HIERONYMI FABRICII
AB
AQVAPENDENTE
OPERA OMNIA
ANATOMICA
&
PHYSIOLOGICA.

Fabricius był uczniem i następcą Fa[illegible]
pierwszy profesora w Padwie r. 1537 — 16[illegible]
i jego następcą. —

Brakuje mi jego: Opera chirurgica Venet[illegible]
1619. —

HIERONYMI FABRICII
AB
AQVAPENDENTE,
Philosophi ac Medici, inq; Florentissimo Gymnasio Patavino
Anatomes ac Chirurgiæ Professoris Publici singularis &
supraordinarii,

OPERA OMNIA
ANATOMICA
&
PHYSIOLOGICA,

Hactenus variis locis ac formis edita; nunc verò
certo ordine digesta, & in unum Volumen
redacta.

Accessit

INDEX RERUM AC VERBORUM
LOCUPLETISSIMUS,
unà cum
PRÆFATIONE
DN. D. JOHANNIS BOHNII, P.P. Lipsiensis.

LIPSIÆ,
Sumptibus JOHANNIS FRIDERICI GLEDITSCHII,

Excudebat CHRISTIANUS GOEZIUS,
ANNO M. DC. LXXXVII.

CELEBERRIMO & AMPLISSIMO VIRO,

DOMINO
CHRISTIANO MENTZELIO,

Doctori Medico Consummatissimo,

SERENISS. ELECT. BRANDENBURGICI

Consiliario & Archiatro,

Patrono singulari observantiâ colendo,

JOHANNES FRIDERICUS GLEDITSCHIUS

S. P. D.

Ntuenti mihi & longo usu probatam Prudentiam, & Famæ Tuæ amplitudinem, convenientissimum videtur Operi nostro tàm autoritatem, qvàm pulchritudinem Clarissimo Tuo Nomine *adjicere; cum sciam ad testimonium, laudemq;* Fabricii *nostri* ab Aqvapendente *pertinere tàm celebris Medici judicio exornari. Etenim ipse vir est optimus, & inter præcipua Anatomicorum ornamenta numerandus, atq; proin dignus Tuo Patrocinio. Ast qvem digniorem Te ipse, cum publicæ utilitati maturius justo ereptus dudum fatis cesserit, Patronum expeteret? Nempe qvem Polyhistorem & Medicum Incomparabilem* Germania *nostra admiratur,* Gallia *æstimat,* Britannia *colit,* Italia *suspicit,* Belgium *attendit, imò* alterius Orbis *prudentiores Incolæ venerantur, &* Serenissimus ELECTOR BRANDENBURGICUS *ut valetudini suæ curandæ præficeretur, dignum putavit. Accedit, qvòd benignitas Tua,* Vir Excellentissime, *qvam plenissimam semper experior, hortetur, me, ut audeam etiam publico experimento animi grati promptitudinem probare, qvam hactenus pietate veneratus sum privatâ. Ex illo enim mensuram beneficiorum Tuorum penitiùs intelligam, cùm tàm plenam benevolentiam Tuam, ut precibus meis indulgeas, & audaciæ meæ paratam concedas veniam, expertus fuero, cui referre gratiam parem nec audebo qvidem, etsi maximè debeam. Itaq; ad vota confugio, DEUM immortalem precatus, ut omnes cogitationes Tuas tàm lætus semper seqvatur eventus, ut digna virtutibus Tuis gloria, annis ad seram & vegetam senectutem provectis, indies & novetur & augeatur. Vale!*

PRÆFATIO AD LECTOREM.

NTiqvitati Venerandæ ſua debere incunabula Secandi Artem, id eſt, eam non hujus aut proximè antecedaneorum ſeculorum prolem exiſtere, ejusdem Hiſtoriæ Scriptores prolixe non minus ac diſerte perhibent. Qvi primi Studii hujus genitores fuerint, in præſentiarum haud disqviram, fateri potius cogimur, *Galenum* magna ingenii felicitate asſidua encheiriſi & circumſpecta autopſia Anatomen ſatis indigeſtam & præcòcem adhuc eousqve perfeciſſe ac evexiſſe, ut imitatione forſitan parem habuerit nunqvam, imò, ſive artificium ſecandi, ſive Opera Anatomica pleraqve, poſt ejus tempora conſcripta & pasſim obvia, contemplemur, horum Autores genio ingenioq; Pergami plus, qvam proprio labori, debeant. Qvod ſi nihilominus Artis hujus culturam atq; incrementa ulteriora rimemur, plus ſane prærogativæ hoc noſtrum ſeculum præ ſuperioribus & à Statoris illius Maximi tempore recenſendis ævis ſibi vendicat, utpote cujus Proſectores ac Doctores eam magis excoluerunt atqve exornarunt, qvam poſt Eundem ab ullo ejus Commentatorum unqvam factum. Sicut enim, qvem paulò ante Galenum (ſecundùm alios poſt illum) *Ruffus Epheſius* de *Corporis humani partium appellationibus* conſcripſerat, liber præter meras partium nomenclaturas ſeu denominationes vix aliqvid continet, ita *Oribaſius*, qvi totius corporis humani ſectionem in *Collectaneis Artis Medicæ* ultra ſeculum poſt illum ex comentariis ejus tradidit, ac *Theophilus Protoſpatarius*, qvi *Corporis humani fabricam* expoſuit, cæteriq; Galenum immediatè magis vita & ſcriptis ſecuti, hujus inventa non tantùm vix ulterius declaraverunt, ſed abſtruſitatibus ſatis craſſis qvoq; eadem conſpurcarunt. Et ab his ultra novem ſecula Schola Medicorum nullum vidit, qvi rebus Anatomicis vel leviſſimum augmentum conciliaret: imò primus ex Latinis *Mundinus*, ſub principium decimi tertii prodiens, & *Anatomen omnium Humani corporis interiorum partium* exponens, hanc nihilominus methodo ſatis populari conſcripſiſſe & ex Galeno, in uſum Scholarũ, ſicut in Theatris illæ diſſecantur ac demonſtrantur, exſcripſſe, à *Riolano* non immeritò dicitur, eam verò erroribus

roribus multis ſcatere, inter reliqvos *Matthæus Curtius* evincit. Ab hujus tempore bina integra pariter ſecula de rebus Anatomicis ſilebant, cùm anno milleſimo, qvingenteſimo vigeſimo ſecundo demum inclaruerit *Jacobus Carpus*, Chrirurgiæ in Ticinenſi Academia Lector: qvi ut ut, qvemadmodum ipſe gloriatur, plusqvam centena cadavera diſſecuerit, hincq; *Iſagogen in Anatomiam corporis humani* cum *Comentario* in *Mundini Opus* ediderit, nihil tamen, aut parum profectò, Galeni inventis de ſuo addidit, ita ut mirer, qvem modò nominabam, *Riolanum*, ſe, ut ex Ennii ſterqvilinio, ex Carpi ruderibus gemmas collegiſſe, aſſerentem. Succedebant huic eodem ſeculo in Italia *N. Maſſa*, *R. Columbus*, *Conſt. Varolius*, *Joh. Valverda*, *Arch. Piccolhominus*, *Barth. Euſtachius*, *J. C. Aurantius*, *G. Fallopius*, *J. Caſserius*, & *Fab. ab Aqvapendente*: in Gallia *J. Sylvius*, *A. Laurentius* & *Riolanus* Pater: In Germania *A. Veſalius*, *V. Coiter*, *F. Platerus* & *C. Bauhinus*: cuncti Galeni dogmatis ſuam operam, qvamvis diſparis gradus & effectus, adjicientes. Inter hos *Fallopii* & *Veſalii* induſtriam vix dignè deprædicare licebit, utpote per qvam uterqve horum Oeconomiæ corporis noſtri ſtudium inſigniter multisq; novis inventis locupletavit: Prior potisſimùm per ſuas *Obſervationes Anatomicas*, in Veſalii magnum Opus Anatomicum exaratas, & ab Ipſo, qvem impugnabant, Veſalio magni æſtimatas. Et vel ideò cuivis Lectorum æſtimandas, ſi in iis deprehendet talia, qvæ alii, ſeu Syſtematum atqve Inſtitutionum Anatomicarum Conſcriptores, ſive hujus vel illius tantùm Organi fabricæ, hactenus non animadverſæ, Obſervatores ac Inventores, in Fallopio aut non legerunt, aut de qvorum prima inventione ſibi intempeſtivè gratulati fuerunt, qvalia enarrare nolo, ne Celeberrimorum horum Virorum Exiſtimationem ſuſpectam reddere, horumq; Manes turbare videar. Alterum verò, ſeu *Veſalium*, qvod ſpectat, Hiſpanis illis Cavillatoribus, eum in ſuperficie tantùm Corporis verſatum proclamantibus, ſanè nemo, qvi *Epitomen* ejus *Anatomicam*, *Corporis humani fabricam*, ac de *decocto Radice Chinæ* libellum, qvi totus ferè rebus Anatomicis ſcatet, cum prudentia legerit, adſtipulabitur: utpo-

te per qvæ Opera, qvamvis juvenili adhuc conatu elaborata, dum post Epitomen admirandum non minus ac vastum Volumen Anatomicum anno ætatis vigesimo octavo congessit, Antiqvorum cunctorum in Evisceratrice Facultate peritiam adæqvavit, Coætaneis verò palmã præripuit. Neqve Sylvii, Galeni causa graviter æqvè ac ineptè ipsi succensentis, scommata, qvibus ipsum ideò Vesanum pronunciat, qvòd in illud superstitiosæ credulitatis genus se abripi non passus fuerit, qvo à Galeno nihil prorsus perperam scriptum sibi ex genio seculi persvaderet, ejus meritis atqve famæ aliqvid detrahere poterant, qvin in Epistola de *radice Chinæ*, qvam impertinenter egerit Sylvius, modestissimè toti Orbi Literario declaraverit, assertaq; sua masculè vindicarit Vesalius. Imò qvamvis Fallopius in Observationibus Anatomicis Præceptoris hujus sui dogmata passim infringat ac dubia reddat, vix tamen Eum unqvam, nisi *Divinum, Anatomicum optimum*, hujusq; Opus Anatomicum semper *consumatissimum* proclamat: uno verbo, hanc in præceptoris sui *æstumatissimi* scripta investigandi aptitudinem ipsi Vesalio acceptam refert, & se hujus ope destitutum tantos in Anatome profectus facere haud valuisse, publicè fatetur. Nec minor erat teneritudo Vesalii in Discipulum Fallopium, dum in *Examine hujus observationum* famam atq; autoritatem eqvidem suam apud Posteritatem egregiè tuebatur, ita tamen sibi in hoc temperabat, ut lectis ejus animadversionibus suum antagonistam non tàm refutasse, qvàm juvisse, & ad similium observationum atq; speculationum cõmunicationem potius exhortasse ac stimulasse (frustraneo qvamvis affectu, dum Fallopii occubitus Examinis illius lectionem prævenerat) videretur. Ast qvid impendit, qvominus pari huic Prosectorum hactenus incomparabili tertium addam, *Hieronymum Fabricium*, Aqvulæ Thusciæ Germen Illustrissimum, tanqvam utriusqve illius Discipulum genuinum & Successorem dignissimum: qvidq; morabitur, qvominus Hunc Æsculapios illos binos Arte pariter Secandi ac Chirurgiã administrandi longè antevertisse, asseram: qvippe vel ideò me haud sine ratione hoc facturum confido, si decedente Fallopio, huic non minus ac Vesalio à Republica

Vene-

Venetorum Sereniſſima in provincia Profeſſoria ſurrogatũ fuiſſe addidero. Qvod enim munus docendi in Gymnaſio Patavino per ſexennium cum laude olim geſſerat Magnus Veſalius qvoq;,Hoc ad Cæſaris Caroli Qvinti & Filii Philippi Secundi,Regis Hiſpaniarum,miniſterium evocato, nõ cum minore gloria Fallopius functus erat, & qvod,Hoc pariter è vivis erepto, ejus Anteceſſori, Hiroſolymis tunc degenti, cum honorificorum admodum ſtipendiorum oblatione decretum erat, ſingulari fato in noſtrũ redundabat, poſtqvam ſc. ejus capeſſendi gratia Ille redux in Zazyntho Inſula miſerè perierat. Adeoqve duorum Præceptorum unus factus Succeſſor Anatomen & Chirurgiam totos qvinqvaginta annos magna animi contentione, indefeſſo labore & gloria ſumma exercuit atq; docuit: &,qvod hujus loci potisſimum erat, totidem inventis utriusq; hujus artis integritatẽ eousqve promovit, ut inter reliqvos hujus generis Doctores Veſalio & Fallopio palmam præripuerit *Aqvapendens Noſter:* qvatenus ſc. primus Anatomen in Scenam produxit, i. e. primus Theatrum Anatomicum Patavinum magnifico ſumptu & opere mirabili exſtruxit, primus in eodem corpora cum freqventisſimo Spectatorum confluxu & applauſu diſſecuit. Qvot & qvantis Obſervationibus atq; Encheiriſibus Chirurgiam illuſtrarit, qvantum Priſcorum Chirurgiæ ſævitiem ac duritiem attemperarit, qvibus inventis Anatomen Anteceſſorum auxerit ac emendarit, prolixiùs enarrare,nec mihi, nec paginis his, conceſſum; nec Manes Tanti Viri à calamo meo tenuiore tale qvid deſiderant, utpote qvorum tot famæ immortalis ſtatuas cernere licet, qvot in hoc Doctrinarũ genere præclarisſima vivus ſibi poſuit monumenta, hoc eſt, conſcripſit Opera Chirurgica & Anatomica. Qvorum illa plurium Eruditorum eqvidem teruntur manibus, imò cum paucis abhinc annis in Vernaculã translata ac Norimbergæ impreſſa fuerint, nec Barbitonſores noſtri eisdem deſtituuntur: Anatomicis autem Opuſculis cunctis hactenus vix Curioſores, & qvi in conqvirendis Scriptoribus ſelectioribus nec ſumptibus, nec labori parcunt, frui contigit, jurareq; facilè auderem, non paucos exiſtere & extitiſſe Proſectorum, magnæ famæ, qvi de amplexu generoſis-

rosissimorum horum Magni Parentis fœtuum gloriari haud poterunt. Unde etiam factũ, ut plerisq; Eorum post Fabricium Nostrum editis nec horũ argumenta, nec tituli, innotescant: sine dubio, qvòd typi Italorum haud suffecerint toti Europæ, ad cujus nihilominus qvosvis angulos Scriptoris hujus fama transvolarat, suppeditandi Exemplaria desiderata. Non parum qvidem publicũ sibi devinxerunt olim Francofurtenses, qvædam Aqvapendentis Scripta in fasciculos colligentes, ac typis suis exscribentes, & *Monavio* sua, qvam demeruit, constabit Laus, qvod auspiciis ejus è Monte Regio prodierit, sub titulo *de Integumentis Animalium*, Libellus: sibi tamen solis hactenus vendicarunt Typographi Patavini ac Vicentini Tractatus diversos, sc. *de Formatione Ovi & Pulli, de Musculi artificio ac Ossium dearticulationibus, de Respiratione & ejus Instrumentis, de Motu locali Animalium secundùm totum*, ac *de Gula Ventriculo & Intestinis*, singulos imortalitate dignos, & qvibus nec reliqvæ Europæ Provinciæ, Literarum atqve Artium æstimatrices, carere poterant, utpote sine qvorum cum aliis ejusdem argumenti Scriptis collatione Historia Animalis manca & mutila foret. Multum eqvidem spei defigerat in ejusdem *Monavii* augurium, qvo Opera cuncta *Hieronymi Senis* sub compage una propediem eruptura se prævidere ajebat, Eruditorum animus, qvæ nihilominus ad hunc usq; diem eum frustrata est: Donec, de prædicando, qvo in bonis Autoribus cum publicis usibus communicandis fervet, zelo, Bibliopola hic noster Lipsiensis facilè primarius manum operi admoverit, omnemq; lapidem in ponendo hoc Monumento Fabriciano moverit. Qvibus ausus ut pro virili levarem, cuncta, qvæ Codex hic complectitur, Peritiæ Illius Anatomicæ specimina eo lubentius commodavi, qvo certior sum, magnum fore emolumentum, qvod, qvibus hactenus denegata fuit Scriptorum ejusmodi profundioris scientiæ & imensi laboris lectio, exinde capient. Imò præsens Aqvapendentis Operum Anatomicorum, hactenus in publicum emissorum, Volumen, Lector Honoratissime, vel ideò reliqvis illis, aut singulatim, aut conjunctim, editis, anteferes, si hoc emendatius longè, ejusq; defectus magna cura suppletos, obser-

obſervabis: Dum v.g. Tractatus *de Motu locali*, utplurimum materiis *de Natatu*, *Reptatu* ac *Volatu* mutilatus, integer hîc & omnibus numeris abſolutus Tibi exhibetur, ac Indices rerum, qvibus unum alterumve tantùm horum Opuſculorum hactenus inſtructum fuit, ſerie nunc continuâ pariter ac congruâ ſibi adaptatos & locupletiores vides. Neq; Te morabitur Lacuna Libelli *de Integumentis Animalium*, qvam Cutis, Pingvedinis & Membranæ carnoſæ Examen, in primo ejus limine promiſſum, aſt poſtmodum neglectũ peperit: Deſiderat qvippe easdem materias ejus Exemplar Regiomontanum, imò forſan deſiderat ſub directione *Prævotii* luci publicæ comiſſum Patavinum, utpote qvod *Monavius* typis noſtrę Patriæ recudi curaverat. Qvod vel ideò nobis perſvademus, dum qvi ſub titulo Integumentorum communium omnium inchoatur, his verbis finitur libellus: *In hoc exiguo tractatu de Cuticula, & iis, qvæ ſuper cuticulam ſunt &c.* & *Prævotii* Carmen, qvo Herois hujus Anatomici Fætui ferè eqvidem poſthumo, (utpote ſub decrepita demum ejus ætate enato) generoſo tamen minimeq; degeneri, de natalitiis gratulabatur, innuit, non *Integumentis*, ſed *Cuticulæ* ſoli, dicatum. Commendarem Fabricianos labores, adeoq; Volumen hoc, prolixius, hoc enim à me poſtulabat Ille, cujus ſumptib° & ſedulitati id debet Poſteritas: Sed cum Eruditis qvia nunc mihi ſermo eſt, his licentioſum Encomiaſten me præbere nolo, me haud Præcone illos gratisſimos & maximè præficuos iſtos futuros, ſpondens. Qvi enim Secandi Artem brevi manu exhaurire, aliosq; intra paucos menſes, ſine ejusmodi Clasſicorum Scriptorum Lectione repetita, docere ſibi præſumunt, hos ridet mecum Aqvapendens, illisqve, ne pecuniam hujus vaſtioris compagis comparandæ erogent, ſvadeo, ne ex ubertate rerum, qva ſcatet, intempeſtivè intelligant, plus temporis plusq; laboris infinito huic negotio impendendum eſſe, neqve qvam inſulsè hactenus conſumatam ſcientiam jactitarint, & qvantum ignorent, in tempore experiantur. Lipſiæ d. 25. Februarii 1687.

D. Joh. Bohn.

SYLLABUS TRACTATUUM,

Qvæ in Operibus hisce Anatomicis ac Physiologicis continentur.

HIERONYMI FABRICII
AB
AQVAPENDENTE
ANATOMICI PATAVINI
DE
FORMATIONE OVI PENNATORUM PENNATI UTERORUM HISTORIA.

PARS PRIMA,

CAPUT I.

Formatio fœtus triplex.

INSTRUMENTORUM seminis tractationem proximè formationis fœtus tractatio consequitur. Ea enim lege semen gignitur, ut ex eo fœtus procreetur. Animalium autem fœtus, alius ex ovo, alius ex semine, alius ex putri gignitur, unde alia ovipara, alia vivipara, alia ex putri, seu sponte naturæ nascentia αὐτόματα Græcè dicuntur. Arist. *de gen. an. cap. 1. 3. de generat. an. cap. 1. & 3.* aliam formationis fœtus speciem ponit, cartilagineorum piscium, qui partim ovipari, partim vivipari sunt: qvia, cùm ovum intra se gignant, foràs vivum fœtum pariunt. Sed hæc diversa à propositis non est, sed potiùs mista, aut ex oviparo, & viviparo composita, ut ostendimus in libro nostro de formato fœtu in picturis. Nos de omni formatione dicemus. In hac re, ut video, natura imprimis de loco fuit solicita, qvem aut in animali, aut extra animal constituit: atqve in animali uterum esse voluit, extra verò ovum: in utero qvidem ex semine, & in sangvine; in ovo verò ex iis, qvæ in ipso consistunt, fœtus generationem molita est. Qvare si intentio nostra est in præsentia agere de fœtus formatione, de utraqve agendum est, initio ab ea, qvæ ab ovo procedit, desumpto. Hæc enim omnem aliam tractationem præcedere omninò debet: tum qvia ex hac Arist. opinionis intelligentia non difficulter elicitur, & habetur; tum qvia tractatio formationis fœtus ex ovo amplissima est, & altera longè latior, & difficilior. Amplissimam autem esse formationis fœtus ex ovis contemplationem ex eo patet, qvòd maxima animalium pars ex ovis gignitur. Nam ut insecta fermè omnia, & imperfectiore omittam animalia, qvæ ex ovo fieri sensui apparet; ex perfectioribus qvoqve, maxima pars ex ovis gignitur. Etenim primùm ex volatilibus, omnia pennata, ex aqvatilibus verò, si sola cetacea excipias cætera omnia, pisces omnes. item crustacea omnia, & mollia, & testacea ovipara sunt; ex terrestribus verò sola nonnulla qvadrupedia, & homines vivum fœtum edunt; cætera ut reptilia, multipedia, & serpentia omnia, sunt ovipara, sicuti inter qvadrupedia omne lacertorum genus. Qvòd si singularia qvædam excipiantur, ea, enunciationes veras esse, non tollunt. De Pulli autem procreatione anteqvam dicere instituo. prius de ovi generatione omninò præmittenda disputatio est, qvandoqvidem in pennato duplex qvodammodo conceptus fit ovi & pulli. Utriusqve suus uterus est: pulli qvidem ovum; ovi autem, qvod in pennata fœmina, intus proprium organum positum est, qvod ego perpetuo ovarium α appellabo; qvousqve à probato auctore alio nomine appellatum, inveniam. Ovi hic locus; seu uterus, seu matrix, duplex est, alius superior, alius inferior. Superior uterus β propè thoracem est ad pennati spinam sub jecore, γ & pulmonibus statim, & supra magnam tum venam, tum arteriam. Arist. *6. de hist. anim. cap. 2.* dicit ad septum transversum ovum inchoari: nos autem in respirationis tractatu negavimus pennata septum obtinere. Solvitur dubium, pennata septo prorsus non destitui, qvia niem-

Objectio I.

Solutio.

In fœtus formatione natura maximè de loco solicita:

Formatio fœtus ex ovo præcedere debet alias.

Maxima animalium pars ex ovo gignitur.

Qvæ vivũ fœtum edunt.

Prius agẽdum de ovi qvam de pulli generatione.

Ovi locus uterus pennatæ fœminæ seu ovarium.

Uterus in fœmina duplex.

Objectio.

Solutio.

α 1. d. F. β 1. B. γ 1. a.

membranam habent tenuem loco septi positam, qvam Aristotele cinctum, & septum appellavit; sed non habent septum, qvod musculus sit, & ad respirationem conferat, ut alia animalia. Aristoteles autem musculum non agnovit. Inferior uterus δ sub primo statim ad spinam similiter ponitur, & utrinqve etiam ad lumbos; sed ad podicem ε usqve descendit; ibiqve à sinistris finitur. Superior matrix nil aliud est, qvàm infinita propemodum vitellorum multitudo, ζ qvæ in uno veluti, acervo conglobata conspicitur, rotundæ figuræ, & cujusvis magnitudinis, in qva à minimo ad maximum ea intercedit differentia, qvæ est à grano sinapis η ad fructum verè nucis juglandis, aut mespili. Hæc vitellorum multitudo simul qvasi racematim apposita, collecta, & conjuncta est; ob qvam causam ego perpetuò vitellarium, aut vitellorum racemum appellabo, cum indecorum ut Celsus loqvitur, hoc est sine nomine, ab antiqvis relictum esse hoc organum videam. Satius autem fortè fuerit vitellarium appellare corpus vitellos θ expullulans, ac ptoducens, hoc est vitellorum fundamentum; racemum ι verò tum corpus prædictum, tum vitellos racematim appensos, qvi cum Græcis vitellorum βότρυς dici potest, & nostris qvoqve botrus. Appello autem hanc partem racemum, qvia uvarum racemo qvam simillima est. Qvod & *Arist. 3. de gen. an. cap. 8.* dixit, cum ait: redduntur q; ova eorum glutino cohærentia ad speciem uvæ. Etenim sicuti in racemo uvæ seu acini sunt tum majores, tum minores, tum minimi, singuli suo pediolo appensi; sic in proposito vitellorum racemo videre est. Hic verò pediolus κ nil aliud est, qvam membranosum corpus, seu nexus robustus cavatus, qvi à racemi fundamento ad vitellum producitur, qvem cum contingit, * dilatatur, & perinde ac nervus opticus in oculo amplificatus, vitellum externa tunica obducit, nec qvidem totum vitellum circundat, sed paulò illum ultra medietatem comprehendit; λ perinde ut in glande operculum retrò appositum, calix appellatum; qvò fit, ut exterior vitelli portio à proposita membrana destituta conspectui sese offerat sine venis, & nudata appareat. Hujus membranæ exactam qvantitatem discernes per vestigium orbiculare, qvod in perfecto vitello visitur, μ qvando membrana suis terminis à vitello laxari, & resolvi iocipit: tunc enim denudati vitelli vestigium qvasi zona vitellum cingens apparet. Hujus pedunculi, & dimidiatæ membranæ beneficio increscens vitellus, qvasi suspensus, & cæteris elatior detinetur. Qvi sanè pedunculus etiam secum multa vasa in vitellum deducit, qvorum majora ν per pediolum discurrentia subinde in vitellum propagantur, ac disseminantur. Porum hunc, seu fistulosum canalem, qvi vitellarii singulos conjungit, & suspensos detinet vitellos, perpetuò pediculum, pediolum, & pedunculum appellabo, qvod fructuum pediculo qvam simillimus sit; qvem fortè *Arist. 3. de gen. an. c. 2.* τόλον ὀμφαλώδη, hoc est appendiculam umbilicalem, & veluti fistulam nuncupavit; licet non ex omni parte descriptio competat, fortè propter secundi uteri ignorationem. Vitelli autem in racemo majores in circuitu sunt, ξ minores in medio, ceu à majoribus circundati, deniq; minimi omnibus subjecti: rursusq; minimi duriores, ac cæteris validiores: ideoqve vitelli justam magnitudinem adepti mollissimi omnium sunt. Prodeunt hi à suo fundamento, ο qvod est corpus qvoddam sui generis, π ex semine à primordiis ad pennati spinam ob ortum, fixum, obfirmatumqve, qvòd temperie à mediocritate vix recedit, colore potius albescens; consistentia inter molle est, & durum, sed tamen laxum & porosum; figura rotunditati æmulum; numero unum; uniforme, & magnitudine moderatum, sed oblongum, & in summitate amplificatū, ut plurimos, numerosos q; vitellos ex se producat, prius singulari pediolo singulis expullulato. Hoc sanè corpus substantiæ proprietate vitellos expullulare, generare, & ex sangvine producere aptum est, id q; non solùm privatū, qvo se ipsum nutrit, sed etiam publicum agens munus, speciei propagationi, & conservationi substituitur, ovoq; initium exhibet, & præbet, vitellos ante omnia efformando. Hi vitelli sicuti initio à parvulo incipiunt, ceu milii, aut sinapis magnitudine, & minuti sunt ac candidi, ut dicit *Arist. 6. de hist. an. c. 2.* sic subinde paullatim increscunt, & ut ait Arist. lutei ac flavi efficiuntur, qvousq; ad justam magnitudinem omnibus notam perveniant. Hoc tempore jam à suo pedunculo, ac tota ejusdem membrana, amplificatione eorum attenuata, separantur, abrupta à pediculo exporrecta ejusdem membrana, separatione hac ita facta ambo, hoc est tum pedusculus, tum membrana paulò post contrahuntur, & in suum fundamentum, nimirum corpus, à qvo producta sunt, retrahuntur, eiq; associantur atq; conjungūtur, qvasi in pristinam naturam conversa; ubi videre interdum est hujusmodi tunicas abruptas tres, qvatuorvè; qvæ; uti, dum vitellū involvebant maximè distentæ tenuissimæq; apparebant; ita abruptæ, & cōtractæ, atq; in proprium corpus reversæ, qvasi uterus effœtus, ad pristinam naturalem magnitudinē redeunt. Vitellus verò unica propria, & ea qvidem tenuissima tunica obductus, in membranosam, ac latiorem cavitatem infundibuli formam æmulantem devolvitur; atq; ita qvasi per tubulū in secundum uterum descendit, atq; ingreditur. Hoc enim foramen tubæ, & infundibulo est simile, qvam ob causam infundibulum appello, qvod latissimo principio ad vitellariū sit, inde verò collum ejus seqvatur, membranoso parieti ad sinistram obfirmatū, & deorsum de cendens, qvousq; in uteri principium finiat, & vitellos subinde laxatos, & à sua membrana resolutos, cadentesq; excipiat, ita ut vitelli singula vice singuli in secundum jam dictum uterum perveniant. Est autem hic secundus utero ρ memorato admodum dissimilis, qvem non modo inferiorem, & secundum libet appellare, sed etiam totius ovi uterum; propterea qvòd etsi in eo vitellus non gignitur, recipitur tamen; tum verò reliqvæ ovi partes excepto vitello in eo corporantur, ut Albumen, chalazæ, membranæ duæ, & ovi putamen, ut infra dicetur. Igitur hic secundus uterus membranosus est, albus tenuis, mollis, extensibilis, cavo, amplus, oblongus valde, & flatu si impleatur, amplissimus, & longissimus, anfractuosusq; qvasi spiris refertus; qvæ intestinorum spiras concinnè æmulantur: ideoq; transversè ab uno ad alterum latus ducuntur, hoc videlicet modo, neqvaqvā per longitudinē seu sursum, deorsumq; porrectæ, videlicet sic,

Pennata septi loco qvid habeant.

Vterus superior.

Vitellarium seu vitellorum racemus.

Qvid racemus Pediolus vitellorum qvalis, & qvid sit.

Membrana à pediolo in vitellum distributa.

Vasa cum pediolo in vitellos deducta.

τόλος ὀμφαλώδης qvid Aristoteli.

Vitellorum fundamentum qvid.

Vitelli qvo modo in secundum uterum perveniant.

Qvomodo membrana & pedunculus contrahuntur ad fundamentum.

Tunica vitello propria.

Infundibulum qvod resolutos à pediolo vitellos in secundum uterum deducit.

Vterus inferior seu secundus. seu totius ovi, & qvæ in eo.

Spiræ transversæ tres.

Sunt

δ 1.FF. ε 2.q. ζ 1.B. η 1.C. θ 2.B. ι 2.a. κ 2.C. λ 2.D. μ 1.E. ν 2.E. ξ 1.B. ο 2.B. π B. ρ 1.F.

Sunt autem tres ad summum spiræ, & neqvaqvam sibi ipsis omnes similes, sed conformatione dissimiles. Nam in inferna parte paulò suprà, qvàm ubi ovum perfectum, & absolutum consistit, σ corticemqve assumit, partim angustatur, τ partim rursus latescit φ hoc corpus, atqve in latissima parte ovum justam magnitudinem adeptum consistit; χ inde per angustiorem porum ψ descendens, tandem prope podicem finitur, ω ubi foramen adest, αα unde ovum exit. Prima igitur spira, qvæ superius ad foramen est, in qvod vitellus primò cadit, transversè procedit, & prope lumbos finitur: sed ea parte, qvæ ad foramen, seu infundibulum est, ligamentum ϐϐ obliqvè sursum producitur ad racemum, cujus fundamento à lumbi sinistro latere, ubi Ren subjicitur, validissimè annectitur: qvod sanè ligamentum uti supra finitur, ita à podice ad ovarium rectà sursum secundum uteri longitudinem protenditur uteri superficiei perpetuò annexum: verisimileqve est, ligamentum non solum foraminis oram servare supra appensam, sed etiam patentem: perinde ac si manus sacculi oram apprehendens ejus orificium teneat apertum, ad frumentum deorsum immittendum. Inferior autem spira, & uteri pars qvæ ad podicem terminatur, γγ siqvis sine dissectione eam inflando consideret, qvæ podici propinqva est, qvasi tubulum contortum, seu inflexum videre sibi videbitur; δδ sed qvi paulò post veluti in amplissimam vesicam migret. Neqve verò aer à podicis foramine immissus, seu insufflatus sursum per uterum permeat, sed ab hujusmodi inflexionibus detinetur, qvibus dissectione amplificatis, & laxatis, jam permeat. Membrana autem, ex qva conformatur hic uterus, non ubiqve similis est, sed alibi tenuior, alibi crassior; Etenim tam in superna, qvàm in inferna parte, videlicet in superiore ad ultimum primæ spiræ terminum; εε in inferiore verò usqve ad locum, ubi ovum absolutum factum degit, corticemqve contrahit, ζζ tenuioris substantiæ est, qvàm reliqvus uterus; ita ut hæc duo extrema ad uterum intermedium comparata, simplices membranæ videantur. Simplicissima autem, ac tenuissima membrana apparet ad infundibulum totum, (qvod ideò sic à me nuncupatur, qvia in principio incipit à latiore parte ut infundibulum, & deinde seqvitur collum, ut in infundibulo). Totum autem hoc corpus conflatur ex membrana tenui mollissima, & lævigatissima, qvæ vitellum statim excipit. Incipit autem infundibuli ora à vitellorum racemo ampla latitudine, deinde rectà per collum deorsum fertur perpetuò alteri membranæ firmiori appensum, & adhærens: qvod sanè collum paulò post terminatur in secundi uteri principium, ηη qvod appello ubi infundibulum desinit: inibi enim uterus propriam substantiam suscipit. Intermedius autem uterus crassior est, & in nervosum nexum θθ degenerat, illis intersectionibus non dissimilem, qvæ in recto abdominis musculo conspiciuntur. Hæc exteriùs in inferno, & totius ovi utero observantur. Intus autem in hujus uteri cavitate perinde ac in interna intestinorum facie, plicæ permultæ transversæ, & insignes adnotantur, ιι sed plures, & majores in medio, & crassiori utero visuntur: κκ ubi etiam per totam ejus longitudinem albuminis exigua portio subinde in singulis plicis contineri conspicitur.

Spira media.

Spira prima, & ab ea

Ligamentum.

Spira tertia.

Membrana uteri dissimilis.

Infundibulũ qvid.

Membrana cui infundibulum ad hæresciit.

Nervosus nexus in utero secundæ spiræ.

Plicæ transversæ in utero secundo.

Porrigitur hic secundus totius ovi uterus à supernis partibus ad podicem usqve, sicuti dictum est, in qvo podice tria notatu digna apparent. Unum est qvòd tria sunt foramina in podice insculpta, λλ dextrum, sinistrum, & medium; dextrum urinæ, μμ medium fæcibus, νν sinistrum ovorum excretioni destinatur ξξ. Alterum illud est, qvod, in gallina dum suffocaretur, exteriùs protuberasse podicem, vidimus, maximè autem ad sinistram partem, atqve illud tantum orificium conspicuum factum esse, qvod Galli penem, semenqve admittit: ex qvo datur intelligi, dum gallus coit, gallinam hoc orificium exterius voluntario exponere, retrò scilicet, sursumqve uropygio οο retracto, id qvod etiam intuentibus apparet. Namqve ego domi Indicam teneo gallinam gallum appetentem: qvæ, nobis super astantibus & manibus dorsum tangentibus, Gallo sese substernit, & uropygium attollit, vulvamqve ostendit, qvo tempore dirigitur meatus, ut eò penis, semenqve perveniat. Tertium qvod in podice est adnotandum, est duplex vesicula, ππ qvæ in ima ejus parte ad os pubis supereminet, & conspicua, exteriorqve apparet, simulatqve uterus jam propositus conspectui sese offert; qvæ cum sit pervia, ita ut ab ano ad ipsum uterum, & ab utero in ipsam, ut puta superiùs, infra foramen pateat, ex altero autem extremo clausa sit, hanc existimavimus esse locum, in qvem gallus semen immittit, porrigitqve ut inibi servetur. Postremum in hoc inferno utero contemplandum est membranosum qvoddam corpus firmum, densum, venisqve plurimis irrigatum, qvod inferiùs spinæ nectitur per totam eam longitudinem, qvæ est à vitellorum racemo ad podicem usqve: superiùs verò per totam secundi uteri longitudinem, applicatur, non dissimili ratione, ac mesenterium intestinis; unde ad illius similitudinem non ineptè μεσομήτριον id est medium uterorum appellari potest.

Podex.

Tria foramina in podice.

Orificium per qvod coit gallus

Uropygiũ

Duplex vesicula in podice.

μεσομήτριον similе μεσεντερίῳ.

Revera secundus uterus una cum hoc membranoso, venosoq; corpore concinnè admodum intestinis, & suo mesenterio comparari potest. Etenim veluti intestina membranosa sunt oblonga, rotunda, concava, convolutaqve, plicis intùs referta, exteriusqve in superficie innumeris penè vasis contexta: ita æqvè corpus memoratum easdem obtinet conditiones. Rursus veluti intestina mesenterium adepta sunt à spina exortum, qvod tum ea colligat, detinet, & conglobata, ac per spiras circumvoluta continet, ut mirari satis non possis intestinorum longitudinem, qvomodo capi in abdomine possit, qvando à mesenterio separata intestina sunt: sic de hoc qvoq; corpore, qvod μεσομήτριον appellamus, mirari oportet longitudinem ejus, qvomodo in Gallinæ Epigastrio contineri possit, si ab eo separatũ conspicias, maximè autem si ipsum infles colligat prætérea, & detinet totius ovi uterum, & ne ovarium onustũ decidat, prohibet: atq; à spina ut mesenterium ortum ducit. Insuper veluti mesenterium stragulum vasorum est, qvæ in ipso

σ 2.H. τ 2.b. φ 2.m. χ 2.m. ψ 2.o. ω 2.q. αα 1.G. ϐϐ 2.FF. γγ 1.K. δδ 2.p. εε 1.H. ζζ 2.M. ηη 1.F. θθ 2.I. ιι 2.G. κκ 2.G. λλ 3.BB. μμ 3.C. νν 3.d. ξξ 3.C. οο 3.a. ππ 3.F.

firmata propagantur: Sic in μεσομητρίω vasa stabiliuntur, feruntur, propagantur qvoqvomodo utrinqve.

Ultimo usu qvoqve mesenterium proposito corpori, & utero respondet. Etenim veluti fit per meseraicas venas alimenti attractio, transumptioqve; sic per has venas transumptio fit sangvinis ad uterum.

Figurarum uterorum Gallinæ in qvibus ovum generatur, & perficitur Declaratio.

Primæ Figuræ.

A A. Jecur Gallinæ.
BBB. Superior uterus seu infinita vitellorum multitudo, seu ovarium.
C. Differentia minorum vitellorum ad majores.
D. Tunica vitelli tenuissima.
EEE. Porus angustior uteri.
FFF. Inferior totius ovi uterus.
G. Prima spira transversa.
H. Terminus primæ spiræ.
I. Secunda spira.
K. Tertia spira qvæ ad podicem pertingit.
L. Mesomitrium seu membranosum corpus pluribus venis refertum.

Secundæ Figuræ.

AA. Racemus.
BB. Vitellarium seu fundamentum vitellorum, & pediolorum.
CC. Pedioli.
DD. Vestigium orbiculare pedioli qvod videtur in ovo perfecto.
EE. Vasa qvæ discurrunt per pediolum in vitellum.
FF. Ligamentum superficiei uteri supertensum à podice ad racemum obliqve decurrens.
GG. Plicæ.
H. Membrana crassior uteri inferioris.
II. Nexus Nervosus.
K. Pars latior secundi uteri.
L. Pars angustior.
M. Membrana tenuior ubi ovum perfectum reponitur.
N. Pars rursus latescens qvæ est præcedens membrana.
O. Angustior secundi uteri porus per qvem ovum descendit ad podicem.
P. Ultima spira qvæ terminatur ad podicem instar tuberculi contorti.
Q. Podex.

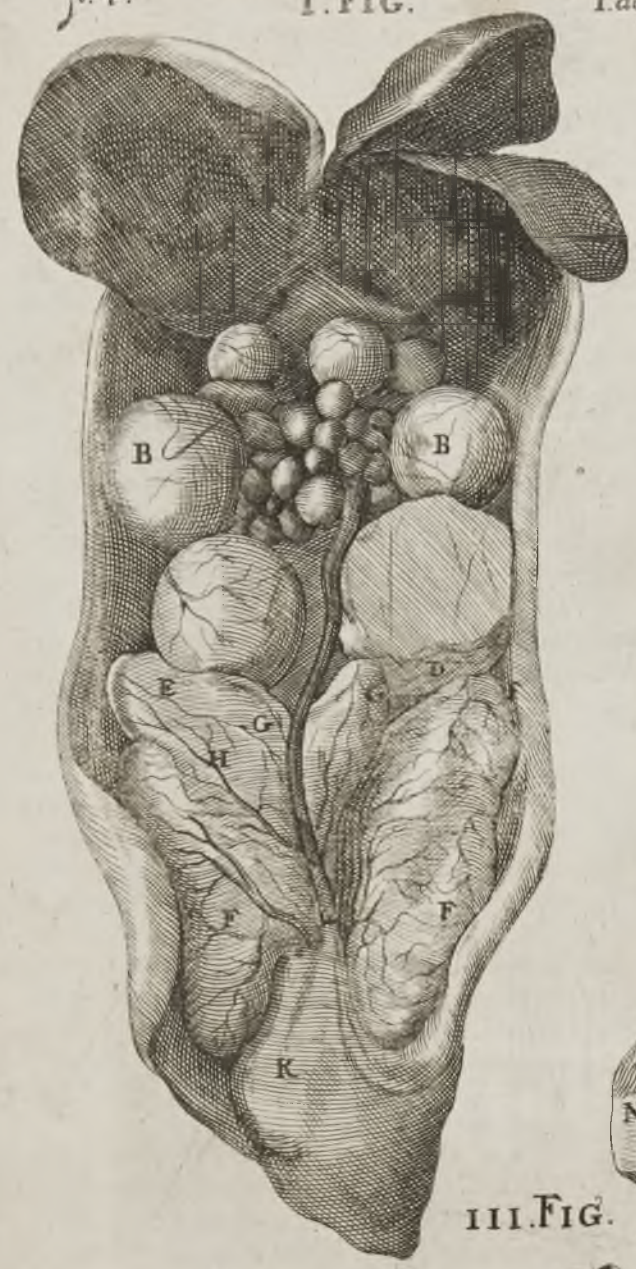
Nota qvod non apparet infundibulum qvippe facile dissecando dilaceratur debet inter ovarium, & secundum uterum adnotari.

Figuræ Podicis explicatio,

Tertiæ Figuræ.

A. Uropygium.
BBB. Foramina tria podici insculpta.
C. Foramen sinistrum per qvod exit ovum.
D. Foramen medium fæcibus dicatum.
E. Foramen dextrum urinæ destinatum.
F. Vesicula in qvam gallus emittit semen.

CAP.



III. FIG.

CAP. II.

De Pennatorum uteri actione, videlicet de Ovorum generatione.

NOn est, qvòd dubitemus (auditores) an pennatorum uteri actionem habeant, nec ne; Neqve est, qvòd in ea indaganda laboremus; qvoniam ex pluribus, unus modus, qvi nos in organi interni ignotam actionem ducit, maximè omnium huic proposito congruit, qvi ex opere facto actionem detegit. Nam sicuti dicimus, ventriculi actionem esse chylificationem, & testium actionem seminis generationem, qvia in ventriculo chylus, in testibus semen comperiatur; sic ovorum generationem esse pennatorum uteri actionem omnino asseveramus, qvòd ovum inibi inveniatur. Qvinimò chylus, & semen alibi qvoqve, qvàm in ventriculo, & testibus, & ille qvidem etiam in intestinis, hoc verò in vasis spermaticis reperitur: at ovum nullibi unqvam, qvàm in matricibus, qvas, ideò pennatorum ovarium appellavimus, consistit. Sicut sensui conspicuum est.

Actio uteri pennatorum facilis cognitu.

Itaqve instrumentum, & locus generationis ovorum nobis omnino cognita sunt, & perspecta. Præterea verò, cum duo sint uteri in pennato, superior, & inferior, iiqve inter se admodum dissimiles, ideoqve dissimilem actionem habentes, similiter clarum est, qvænam sit utriqve peculiaris actio concredita. Etenim superior ad vitelli, inferior ad albuminis, & reliqvarum partium, seu totius ovi generationem substituitur, ut sensu patet: In superno enim nil aliud, qvàm vitellorum multitudo, in inferno verò totum perfectum ovum continetur. Aristotelem autem nullam habuisse notitiam secundi memorati uteri, patet *ex verbis 6. de hist. an. cap. 2.* positis, ubi habet. Concipit fœmina, qvæ coierit, ovum superius ad septum transversum; qvod ovum primò minutum, & candidum cernitur, mox rubrum, cruentumqve: deinde increscens luteum, & flavum efficitur totum. Jam amplius auctum discernitur, ita ut intus pars lutea sit, foris candida ambiat, ubi perfectum est, absolvitur, atqve exit putamine, dum paritur, molli, sed protinus durescente, qvibuscunqve emergit portionibus. Idem elicitur *ex primo de gen. an. cap. 3.* ubi uterum avibus omnibus juxta septum transversum positum esse affirmat. Idem multis in locis clarius. Ex qvibus Aristotelis verbis liqvet, ipsum totum ovum perfici superiùs in vitellario voluisse, sed posteà vitellum ab albumine discerni. At sensus testatur, duplicem esse uterum, & alium esse vitelli generationis locum, alium albuminis, uti infra exactiùs dicetur. Igitur levi negotio una uterorum actio, qvæ conceptus dicitur, & ovi generatio nuncupatur, inventa jam à nobis est. Sed non est hæc sola uterorum functio, ut patet; sed ea qvoqve adnotatur, & enumeratur, nimirum ovi augmentum, qvod ovo statim genito succedit, qvousqve perfectum efficiatur, & justam magnitudinem adipiscatur. Etenim Gallina non priùs naturaliter ovum parit, qvàm perfectum factum, & congruam magnitudinem adeptum. Igitur uterorum actio, tum ovi generatio, tum augmentum est; augmentum autem nutritionem supponit, & includit, ut patet. Sed cum generatio omnis à duobus perficiatur, videlicet opifice, & materia, qvomodo in lactis concretione, lac ipsum ut dicebat Arist. materia est, herbæ verò succus, seu coagulum, qvod inspissandi vim habet, rationem agentis obtinet; jam de utroqve agendum est. Agens in ovorum procreatione nil aliud est, qvàm instrumenta, seu organa proposita, nimirum duplex uterus, materia verò nulla alia, qvàm sangvis. Etenim sangvis is est, ex qvo non modo ovum, sed qvodcunqve ferè in animali corpore, boni gratia, fit, resultat.

Arist. non agnovit uterum secundum.

Cap. 8. & cap. 11.

Actio uteri pennatorũ duplex.

De actione uteri prima seu de Ovi generatione.

Agens in ovorum procreatione qvod.

Materia in procreatione ovi qvæ

Non igitur mireris, si ad hujusmodi uteros membranosos, frigidos, tenues, & sua natura exangves, qvæ partes communiter penè sine venis conspiciuntur, sangvinem copiosissimum per suum mesenterium, per similitudinem qvandam appellatum, per numerosa, amplissimaqve vasa traductum conspicias. Porrò hic sangvis à proprietate substantiæ duorum uterorum alteratus, & immutatus, tandem in ovum evadit, & migrat, diverso tamen modo. Nam in vitellorum ovario, vitelli tantum procreantur, qvi colore inter flavum, & pallidum constant: qviqve temperie à sangvine parumper distant, & parum abest, qvin totus vitellus sangvis sit: Unde Avicenna non fine ratione tantum nutrire, qvantum ponderat, dixit. Ideoqve verisimile est, à purissimo, temperatoqve sangvine vitellum generationem suam esse adeptum existimare, qvi potiùs concretus sangvis sit, qvàm plenè concoctus. Etenim mollissimus vitellus est, & qvasi fluidus, ut sangvis; colore flavus, ferèqve rubeus, ut sangvis; temperatissimus, ut sangvis.

Qvæ partes ovi in superiori utero generentur & qvomodo?

Dixi autem, vitellum magis concretum esse sangvinem, qvàm plenè concoctum propter eam rationem, qvòd rursus in sangvinem migrare vitellum oportet; in pulli nutritione, & augmento; qvod fieri utiqve non posset, si vitellus per calorem insignem, completam diversæ formæ absolutionem fuisset adeptus. Albumen autem & ipsum ex sangvine constat similiter à propositis venis attracto, sed alterato, immutatoqve in albuminis formam à substantiæ proprietate secundi uteri, cujus generatio ex frigidiori, pituitosaqve sangvinis portione fit, qvam ideo non est difficile per ulteriorem concoctionem rursus in sangvinem migrare, uti paulò post in usibus audietis. Sed in hoc secundo pennati utero non modò ovi albumen gignitur, sed reliqvæ etiam ovi partes procreantur. Sunt autem primùm duo corpora grandini similia; unde χάλαζα, ab *Arist. 6. de hist. an. cap. 2.* appellantur, qvæ alba sunt, nodosa, concreta, luciditatis cujus qvam non expertia, ut grando, qvæqve in albumine qvidem degunt, sed

Qvæ partes ovi generentur in secundo utero & qvomodo?

ovi vitello magis qvàm albumini adhærescunt, & ejus membranæ appenduntur. Sunt vero χάλαζαι duæ, altera & minor in acuta ovi parte consistens; altera in latiore, & obtusa, qvæ major est, & longior ex duobus, tribusqve nodis qvasi grandinis globulis, granisqve conflata, qvæ in secundo hoc utero statim, ac vitellus illuc pervenit, ex crassiore sangvinis portione ab uteri substantia gignitur.

Deinde in hoc inferno utero duæ membranæ procreantur totum ovum obvolventes, qvarum una exterior est durior, densior, & fortior cortici proxima; altera interior, mollior humores contingens. Postremum, qvod in ovo generatur, est putamen, seu cortex, operculum scilicet exterius positum, durum, frangibile, candidum, densum, magis adhuc crassa, pituitosa sangvinis parte, genitum. Verisimile autem est, varia hæc corpora, videlicet chalazas, albumen, membranas, & corticem non modò ex vario sangvine procreari, qvi per majorem, minoremqve crassitiem differat; sed etiam variam uteri partem habere constitutam, ac destinatam: propter qvam causam hic secundus uterus commodè in tres partes potest distingvi, licet continuus per totam ejus longitudinem sit, principium, medium, & finem: omitto nunc infundibulum, qvod membranosum cum sit, tenuissimum, & venis vacuum, ideò uteri nomine dignari non debet, propterea infundibulum appellatum est, qvamvis utero continuatum sit.) Principium igitur secundi uteri sit, ubi uterus propria donatur substantia crassiore, albidiore, & venis referta, qvæ infundibulo continuatur, ubi chalazæ efficiuntur, & primò qvidem in obtusa ovi vitelli parte nectuntur, inde in acuta. Huic succedit secunda uteri pars media, amplior, longior, & spiris convoluta, plicisqve intus referta, ubi albumen gignitur, & circa vitellum obducitur.

In qvibus secundi uteri partibus singulæ hæ partes generentur.

Hanc ultimò tertia uteri pars seqvitur, sed in prima hujus partis regione, ovi duæ membranæ generantur: in secunda, & postrema cortex, qvi, ut par est, primo mollis, inde durus efficitur. Fieri autem in hoc secundo utero omnia jam memorata corpora confirmari potest, per exiguum ovum, qvadruplo cæteris minus, qvod vulgus putat esse ultimum gallinarum, cum jam centum ova gallina pepererit, & emiserit, (unde centenino vulgo dicitur, * & à rusticis dispersò) qvod sine vitello est, habet tamen cætera, ut chalazas, albumen, membranas, & corticem; Verisimle enim est, tunc generari, tunc vitelli omnes jam in ova migrarunt, neqve ampliùs in vitellario aliqvis superest vitellus, qvi in ovum evadere possit: ex altera tamen parte, albuminis adhuc modicum superest. Ex hoc enim modico credibile est, ovulum propositum creari, & qvod in medio rotundum corpus præ se fert vitellum, * sed tamen est ex albuminis substantia conflatum; qvod non ineptè effætum ovulum appellari potest. Qvo loco ignorare non oportet ovum vulgo centeninum appellatum duplex reperiri, alterum sine vitello, * & hoc verè centeninum dicitur, over dispersò, qvod est ultimum à gallina emissum, cum qvo gallina omnino cessat eo anni tempore ab ovis pariendis: alterum est similiter pusillum ovum qvod vitellum habet, * & non est ultimum à gallina editum, sed intermedium est, & post illud gallina adhuc seqvitur ova parere justæ magnitudinis, sicuti antea: sed deficit in magnitudine propter diminutam facultatem vegetalem, sicuti accidit persico & aliis plantis, qvæ modo qvidem plurima justæ magnitudinis: nonnulla autem perpusilla efficiuntur, & remanent. Jam igitur liqvet, qvomodo vitellus, albumen, chalazæ, membranæ, & putamen ovi generentur: sed age, nunc qvo ordine dum generentur, tum perficiantur ovi partes sigillatim repetamus. Vitelli primò in vitellorum ovario, seu racemo minimi, ut sinapis, miliiqve granum expullulant; inde majores, grandioresqve, & deniqve ad justam magnitudinem perducti, à proprio pedunculo, membranaqve ab ipso producta, separantur, caduntqve in infundibulum; & ab eo in secundi uteri principium devoluti, atqve in prima spira detenti, chalazas acqvirunt. (Qvod persvadet, qvia chalazæ vitello validè nectuntur.) Inde sensim descendentes dum per secundi uteri spiras volutantur, jam undiqve albumen, qvod in internis plicis reservatur, illis apponitur, adhærescit, & qvodammodo incrustatur; Nam hoc modo fieri albuminis circa vitellum appositionem, & applicationem, adhærentiamve, ovum coctum durum, indicio est; in qvo ejusmodi laminas, seu orbes, seu crustas apparere omnibus patet.

Qvid in prima regione generetur.

Qvid in secunda, & postrema.

Partes ovi omnes excepto vitello generari in secundo utero experimento ostenditur.

* Ovũ centeninum qvid & qvo tuplex.

Albumen igitur circa vitellum obduci in mediis spiris, medioqve utero crassiore verisimile est, dum scilicet sensim vitellus per spiras volutatus descendit: & qvia per prius & posterius generatur, & apponitur, fit ut qvod priore loco apponitur crassius, qvod verò posteriùs, liqvidius existat. Neqve dubites, qvomodo albuminis tanta copia in plicis jam suppetat, ut pro ovi perfectione sufficiat, qvoniam simile qvid hic accidit, ac in ventriculo: Si enim hic plus chyli facit, qvàm sit pro sui nutritione ex usu, & reliqvum tanqvam superfluum à se ablegat, cum tamen toti corpori utile sit: ita secundus hic uterus propter venas plures, & qvàm suæ moli conveniat majores, qvas excipit, copiosius qvoqve, qvàm suæ naturæ competat alimentum conficit, ac præparat, ut puta albumen; qvo abunde saturatus, qvod reliqvum est, qvando multum, & copiosum est, ut sensu patet, ibidem deponit, atqve in plicis reservat, ut vitello copiosum semper suggeratur albumen, qvod revera utero superfluum est, qvamvis sit pro ovi generatione utilissimum. Ubi autem jam albuminis justa qvantitas ovo porrecta est, qvod in ultima spira contingit, tunc natura membranas humores obvolventes, continentesqve creat, primoqve interiorem molliorem, tenuioremqve; mox illi proximam crassiorem, & firmiorem desuper imponit; ultimò cortice obducit. Atqve hoc modo ovum; & omnes ejus partes generari in utroqve utero rationi consentaneum est: hæcqve una est prima, & præcipua pennati uterorum actio. Sed qvia ea lege ovum generatur, ut adaugeatur, & perficiatur, qvæ actiones uterorum prædictorum sunt qvoqve propriæ, & propositam statim conseqvuntur, de his qvoqve agendum est.

Qvo ordine omnes ovi partes generentur.

Qvomodo fiat albuminis circa vitellum applicatio.

Cur tanta sit copia albuminis in plicis demonstratur ex similitudine ventriculi.

Ex qva materia membranæ ovi humores obvolventes fiant.

De actione uteri secunda seu de Ovi augmento, & nutritione.

Qvomodo autem incrementum suscipiat ovum, dubium admodum est. Idcircò jure *ab Arist. 3. de gen. an. c. 2.* qværitur qvomodo ovum in utero augeatur, simul ac nutriatur cum neqve ut animalia

Aristot. de hac re sententia.

Qvomodo ovum nutriatur, & adaugeatur

malia per umbilicum, cibum capiat, cum umbilicum non habeat: neqve ut vermes adaugeatur: cumqve exeat ovum integrum cum molli cortice, & membranis, neqve in ipso appareat aliqvis porus, perqvem nutriri, & augeri possit, neqve aliqvid, qvod utero adhæreat; Respondet vero adesse in ovis, dum mollibus membranis obvolvuntur, canalem umbilicalem in acuta ovi parte, ubi ovi principium est, per qvem augetur. Id qvod probat ex ejectitiis inchoatis ovis.

Ratio sententiæ Aristotelicæ.

Nam ubi avis aut madefacta, aut inalgens ejecit, cruentum ad huc cernitur intus ovum habens sibi annexam appendiculam umbilicalem. Sed cum Arist. duo dicat; alterum qvòd ovi principium in parte acuta sit altissimum qvod inibi sit appendicula umbilicalis, qva ovum augetur: nos tamen neutrum esse verum observamus. Neqve enim ovi principium est acuta ejus pars, sed potiùs obtusa, in acuta autem qva parte pullus neq; generatur, uti suo loco demonstrabitur: neqve preterea in membranis, multoqve minus in cortice aliqvid appenditur qvod alimentum deferat intus in ovum; immò qvod majus adhuc est, neq; etiam potest qvicqvam adesse, qvod ab utero ad ovum perveniat, aut fistula, aut canalis, aut vena, aut porus, qvod ovum utero jungat, qvo nutriatur, & adaugeatur. Nam cum auctio ovi motui locali conjungatur, & ei qvidem longissimo, qvi fit deorsum à pulmonibus ad podicem usqve, atq; is qvidem non recta & brevissima linea, sed per multas spiras, & circumvolutiones efficiatur, qvomodo poterit appendicula umbilicalis ovo & utero necti in tam longo, & flexuoso tractu? & cui uteri parti? aut qvomodo volutari poterit ovum, aut descendere ad podicem appendicula appensum? sed fortè causa erroris Arist. fuit, qvòd falsò existimaverat, ovum respondere semini & fructui plantarum, qvi retrò habet suum principium ad ramum, cui appenditur. Qvod verò in confirmatione sua assumitur, ejectum ovum appendiculam habere probabile est: propterea qvod ejicitur, cum nondum est perfectum; sed vitellus violenter, abrumpitur a suo pediculo, ita tamen, ut pediculus sit vitello appensus; in qvo casu appendicula visitur, & sangvis, neqve potest perfici vitellus abruptus cum sua appendicula, qvia non assumit amplius albumen, cum non volutetur. Qvæ cum ita sint, alio modo dubium diluendum est dicendo, ovum augeri dupliciter, prout duplex est uterus, superior, & inferior; & ovi substantia duplex, vitellus & albumen, (cum alhumine enumerantur qvoqve Chalazæ, membranæ, & cortex, qvæ eandem subeunt rationem cum albumine: Nam hæc omnia tum sua natura alba, & frigida sunt, tum ab eodem sangvine pituitoso facta, tum in eodem genita utero) & vero scilicet augmento, & non vero, qvod per juxta positionem fit. Vero augmento adaugetur vitellus, non vero albumen. Vitellus enim adaugetur sangvine, qvi ad ipsum porrigitur, dum adhuc vitellario, seu racemo appenditur, per venas, qvæ à mesomitrio per pedunculum sursum ad vitellum porriguntur, & per membranam a pedicio in vitellum porrectam, qvæ plena venarum est: Et hic vitellus appendiculam habet umbilicalem, qvam Arist. 3. *de gen. an. cap. 2.* τόλον ὀμφαλάδιω appellat, videlicet pedusculum, & venam qvoqve umbilicalem, qvæ per pedunculum fertur: qvanqvam fortè hæc non est appendicula, qvam Arist. umbilicalem appellat, qvòd eam non in vitello, sed ad ovi extimam membranam posuerit, ubi, uti dictum est, neqve est, neqve esse potest. Igitur vitellus vero adaugetur augmento, qvod per venas, sangvine, & nutritione completur, qvæ omnia proculdubio vitellum sensim adaugent vero augmento, qvod fit pristina continuitate, soliditateqve vitelli corporis servata, donec ad justam pervenerit magnitudinem: qvo tempore relaxatur, resolviturqve prædicta membrana à vitello, & vitellus tum in secundum uterum cadit. In hoc utero dum degit, cum in suo racemo jam justum incrementum sit adeptus, non amplius adaugetur: nisi fortè modicum qvid ex eo, qvod in exiguis propriæ vitelli tunicæ venis remansit. Sed revolvitur albumine, prius Chalaxis admissis. Albumen autem alio modo adaugetur, & accrescit, ac vitellus. Etenim non per venas, neq; per nutritionem, ut vitellus, incrementum suscipit: sed per juxta positionem vitello adhærescit. Dum enim vitellus per secundum uterum devolvitur, ac sensim volutatur, sensim qvoqve subinde suscipit albuminis portionem ibi genitam, paratamqve, ut circa vitellum apponatur, donec medias spiras vitellus prætergressus, & ad ultimam devolutus unà cum ovi albumine circumducto etiam membranis obvolvitur, & corticem assumit. Cur verò natura voluerit, ovum partim adaugeri vero, ut in vitello, partim appositivo augmento, ut in albumine; nulla alia ratio est, mea sententia, nisi qvia natura in albuminis augmento, non potuit appendiculam umbilicalem constituere, & venam ovo appendere, qvam tamen ovi membrane appensam Arist. posuit. Ratio qvod non appendatur vena, & vero augmento augeri non possit reliqva ovi pars, sicuti vitellus, non est alia, meo judicio, nisi qvia; cum tot partes, & tam variæ in hac secunda ovi parte gignantur, chalazæ, albumen membranæ duæ invicem distinctæ, & inter se variæ, & cortex ab omnibus diversus; & variæ uteri partes, forteqve etiam proprietates reqvirantur, & longum etiam spatium; non poterat appendicula constitui, qvæ tam longa esset, ut sufficeret, & ovum utero conjungeret, propter tractus longitudinem, qvem ovum facit per hunc secundum uterum: vitellus autem vero augmento adaugetur, ideo fixus est, non vagus, solutus, & liber, & mobilis, ut albumen: & habet appendiculam, & venam umbilicalem, qvalem non habet albumen, qvod solutum, & liberum, mobileqve est. Hæc est ratio incrementi, & absolutionis istius ovi, mea sententia. Ad Arist. de ejectis ovis dico, sangvinem in iis duntaxat in vitello apparere, & contineri, ut sensu patet; qvem existimandum est extra venas effusum propter cusum, aut ictum, aut aliam causam, cum immature vitellus à sua membrana denudatus, separatusqve sit. Ideoqve vitellus cruentus apparet, non autem albumen. Ultimo loco de ovi cortice dubitandum ex Arist. est. Etenim *Arist. 6. de hist. an. cap. 2. & primo de gen. an. cap. 8.* & cum eo *Plinius lib. 10. c. 52. Pl.* dicit. corticem non intus gigni, sed cum ovum editum est: atqve prout exit, ita ab aere externo obdurari, calore externo *evaporante* humorem. Sed ego oculata fide non semel, sed iterum, ac sæ-

Aristotelis sententia repugnat observationi.

Causa erroris Aristotelis.

Vera de ovi augmento sententia.

Ovi substantia duplex.

Ovi augmentum duplex verum, & per appositionem.

Qvæ partes ovi augeantur vero augmento.

Aristotelis opinio reprobatur.

Qvomodo augetur vitellus.

Qvando vitellus descendat in secundum uterum.

Qvæ partes ovi augeantur per appositionem?

Cur natura voluerit duplici augmento ovum augeri?

Cur reliqva ovi partes vero non nutriantur augmento.

Respondetur ad rationem Aristotelis.

Ovi cortex ubi gignatur.

ac sæpius testor, ovum duro cortice obductum intus reperisse, anteqvam exisset, id qvod etiam vos nunc occulata fide videtis in hac gallina*. Qvòd si qvis ocurrat, in gallina emortua ovum à frigiditate emortui corporis obdurari, simili modo, ac dum exit ab aeris frigido contactu obduratur, ut dicit *Arist. 3. de gen. an. cap. 2.* Huic facilè respondetur, & in viva gallina ovum duro cortice donatum non difficulter exteriùs persentiri: id qvod mulieres qvotidie experiuntur, dum extra abdomen digitis ovi duritiem pertentant, ut cognoscant, an gallina mox sit editura ovum, necnè; cognoscuntqve id exactè, etiam si ovi duritiem, per mollia corpora superposita, nimirum abdomen pertractent. Audivi tamen à mulieribus fide dignis, non esse ex toto à veritate alienum, ovorum corticem in exitu ab aere obdurari, qvi lentum qvemdam humorem exeunti ovo circunfusum è vestigio exsiccet, & cortici non dum exactè duro apponat, & induret, id qvod ferè extemplo fit ut dicit Arist. Qvod ferè non credidissem, nisi ut dixi à fide dignis mulieribus accepissem, atqve ego ipse tandem experientia id comprobassem. Nec vero eo inficias, eodem loco, scilicet propè podicem à me qvoqve ovum aliqvando inventum esse putamine destitutum, sed tamen ambabus obvolutum membranis: qvod interdum etiam gallinæ, licet rarius, emittere solent. In hac igitur difficultate, diu versabar in ea opinione, verum non esse, ovum tunc corticem, & duritiem contrahere, cum excluditur; primò, qvia, ut dixi, jam invenitur ovum intus duro cortice donatum: deinde si cortex, obduratum operculum, sive integumentum est separatum, & per se, & à duabus reliqvis distinctum membranis, qvomodo momento temporis generari poterit? Præterea membranam jam factam contrahere momento temporis duritiem, durum omnino est: insuper cum gallina ovum sine cortice parit, jam membrana mollis servatur, neqvaqvam obduratur. Neqve verò *Arist. 3. de gen. an. c. 2.* ratio, qva probat, ovum ex utero, molle exire, multum negocii facessebat. Latet nos primò membranam mollem, id esse, qvod postremò testa efficitur: perfecto enim ovo, durum ac rigidum evadit, ita modicè, ut exeat adhuc molle: dolorem enim moveret, ait Aristot., nisi ita exiret: egressum, statim refrigeratum duratur, evaporato humore qvamprimum, qvi exiguus inest, relictaqve portione terrena, hæc Aristot. Ad hanc enim non difficulter respondebam primò experientia, qvæ commonstrabat, ovum cum duro cortice exire: deinde ratione qvæ experientiæ astipulabatur. Nam si ex longè angustiore via exit fœtus ex utero mulieris, insignis magnitudinis, cur non poterit qvoqve ovum cum duro cortice ex gallina exire? præsertim cum uterus sit membranosus, & valde extensibilis, & foramen, qvod ad podicem est, sit amplum satis, propter qvas causas dolorem in exitu inferre effatu dignum minimè potest. Unde tametsi non facilè exit, alioqvi passim suo pondere exiret, sæpeqve imperfectum, neqve sine aliqva exit molestia; tamen dolorem parere alicujus momenti credibile non est, indicio, qvod cantat ab emisso ovo gallina. Hæc ut dixi, ita probabiliter diu sustinebam, qvia tamen ratio omnis qviescat oportet, ubi experientia refragatur: Ideo concedo qvoqve ego, ovum cortice obductum, & constitutionem inter molle & durum adeptum, jam in exitu statim impensius obdurari; concrescente circa putamen è vestigio, propter humoris evaporationem, ut ait Arist., viscosa ac tenaci qvadam humiditate: cum qva madescens in tota superficie ovum nascitur, & recenti cortici adhærescens exsiccatur, obduraturqve, frigido ambiente nonnihil interea conferente. Id qvod facile intueberis, si gallinam domesticam domi habueris, & ovum ei in exitu dextere manu arripueris. Superest nunc, ut de utilitate actionis, hoc est ovi generationis, aliqvid in medium adducamus, seu cujus gratia in pennatis, & nonnullis aliis formatio fœtus per ova perficiatur, explicemus. Arist. & cum eo Plinius qvinqve ferè animalium genera enumerant ovum parientia, & ex ovo generationem suam adepta, videlicet pennata omnia: tum qvæ serpunt, tum testudines, lacertas, & alia qvadrupedia propemodum reptantia: item pisces: Item qvæ pusillo sunt corpore, ut formicæ. Hæc enim omnia fœtus formationem ex ovo obtinuerunt, qvorum omnium ratio, seu utilitas neqve una, neqve vulgaris est. Nam pennata ob eam causam, ex ovo pariunt, tum qvòd fœtus vivus in iis volantibus pondus ingereret, tum qvòd excrementa fœtus una cum fœtu fluctuarent huc atqve illuc dimota, sicqve volatum, præcipuam pennatorum actionem, omninò aut impedirent, aut difficiliorem redderent, ideoqve neqve vesica, neqve ventriculus, ut qvæ impensè impleantur, & fluitent, neqve testes decidui, sed intus omnino positi: neqve pulmones penduli, sed costis annexi in avibus conspiciuntur: qvin neqve pulmones lobos obtinent, neqve forte jecur in lobos similiter divisum est, qvod ita pendula evaderent viscera. In summa omne deciduum fluctuans, mobile, librans, aut pondere gravans, natura in volucrum fabrica devitavit. Excipitur tamen vespertilio, qvi ut *ex Aristot. 3. de hist. animal. cap. 1.* elicitur & *Plinio lib. 10. cap. 61.* vivum parit fætum, & volatile animal est. Solvitur ex Arist. qvòd vespertilio partim volatile, & bipes, partim qvadrupes, & terrestre animal est, vel potius, dicendum est, utramq; naturam mancam habet, qvoniam sicuti bipes mutilatum est, ita truncatum qvadrupes est, qvanvis dentes habeat. Jam verò qvæ serpunt, reptatuqve moventur, & ipsa qvoqve ova pariunt, qvod serpendo, & reptando, terramqve contingendo, & affricando, fætus, si intus detentus augeretur, non difficulter læderetur, vipera tamen excipitur, qvæ tum ova, tum vivos edit fætus, & intra se parit, & similiter, cartilaginei pisces ait Aristoteles. Præterea Testudines ova edunt, qvòd fætus intus in ipsis augeri non posset; propter testæ duritiem, & rigiditatem undiqve ipsa obducentem. Item pisces ova edunt, atqve ea solis calori exponunt, ob eam causam, ut mas semen in ea inspergat, & fæcunda reddat, cum ad coitum non sint idonei, ideoqve ut dicit *Arist. 1. de gen. an. cap. 6.* sese incurrentes attingunt, absolvunturqve ocyssimè. Alia qvoqve causa est, qvòd pisces parere multitudinem fœtuum numerosam debeant; idcircò non intus capiunt, sed exterius per ova pariunt. Excipitur piscis canis vulgo, Venetiis Asiarius, qvi tum oviparus, tum viviparus est; propterea qvod hic cartilagineus est, & frigidus, atqve humidus, & ob frigi-

Qvæ doceat experientia? Objectio. Solutio.

Rationes qvibus contra Aristot. posset ostendi, intus gigni corticem.

Qvæ his verbis continetur. Ad Aristot. rationem qvomodo possit responderi?

Qvid verè in hac re sentiendum.

Utilitas generationis ovi seu cur in qvibusdam animalibus generatio per ova perficiatur.

Qvinqve animalium genera ovum parientia.

Cur pennata ex ovo pariant.

Qvam etiam ob causam.

Objectio.

Solutio.

Cur qvæ serpunt ex ovo pariant?

Cur testudines.

Cur pisces.

frigiditatem mollitiem, & humiditatem molle generat ovum, qvod molle existens si extra pareret, periret propter suam mollitiem, ait *Arist. 1. de gen. an. c. 10. & 11.* qvo fit, ut intra se vivum generet, atq; hac ratione partim oviparus, partim viviparus sit:

Cur formicæ?

Ultimò formicæ, & qvæ corporum parvitate prædita sunt, ova pariunt tum propter eorum corporis exiguitatem animal intra se continere, & augere non potentem; tum propter fætuum multitudinem, & numerosam earundem sobolem.

Sed jam uteri pennatorum utilitates recenseamus.

CAP. III.

De Pennatorum Uteri Utilitatibus.

Uterus pennatorum cur intus.

UTeri pennatorum, uti etiam cæterorum, intus sunt propter rationem ab Aristot. adductam; Nam cum utero contineatur qvod gignitur, idqve custodiam, operimentum, & concoctionem desideret, hac ratione uteri, & vulvæ omnium intus sunt dicebat Arist. locus enim exterior corporis & frigidus est, & offensioni expositus.

Uterus pennatorum cur duplex.

Duplex est autem uterus pennatorum, qvoniam duplex substantia concurrit ad ovi constitutionem, qvarum prorsus altera alteri dissimilis est, imo sibi etiam contraria, calida, s. & frigida; videlicet vitellus, & albumen, & cætera albuminis temperiem seqventia, ut cortex, membranæ chalazæ non poterat natura in uno utero contraria corpora constituere. Esse autem contraria vitellum, & albumen etiam *Arist. 6. de hist. an. cap. 2.* prodidit, his verbis. Naturam, vitellus ovi, & albumen habent contrariam non tantùm colore, verùm etiam virtute. Vitellus enim spissatur frigore, albumen non, sed amplius humet: contra, albumen spissatur igne, vitellus non; sed mollis persistit, nisi peruratur, magisqve in aqva fervente, qvàm ad ignem cogitur, atqve induratur: Horum porrò uterorum alter superior, alter inferior est, qvoniam à lateribus in plano ambo poni haud qvaqvam poterant; propter ventriculum, intestina, renes, & alia ea parte collocata organa. Cæterum superior uterus vitellorum est, optima ratione: calidæ enim parti, & leviori, ut vitello, superior locus magis conveniebat: contra frigidæ, & ponderosæ, inferior. Rursus qvod intus in centro, poni prius, qvod extra, & ad circumferentiam, posteriùs debet. Rursus vitellus ex purissimo sangvine, tenuioreqve conflatus, sublimem locum occupare à latrina, & excrementorum fæcibus distantem debebat: contra albumen, & cætera ex crassiore; pituitosioreqve sangvine conflata infernum locum adipisci. Præterea vitelli ovum inchoabant, albumen, & cætera perficiebant, ut ad exitum, videlicet infernum podicem properaret. Ultimo vitelli ferè nudi, & mollissimi sunt, & ad patiendum aptissimi, propterea in tutissimo loco sunt collocati, qvi sublimis est, & ab osse pectoris, & costis ex omni parte ab externis injuriis muniti defensiqve, ab internorum verò contactu, & compressione, ut ventriculi, intestinorum, renum, qvæ infra sunt, semoti: contra totum ovum membranis, duroqve cortice coopertum inferius poni, qva etiam parte exitum haberet, decebat, idqve propè excrementorum loca degere nihil officiebat. Præterea uterus inferior cum totius ovi sit ovarium, meritò major, & amplior superiore est, qvi vitellorum tantùm est uterus. Superior æmulatur uvarum racemum; qvoniam, cum ovorum origo, & promptuarium à vitellis inchoet, primùm vitellorum multitudo paranda erat: qvæ cum decidua esset futura in secundum uterum, nulla alia figura ei magis competebat, qvàm racemi, sic enim unus vitellus alterum non impedit. Propter hanc causam vitelli majores in circuitu sunt, & exteriùs positi, & pediculo appensi, ut augeri sine ulla difficultate, descendereqve possint, ne ab aliis comprimerentur, vicissimqve comprimerent. Sed qvò minores vitelli, eo duriores sunt, ut durities exiguitatem tueatur. Ad hujusmodi vitellorum racemum vasa qvamplura, & qvàm suæ moli conveniat majora, deducuntur: qvoniam racemi corpus non solùm sangvinem trahere pro sui nutritione, sed etiam longè copiosum pro vitellorum multitudine tum creanda, tum augenda debebat: ideoqve vena cava, & magna arteria illi subjecta est, & proxima. Est vitellorum propemodum infinitus numerus in racemo gallinarum, tum qvia naturæ unus, ac præcipuus scopus est generationem procurare, ac potiùs in ea tanqvam naturalissimo opere in superfluis abundare, qvàm deficere in necessariis: tum qvia fœcundorum ovorum non omnia supponuntur, & qvæ supponuntur, non omnia perficiuntur: tum præterea qvòd ejusmodi animalia, & ova in eo genita, cum hominum in cibum magna ex parte essent cessura, ideo plurima gigni conveniebat. Unde & qvæ ab his causis sunt remota, pauciora habent in racemo lutea. Vitelli autem rotunda figura donati sunt, qvò facilius descenderent, & per secundum uteri commodè volutarentur, & ex omni parte albumen susciperent, utilitates autem secundi, & inferni uteri nunc proponentur. Atqve cur hîc major, & inferior, & ad excrementorum locum positus fuerit dictum jam est supra, cum primo utero comparatus est. Sed longus qvoqve valde est hic inferior uterus, caussa una est; qvoniam non unum corpus, neq; unius generis, ut solum albumen in hoc utero gignitur, sed qvoqve chalazæ, duæq; membranæ, & cortex, qvorum cuiq; proprium locum, corpusq; assignare consonum erat, Qvia igitur prout inter se varia ejusmodi corpora sunt, ita varia secundi uteri substantiæ proprietas, propriusq; locus reqvirebatur: meritò non modò longum, sed etiam crassitie, incessu, & substantia varium esse oportuit: varium autem dico, qvoad naturam, qvamvis varium ad sensum exactè non appareat. Altera causa est, qvoniam albumen assumit vitellus, dum sensim descendens sensim simul convolvitur per uterum, ubi est albumen, qvod ibi gignitur, & perpetuò plus, minus, præsens

Cur alter inferior, alter superior.

Cur superior vitellorum.

Cur uterus inferior major.

Cur superiori figura racem.

Cur vitelli majores in circuitu.

Cur vitelli qvo minores eo duriores.

Cur ad racemum, tam multa vasa.

Cur vitelli tam multi.

Cur vitelli rotundi.

Cur uterus secundus tam longus.

sens est. Etenim opinandum est, perinde huic utero accidere, ac ventriculo. Ut enim hic cum totius corporis nutritionis, & conservationis habeat rationem, ideo cibaria plura attrahit, qvàm sit pro sui nutritione ex usu; qvo fit, ut multum chyli illi superfluat, qvi postea toti corpori est utilis: ita pariter hic uterus ex numerosis venis plus sangvinis trahit, qvàm sibi opus sit: qvem in albumen convertens proprium uteri alimentum, non tamen totum in se recondit, & assimilat, sed multum illi superfluit; qvod intus in utero relinqvitur, ut inibi servetur, & eo vitellus obvolvatur. Non igitur mireris, si in hoc utero perpetuo albuminis insignis copia redundet, ac detineatur: cui rei non parum conferunt tum spiræ, tum earum transversus situs, & ductus, tum deniqve internæ plicæ transversæ ad vitellum aliqvantisper morandum, ne ocyus descendens albuminis adhærentiam, & appositionem aufugiat. Spiræ enim non per longitudinem ductæ, sed transversæ sunt, qvo in descensu placidus motus, uniformisq; vitelli fit. Si enim sursum, & deorsum porrectæ spiræ essent, sursum qvidem tardè, ac difficulter; deorsum verò nimis velociter pondere suo vitellus moveretur cum ruptionis periculo. In hoc secundo utero notare etiam oportet principium, medium, & finem. Principio enim superno in membranam tenuem, mollissimamq; degenerat, qvæ orificium latius efformat, qvasi tubulum, aut infundibulum repræsentans, qvò vitelli à sua membrana separati, & cadentes in secundum uterum devolvantur, ac perveniant, à qvo amice excipiantur: ideoqve hic tubulus lævigatissimus, tamqve amplus est, ut commodè singulo vitello tunc alioqvi mollissimo iter præbeat. Media uteri pars ea est, qvæ & à prima, & à postrema differt non modò substantia, sed etiam conformatione substantia qvidem, qvia in prima, & tertia similis ferè substantia est, membranosa, & fibris rectis utraqve donata: qvia prima ad vitellum attrahendum: Tertia ad iter ovo integro præbendum substituitur: conformatione, qvia prima infundibulum imitatur: tertia meatum potius angustum, qvàm latum intestinum refert, & satis longum, ubi ovum membranas primò, & ultimo corticem contrahit. At media pars, qvæ albumini generando, & suppeditando substituitur, suum habet proprium principium à fine colli infundibuli, qvamvis continuum sit principium, cum infundibuli fine: & amplissimum est principium, uterusqve amplissimus spiris convolutus, & magnis plicis interius refertissimus, & albuminis feracissimus, qvod vel ipsis oculis conspicitur. Inferiùs autem propè podicem vesica ponitur ex eodem corpore conflata, atqve reliqvus uterus est: qvæ ex altera parte orificium habet, in fundo clausa est: hanc in indicis gallinis, & nostris qvoq; observatam continere, & recipere galli semen existimavimus: qvod sua præsentia, & mora tum totum hunc uterum, tum etiam ovum fœcundum reddat, uti infra exactius dicetur. Qvoniam verò hic uterus albumini, chalazis, membranis, & putamini gignendo in singulo ovo comparatus est, qvæ omnia sangvinem copiosum exposcunt, ideo membranosum corpus venis refertissimum, veluti mesenterium, ad intestina positum, constitutumq; est, qvo hoc publicum munus sufficienter expleatur; qvod sanè corpus duplicem præbet usum, uti etiam mesenterium intestinis: Nam uterum colligat, & ne decidat, prohibet: tum verò stragulum sese vasis omnibus offert. Ultimo loco, pensitandus usus est exitus ovi secundum latiorem partem. Contrarium enim videri posset: efficiundum esse. Nam si acutior pars egrederetur sensim meatum dilataret, & viam facilem latiori parti præberet. Sed cum latior ovi pars, ac ponderosior declivem situm necessariò esset habitura, & materia deorsum vergens simul eam partem adauxisset, & ovum exeundi unam difficultatem omnibus modis subire debet; non curavit natura alteram potiùs, qvàm alteram subiturum ovum esse, præsertim cum sensim via sine ulla violentia se dilatet. Superest nunc ovi jam geniti utilitates proponere, & recensere. Sed qvia video omnia ferè in ovo posita non inprimis ovum, sed pulli generationem, formationem, nutritionem, augmentum, & tutelam respicere, & illi utilia esse, ejusqve gratia comparata, & facta; unde, & *Arist. 2. de gen. an. c. 1.* ovi essentiam, ac definitionem tradens dicebat, ovum esse, cujus ex parte animal gignitur: reliqvum cibus ei, qvod gignitur est. (Nam vitellus, albumen, chalazæ omnino ad pulli generationem, nutritionem, & augmentum conferunt, ut sensu patet: membranæ verò, & cortex, etsi ad vitelli, albuminisqve tutelam conferunt, non minus tamen ad pulli qvoqve tutelam conferre videntur, præterea ovi figura rotunda, oblonga, acuminata, & obtusior, non nisi pulli generationem, & commodum situm respiciunt) meritò nunc ovi utilitatibus omissis, eas ad fœtus formationis tractationem remittemus, qvam exeqvi in præsentia accingimur, initio ab ovi historia desumpto.

Cur perpetuo in eo albuminis copia.

Cur spiræ in eo transversæ.

Discrimen partium secundi uteri.

Cur ad principium edi uteri infundibulum.

Cur mesenterium in secundo utero?

Cur ovum exeat, secundum latiorem partem.

CAP. I.

De Formatione fœtus pennatorum Ovi historia.

PEnnata, omnia ex ovo gigni omnibus notum: qvod & si intra se pariunt, non tamen intra se animal gignunt, sed extra, nimirum foràs ovo emisso. Sunt nonnulla, qvæ tam ova, tum fœtum intra se pariunt, unde tum ovipara tum vivipara censentur. Talia sunt inter pisces qvæ ab Aristotele cartilaginea appellantur, ut sqvatina, raia, canis, seu galius piscis, vulgo Venetiis asiarius; & inter serpentes vipera. Sed nos priùs de pullorũ formatione, qvæ extra corpus fit, dicamo, initio ab ovi historia desumpto: qvod non modò pulli uterus, & locq est, sed id etiam à qvo tota pulli generatio pendet, qvam ovum perficit ut agens, ut materia, ut instrumentum, ut locus, & ut alia, siqvæ concurrunt.

Pisces tum ovipari, tũ vivipari.

Ovum

Ovum omnibus notum à græca voce ὠόν deductum nomen: sed interponitur u litera euphoniæ causa; ita dicitur qvasi ὤιον. i. solitarium, qvia singularia pariat. Non enim veluti cæteri uteri intra se plures gignunt fætus, ita ovum, qvod pulli uterus, & locus est, plures sed singularem qvemqve parit intra se pullum. Qvòd si interdum ovum duos obtinens vitellos intra se pullum cum qvatuor cruribus, duobusq; capitibus, aut qvatuor alis, & id genus monstra pariat; nunqvam tamen duo invicem separati, ut duo dici possint, pulli sunt, sed unus duntaxat corporis truncus est, qvi duo capita, qvatuor crura, & alia istiusmodi habet annexa. Ovorum variæ enumerantur differentiæ ab *Aristot. 6. de hist. an c. 2.* Qvas anteqvam recenseo, operæ pretium duxi, ut exactior sit ovorum varietatis notitia, à summo qvodam principio differentias elicere. Videlicet ovum generaliter bifariam sumi, vel propriè, vel impropriè. Ovum propriè dictum appello, cui ovi definitio ab Arist. *primo de hist. an. c. 5. Primo de gen. an. c. 2. ejusdem cap. 1. tum 3. c. 9.* tradita, competit. Ovum est, ex cujus parte animal gignitur, reliqvum cibus ei, qvod gignitur, est. Impropriè verò dictum ovum appello, qvod similiter Arist. eodem loco definivit, ex qvo toto animal nascitur, ut sunt ova formicarum, muscarum, aranearum, qvorundam papilionum, & alia id genus perpusilla, & minuta admodum ova. Hæc Arist. ferè perpetuò veritus est ovi voce nuncupare; sed vermiculi nomine ipsa donavit loco citato: ubi ovorum divisionem afferens dixit, Animalium alia perficere partum, forasqvè mittere sibi simile, ut ea, qvæ animal edunt in Lucem: alia nondum explanatum, suamqve formam adeptum parere: qvorum sangvinea ovum pariunt, exangvia verò vermem: & loco cit. ubi divisionem fœtuum animalium ita tradit, In lucem fœtu perfecto, aut animal editur, aut ovum, aut vermis; & afferens differentiam inter ovum, & vermem, dixit; Ovum esse, cujus ex parte animal gignitur, ex parte verò nutritur: vermem autem, ex qvo toto animal gignitur. Qvia tamen vulgo ova dicuntur & ad sensum potiùs ova apparent, qvàm vermes, propterea, *Aristot. 5. de hist. an. cap. 26.* ait, Scorpiones terrestres vermiculos ovorum specie parere complures, & eis incubare: & *lib. eodem c. 28.* ait, locustas parere vermiculos ovi speciem gerentes. Interdum *Aristot. primo de hist. anim. cap. 5.* ejusmodi ova vermes immobiles nuncupavit, ubi distingvens mutuò vermes dixit, aut continuò mobiles esse, aut immobiles: interdum ovi nomini substituit semen cartami, aut milii: ideòqve dixit vermem omnia insecta facere, excepto genere qvodam papilionum, qvod durum qviddam simile cartamo, id est cnici semini producit, sed intus fluidum: & paulò post de generatione papilionum ex erucis ita scribit; Nascuntur papiliones ex erucis, erucæ ex virentibus foliis, maximèqve ex brassica. Primùm minus qvid milio consistit in folio; mox vermiculi inde contrahuntur, & accrescunt: tum intra triduum erucæ efformantur; inde rupto putamine papiliones exeunt. Tandem non dubitavit *Arist. 5. de hist. an c. 28. & cap. 29. & cap. 3.* istiusmodi etiam ova simpliciter nuncupare, & locustas in rimis sua ova parere dixit: & bruchorum fœtum ova appellat: & rursus ait, cicadas fœminas à coitu svaviores maribus esse: qvippè qvæ ova candida gustui habeant grata, at vermes ovum parere unicolor, & cute molli dixit. deniq; sæpius ita loqvutus est Gal. qvoq; v. de comp. med. Sec. loc. ova araneorum nominat. Igitur qvæ impropriè ova vulgò dicuntur ab Arist. passim vermiculi appellantur; interdum vermiculi ovi speciem gerentes, interdum vermiculi immobiles, nonnunqvam similia cartamo, aut milio, nonnunqvam simpliciter ova. Revera autem & ova, & vermes ea possumus nominare: propterea, qvòd si ova sunt, parum abest, qvin vermes sint, cum pauculo spatio vermes evadant: Qvòd si vermes sint, tamen ova ad sensum videntur, qvod membrana obvolvantur, ut ova, cum interea intus vermem habeant, ut dicit *Arist. 5. de hist. an c. 29.* de locustis: qvarum vermiculi terra qvadam prætenui tanqvam membrana ambiuntur; qva dissecta emergunt locustæ, & evolant: & paulò post. Hic concoctione peracta exeunt ex illo terreno amiculo parvæ locustæ. Cæterum hoc loco, ut æqvi vocatio omnis tollatur, illud scire convenit, qvòd insecta, qvæ per coitum gignunt, ferè omnia ut plurimùm ova pariunt, atqve hæc in nonnullis in toto generationis cursu, & serie unica sunt, ut in muscis, apibus, vespis, formicis: in nonnullis duplicia, ut in erucis, locustis, sericinis animalibus bombicibus, & omnibus, qvibus animal non unicam, sed duplam, aut trinam generationem subit, & in aliam speciem mutatur. Nam sericina animalia primùm ova sunt, qvæ mutantur in vermes, inde vermes justum incrementum assecuti sese in folliculum, à se ipsis fabricatum includunt, & evadunt Aureliæ χρυσάλιδες ita ab Arist. dictæ, qvæ sunt ferè immobiles: & paulò post tertiò evadunt papiliones, qvi rupto folliculo foras evolant. In iis igitur, qvarum trina succedit generatio, bina conspiciuntur ova, videlicet prima, ex qvibus primò vermis gignitur; & secunda, in qvæ postea veluti in folliculos sese includunt. Sunt præterea nonnulla ova unica qvidem, sed tamen qvæ prima, seu primogenia non sunt, hoc est à principio non apparent. sed postea ut sunt erucæ illæ, qvæ spontè naturæ oriuntur, qvæ à principio vermiculi sunt, posteà auctæ, & erucæ factæ sese in folliculum includunt, qvi ovi speciem refert. Nullum horum propriè ovum appellavit Arist. sed vermem; tamen ab ovi specie ambo ova dixit, hoc est, & unica, & duplicia pluribus in locis. Nam de primo ovo ait, *Arist. 3. de gen. an. c. 9.* qvòd erucæ, & fœtus aranearum, & complurium aliorum primordia esse videntur ova, qvòd propter figuræ orbicularem speciem ova appareant, & locustas in rimis sua ova parere asseruit. De secundo autem ovo loco citato *de gen. an.* paulò infra *Arist. 5. de hist. an. c. 28.* dicit, omne hoc vermiculi genus, ubi suæ magnitudinis finem receperit, qvasi ovum efficitur: indurescit enim putamen eorum, & tantisper immota redduntur. qvod in vermiculis apum & vesparum, atq; etiam in erucis apertum est. Qvia verò ejusmodi ab Arist. potiùs vermes, qvàm ova dicuntur, ideò subjungit causam, cur non ova, sed vermes appellentur: dicens ovum neqvaqvam figura, aut mollitie, aut duritie definiendum esse. etenim sunt conceptus nonnullorum duri, qvamvis ovo diversi: sed qvòd totum mutetur, nec ex parte ejus animal gignatur, id vermis est, inqvit Arist. Et de ovis impropriè dictis-

Ovi etymon.

Objectionis solutio

Ovum propriè dictum qvid?

Ovum impropriè dictum qvid?

Ova impropriè dicta Arist. vario nominet.

a Arist. primo de hist. an. c. 5.

Arist. 5. de hist. an. c. 10.

Papiliones qvomodo nascuntur.

Arist. primo de hist.

anim. c. 5. Arist. 3. de gen. an. c. 9

Ova impropriè duplicia. Unica in tota generxtionis sorte. Duplicia.

Aureliæ qvid Arist.

Ova unica duplicia iterum.

Et unica & duplicia ova impropriè ova Arist.

Ova proprie dicta alia perfecta alia imperfecta. Arist.2. de gen.an.c.1.

dictis,videlicet eorumq; differentiis hactenus. At ova propriè dicta, qvorum ex parte animal gignitur, & ex parte nutritur, de qvibus sermo à nobis potissimũ instituendus est. Arist.divisit in perfecta, & imperfecta,Perfecta dixit,qvæ in utero absolvũtur & consummantur:Imperfecta verò,qvæ excluduntur debitam magnitudinem minimè assecuta, sed extra postea adaugentur, ut piscium ova, & crustatorum, & mollium. Nos in præsentia: aliis posthabitis, de perfectis agemus:qvorum differentiæ desumuntur à colore,figura,magnitudine, duritie, & mollitie, fæcunditate,& id genus aliis. A Colore,qvia alia alba sunt,ut bona eorum pars,videlicet columbarum,perdicum,Gallinarum,ut ait Arist. loco citato:alia alterius coloris, videlicet pallida, ὠχρὰ græcè ut palustrium:aut rubicunda ut tinnunculi:& hæc vel unius coloris sunt, ut jam proposita:vel maculata, aut punctis distincta, ut phasianorum,meleagridum. Figura,qvia alia ova sunt perfectè rotunda, * ut piscium; alia oblonga, * qvæ dupliciter adhuc variant:alia enim ex altero extremo latiora, crassiora,& obtusiora, ex altero acutiora.ut Gallinarum; alia æqvalia ex utroqve extremo sunt, ut serpentum. Rursus magnitudine qvoq; variant: qvòd alia minima, ut piscium, formicarum;alia parva, ut avicularum,& serpentum: alia magna, ut Gallinarum : alia maxima,ut anserum,& pavonum : alia perqvam maxima, ut struthio cameli, e qvorum putaminibus ferunt Æthyopes casas suas tegere. Item differunt ova per mollitiem, & duritiem : appello autem dura ova, qvæ cortice donantur;mollia,qvæ eo carent: unde alia sine duro cortice, ut serpentum; alia cum ipso sunt, ut cætera:atq; hæ differentiæ ab exteriùs positis desumuntur. Rursus ova inter se differunt per ea, qvæ interiùs adsunt:qva ratione ait Arist. alia plus lutei,ut palustria, alia minus habent, ut alia. Potissima autem ovorum differentia (ni fallor) desumitur ab ovi fœcunditate, secundum qvam alia irrita sunt, alia fœcunda. Potissimam autem hanc esse differentiam ex eo patet, qvòd his imprimis sunt nomina propria indita ,qvalia sunt ova subventanea,Zephyria, canicularia, urina, hypenemia,synosira. Ovum subventaneum, & irritum latinis,Aristoteli *6. de hist.an c. 2.* verò ἀνεμιαῖον, & ὑπενέμιον Platoni ἀνεμίδιον & Aphrodiseo ἐξῳρισαν ita dicitur, qvòd vento conceptum sit, è qvo gigni nihil potest.Antiqvi enim opinabantur ovum vento concipi posse, propterea qvod tunc ova gignunt pennata, cum singulares qvidam venti flant : inter qvos Aristot. *6. de hist.an. cap. 2.* voluit, præcipuum esse Zephyrum; unde Zephyria ova appellata qvoqve sunt : eò qvòd, ut dicit Arist. verno tempore aves flatus illos fœcundos ex Favonio seu Zephyro recipere videantur. Utrum autem aut per os, aut per vulvam, aut per totius corporis poros,aves favonium recipiant, non ita liqvet.Neqve mirandum.priscos credidisse, ova à vento qvopiam generari,cum qvoqve in Hispania,hoc est Lusitania ex vento eqvas concipere, & tres annos tantum vivere Varro testetur *2.de re rustica, & Virg. 3. Georgicorum.* Subdit Arist. idem fieri, hoc est generari ova subventanea,seu Zephyria si digito in genitale palpetur.Ova hæc *Arist.6.de hist.an.c.2.*stericia,& minora, ac minùs jucundi saporis,& magis humida,qvàm ea, qvæ fœcunda gignuntur, sed plura numero esse ait. Ova qvoq; græcè appellantur αὐτόματα id est spontanea, qvòd sponte oriantur, id est sine semine,& utero.Ultimò dicuntur ova urina,& synosira, qvæ à grammaticis cum prædictis confunduntur propter etymon, qvòd uros ventum significet:sed diversa sunt,ut ex Plinio,& Arist.*3.de gen. an. cap. 1.* patet,qvi ait,esse ova depravata,vitello corrupto, & diffuso,eo modo, qvo vinum æstatè fæce subversa corrumpitur. *Plin.lib. 10.cap.58* autem urina ova dicit esse ex incubatione derelicta, & idem habet *Arist. 6 de hist.an. cap. 4.* His de ovorum differentiis ita exploratis jam ovi compositionem aggrediamur. Componitur ovum ex vitello, α albumine, β chalazis duabus, γ tribus membranis, videlicet una vitelli propria, δ duabus totius ovi communibus, ε demum cortice: ζ qvibus duo addenda sunt,qvæ verè ovi partibus annumerari non possunt : Alterum est qvædam exigua cavitas in obtusiore ovi parte intus propè putamen efformata; Alterum perexiguum, albumq; vestigium η qvasi rotunda cicatricula vitelli superficiei adnata.Qvorum omnium historia exactiùs nobis afferenda est,ab externis exordientibus. Ovi exterius operculum, cortex, & Putamen appellatur à Plinio : ovi testa a Qvinto Sereno:græcè autem pluribus vocatur nominibus ὀστρακον Aristoteli λεπύριον & κέλυφος Hippocrati, λέμμα Aristophani; λέπος Anatolio; qvæ omnia nomina testam duram, & squamosam significant. Est enim exterius ovi integumentum durum, tenue, friabile, porosum,colore vario,nimirum candido,pallido,rubro, maculato,& punctis distincto : videlicet gallinarum, & columbarum candido, palustrium pallido, tinnunculi rubro,ut minium,Phasianorum maculato,punctisq; distincto, ut ait Arist. *6.de hist.an.cap.2.* Putamen non omnia ova sortita sunt. Etenim serpentium ova eo destituuntur, & gallinæ aliqvot solent, rarò tamen,sine cortice ovum parere:id qvod Arist. vitio qvopiam evenire scribit, ova cuncta volucrum duro putamine constare tradidit. Putamen qvanqvam durum est, non tamen æqvaliter in omnibus partibus durum apparet,sed durius ad ovi principium, & superiorem partem est. Appellat autem Arist. superiorem ovi partem, & principium, acutam ovi partem,qvæ posteriùs exit. Sed hæc sententia evidentibus consentire non videtur, qvia pars obtusior, ovi principium est, videlicet pulli principium; nisi fortè Arist.ovi principium distingvat à pulli principio, aut codex depravatus sit.Sed si dicamus, Arist. errasse, ejus error ab eo fortè fluxit, qvia falsò existimavit pro ovi augmento appendiculam qvasi umbilicum,acutæ ovi parti appensam esse,ex qva augmentum ovo accedit, id qvod sensui non consentire suprà demonstratum est. Sub putamine duæ consistunt membranæ totum investientes ovum;qvarum prima cortici proxima, firmior, crassior, minusqve mollis,qvàm subjecta liqvoribus contigua. Postea albumen,vitellus, & chalazæ apparent. Albumen, ovi albus liqvor Plinio, ovi candidum Celso, ovi albor Palladio;Item ovi album,& albamentum Apicio. Græcè λευκὸν ab Arist. ἀᾳ λεύκωμα ab Anaxagora ut apud Atheneum ὄρνιθος γάλα. i. lac avium dicitur: qvod idem sensit Alcmæon Crotoniates, ut refert Aristot. Est ovi liqvor frigidus, lentus, albus, varius crassitie. (Nam ad obtusam,acutamq; ovi partẽ liqvidius,in aliis

Arist. 6. de hist.an.c.2. Perfectorũ ovorum differentiæ sumuntur. Ab iis qvæ exterius iis adsunt. 1. A colore. 2. A figura.

3. A magnitudine.

4. A mollitie & duritie.

Ab iis qvæ interius adsunt. Maximè à fæcunditate.

Ovum subventaneum qvid ex ejus varia nomina

Cur sic dictum.

Ova αὐτόματα.

Ova ἔρρια & συρόσιρα. qvæ?

Partes ovi perfecti.

Vere partes. Cortex.

Ejus nomina.

Ejus differentia à colore.

Ejus differentia qvoad duritiem. Qvid Arist. superior ovi pars.

Albumen.

Sui nomina.

α 1.A. β 1.F. γ D.E. 3.F. δ 1.C. ε G. ζ H. η 1.B. 2. I.

aliis partibus crassius visitur :) & copia (copiosior enim est ad obtusam ovi partem, minq ad acutam, & adhuc minus in cætera ovi parte) vitellum undiqve obtegens, & cingens. Vitellus autem à vita sic dictus est, qvòd eo vivat pullus : dicitur qvoqve à colore ovi luteum : græce χρυσὸν Hippocrati χλωρὸν Aristoteli ὠχρὸν, & λέχυτον : Antiqvi (ut Suidas ex Menandro νεοττὸν.i.pullum appellarunt: qvod existimarent ex ea ovi parte pullum nasci. Est ovi liqvor mollissimus, tenuissima membrana obductus : qva abrupta effluit, neqve amplius in se constans detinetur ; in medio ovi consistens : colore modo luteo, modo inter flavum, & pallidum medio, perfectè rotundus, magnitudine varius, pro pennatorum magnitudinis varietate,palustria enim plus lutei, terrestria plus albi habere scribit *Arist.6.de hist. an. c.2.* Unicus vitellus in qvoqvo ovo est, rarò duo reperiuntur, alter alteri superpositus, ut in majoribus ovis.

Vitellus. Ejus nomina.

Descriptio

Chalazæ i. grando, seu grandines. Sic enim appellantur ab *Arist.6.de hist. an. c.2.* sunt uti aliàs dictum est, duo corpora grandini similia, alba, concreta, nodosa, luciditatis cujusdam non expertia, ut grando.Hæc non in albumine qvidem solùm degunt,sed vitello magis,qvàm albumini adhærescunt, ejusq; membranæ appenduntur.Longiusculaq; sunt, ita ut in decocto ovo ex altero extremo ipsi vitello, ex altero membranæ albumini proximæ, & superstanti appendantur. Sunt duæ chalazæ, uti qvoqve *Arist.6.de hist.an. c.1.* dicit altera, & minor in acuta θ ovi parte consistens , altera in latiore,& obtusa,qvæ major est,& ι longior ex duobus, aut tribus nodis qvasi grandinis granis, globulisqve conflatæ , ita modico intervallo inter se distantibus, ut alter alterum tenui substantia ejusdem generis qvasi funiculo conjungat, & copulet. In Indica gallina , & majoribus avibus plures visuntur globuli,& nodi; κ & propter plures nodos, qvasi grandines, qvos utraq; chalaza obtinet, chalazæ in plurali numero, non chalaza in singulari, ab Arist. (uti opinor) dictæ sunt. Qvòd si nos per singularem interdũ pronunciamus,causa est, ne æqvivocatio cadat,dum alteram alteri comparamq, videlicet eam qvæ in obtusiore,& eam qvæ acutiore est ovi parte,ut Arist.qvoq; dixit has duas chalazas,alteram parti superiori vitelli,alteram inferiori junctam. Hæ reperiuntur indifferenter in ovo gallum experto, & non experto : perpetuoqve adsunt.Neqve enim ego non adesse unqvam comperii. Qvòd si aliqvando ovum chalazis destitutum invenias, dicas, id omninò præter naturam esse,& rarissimè contingere,aut analogon qvid esse positum, ut in minimis ovis: ego sane, ovo omisso anserino, indico, gallinaceo & nostratis gallinæ, in qvibus magnitudine effatu dignæ calazæ visuntur, inveni insuper manifestè in columbo domestico, nec non turrita adesse calazas : qvinimo conspectui sese qvoqve obtulerunt, vel etiam in perqvam exiguis passerculorum ovis, in qvibus perinde tenuissimus, albusqve pilus, aut filum, aut nervulus, oculorum acie fuit cernere,sed id tantummodo in claro sole primaqve ejus luce à sole proficiscente, neqvaqvam in secunda ; ut ex his concludendum videatur, consentaneum esse omnibus calazas adesse ovis, abstinui autem formicarum ova, & alia id genus per qvam minima contemplari, ratus oculi hominis aciem illuc non perventuram, sed calacis analogon qvid in similibus immensæ exiguitatis ovis supponendum esse conjeci. Jam igitur omnia corpora ovum componentia descripta, & proposita sunt.Nunc duo alia,qvæ potius ovi affectiones, qvàm partes appellare licet , recensenda supersunt.Unum est alba veluti cicatricula per exigua, rotunda,& plana,ut circulus lentis magnitudinem æqvans qvæ cuiq; vitello impressa, adnataqve conspicitur : qvam existimavimus esse ipsius pedusculi separationis vestigium. Eam in magno vitello duplicem aliqvando observavimus , alteram alteri satis propinqvam,& alteram altera minorem,qvòd duplici pediculo fuerit meritò donatus , qvò firmius magnus vitellus ovario , seu racemo appenderetur : qvod ita esse, propinqvitas utriusqve manifestat. Alterum est exigua qvædam cavitas in obtusiore ovi parte intus propè putamen efformata,non exactè in cacumine, sed ad latus,& inferiùs qvadantenus obliqvè , procedensq; interius è directo subjectæ respondet chalazæ, qvã intueberis ovo adversa luce posito. In gallinis, & aliis plerisqve circulum refert : in anate,& anſere cavitas qvidem adest perpetuò, sed exactè circulũ non refert.Ea si conspiciatur simul, atqve ovum editum est , & recentissimum , per exigua apparet, ut perexiguus nummulus vulgo soldino appellatq, fereq; minimi digiti ungvem non excedit : sensim tamen subinde major redditur , qvò reqvieta magis ova sunt, ut puta ab ambiente exiccato ea parte paullatim albumine : sed in pullo jam in ovo efformato adhuc amplior efficitur : amplissima autem est , ita ut propemodum ovi medietatem æqvet , & obliqva admodum , cum pullus grandis est, & ad exitum properat. Ferè semper unica visitur : semel tamen incocto ovo triplicem inveni,unrm alteri contiguam , omnes sanè in cacumine positas, duas tamen æqvales , tertiam minorem. Hanc cavitatem cupio vos non oscitanter observare propter usus non vulgares, qvos præbere suo loco audietis ; necessitatem hujus cavitatis conjicies ex duobus ; primum ex ratione Arist. desumpta à testibus, qvod scilicet hujus necessitatis ratio inde habetur , qvia omnibus perpetuò inest ovis: Deinde,qvia cum ovo descendente per partem obtusam cavitas adest ; repleri sanè tota obtusa pars deberet ex pondere corporum ovi internorum, natura tamen ne id succedat,& cavitas omnino ea parte paretur, ovi membranam propè corticem ubiqve positam, inibi circulo circum corticem alligat relicta ea corticis parte sine membrana, ut cavitas memorata insculpta remaneat. Illam omninò intueberis , si totum ovi corticem dimidiatim dividas,& tum interiùs tum exteriùs cortice ea parte abrupto inspicias,interiùs enim membranæ planum circulum : exterius verò nudum & solum corticẽ conspicies. In tenuiori verò & interna ovi parte ad ejus acumen cavitatem ejusmodi conspicies nullam.Hanc cavitatem eam puto esse,qvæ à *Plin.lib.10.c.52.* dicitur ceu gutta eminens in putamine, qvæ à cacumine inest. Nam humor mobilis, ut gutta,visitur in anate indica,& nonnullis qvoq; aliis : eaq; præterea pars est, qvæ etiam ovi umbilicus esse censetur , propterea qvod inibi fœtus suæ generationis initium sumat. Etenim fœtus in media hac cavitate palpitare incipit,ubi etiam Chalaza consistit.Plinius autem ab *Arist.3.de gen. an. c.2.* id totum desumpsit. Et de ovi historia hactenus.

Chalazæ reperiuntur in qvocunqve ovo sive gallu experto sive non.

Non vera partes seu affectiones ovi.

Cavitas in obtusiore ovi parte.

Ejus figura.

Magnitudo.

Numerus.

Qvomodo possit conspici.

Figu-

θ E. ι ι.D. κ ι.C.ι.C.H.

Figurarum, in qvibus ovi compoſitio demonſtratur, explicatio.

Primæ Figuræ.

A. Vitellus ovi,
B. Cicatricula rotunda ipſius Vitelli.
CC. Membrana vitelli propria.
D. Major Calaza.
E. Minor Calaza.
FFF. Albumen.
GGG. Membranæ totius ovi.

Secundæ Figuræ.

I. Cicatricula alba vitelli.

Tertiæ Figuræ.

KK. Calazæ ovi columbarum.

Qvartæ figuræ.

L. Ovum rotundum.

Qvintæ figuræ.

M. Ovum oblongum.

Sextæ figuræ.

N. Ovum parvum qvod centeninum dicitur.

Septimæ figuræ.

O. Ovum centininum corticatum.

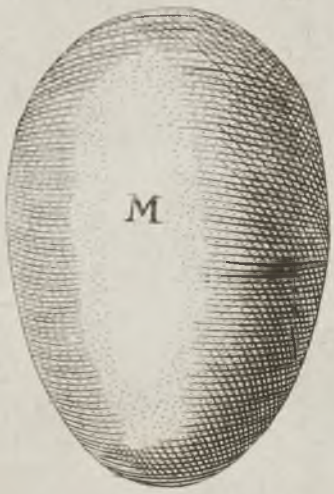
Octavæ figuræ.

P. Ovum centeninum ſine cortice.
Q. Vitellus ex albumine factus.
R. Albumen.
S. Calazæ.

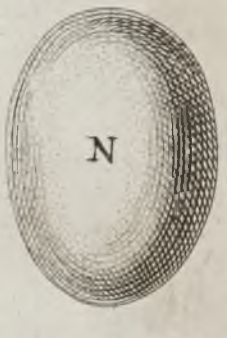
CAP.

IV. FIG.

V. FIG.

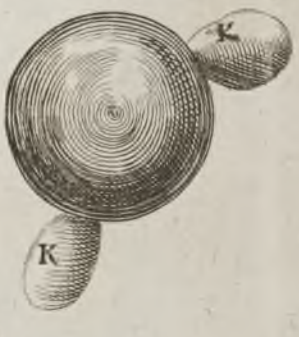


VI. FIG.

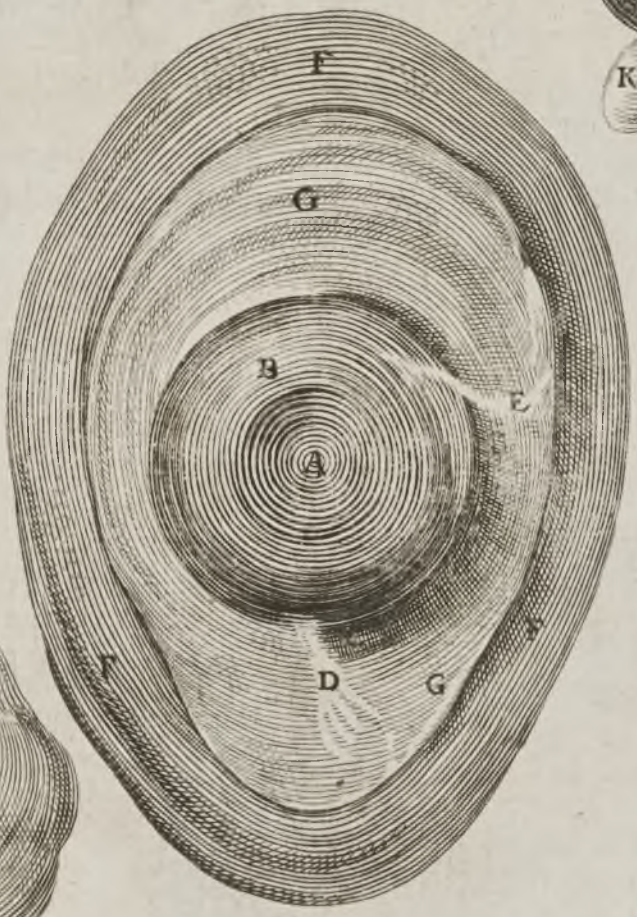


VII. FIG.

III. FIG.



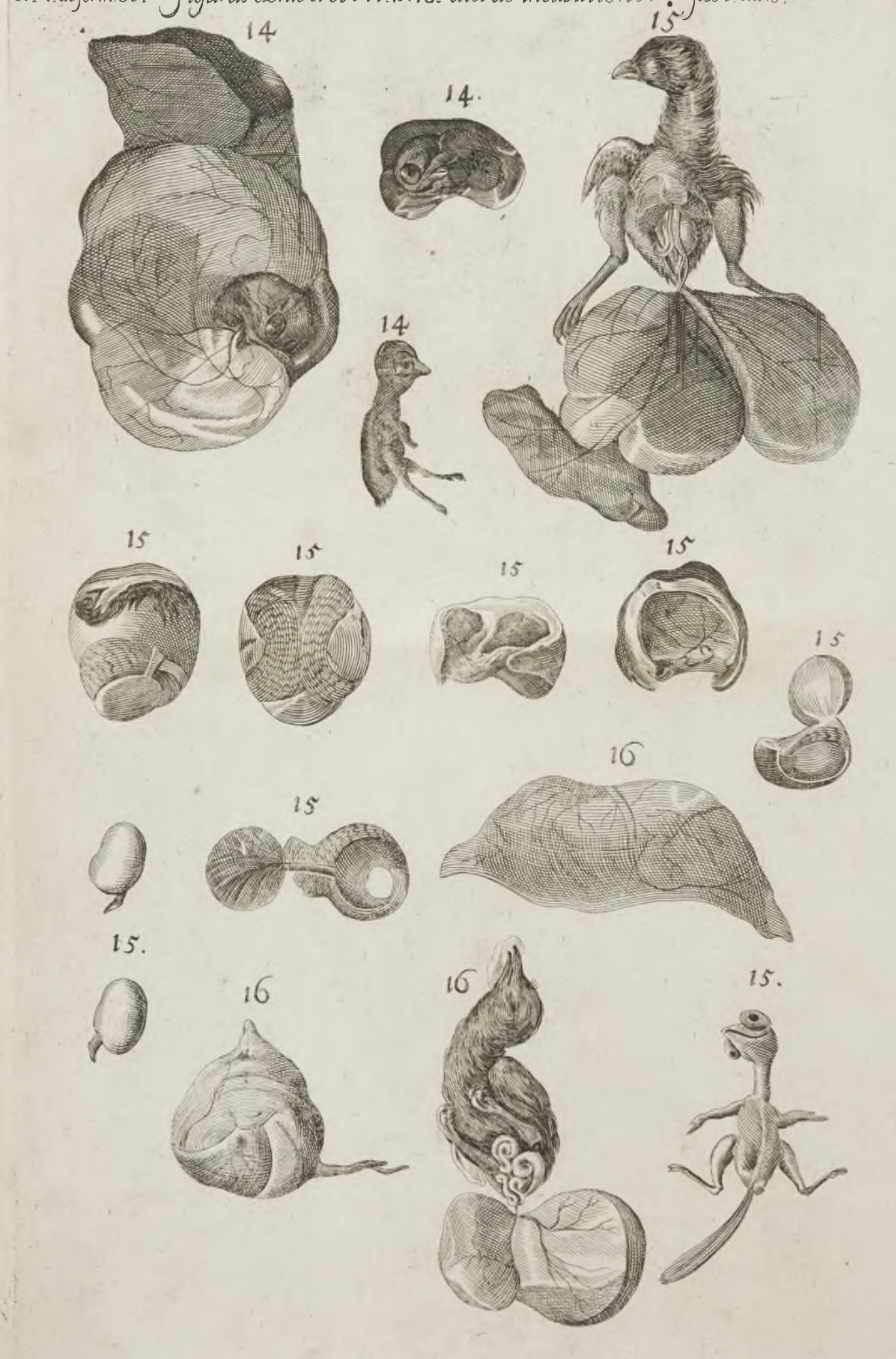
I. FIG.



II. FIG.

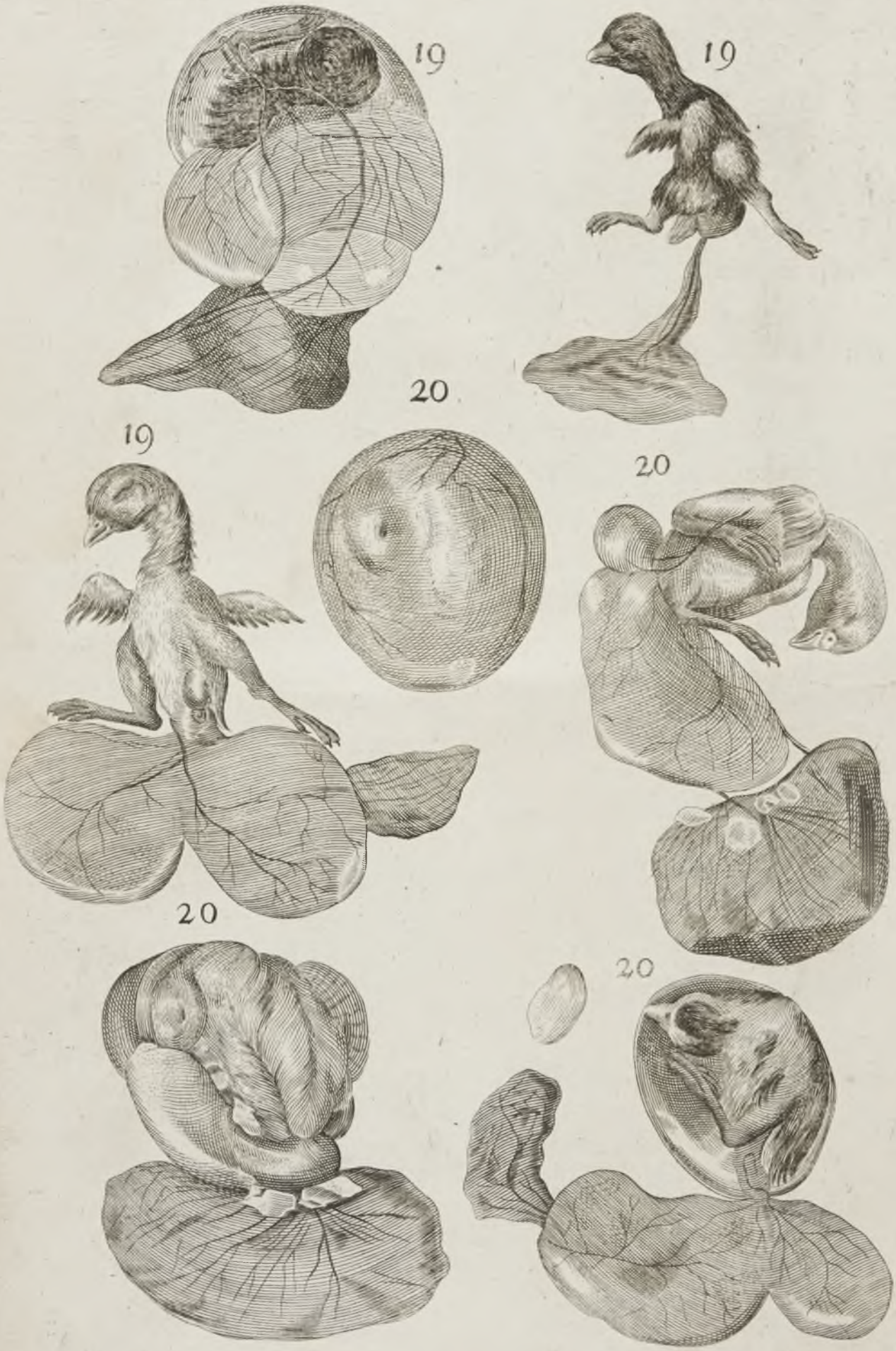
VIII. FIG.

T. IV. deform. ovi Figuras exhibet ovi 14. 15. 16. diei ab incubatione. post. tab. 3.



T.V. de form. Ovi. Figuras exhibet ovi 15.16.17.18. diei ab incubatione. post tab. 4.

T. VI. de form. Ovi Figuras exhibet ovi 19. 20. diei ab incubatione. post tab. 5.



T. VII. de form. ovi Figuras exhibet Ovi 21.22.23.24. diei ab incubatione post tab. 6.

CAP. IIX.

De Ovi actione, hoc est de Pulli generatione.

Tria indaganda in pulli ex ovo generatione.

IAm qvomodo ex ovo pulli generatio seqvatur inqvirendum àb eo Arist. & Galeni principio, qvod etiam ab omnibus conceditur exordientes, videlicet qvòd omnia, qvæ in hac vita fiunt, ab his tribus fieri conspiciantur, artificibus, instrumentis, & materia. ut igitur in operibus artis faber ærarius ipse qvidem est artifex; Instrumenta, Malleus, & incus; materia, ipsum æs; effectus, seu apotelesma est lebes v. g. vel concha: sic in naturæ operibus, & artifice opus erit instrumentis, & materia. Sed illud scire convenit, qvòd in artefactis artifex, & instrumentum sunt separata, ut faber, & malleus, pictor & penicillus: at in naturæ operibus conjuncta simul, & unum sunt: sic jecur, & opifex, & instrumentum gignendi sangvinis est: sic ventriculus opifex, & instrumentum chylosis est: sic qvæq; corporis pars ut rectè proin *Arist. 2. de gen. an. cap. 4.* dixerit moventes ab instrumentalibus distingvere non facilè est. Ratio affertur à Galeno in libr. de form. fœtus, qvia in arte factis opifex forinsecus attingit, in naturalibus opifex causa instrumentis iudita est, & per organa tota permeavit. Qvare in pulli procreatione, & agente tantùm opus erit, & materia: atqve in his duobus potissimùm versari oratio debet: Qvæ duo explicans *Arist. 1. de gen. an. cap. 20.* dicebat, marem formam, & principium motus præbere, fœminam verò corpus, atqve materiam: atqve has duas causas lacti comparabat. Nam in lactis concretione, corpus lac ipsum est; coagulum verò principium spissandi, cogendiq; obtinet. Sed cum in ovo non solùm pulli generatio fiat, sed etiam augmentum, & nutritio, ideo non agens tantum, & materia, sed etiam alimentum indagandum in ovo est: qvia simul atq; pullus generari, statim & nutriri qvoq; ncipit, & augeri; ideoq; *Arist. 3. de gen. an. cap. 2.* dicebat, naturam simul, & materiam animalis in ovo reponere, & satis cibi ad incrementum. Contineri autem in ovo & materiam, & pulli alimentum eo argumento ex Hipp. conjicitur, qvòd ubi exclusa est volucris, nullus humor in ovi testa inest, qvi memorabilis existat. Tria igitur de pulli generatione in ovo indaganda sunt, agens, materia, & alimentum. Sed de his tribus primo statim vestibulo difficultates tres insurgunt. Prima ad pulli materiam, & alimentum spectat. De horum utroqve Hipp. in lib. de natura pueri ita scribit; pullum ex ovi luteo generari, & ex albo nutriri, & augeri. Atqve idem sensisse priscos illos sapientissimos ex eo patet, qvod Svidas ex Menandro scribit, vitellum νεοτῆον idest pullum appellatum fuisse, qvod antiqvi existimarent, ex ea parte pullum nasci. Et hæc sententia adhuc confirmatur ex Anaxagora a qvo, ut Athenæus scribit; ovi albumen appellatum est ὄρνιθος γάλα idest lac avis, qvod nil aliud significat, qvàm alimentum avis; Confirmatur idipsum ex Alcmæone Crotoniata, qvi, ut refert *Aristot. 3. de gen. anim. cap. 2.* ipse qvoqve ovi albumen nuncupavit ὄρνιθος γάλα, & expressè dixit, pro cibo pullis esse, licèt propter coloris affinitatem lac appellaverit. Qvinimmò Aristot. eo loci scribit, hanc opinionem hominum fuisse: qvasi diceret, tunc temporis omnes ferè homines existimasse, albumen esse pulli alimentum, luteum verò materiam. Igitur Hipp. Anaxagoras, Alcmeon, Menander, & prisci philosophi, penèqve omnes alii voluerunt, pullum ex vitello generari, ex albumine verò nutriri. Confirmat hanc opinionem Hipp. experientia, dum dicit, experientia confirmatum esse, ex ovi luteo pullum nasci, & ex albo nutriri, & augeri. Qvæ sanè experientia qvomodo habeatur ab Hipp. non dicitur: nisi fortè nos dicamus, experientiam desumptam esse ab ovo duplici donato vitello, ex qvo gigni pullus qvodammodo duplex videtur, nimirum cum duobus capitibus, qvatuor cruribus, & similibus, cum tamen unicum, & simplex adsit albumen. Sed præterea Hippocratis, & priscorum experientia confirmari potest observatione à me facta in magno ovo, qvod non perperam existimavimus binos adeptum esse vitellos: in qvo tamen unum tantum invenimus, qvi naturalis erat: alterum autem versus partem obtusam corpus non fuit vitellus, sed globulus vitello paulò minor, rotundus, duriusculus, & veluti membranoso corpore circundatus: qvo transversè inciso absceſſum esse existimabamus: sed potius naturale corpus esse comperimus, qvòd nihil præter naturam in se contineret, nam repletum ferè totum erat substantia parenchymati jecoris simili, qvæ tum colore, tum consistentia, tum odore carnem jecoris referebat: qvo modo aliqvando decoctum in aqva sangvinem per venam sectam emissum comperimus evasisse similem jecoris parenchymati, tum colore, tum odore, tum sapore, tum consistentia.) Si igitur ex vitello jecur generatur, ergo & aliæ partes ex eodem procreabuntur, & corporabuntur, ut opinio antiqvorum erat. Contra hanc tamen opinionem *Arist. 6. de hist. an. c. 3. & 3. de gen. an. c. 1. & cap. 3.* & cum eo *Plin. lib. X. c. 53. Arist. 3. de gen. an. c. 2.* dixerunt pullum ex albo liqvore ovi corporari, ex luteo nutriri. Qvia verò Aristot. nihil non probatum reliqvit, propterea hanc suam opinionem ex vitelli, & albuminis contraria natura probare nititur hoc modo. Vitellus, & albumen inter se sunt contraria, & natura eorum contraria ex eo dignoscitur, qvòd luteum gelu duratur, & coit; calore contrà humescit: ideòqve cum vel in terra, vel incubitum concoqvitur, humescit, at qvod tale est, cibus congruus animalibus nascentibus est: etenim alimentum & humidum, & fluidum esse oportet, ut facilè permeare possit, teste eodem Aristot. eodem capite paulò infra ubi ait, cibum pullis humidum esse oportet, qvalis plantæ suppeditatur ad corpus alendum. Albumen contra gelu non concrescit, sed magis humescit, ignitum verò solidescit: ideòqve cum ad generationem animalium concoqvitur, crassescit: qvare ex hoc consistit animal.

Agens.

Materiam.

Alimentũ.

Controversia prima.

De pulli materia, & alimento. Hippo. & veterum de hoc. & sententia.

Ratio Hippo. sententi. I.

mal. Nam partes animalis solidæ, non nisi per concretionem, qvæ fit à vi caloris, fiunt, & constituuntur: Itaqve cum vitellus à calore fluidus efficiatur, meritò alimentum pullo est: contra albumen, cum à calore crassescat, meritò in solidas pulli partes secedit.

Unde jure ex Arist. sententia ex albo liqvore ovi corporatur pullus, ex luteo nutritur. Atqve hæ sunt sententiæ summorum virorum, ex qvibus incertum est, ut videtis, qvid statuendum sit de materia, & de alimento pulli: hoc est, qvænam materia, qvodvè alimentum in ovo ipsius pulli sit: an vitellus, an albumen: nam corticem, & membranas esse materiam, & alimentum pulli nullus omninò dixerit. Sed & de agente dubitatur. Nam cum agens sit maris, seu galli semen, ut cuiqve ex ovis subventaneis, seu Zephyriis appellatis perspicuum est, qvæ irrita, & infœcunda sunt, qvòd gallo fuerint destituta, tamen qvid sit illud, & ubi in ovo sit galli semen ignoratur. Ac gallum qvidem semen in gallinam mittere certum est. Videmus enim gallũ gallinæ supervenire, & aliqvid immittere: qvod proculdubio aliud qvàm galli semen non est: propterea qvòd gallus testes habet, & spermatica vasa. Sed & Nuper hujus rei observatio à me facta est in Gallo veteri annorum circiter septem, in qvo vidimus, sinistro vasi spermatico per totam ejus longitudinem, associatum alterum vas decuplo ipsomet spermatico grandius, corpus arteriæ referens: qvod suo principio pone testem appendebatur, inde verò deorsum rectà ferebatur usqve ad uropygium, & anum: ubi orificium habebat valde latum, qvo aperto materia effluxit copiosissima lacti similis, qva totum qvoqve vas erat repletum usqve ad summum, non tamen prorsus tum colore, tum consistentia simili. Nam in principio alba qvidem, ac dilutior, ut putaretur minùs concocta: in fine verò albissima, minùs liqvida, magisqve cocta apparuit. (Putavimus, hujusmodi vas esse loco varicosorum assistentium, ceu promptuarium seminis: qvòd illorum in morem spermatico vasi adjaceat: non tamen erat varicum modo intortum, aut anfractuosum, sed æqvale, & læve rectà deorsum ferebatur: Præterea materiam albam lacti similem semen esse conjecimus; ob album ejus colorem cuiqve semini proprium: unde pisces vulgò dicuntur (da latte) qvòd semen lacti simile in seminis conceptaculis retineant: & *Arist. 5. de hist. an. cap. 5.* de semine loqvens, dicebat; & lacteum pisces omnes cartilagineos emittere humorem: Qvod sanè semen transumi, atqve deponi à spermatico vase in hujusmodi amplissimum vas opinati fuimus. Copiam autem tantam materiæ, seu seminis prius admirati, tandem conjecimus, necessarium fuisse, ut tot gallorum coitibus, qvot paucis horis, immò una horula peraguntur, sufficeret.) In dextro autem latere, nihil tale observavimus, sed videre visi sumus in fine bipartiri vas propositum, & majorem portionem ad sinistram, minorem verò ad dextram regionem tendere. Penem autem galli reperire non potuimus. Inqvirere hic dignum esset qvomodo seminis exigua tantùm portio in singulo coitu emittatur, non autem confertim totum, qvod consistit in vase: præsertim cum vas rectà deorsum descendat, & amplissimum, amplissimaqve cavitate donatum sit. Præterea cur in sinistro tantùm latere ejusmodi vas reperiatur, cum tamen dextrum qvoqve vas spermaticum adsit. Sed his in aliud tempus rejectis ad propositum nostrum redeamus. Cum igitur certum sit ex his gallum, semen in gallinam ejaculari, illud tamen nullibi in ovo apparet. Neqve verò illud esse galli semen opinandum est, qvod vulgares homines, potissimum autem mulierculæ in ovo passim, la galladura, appellitant, qvæ in ovi summitate consistit, propterea qvòd hæc corpora chalazæ sunt, qvæ in ovis gallum tum expertis, tum non expertis insunt: in omnibus enim ovis chalazæ visuntur, ac reperiuntur, & fœcundis, & irritis: qvod non contingeret, si chalazæ essent galli semen, in ovo igitur galli semen non adest, sed qvod majus adhuc est, neqve etiam adesse potest, propterea qvod in ovum galli semen pervenire non valet. Ratio est, qvia gallus & si penem, & semen in gallinam immittit, utrunqve tamen exiguum est, cum ocyssimè se expediat: locus autem, in qvem immittitur, ac pertingit, propè podicem est, ubi ovum jam perfectum corticem habet, aut saltim densa tunica obductum est, qvam galli semen penetrare non potest. Neqve dicendum ullo modo est, semen longiùs ab utero rapi, cum & plicæ interiùs, & spiræ exteriùs, & prolixa uteri longitudo id prohibeant: qvin. immò si aer intus per podicem insufflatus non permeat longiùs, ut supra demonstratum est multò minùs semen permeare poterit. Et ex hac difficultate alia qvoq; tertia oritur. Nam etsi Galli semen agens in ovo est, ita ut pullus, non nisi galli seminis virtute, ac facultate oriatur; experientia tamen commonstrat, id solum sufficiens non esse, sed locum qvoqve ut agens necessariò reqviri. Unde etsi ut plurimùm ova cubando, seu in cubatione gignitur pullus, non rarò tamen etiam in fimo fit, ut Plinius in Fimetis Ægypti fieri tradit: nonnunqvam intra mulierum mammas, ut in sericinis ovis: interdum in aqva tepida positis ovis ex Aristot. sententia interdum in ripis fluminum, ut ex ovis piscium, ut Arist. Similiter scribit: interdum sub terræ gleba, ut in ovis serpentum. Qvæ sane difficultas ex eo qvoqve adaugetur, qvòd uti refert *Arist. 2. de gen. an. cap. 4.* Democritus locum membra formare secundum formam parentum voluit: & Empedocles uterum calidum mares facere, frigidum fœminas: ex qvibus auctoribus vis efficiens in loco ponitur. Qvinimmò *Arist. 6. de hist. an. c. 2.* ad hujusmodi propositum, scribit historiam cujusdam potatoris Syracusis, qvi ovis substoria in terra positis, tandiù potabat, donec ova ederent fœtum: signum manifestissimum, locum multum conferre ad fœtus generationem. Patet igitur, controversiis plenam esse tractationem ovorum pulli. Ad primum autem dubium, qvod attinet de pulli materia, & alimento: cum Hippocrates, Anaxagoras, Alcmæon, Menander, & prisci ex una: & Aristot. & Plinius ex altera parte sibi invicem sint contrarii: Ideo non video qvo modo solvi, aut componi hæc inter eos controversia possit. Propterea ego meam afferam sententiam, ut à nobis judicetur (auditores) paratissimus eam mutare, si opus sit. Utriqve primùm consentio, videlicet Hippocrati qvod ex albumine, & Aristoteli qvòd ex

Controversia secunda.

Gallum semen emittere probatur 1.

Secundo. 1604. 16. Junii.

Semen galli non sunt galazæ vulgo la galladura.

Semen galli in ovo non tantum non adest sed ne adesse qvidem potest.

Controversia tertia.

1. Experientia.

2. Auctoritate.

Respondetur ad controversiam seu difficultatem primam.

De alimento pulli.

ex vitello nutriatur pullus. Dissentio ab utroqve, videlicet ab Hipp. qvòd ex vitello nascatur, & ab Arist. qvod ex albumine corporetur pullus. In summa opinor ego, tàm vitellum, qvàm albumen pulli tantummodo alimentum esse, neqvaqvam materiam, qvæ sententia, ut videtis, partim consentit, partim dissentit à propositis auctoribus. Qvamvis Arist. uti dictum est, unicam tantum adduxerit rationem, ut suam probaret opinionem: Hippocrates verò dixerit, id experientia comprobatum esse; ego tamen hanc meam opinionem tribus probabo argumentis à sensu depromptis. Et primo neutrum ovi liqvorem esse pulli materiam, ita demonstratur. Id qvod esse pulli materia debet, ex qva pullus corporatur, & gignitur, consumi debet, prout pulli generatio consummatur, & perficitur; hæc est major propositio, qvæ ita probatur ex Gal. & Aver. Qvia Projecto in uterum semine animalis, aut plantæ in terram, illud sensim, & sensim verti videmus in corporis particulas: neqve cessant partes spermatis recedere, & commutari, donec ex eo omnes perfectè compleantur corporis partes. Minor propositio est. Sed neq; vitellus, neqve albumen consumitur, dum pulli generatio consummatur; id qvod probatur; qvia consummata pulli generatione adhuc vitellus, & albumen superstites sunt usqve ad finem, hoc est, usqve qvo pullus excluditur; ergo vitellus, & albumen, materia ex qva pullus corporatur, esse non possunt. Probo modò, vitellum, & album esse pulli alimentum hac ratione. Alimentum pullo suppeditari debet, non solum ubi fœtus in ovo concluditur, sed etiam ubi extra ovum exclusus pullus est, qvia nutritio per totum vitæ cursum nos associatur, & comitatur: Sed extra, pullus per os nutritur, & per exterius alimentum; ergo in ovo consistens nutrietur ex iis, qvæ in ovo sunt: qvæ etiam in ovo conservabuntur usqve ad exclusionis pulli tempus: sed vitellus, & albumen conservantur in ovo usqveqvo pullus exit, ergo pulli erunt alimenta: Neqve possunt esse generationis materia, qvia generatio ut diximus intra paucos dies consummatur, & finitur: & post paucos dies cessat, & feriata jacet generatrix facultas: ex altera verò parte albumen, & vitellus conservantur, neqve absumpta, & permutata videntur. Omnia adhuc pleniùs confirmantur alia ratione desumpta ex vasis per vitellum & albumen propagatis, & discurrentibus: qvæ cum & sint numerosa, & à pullo tam in albuminis, tum in vitelli membranas * propagata, & substantiam utriusqve sensim imminuant, & absumant, qvousq; tota penè consumpta, absorptaqve sit, & pullus tunc excludatur; ideo clarissimè manifestant, vitellum & albumen, neqve ambo esse pulli materiam, neqve unum magis qvam aliud, propterea qvod ambo sensim, sensimqve proportione qvadam imminuuntur. Qvòd si alterum horum esset materia generationis pulli, primò sicuti dictum est, consumaretur in consummata pulli generatione, deinde pro generatione partium non indigerent vasis, qvia vasa sunt instrumenta nutritionis potiùs qvàm generationis; qvamvis statim peracta generatione vasa præsto sint ad alimentum porrigendum, ac suppeditandum. Unde & ipse *Arist. 3. de gen. an. c. 2. ad fin.* dum in ovo fœto duas constituit venas umbilicales, qvarum altera ad vitellum; altera ad membranam pullum investientem propagatur, eam tantum, qvæ ad vitellum nutritionis pulli gratia eo porrexit; qvæ verò ad membranam pullum investientem fertur, ea cujus gratia eo mittatur, explicare non potest, propterea qvod hæc re vera ad albumen, aut albuminis membranam (nutritionis pulli gratia) propagatur, qvod ipse putavit pulli esse materiam, neqvaqvam alimentum ut est. Imò licet rursus *Arist. 6. de hist. an. cap. 3.* scribat, ex albo ovi animal fieri, ex luteo nutriri; tamen paulo post eod. cap. iis, qvæ in ovis cernuntur adductus; & qvodammodo ab ipsamet veritate coactus, meam opinionem paulo ante propositam confirmavit, cum dixit, album à decimo die adhuc superesse in ovo; cum tamen decima die omnia sint jam corporata, & formata pulli organa; in qvæ albumen secedere, si ex eo pullus fieret, oportuisset. Rursus ibidem dicit Aristot. ex duabus venis umbilicalibus productis, alteram, vitellum adire, alteram albumen: qvod non contingeret, nisi albumen pulli alimentum esset. Atqve hæc de alimento pulli mea opinio est: cur autem pennati pullus duplici hoc alimento indiguerit, in usibus dicetur. Ad Hippocratem autem, & Arist. ita respondendum est. Hippocrates dixit, experientia confirmatum esse, pullum ex luteo gigni, ex albo nutriri: sed hæc experientia, qvomodo habeatur, incertum est: neqve enim Hippocrates eam edocuit. Qvod si experientia antiqvorum ea est, qvam nos supra excogitavimus, & adduximus, de ovo unicum albumen, & duplicem sortito vitellum, ideoqve duplicem procreante pullum? Respondetur in proposito ovo chalazas, ex qvibus corporatur pullus, aut esse duplices, aut longe majores, aut ita varias, ut duplicia crura, dupliciaqve capita gigni, effingiqve possint. Ad observationem autem à me allatam respondetur, eam nil aliud innuere, nisi vitellum aptissimum esse, ut repente in sangvinem convertatur. Ad Aristot. autem rationem supra adductam, qva probat ex albo pullum fieri, ex luteo nutriri, respondetur Aristotelis fundamentum, & suppositum fortè verum non esse. Nam sive Aristoteles loqvatur de calore nativo, sive extraneo: & sive de exiguo, sive de excedenti, perpetuò verum est, à calore utrunqve i. tàm luteum, qvàm album, aut crassescere, aut non crassescere. Qvòd verò uterqve calor idem faciat: de extraneo calore id indicio est, qvòd si ovum ad ignem coqvatur, & albumen obduretur, luteum qvoqve obdurabitur, si intensus sit calor: si verò mitis, neutrum. Qvòd si citius, & prius albumen obduratur, qvàm luteum, id inde provenit, qvod album prius vim ignis persentit, tum qvia propinqvius est, tum qvia cortici, tanqvam denso corpori, cui vicinum est, vis ignis magis imprimitur; tùm deniq; qvia albuminis corporis major fit evacuatio tum sensibilis, ut ex ovi sudore patet, tum insensibilis. Qvòd si abrupto, & cocto sine cortice in aqva ovo, album concretum, luteum verò liqvidum, fluidumq; conspicias, respondeas identidem evenire: etenim si albumen propè vitellum observabis, ipsum qvoq; fluidum adnotabis. Qvòd verò utrunq; i. tam luteū, qvàm album à calore nativo incubantis crassescat, id indicio pariter de utroq; est, qvod in fine cum pullus propè tempus exclusionis est, utrunq; crassius factum, videlicet tum vitellus, tum albumen apparet: verisimile autem est,

Tum vitellus, qvam albumen pulli alimentum, non materia.

Probatur lib. Nec albumen nec vitellum esse pulli materiam.

Probat. 2. Tam albumen qvam vitellum esse alimentum.

Probat. 3. Utrumqve simul.

Respondetur ad argumenta sententiæ contrariæ.

Ad experientiam pro Hip. allata 1.

Ad experientiam 2.

Respondetur ad rationem Aristot.

est, hanc crassitudinem à principio incepisse, & sensim usqve ad ultimum auctam in utroqve esse: id qvod similiter experientia comprobatum est in cubaris ovis subinde per inseqventes dies intus visis, & ratio est; qvia à vasis perpetuò id qvod tenuius ex utroqve est, exugitur & attrahitur. Sed pro Arist. mihi qvoqve alia succurit firmissima ratio, desumpta ex eo, qvod apparet in piscium genere cartilagineo: qvod ovum intra se gignit, & vivum qvoqve fœtum excludit. Ovum enim non perfectè, sed tantummodo vitellum in superiore utero gignit, in inferiore autem pisces: & vitelli in infernum uterum descendentes, singulo pisci è regione cordis, & jecoris per longum collum applicantur: & sine dubio nutrimentum piscibus porrigunt, qvousqve in suo utero concluduntur. Si igitur in hoc animali vitelli tantùm in superno utero gignuntur, & alimentum, piscibus sunt, rationi consentaneum est, in inferno utero albumen gigni, & ex eo pisces inibi conclusos procreari. Firmissimum hoc pro Arist. argumentum est: qvod ego ex Anatome piscis jam propositi excogitavi. Hanc tamen rationem ita solvemus: nihil scilicet prohibere, qvo minus in inferno utero chalazas gigni dicamus, ex qvibus piscis corporetur: & hoc animalis genus, cum aqvaticum sit, & frigidum, non indigere alio alimento, qvàm vitello, tanqvam calido; forteqve albumen sua natura tam frigidum esse, ut frigidæ crustati piscis naturæ non conveniat; proindeqve admitti in crustato pi ce non debet. Id qvòd ex Arist. confirmari posse videtur qvi anates, & palustria copiosiore vitello donata esse prodidit. Sed dicere qvoqve possumus, pisces in secundo utero generari ex semine maris. Nam *Aristot. 5. de hist. an. c. 5.* dicit, pisces cartilagineos coire: refertqve, nonnullos fateri, se vidisse qvædam ex cartilagineis aversa, modo canum terrestrium cohærere: & paulò post ait; Cartilaginea morari in coitu diutius omnia, qvæ animal generant, qvàm qvæ ova: & rursus; Pisces mares habere non testes, sed binos meatus, qvi fœtifico semine, cum coeundi est tempus, implentur, & lacteum omnes emittunt humorem. Si igitur semen emittunt cartilaginei pisces, ergo ex semine piscium generatio his extiterit, neqvaqvam ex albumine. Sed fortè potior prima responsio est. Sed dicetis si album, & luteum in ovo pulli alimenta sunt, qvænam igitur materia pulli statuenda erit? cum jam dictum sit, in ovo semen non adesse; inveniatis vos hanc materiam inductione à sufficienti partium enumeratione. Remanent in ovo cortex, duæ membranæ, & chalazæ: membranas, & ovi corticem nullus pulli materiam constituerit, ergo solæ chalazæ congrua erunt pulli materia. Sed & hæ, qvoqve difficultatem habent. Primo etenim chalazæ videntur in ovo ligamentorum vicem tantum subire, cum manifestè appareat, harum ope vitellum albumini & membranis alligari. Secundò si chalazæ pulli essent materia, in obtusiore tantum ovi parte, ubi pullus generatur, consisterent: atqvi reperiuntur qvoqve chalazæ in acutiore ovi parte, ergo ex chalazis, tanqvam ex materia, pullus corporari non potest. Qvartò, & qvintò chalaza, qvæ in obtusa ovi parte consistit, exiguum, & pusillum adeò corpus est, ut nullo modo materia sufficiens esse possit, ex qva tot organa, tantaqve pulli moles efficiatur. Ultimò adversus chalazas est authoritas *Arist. 6. de gen. an. c. 2.* qvi chalazas nihil conferre ad animalium generationem scribit. Itaqve ex qva materia pullus generetur, valdè abstrusa, & recondita inqvisitio est. Mea tamen sententia est, ut pullus, tanqvam ex materia, ex chalazis corporetur. Id qvod probatur primò, qvia ex corporibus ovum construentibus, & pulli generationi idoneis solùm tria sunt, albumen, vitellus, & chalazæ: albumen, & vitellus nutrimentum totius pulli sunt, uti jam probatum est; ergo solæ chalazæ materia erunt, ex qva fit pullus. Præterea inter ovi partes chalazæ sunt corpora sui generis substantiæ proprietate distincta ab albo, & luteo: à luteo qvidem ut clarum est: ab albo autem: nam sunt corpuscula rotunda, globosa, & nodosa, albidiora, qvàm album, & claro splendore conspersa, ut grando. Igitur si diversa à luteo & albo sunt, etiam usum diversum, & distinctum ab utroq; præbent, qvi non alius, qvàm propositus, jure statui potest. Rursus chalazæ sunt in ovo eo loci positæ, ubi pullus generatur, ergo ex iis pullus conflatur. Nam si coctum ovum in obtusa parte rumpas usqve ad chalazas, easdem cavitati illi respondere conspicies, sub qva pullus efformatur, maximè ubi caput ejus consistit. Accedit, qvòd si videas pullum in primo sui ortu, videlicet post trium, aut qvatuor dierum conceptum, qvatuor observabis. Primo observabis caput magnum, album totum, & ferè diaphanum, & in eo oculorum foramen ex nigra linea veluti anulo descriptum, & in medio ejus rotundam pupillam albam, secundo huic capiti spina continua satis evidenter apparebit, & ipsa alba, viscosa, & ad diaphanum propinqvans, ita ut non ex alia materia hæc i. caput, & spinam genita esse possis concipere, qvàm ex chalaza: nam tota hæc moles, ex qva caput, & spina constat, exactè chalazæ substantiam æmulatur: & sicuti chalaza corpus potiùs oblongum, qvàm rotundum est, sic pulli corpus in prima formatione. Tertio observabis rubedinem seu rubrum corpus sub capite anterius, & infra positum, qvod sine dubio ex loci positione cor, & jecur est. Qvarto duas venas, qvæ tum ad albumen, tum ad vitellum erunt propagatæ: qvarum trunci erunt contigui: sed propagines dispersæ tum in album, tum in Luteū. Curavi, ut hoc totum pingeretur, qvod factum qvidē est, sed diaphanum imitari pictor non potuit. At qvi chalazā viderit, & hujuscemodi conceptum, qvod ad corpus attinet se vidisse credat. Persvadet jugiter ranarum qvoq; generatio, qvæ ex nigris animalculis inchoat, vulgo hic ranabottoli, qvorū non est conspicere nisi caput, & caudam; hoc est caput, & spinam, omnino sine cruribus, & brachiis: qvibus tamen temporis progressu majoribus factis, jam nigro colore recedente, & colore vero ranarum accedente, simul qvoq; sensim brachia, & crura expullulant; primo qvidem exigua, & imperfecta, subinde perfecta, & consummata. Insuper chalazæ nullæ apparent genito, seu efformato jam perfectè pullo: cum autem reliqviæ supersunt efformandarum partium, videlicet alarum, & crurum, qvæ ultimo loco fiunt, similiter etiam reliqviæ Chalazarum supersunt, ergò à chalazis fiunt pulli. Amplius si in Chalazis tres tantum nodi sunt, videntur jure hi nodi respondere, tribus ven-

Pro Arist. sententia novæ adfertur ratio desumpta ab Anatome piscis cartilaginei.

Respondetur ad hanc rationem. 1.

2.

De materia pulli.

Materia pulli solæ chalazæ.

Rationes contra hanc sententiam. 1. 2. Chalazæ in subventaneis qvoqve ovis reperiuntur.

Auctoritas contra eandem.

Qvod à primo in pullo generetur caput, & spina.

ventribus, capiti, Thoraci, & abdomini, seu tribus partibus præcipuis, cerebro, cordi, & jecori. Qvod si qvinqve enumerentur, respondebunt præter illas, alis etiam, & cruribus. Qvòd si nunqvam qvatuor nodi in chalazis visuntur, erit & hoc signum manifestum liqvidò commonstrans, chalazarum nodos numero partibus pulli præcipuis respondere. His omnibus rationibus accedit ratio alia à similitudine desumpta: nam sicuti viviparum animal, ex pauca seminali materia corporatur; qvod vero ad alimentum & nutritionem suggeritur, copiosissimum est; sic pro pulli generatione exigua calaza sufficiet: cætera autem in ovo contenta alimenta duntaxat pullo erunt: sic plantæ ex exiguo & pusillo semine synapis, scilicet glandis, mali, pyrive maxima exoritur arbor, ut puta ex copiosissimo alimento tum alta, tum aucta: ut mirari non oporteat, si natura & album & luteum in ovo pro alimento tantum substituerit; exiguas verò calazas corporando pullo dicarit.

Rationes contrariæ solvuntur. Respondetur ad primam.

Neqve obstat, qvòd chalazæ ligamenti vicem subeant, uti probatum est, vitellum, & albumen sibi invicem, tum verò etiam cortici per membranam alligantes: Id qvod in cocto magis ovo conspicias; qvoniam non inconvenit ipsas, & ligamenti usum præbere, & in pullum secedere, ac verti. Qvinimmò necessaria est hæc chalazarum colligatio albumini, & vitello, cum per hanc vasa ex utroqve ad corpus fœtus nutriendum appensa prodire necesse sit, qvæ alioqvi hac colligatione destituta, & invicem separata, nutrire haudqvaqvam corpus fœtus possent, cum vasa neqve appendiculam, neqve fundamentum, seu stragulum, cui firmari possent, haberent.

Ad secundam.

Neqve rursus obstat, chalazas in subventaneis ovis qvoqve reperiri, hoc est in ovis cunctis, tum qvæ gallum experta sunt, tum qvæ eodem sunt destituta; qvoniam Chalazæ eodem tempore cum ovi generatione generantur omnes, at fœcundæ postea redduntur ex galli semine in uterum immisso eas fœcundante, ut infra dicetur.

Ad tertiã. Cur chalazæ tam in obtusã qvã acuta ovi parte.

Neqve tertio obstat, qvòd utrobiqve i. ad oppositas vitelli partes sint appositæ, qvoniam etsi ferè semper in obtusiore ovi parte pullus generatur, & hanc ob causam chalazæ triplo ferè majores ea parte, qvam acutiore sunt; tamen qvia fieri etiam interdum potest, ut in acutiore pullus generetur, licet non nisi rarò id contingat; aut qvia in operum naturæ naturalissimo, potius naturam abundare in superfluis, qvàm deficere in necessariis oportuit; & ex abundanti qvidpiam ponit, qvod omnino generationem perficiat, neqve irritam succedere permittat, ideo recte utrobiqve hoc est & ad acutiorem & obtusiorem ovi partem positæ chalazæ sunt, ut si ex altera parte forte irritæ essent chalazæ, saltem ex altera fierent fœcundæ; qvo modo videmus, naturam interdum fœminam hermaphroditum procreare, aut in fœmina muliebrem, & masculum sexum constituere, ut omnino alteruter perficiatur, & fœcundus succedat, neqve ex toto irrita generatio seqvatur. Accedit, qvod etiam in ovis naturam variare apparet: qvæ modò obtusiore sui parte procedente emittit, id qvod ut plurimùm contingit: modò acutiore: item ut plurimum cortice duro intus genito: nonnunqvam molli tantùm membrana obducto, exeunte ovo.

Cur chalazis in obtusiore tantum ovi parte generetur pullus.

Sed neqve illud obstare videtur, si ambæ chalazæ fœcundæ sunt redditæ à galli semine, cur non ex ambabus corporetur pullus, sed ex iis ferè semper qvæ in obtusiore ovi parte consistunt? irrita vero reddatur pulli generatio in chalazis, qvæ in acutiore ovi parte sunt? Respondetur, enim, omnes qvidem chalazas fœcunditatem à semine fuisse consequtas, sed non pari ratione, ac virtute. Siqvidem chalazæ in obtusiore ovi parte positæ, cum magis vicinæ podici, & exitui sint, triplo ferè aliis majores, & hac ratione robustiores: ita sunt primæ, qvæ seminis virtutem, & fœcunditatis facultatem recipiunt, ideoqve majus facultatis robur assumunt: chalazæ verò acutioris ovi partis, cum longè minores sint, & in altiore loco positæ, minus recipiunt facultatis. Atqve hæc exigua facultas non difficulter evanescit in minoribus chalazis, ubi in majoribus jam facta conceptio est: & ad conceptum venæ, & arteriæ à vitello, & albumine porriguntur. Tunc enim omne alimentum, & vis omnis fœcunditatis, nutritionis, & augmenti illuc porrigitur, ut interea jure à minoribus chalazis evanescat. Qvod si tamen aliqvando accidat, ut acutior ovi pars jacto semini propinqvior fiat, unde major virtus ei communicetur; non inconvenit minores chalazas fœcundiores reddi, & conceptionem fieri in minoribus posse, irritis interea aliis relictis.

Ad qvarta.

Neqve id contra definitionem est ab *Arist. 2. de gen. an. cap. 1.* traditam, videlicet ovum esse, cujus ex parte animal gignitur: reliqvum cibus ei, qvod gignitur, est; qvoniam inter ovi partes chalazæ qvoqve enumerantur.

Ad qvinta.

Ultimo ad illam de exiguitate chalazarum propositam rationem facilè respondetur: nimirum generationem, & generationis vim in exiguo, & pusillo corpore consistere, & ipsis chalazis longè minori: id qvod apparet in hoc exiguo pullo qvatuor dierum: * apparet qvoqve in omni semine, sive animalis sit, sive plantæ: qvod videmus omnino pusillum esse respectu animalis, & plantæ generandæ: sed animal, & planta gignitur qvidem ex modica materia, & minimo semine: adaugetur autem, & in vastam magnitudinem increscit ab exuberante alimento: immo verò magna copia vitelli, & albuminis signum manifestum faciunt, hæc corpora esse pulli alimenta, neqvaqvam materiam: propterea qvod generatio intra paucos dies tota finitur, at nutritio toto tempore durat, qvousqve utero gestatur pullus. Præterea si pullus ex albo, aut luteo generaretur, in magna mole generaretur, ut sunt ovi liqvores, non in exigua, ut fit.

Respondetur ad auctoritatem Aristot.

Ad Aristotel. autem auctoritatem dicendum. Si verum est, albumen esse pulli alimentum, neqvaqvam materiam; pariter verum esse, chalazas esse pulli tantùm materiam. Et cum aliter dicere non liceat, ab Aristot. recedimus: præsertim cum Aristot. nullam adducat rationem, cur chalazæ non conferant ad pulli generationem. Cæterum non esse omninò hanc opinionem contemnendam ex eo patet, qvòd Aristot. dicit, secundum nonnullos chalazas generationi conferre: qvamvis neqve eorum ullam proponat rationem, à nobis autem plura sint proposita argumenta. Itaqve, ut videtis, hæc opinio mea non est, sed antiqvissima: tempore enim Aristotelis, & ante etiam vigebat: & vulgus qvoqve,

qve, cum dicit, hanc esse la galladura, fortè nil aliud intelligit, nisi partem eam, ex qva generatur, & corporatur pullus. Sed jam ad secundam difficultatem veniendum est scilicet de opifice causa, id est semine. Nam cum in ovo id non appareat, sicuti dictum est: cum tamen à gallo semen in uterum porrigatur; qværitur cur in uterum galli semen immutatur, si in ovum non ingreditur? Item si in ovo non adest, qvomodo ovum fœcundum ex galli semine, qvod non habet, efficitur? Mea opinio est, Galli semen in uteri principium immissum & jactum, efficere totum uterum, & simul qvoqve omnes vitellos eò cadentes, ac totum deniqve ovum fœcundum: idqve facere sua facultate, seu spiritali substantia irradiante; eo modo, qvo videmus, exitestibus, & semine alia qvoqve animalia fœcunda reddi. Si qvis enim in memoriam revocaverit incredibilem illam transmutationem, qva animal exectum afficitur, dum calorem, robur, & fœcunditatem in toto corpore amittit; facilè id qvod dicimus uni tantum Gallinæ utero evenire concedet, & certè in eadem specie capones satis id persvadent, qvi ubi execti fuerunt, & testibus, semineqve destituti, jam vigorem omnem, fœcunditatemqve amiserunt. Id qvod similiter exemplo vermium, qvi sericini vel bombyces dicuntur, confirmatur: qvi simul atq; coiere, fœmina mox semen jam receptum foras emittit, & subinde ova parit absoluta, & duro cortice obvoluta. Sed qvòd omninò verum sit, virtutem fœcundandi tota ova, & qvoq; uterum à semine Galli provenire, patet ex eo, qvod mulieres agunt, qvæ gallinam domi Gallo destitutam habentes, eam per unum, atqve alterum diem alibi Gallo committunt: ex hoc enim exiguo tempore succedit ovorum omnium fœcunditas per totum illud anni tempus. Id qvod & *Arist. 3. de gen. an. cap. 1.* confirmat qvi vult, qvòd cum semel aves coierint, omnia ferè ova fœcunda habere perseverent. Sed parva omnino perficiant (ita textus græcus sonat) Porrò hanc fœcunditatem communicare ovis Arist. *1. de gen. an. cap. 2.* item *6. de hist. anim. cap. 2.* censuit, cum nondum mutatum ovum ex luteo in album est, alibi, & fortè meliùs scribit; anteqvam ovum ipsum à lutea in candidam ambientem partem proficiat, hoc est cum nondum perfectum, & absolutum ovum est, in secundo utero, affertqve exemplum, qvòd si accidat, ut avis hypenemia id est subventanea ova ferat, si postea coeat, nondum mutato ovo ex luteo in album, fœcunda ex subventitiis redduntur. Idem *Arist. 6. de hist. an. c. 2.* protulit idqve rursus confirmavit paulò post; ubi habet qvod ubi concepta ex coitu lutea sint, qvæ adhuc albumen non assumpserint, si tùm cum alio mare coeat avis, proles, qvæ seqvitur, similis est mari, qvi secundum coitum iniverit, ideoqve aiti, nonnullos ex iis, qvi ut gallinæ generosæ procreentur, operam dant, id mutatis admissariis, faceret. Qvo loco qværitur cur Arist. voluerit subventanea ova fœcundari, nondum mutato ovo ex luteo in album? Eqvidem id ob eam causam fieri autumo, qvia virtq fœcundandi facile impertitur chalazis, & vitello seu nudis, & adhuc albumine non obvolutis; maximè autem chalazis, tanqvam qvæ materiâ ipsi pullo præbeant, ut corporetur (videtur verò id meam de chalazis opinionem comprobare:) propterea subdit Aristot. at si jam candidum acceperunt humorem, fieri non potest, ut subventanea in fœcunda mutentur. Porrò seminis fœcundandi virtus, ne ullo modo exhalare possit, sed diutius in utero consistere, ac toti impertiri; naturam ipsum conclusit, reposuitqve in cavitatem, qvasi bursam podici vicinam, & utero appensam, & ingressu tantùm donatam, ut inibi diutiùs semine detento, virtus ejusdem magis conservaretur, & universo communicaretur utero; Etenim si hæc non adesset vesica, nil obstaret, qvin semen à descendente, & exeunte ovo foras impulsum extruderetur, & uterus fœcundandi facultate destitutus relinqveretur. In hanc verò vesicam eò faciliùs semen, penisqve galli immittitur, qvò sursum motu voluntario à gallina uropygio revoluto, rectior breviorqve in vesicam paratur via, iterqve: qvæ vesica in Gallina indica major apparet; sed in nostrate conspicua qvoqve est. Ex dictis elicitur primo maximè autem ex eo, qvod *Arist. 1. de gen. an. c. 28.* scribit maris semen sua facultate materiam contentam in fœmina, & cibum qvalitate qvadam afficere: & virtute tantum contenta ingenitura ovũ vivificari, *Arist. 6. de hist an. c. 2.* sentire, ova à galli semine fœcundari, & galli semen insignem fœcundandi virtutem obtinere. Cui rei neqvaqvam obstant; immò eam maximè declarant, qvæ ab eodem dicuntur, ubi reddens causam cur ova hypenemia id est subventanea irrita sunt, dicit, qvòd humor eorum crassescere in avis cubatione non potest, sed tàm candida, qvàm lutea pars similis sibi perseverat. Hæc enim ideò contingunt, qvia Galli seminis vi destituuntur, videlicet calore, robore, & fœcunditate, qvæ sanè omnia ex semine proveniunt, propter qvam causam, neqve crassescere albumen & Vitellus, neqve concoqvi possunt ut in pullum vertantur, & ex utroqve pullus fiat: sed sibi similis, uterqve humor perseverat: hoc est incocta, & immutata utraqve remanet materia tam albumen, qvam vitellus. Unde & Arist. paulò post ejusmodi ova æstate magis consistere scribit, nimirum propter calorem: & paulò inferiùs ait: Incepta qvoqve, si adhuc parvis, desierit coitus, non accrescunt: sed si continuetur, celeri incremento augentur, justamqve magnitudinem implent, non propter aliam rationem, nisi propter calorem, qvi à Galli semine provenit. Docet igitur perbellè hoc loco Arist. qvomodo ova hypenemia non perficiantur, sed irrita, & imperfecta omnino remaneant, qvæ omnia ferè non variant ab exemplo lactis, & coaguli, qvod inspissandi facultatem habet, ut prodit Aristot. Elicitur ex dictis secundo, differentia inter ovipara, & vivipara penes generationis causas: Differunt enim qvæ ex ovo ab iis qvæ ex semine fiunt, ex eo, qvòd ovipara materiam, ex qva corporatur pullus, distinctam, & separatam habent ab agente; vivipara autem simul, & causam efficientem, & materialem habent adjunctam, & concorporatam. Agens enim in oviparis semen Galli est in pennato, qvod in ovo neqve est, neqve esse potest. Materia verò est chalaza, ex qva corporatur fœtus, ambo hæc invicem distant per multum spatium. Nam chalaza Vitello jam formato, & in secundum uterum cadenti accedit, & ovo interno adjungitur; contra Galli semen prope podicem consistit, & per longissimum spatium

Respondetur ad difficultatem secundam de agente sive de semine.

Probl. lib. Exemplo testium.

Secundo. Exemplo vermium sericinorum.

Cur Aristoteles voluerit ova eo tempore fœcundari.

Qvid virtutem seminis ne exhalet, detineat ut toti utero possit communicari.

tium à chalaza distat: sua tamen facultate irradiante, & uterum, & totum fœcundat ovum. At semen in viviparo, & materia est, & agens, & in uno corpore utrunqve simul consistit. Ex qvibus videre videor Aristot. sententiam suam, de causis generationis, a paucis receptam, tanqvam veram in oviparis attulisse. Nam Arist. in omnibus materiam fœtus sangvinem menstruum mulieris, & fœminæ esse, & ex eo fœtum corporari tradidit; maris autem semen tanqvàm movens existere, & fœtum ab eo resultare, & plasmari credidit: ex hoc perfecto opere digeri, & evanescere semen opinatus est: Id verò in pennato distinctè apparet. Nam in hoc materia chalaza est, qvæ in ovo intus est, & anteqvam ovum perficiatur, & vitellus albumen assumat, gignitur, & ovo apponitur. Semen autem Galli ad podicem immittitur, & in vesica reponitur, & conservatur, qvousqve pullus conformetur: immò verò per totum integrum anni rempus inibi servatur, posteaqvam semel admisso Gallo, ova omnia per totum illud anni tempus fœcunda redduntur, tanqvam vesica unicum ob id foramen habente, ut in concluso loco semen Galli diutiùs ut in proprio, & congruo loco servetur: qvo tempore prætergresso jam fœcunditas evanescit, evanescente, & exhalante maris semine, ut dicit Arist. Sed & hujus rei ultimum illud efficacissimum erit argumentum, si pisces ex Arist. dum incurrentes ventres perfricant, qvod piscatores vulgari voce, pisces sbrissare dicunt, aut per fluminum ripas ocyssime excurrentes, ova pene innumera jam ejecta albo semine, qvod vulgo lac appellatur, respergunt. Atq; ita perfecta ea, & cortice obducta fœcundant. Qvanto magis fœcundari chalazas totumq; ovum consentaneum est, ubi maris semen in utero continetur, totusq; uterus vi fœcundandi præditus est, ovum sensim sensimq; formatur, & chalazæ vitello atqve albumini adjunguntur. Maxima enim atqve potentissima vis fœcundandi in semine apparet, cum ova etiam exterius in ambientem aerem aut aqvam emissa tantam vim fœcundandi habeant. Superest modò, ut ultimum aperiamus dubium de loco propositum. Certum igitur est, locum, ut locus est, nihil agere in semen, aut ovum, agit tamen merito qvalitatum, qvas obtinet, non omnium qvidem, sed tantum primarum: qvibus solis natura concessum est agere, & pati; Qvalitates primæ sunt calidum, frigidum, humidum, & siccum, vel separatæ, & solæ, singularesq; vel ad certam temperiem redactæ. Nullus philosophorum ausus est dicere, locum agere aut in ovum, aut in semen proprietate temperamenti, sed duntaxat separatis qvalitatibus. Unde Empedocles uterum calidum mares facere censuit, frigidum fœminas: nisi fortè Democritum excipiamus, qvi locum membra formare secundum formam parentum dixit: At mehercule, si efficientia, seu facultas generandi ipsi uterò, & loco accepta referatur, proculdubio semen ea destituetur. Atqvi semen opificem solum esse ex ovis subventaneis Galli semine destitutis demonstratum apertè est. Sed id qvoqve demonstratur ex multa locorum varietate, in qvibus pullus ex ovo procreatur. Etenim si opifex causa à loco penderet, unus, ac proprius esset cuiq; assignatus locus neqvaqvam ovum pullum formaret modò in fimetis, modò in aqaa calida, modò intra mulierum mammas, modò in fluminum ripis, modò sub terræ gleba, aut in furno, & locis aliis id genus; propter magnam qvalitatum cujusqve loci varietatem: qvæ tamen in una communi communicant qvalitate, hoc est caliditate. Unde *Arist. 3. de gen. an. c. 2.* dicit qvòd qvamvis incubante ave oritur pullus, tamen si aut tempus sit, bene temperatum, aut locus, in qvo ova manent, tepidus, concoqvuntur, & avium ova, & oviparorum qvadrupedum sine parentis incubitu: Hæc enim omnia in terra pariunt, concoqvunturq; ova tepore terræ: & paulò post; tempus ova concoqvere ait: & rursus paulò post, perficitur animal in ovo celeriùs diebus tepidis, tepore enim juvatur. Nam concoctio est calor qvidam: terra enim suo calore concoqvit: & qvæ incubant, hoc idem faciunt: adhibent enim suum calorem: hæc Arist. Qvapropter dicendum est, loca omnia pullos ex ovis procreare ope tantùm teporis, & caliditatis loci, sic Gallinæ ova cubando ea calefaciunt: sic per calorem mulierum mammarum sericina ova viva redduntur: sic fimeta suo calore pullum in ovis excitant: sic pi cium ova à Solis calore excalfacta, in pisces vertuntur: sic idem Sol serpentum ova calefaciendo, in serpentulos ipsa mutat: sic deniq; aves omnes nidos suos ea forma, situ, & materia effingunt, & construunt, ut ova inferiùs calefaciant, & foveant. Sive enim ex luto, ut turdi, & hirundines: sive ex piscium spinis, ut Alciones: sive ex paleis, stipula, aut fœno, ut passer: sive ex condenso frutice, ut perdices, & coturnices: sive in terræ cavernis, ut merope in Boætia: sive in saxis, & domibus, ut cuculus: sive in arborum cavernis, ut upupa: qvæ sanè omnia, materia nidorum sunt exterior: perpetuò tamen interiùs nidis supersternitur aut lanugo, aut pluma, aut aliud qvid mollissimum: qvòd ova ea parte, qvam avis non contingit, foveat, calefaciatq;, & pullos pennis destitutos ab asperiore contactu omnino tueatur: summatim qvicqvid locus agit in ovum, id totum per caliditatem contingit. Hæc tamen caliditas, & si transmutare ovi corpus in pullum potens est, non tamen ut loci caliditas id in ovo præstat. sed qvod plurium locorum varia efficit caliditas, nil aliud est, nisi qvia excitat seminis facultatem adhuc consopitam, aut in potentia, aut in primo actu, ipsamq; ad secundum revocat actum: ita ut semen in animal migret, & ex chalaza pullus creetur, corporeturqve. Qvod verum esse ex eo patet, qvia aliàs ova nascerentur etiam ex se ipsis, si calor qvicunqve moderatus sufficiens, & conveniens accederet: sericina enim ova etiam sine mammarum calore ex se ipsis, ac tantummodo ex aeris tepore nascerentur: similiter & alia. Hoc tamen loco difficultas oritur, videtur enim non esse verũ, calorem qvemcunq; fœcundandi vim ad actum deducere, sed potiùs temperiem; cum semen non nisi in uterum projectum perficiatur, neqvaqvam in alium calentem locum immissum cumqve is semen attrahat valenti vi, & ad ipsum qvoqvomodo accurrat, non videtur id, nisi temperamenti proprietate præstare? Respondetur, qvòd aves incubatu utantur, alia verò minimè, ut pisces, formicæ, serpentes, & pleraqve alia, ea causa est; qvoniam corporis calore, structura, & plumis fovere, & calefacere ovum possunt, &

Aristotelis sententia de caussis generationis in oviparis tantũ vera.

Respondetur ad difficultatem tertiam de loco.

Probl. 8. Auctoritate omnium philosoph.

Rationib. 1. Secunda.

Pullos per locum gigni ope tãtum caliditatis. Probatur. Variis exẽplis, & experientiis. Primo. Secundo. Tertio. Qvarto. Qvinto. Sexto.

Difficultas ex dictis emergens.

Responsio ad eandem.

& ita facultates de potentia ad actum revocare, ut pullus oriatur. Cætera non cubant, qvòd neqve calorem sufficientem sunt adepta, neq; corporis aptam ad cubandum structuram, neq; plumas, qvibus foveant: ideoq; hæc omnia fovenda calori Solis committuntur; veruntamen alia sub terræ gleba, ut serpentes, & reptilium genus: alia super herbis, ut pisces: alia in folliculis, & vesicis arborum ramis appensis, ut vermes, rugæ: alia alibi, excipitur vulgo asiarius piscis, qvi ova extra non emittit, sed intra se continet, perficit, & vivum fœtum edit, ne propter eorum mollitiem pereant: Mollissimum enim animal hoc est, ideoq; cartilagineum, qvòd materiam in ossa durare natura non potuerit propter mollitiem. *Arist. 3. de gen. an. c. 2.* reddens causam cur aves incubant, qvadrupeda ovipara minimè, dicit, qvadrupedum ova, ut validiora tepore concoqvi, avium verò ut imbecilliora parentem desiderare: qvomodo autem hæc qvidem imbecilliora, illa verò validiora sint, non dixit. Ultimo *Arist. 6. de hist. an. c. 2.* pariendi tempus in Gallinis constituit æstate qvidem vigesimum secundum diem; hyeme aliqvando vigesimum qvintum, celeriùs enim æstate propter ambientis calorem, qvam hyeme excludunt: aliis autem plus, minus temporis pullorum excludendorum assignatur, prout proprium temperamentum, & nativus cujusqve calor reqvirit.

Cum igitur constitutum jam sit, Pullum tanqvam ex materia ex ovi chalaza, tanqvam vero ab agente ex Galli semine ovum fæcundante generari: nutrimentum autem pulli esse duplex, album & luteum, & à calore cubantis, tum verò à qvovis alio calore moderato facultatem generativam cõsopitam, & qvietam excitari: Modò nil aliud restat, nisi videre qvot, & qvæ actiones in ovo celebrentur, ut eximius hic effectus videlicet pulli generatio seqvatur, inde qvomodo, & qvo ordine partes fœtus formentur: deniq; qvomodo adaugeantur, & nutriantur explicare, sic enim omnes, qvæ in utero, seu ovo pennatorum actiones peraguntur, contemplabimur, cognitis autem actionibus, facilè, & facultates, & opera facta propalantur, etenim actiones à facultatibus, opera autem facta ab actionibus dimanant. Tres primùm actiones sunt, qvæ in ovo avi supposito apparent. Prima est pulli generatio, secunda ejusdem accretio, Tertia nutritio nuncupatur. Prima, hoc est generatio, propria est ovi actio; secunda, & tertia videlicet accretio, & nutritio majori ex parte extra ovum succedunt, tamen in ovo inchoantur & qvoq; perficiuntur. Qvæ actiones sicuti à tribus facultatibus dimanant, generatrice, auctrice, & nutritoria: sic eas tria opera facta conseqvuntur. Ex generatione enim omnes pulli partes resultant; ex accretione, & nutritione, auctum, & nutritum pulli corpus. De prima, hoc est de pulli generatione priùs agentes, scire licet, ope generatricis facultatis pulli partes, qvæ priùs non erant, produci, atq; ita ovum in pulli corpus migrare. Dũ autem qvævis pars in alteram commigrat, illam propriæ essẽtiæ commutationem subire necessarium est; alioqvi eadem substãtia maneret, simulqve eamdem in aptam, & convenientem naturæ suæ figuram, sitũ, & magnitudinem conformari est necesse, hisq; duabus absolvitur procreatio substantiæ commutatione, & conformatione. Immutatrix igitur, & formatrix facultas harum functionum causæ erunt. Una unamqvanq; corporis partem, qvalem cernimus, ex ovi chalaza produxit; altera figuram illi, compagemq;, & situm propriis usibus idoneum contulit. Prima, qvæ tum immutatrix, tum etiam alteratrix appellatur facultas, tota naturalis est, & sine ulla cognitione agit, & calido, frigido, humido, & sicco assumpto, totam per totam chalazæ substantiam alterat, & alterando in pulli partes immutat, hoc est in carnem, ossa, cartilaginem, ligamenta, venas, arterias, nervos, & si qvæ sunt in animali, seu pullo, partes omnes similares, ac simplices convertit, (qvæ omnes hujus alteratricis facultatis opera sunt) easq; ex proprio, ingenitoqve calore, & spiritu galli semen ex ovo, hoc est chalaza alterando, & commutando generat, creat, producitq; propriam substantiam, substautiæq; proprietatem cuiq; impertiens. Altera verò, qvæ formatrix dicitur, qvæq; similares partes dissimilares efficit, iis scilicet ornatum ex apta figura, justa magnitudine, idoneo situ, & congruo numero, cnnferens, jam proposita longè nobilior est, & summa sapientia prædita; de qva propterea Arist. dubitavit an divinioris esset originis, & à calido, frigido, humido, & sicco res diversa. Nam revera genito v. g. per alteratricem oculo, ponere postea ipsum in capite, non in calcaneo, & rotundam illi præbere figuram. non qvadrangulam, aut aliam: magnitudinem autem moderatam, & numerum, qvi neq; unum, neq; tres, neq; plures oculos comprehendat; hæc (inqvam) opera non naturaliter, sed cum electione, & cognitione, atq; intellectu potiùs facta videntur. Videtur siqvidem formatrix facultas exactam habere cognitionem, & providentiam tum futuræ actionis, tum usus cujusq; partis, & organi, prævidens qvippe qvasi infinita sapientia prædita, oculos ad videndum esse comparatos, visioni vero idoneos futuros, si in eminenti loco consistant, ut tanqvam de specula cuncta prospicere, & collustrare possint: rotundaq; figura debere cõformari, qvò ad cuncta videnda qvò qvò versum è vestigio moveantur; tum duorum numerum eis competere, qvò plura videant, & uno læso, alter dimidium saltim actionis retineat; qvæ omnia cum providentia, & ratione facta potiùs, qvàm naturaliter videntur; ideoq; non est mirandum, ut dixi, si de hac formatrice fœtus facultate Arist. dubitavit, an divinioris sit originis, & à calido, frigido, humido, & sicco res diversa. Hæc igitur, sunt facultates, actiones, & opera facta generatricis, qvæ Galli semini, & ovi chalazis indita est. Neq; vos turbet (Auditores) ex pusillo, minimoq; corpore, cujusmodi chalaza est, innumeras propemodum resultare pulli partes, & organa; qvoniam id oculata fide vobis erit perspectum, si mecum exiguum hoc pulli principium minus fortè, qvàm chalaza sit, contemplabimini; in qvo cor adesse ex pulsu percipietis; inde caput, oculos, spinam oculis ipsis videbitis; alius verò omnes pulli partes in hoc exiguo corpusculo contineri, omnium earum generatio, qvæ exiguo temporis spatio succedit, manifestum omnino vobis faciet. Et hæc de prima ovi actione qvæ est pulli generatio; ad qvam celebrandam, & Galli semen agens, & fœcundans, & chalaza tanqvam materia substituta est. Sed non hæc sola in ovo provenit, atq; conspicitur actio à galli semine fœcundante proveniens; sed etiam accretio

De actionibus qvæ in ovo celebrantur.

Qvot actiones in ovo.

Qvæ harũ actionum opera.

Causæ harũ functionum.

Facultas immutatrix.

Facultas formatrix.

De actione ovi secunda accretione cũ nutritione.

cretio eorum, qvæ genita ſunt, qvæ ex nutritione expletur, ſecundo loco inſurgit, & ſeſe exerit: accretio (inqvam) tanta, qvanta ſufficit, ut pullus membra molliſſima, & penè fluida qvæ in prima adeptus eſt formatione, tam firma habeat & conſtantia, ut per os cibum capere, & ad capiendum moveri, tum verò illum ſenſibus diſcernere utcunqve poſſit. Sanè fœtus augumentum nutritione, utrunqve autem alimento completur; actiones autem utriusqve eædem eſſe videntur. Nam attractio, retentio, concoctio, qvæ tanqvam nutritioni propriæ cenſentur actiones, ipſius qvoqve accretionis communes ſunt, eamqve perficiunt. Qvas ſanè actiones effectrices præcedunt facultates, ſubſeqvuntur autem opera facta: effectrices autem facultates ſunt attractrix, retentrix, concoctrix, & expultrix: deniqve qvæ apponit, agglutinat, & tandem nutrimentum aſſimilat: opera autem facta ſunt (ut ſummatim dicam) auctus, & nutritus tum pullus, tum omnes pulli partes. Hæc porrò pulli auctio, & nutritio, qvia tanqvam ab agente ab ovi inſitis facultatibus, tanqvam verò ex materia ex ſangvine exuberante fiunt, ſangvis verò in ovo nullus inſit; propterea natura ipſum ex aliqva materia ſuppeditare conſtituit, in ovo tum albumen, tum vitellum poſuit, qvæ in ſangvinem ferè dictum, factum migrant, & propoſitum augendi, nutriendiqve corpus fœtus ſcopum, & uſum complent. Jam igitur omnes facultates actiones, & opera facta, qvæ ab ovo, & in ovo proveniunt, propoſita ſunt.

Cauſſæ effectrices harũ actionum.

Cauſſa materialis earundem

Qvo ordine pulli partes formentur?

Superest modò, ut in hujus tractationis fine contemplemur, perpendamusqve qvo ordine, hoc eſt, qvæ priùs, qvævè poſteriùs partes, & organa in ovo gignantur: ſic enim (ni fallor) tota hæc contemplatio ſuum finem, ſuosqve numeros fuerit aſſecuta. In cujus indagine duo ponenda fundamenta ſunt: alterum à corpore, alterum à re incorporea deſumptum, ut puta à natura, & ab anima. Corporeum fundamentum appello, qvod à natura corporis dependet, & fluit: & ab arte factis facilè exemplum deſumitur. Sicuti enim qvodcunqve ædificium, & fabrica ab arte conſtructa, priùs fundamenta reqvirit, ſuper qvibus univerſum ædificium ponatur, ut ſuſtentetur: inde parietes eriguntur, à qvibus, & pavimenta, & tecta ſuſtineantur; tum verò ſupellex, & cætera domus ornamenta iis appenduntur, ac ſtabiliuntur: ita profectò natura fabricam animalis molitur. Oſſa enim tanqvam fundamenta primum conſtituit, * ut iis omnes corporis partes adnaſcantur, appendantur, ac ſtabiliantur: qvæ etiam alio nomine priùs formantur, & conſtituuntur. Nam cum oſſa ex molliſsima, & membranea ſubſtantia primam ſuam habeant originem, & paulò poſt duriſsima fiant, ideo multum temporis poni oportet in generatione oſſis, ut os duriſsimum efficiatur; ideoqve priùs gignitur. Hinc Gal. non cuicunqve artificio animalis fabricam comparat, ſed maximè navigio. Inqvit enim ſicuti navigii fundamentum, & principium carina eſt; ex qva coſtæ hinc inde in circulum recurvatæ, & inſtar cratis modicè inter ſe diſtantes porriguntur, ut univerſa navigii fabrica ex carina, tanqvam ex congruo ſuppoſito principio poſtea conſummetur; ſic in animali fabrica natura per ſpinam porrectam, & coſtas circumductas qvaſi carinam, & fabricæ principium congruum conſtitutum, totam deinde componit, & perficit molem.

Duo fundamenta partium priùs, & poſteriùs generandarum.

Fundamẽtum corporeum ſeu à natura corporis.

* Oſſa primò natura cur conſtituat.

Primo.

Secundo.

Qvocirca ſi in pulli generatione tale qvidpiam à principio ſtatim conſpicias, videlicet totam ſpinam productam, & coſtas delineatas, * & caput efformatum, dicas qvaſi carinam eſſe animali fabricæ paratam, & appoſitam; & caput altius cæteris, qvaſi puppim, erectum. At verò ſi ſpina tanqvam carina, prior cæteris genita eſt, omnino, & ſpinalem medullam priùs intus poni erat neceſſarium. Qvod ſi ſpinalis medulla ante ſpinam formari, includiq; debet, omnino derebrum, qvod ſpinali medullæ principium eſt, conformari priùs erat conveniens. Sed multos in admirationem adducit, cur natura oculos magis evidentes, * & penè cæteris partibus majores conſtruxerit? Niſi dicamus, oculorum naturam penè totam diaphanam eſſe, ideoq; ſangvinem in eorum generatione naturam non admittere, ſed maximè diaphana corpora: cujuſmodi chalazarum corpus eſt, ideoqve ſtatim à chalazis ad magnam partem conformari, ut ſangvis modicè ad illorum generationem concurrat. Qvòd ſi concurrere multum ſangvinis dicamus, omnino alio nomine oculi priùs, & gignuntur, & perficiuntur: propterea qvòd oculi ex diverſis admodum, & inter ſe contrariis partibus conflantur, opacis ſcilicet, nigrisq;, & corpulentis, ut uvea tunica, & choroide: & ex diaphanis albisſimis, rariſsimis, & puriſsimis, nimirum cryſtallino, aqveo, & vitreo humore: item cornea, conjunctiva, retina, aranea. Sed in contrariis partibus conſtituendis natura multum temporis, multum laboris ponit, ut partes contrarias mutuò à materia ſeparet: ergo priùs erant oculi formandi, & gignendi. His addi tanqvam tertia cauſa, uſus poteſt; oculi enim tanqvam maxime neceſſarii, ſtatim infantibus naſcentibus aperiuntur, ideoqve priùs gigni, ut priùs perfectionem adipiſcantur, neceſſe eſt. Jam igitur patet ex arte factis, cur natura ſpinam primò, & caput efformarit, & veluti carinam animali fabricæ conſtituerit. Satius autem fuerit dicere, artem ab ipſa natura didiciſſe, & ipſam fuiſſe imitatam, qvoniam uti dicit ubiqve Galenus natura, & antiqvior eſt, & in operibus ſuis magis ſapiens, qvàm ars; idem exactiſsimè cnnſpicitur in ranarum generatione, qvæ ex exiguis animalculis inchoatur vulgò hîc ranabottoli: qvorum non eſt conſpicere niſi caput, & caudam, hoc eſt caput, & ſpinam ſine cruribus penitus, & brachiis: qvæ tamen temporis progreſſu majora facta, jam nigro colore recedente, & colore verò ranarum accedente, ſimul qvoq; brachia, & crura expullulare videntur; primò qvidem exigua, & imperfecta; ſubinde perfecta, & conſummata. Confirmat igitur perbelle hoc totum, inchoata ranarum productio. Alterum fundamentum partium priùs, & poſteriùs generandarum ſumitur à natura, hoc eſt ab anima; à qva animalis corpus regitur, ac gubernatur. Si enim duo ſunt gradus animæ, vegetalis, & ſenſitivus; vegetalisqve eſt tempore, & natura prior, cum ipſis plantis ſit communis; omnino organa vegetali deſervientia, priùs generanda, conformandaq; ſunt, qvàm qvæ ſenſitivæ, & motivæ accommodantur, facultati præcipuè autem principalia, & qvæ rationem obtinent gubernantis; Sunt autem hæc organa potiſsimum duo, jecur, & cor:

Caput.

Spinalis medulla.

Cerebrũ.

Cur in pullo oculi evidentiores & majores.

Cauſſæ tres.

Prima.

Secunda.

Tertia.

Ordo partium confirmatur exemplo generationis ranarum.

Fundamẽtum 2. in corporeũ ab anima.

cor: jecur qvidem tanqvam sedes concupiscibilis, seu vegetalis, seu nutritoriæ: cor autem tanqvam organum, qvod suo calore,& vegetalem,& qvancunqve aliam facultatem vegetat & perficit: ideoqve cum vegetali societatem,& nexum validum habet. Unde si in supposito ovo post tres dies videas ea parte, qva pullus gignitur, cor palpitare, ut qvoqve testatur Arist., non mireris, sed dicas, cor ad vegetalem pertinere,& propterea primum generari: rationi qvoqve consentaneum est, & jecur similiter unà cum corde gigni sed latere, qvia non palpitet ut cor, nam & ipse Arist. jecur, & cor pari ratione in animali corpore constitui asseverat, ita ut si cor est, est & jecur, ait Aristot. Si igitur jecur, & cor primò generantur,consonũ qvoq; est, & cætera organa his duobus deserviente cum his similiter generari; ut ratione cordis, pulmones, & ratione jecoris,omnia membra, qvæ ferè in infimo ventre consistunt: Præterea venas, & arterias, non solùm propter eandem rationem similiter cum corde,& jecore gigni,necesse est, sed etiam ita gigni peculiari ratione confirmatur. Qvòd si enim simul atqve jecur, & cor genita sunt, statim & nutriri, & augeri incipiunt: nutrimentum autem non nisi per venas comportatur, necessario venas paratas esse,& jam genitas, cum primum jecur genitum est, oportet; alioqvi alimenti defectu interiret. Similiter de corde, & arteriis dicendum est: videlicet non posse nutritionem jecoris succedere sine calore cordis, qvi per arterias circumfunditur: ideo neqve etiam mireris, si arterias pulsare videris, & ad membranam, ubi pulli generatio fit,venas,arteriasqve per parvi circuli superficiem * in pullum transmissas, intucaris. Liqvet,igitur ex his in prima statim pulli generatione jecur,cor,venas,arterias, pulmones, & omnia in infimo ventre membra contenta generari: item carinam, hoc est caput cum oculis, ac tota spina, & thorace conformari: * ita ut in pulli generatione primis qvatuor, aut qvinqve diebus omnia jam proposita conspiciantur, ac tantum artus desint, hoc est alæ, & crura, & qvæ hæc componunt,ut ossa,articuli, & musculosum genus: qvæ ratione optima posteriùs gignuntur, * qvòd motus actio, postrema omnium animalium actionum sit, & à vegetali facultate longissimo distans intervallo: unde organa qvoqve ad motum spectantia, & ipso postremo loco generanda sunt.

Juxta hoc fundamentũ in pullo generantur primo. Cor, & jecur.

Pulmones Membra qvæ in infimo ventre.

Venæ, & arteriæ. Primo. Secundo

Atqve hæc de animalium generatione ex veris ovis,& propriè dictis proposita sint. Nunc ovorum actio, seu animalium generatio ex ovis impropriè dictis proponenda est.

De generatione animalium ex ovis impropriè.

Hanc Arist. passim vermis generationem esse tradit. Differre autem hanc à prima ex perfectis ovis voluit: qvod hæc ex parte sui animal generant, ex parte nutriunt, alia verò totum, qvod habent, in animalis, hoc est vermis generationem conferunt, ita ut ex ovo toto vermis nascatur: propter qvam causam ejusmodi ova neqvaqvam heterogeneas partes, sed duntaxat homogeneas continent: qvòd Arist. significavit per illud verbum,fluidum,unde dicit; Genus qvoddam papilionum durum qviddam simile cartamo id est cnici semini producit, sed intus fluidum: ex qvo toto (nimirum fluido, & homogeneo in ovo contento) nascitur vermis: qvi ex Arist. imperfectum animal est, & ferè homogeneum, & indiscretum: & cum ex toto eo fluido vermis nascatur seqvitur, in ovo nullam superesse materiam, qvæ alimentum vermi sit. Attamen Arist. vermem nutriri, & augeri voluit, & emittere excrementa. Ergo aderit in ovo etiam alimenti portio; neqve verum erit, ex toto eo animal fieri. Sed triplex afferri responsio potest. Prima, ut vermis in ovo genitus habeat in se, hoc est intus in suo corpore aliqvam materiam inconcoctam, qvæ per ulteriorem concoctionem ipsimet alimento sit. Alia responsio est, ut dicamus definitiones aliqvantulum variando. Ovum propriè dictum id esse, ex cujus minori parte animal gignitur, videlicet ex chalaza: ex majore autem nutritur, ut puta ex albumine, & vitello: ovum verò impropriè dictum contra scilicet esse; ex cujus majori parte animal gignitur, ex minori verò nutritur. Qvæ responsio videtur meæ suprapositæ sententiæ magis competere. Tertia responsio ex Arist.elicitur;qvi vult,vermem ex toto ovo genitum jam extra ovum in ambiente degere,& exteriùs nutriri,augeriq;, & emittere excrementa: Si enim ex toto ovo vermis gignitur, consonum est,eo genito,nihil reliqvi ex ovo superesse; sed ad actionem ovi impropriè dicti redeamus. Arist. sicuti duplicem qvodammodo ovi naturam, duplexqve ovum constituit in hoc genere, uti in historia diximus; ita duplicem ponit actionem, genitumqve animal duplex. Etenim ex primis ovis, qvæ primordia generationis sunt, vermis perpetuò gignitur: nimirum ex ovis muscarum, formicarum, apum, sericinorum bombycum animalium, & ex ovo cartamo simili, & aliis id genus, in qvibus qvid fluidum continetur, & ex eo fluido toto vermis nascitur: ex secundis verò ovis, qvæ ab ipsomet verme fabricantur, papiliones gignuntur, & exeunt scilicet volatile animal,qvòd in putamine, seu folliculo, ceu ovo, continetur, & concluditur: & abrupto folliculo exit, ut de locustarum ovis *Arist. de hist. an. c. 28.* prodit cum locustas ex ovo hoc sanè modo fieri,& erumpere tradidit, locustæ pariunt in rimis sua ova, qvæ durant hyeme, & in terra ineunte æstate proveniunt ex fœtu anni superioris locustæ,qvæ in terram fœtum deponunt; ita ut qvasi favus esse videatur, hinc vermiculi, speciem ovi gerentes oriuntur; qvi terra qvadam prætenui, tanqvam membranula ambiuntur, qva disjecta emergunt locustæ,ac evolant. Eodem modo fieri generationes vermium, Bombycum, qvi sericini appellantur, conspicimus. Etenim ex ovis ineunte æstate à papilionibus superiore anno exclusis, ac toto hyberno tempore sic servatis, postea circa Veris medium à calore solis, ut dicit Arist.& ab alio qvoqve moderato calore, v. g. inter mulierum mammas, facultates in ovo insitas excitante,oboriuntur vermes; qvi statim atq; orti sunt, mori folia comedentes nutriuntur, augentur,& emittunt excrementa: ubi autem justum receperint augmentũ, tum à cibo cessant,& folliculi fabricæ toti dediti, tandem in folliculo à se ipsis fabrefacto,ceu in ovo se includunt,ubi in aurelias, seu chrysalidas primum versi,hoc est in vermem qvodamodo immobilem,mox in papilionesdegenerant,qvi rupto folliculo,foras evolant:cæterum hi alas tantum qvatiunt, neqvaqvam à solo sese attollentes, sed ambulant ita dimotis alis, donec mare

Objectio.

Solutio triplex. Prima. Secunda.

Tertia.

Actio ovi impropriè ut & ipsum ovum duplex.

Ex ovis primis.

Ex ovis secundis ut

Locustarũ.

Bombycũ.

mare fœminæ occurrente diu coeant: à coitu fœminæ mox ova excludunt, & moriuntur, ut qvoq; mares. Cæterum non eadem generationis, & formarum successio in omnibus est. Etenim insecta aut ex ovo gignuntur, aut ex animalibus generis ejusdem, ut phalangia, & aranei; ex phalangiis, & araneis, ut bruchi, locustæ, cicadæ: aut non ex animalibus, sed spontè: Alia ex rore, qvi frondibus inhæret, videlicet verno tempore, cum natura fert, alia ex hyberno tempore diutiùs australi: alia ex cœno, aut fimo putrescente: alia in lignis aut stirpium ipsarum aut cæsis: alia in animalium pilis, alia in excrementis aut excretis, aut intus in corpore contentis: Qvorum nullum ex ovo, qvòd non præest, suam generationem adipiscitur: qvamvis ex iis aliqvot aliam postea subeant mutationem, & in folliculo ovi speciem referente se includant. Uti autem in propositis paucior formarum successio est, sic in nonnullis numerosior, uti ex *Arist. de hist. an. cap. 19.* elicitur tum fieri ex qvodam verme grandiore, qvi veluti cornua gemina protendit, suiqve generis est, primum toto immutato, erucam: deinde eum qvi bombyx appellatur: ex hoc necydalum, invalidum dixerim: qvæ varia formarum successio in semestri temporis spatio completur. Nonnunqvam Arist. simpliciorem ponit insectorum generationem ut loco citato: ubi apum, & crabronum, & vesparum vermes qvandiu recentes sunt & aluntur, tantisper & stercus emittere videntur: & cum formæ lineamenta receperint, sub qva facie nymphæ appellantur, jam neqve cibum præterea capiunt, neqve ullum reddunt alvi excrementum, sed coerciti, & contracti qviescunt, nec ullo pacto movere se patiuntur, usqve dum species destinata perficiatur: qvo facto evolat proles, rupto, qvo continebatur folliculo. Atqve hæc de ovis impropriè dictis, & eorum actione, & insectis ab iisdem prodeuntibus dicta sufficiant: qvæ summa cum ratione *Plin. lib. 11. c. 1.* immensæ subtilitatis animalia esse opinatus est.

Diversitas generationis, & successionis formarum in insectis.

CAP. III

De Ovorum utilitatibus.

Cur alia Ova heterogenea, & organica sint: alia homogenea, similaria.

Tria explicanda.

OVi utilitates persecuturo mihi, ante omnia inqvirendum cur ex multis partibus ovum componatur: inde verò num id omni competat ovo. Qvòd si ovo impropriè dicto hoc non competit, rursus tertio hujus varietatis utilitas qværenda est: Videlicet cur alia ova organa sint, ut puta ex pluribus composita; alia corpus tantùm similare, qvòd ex toto eo animal, hoc est vermis nascatur; non autem ex parte ejus gignatur, ex parte verò nutriatur, ut priora. Ad primum qvod attinet Gal. passim qvodqve organum ex multis partibus constare prodidit. Qvinimmo de ratione organi esse voluit, ut ex pluribus componatur particulis, qvæ ad unam actionem omnes conspirent, diversa tamen ratione, & utilitate

1. Ovum ex multis partibus componatur. Qvia scilicet

Nam aliæ præcipuum instrumentum actionis sunt: aliæ ponuntur, tanqvam sine qvibus actio fieri non potest: aliæ ut meliùs actio fiat: aliæ deniqve ad horum omnium tutelam, & conservationem creatæ sunt. Ovum igitur, cum organum sit, (non enim qvælibet pars ovi est ovum) ut ex pluribus constet partibus hasce conditiones subeuntibus necesse est, qvas sanè conditiones, earumqve utilitates exactiùs explicans *Arist. 1. de gen. an. c. 21. & 2. ejusdem c. 1.* ex ovi definitione eas proposuit, dum dicit: ovum est, ex cujus parte animal gignitur, reliqvum cibus ei, qvòd gignitur est. Ex qvibus verbis datur intelligi, in omni ovo unam adesse partem, qvæ est causa præcipua ovi actionis; aliæ verò positæ sunt, vel tanqvàm sine qvibus ovi actio fieri non posset; aliæ ut meliùs ovi actio fiat: aliæ deniqve ad ovi, & actionis ejus tutelam, & conservationem comparatæ sunt. Igitur primum inqvirenda ovi actio est, ut puta ad qvam omnes utilitates referuntur: scimus enim ex Galeno passim, non licere de utilitatibus qvicqvam proponere, ac contemplari, nisi actio organi priùs cognita sit. Ovi actiones, uti supra statutum à nobis fuit, ex Arist. & Galeno duæ sunt: prima est pulli generatio; secunda augumentum, & nutritio. Qværitur igitur qvænam pars in ovo sit prima causa, seu præcipuum instrumentum actionis ovi? Dubio procul, si de prima actione loqvamur: qvæ est pulli generatio, præcipua causa vel est semen, vel chalaza: qvia hæ duæ sunt præcipua pulli generationis causa. Sed utrum semen, an chalaza? Potiùs semen dicendum est: Nam causa hæc præcipua nulla alia est, qvàm efficiens. Sic ventriculis causa efficiens chylosèos est: sic jecur hæmatosèos sic cor pulsus, & caloris origo; & efficiens causa constituitur: sic cerebrum sensus, & motus: itidemqve de cæteris dicendum; chalaza autem tantummodo materia est; sed satiùs est dicere, utrunqve simul esse præcipuum actionis instrumentum. Ratio est, qvia efficiens causa sine materia generare nil qvicqvam valet. Dicebat enim *Arist. 1. de gen. an. cap. 2.* oportere in generatione esse, & qvòd generet, & ex qvo generet; instrumentum autem utrunqve includit & agens, & materiam.

Pars præcipua in ovo.

Respectu primæ actionis generationis pulli.

Propterea fit pulli generatio ex semine galli tanqvam fœcundante, & ex chalaza tanqvam pullum corporante. Chalaza igitur à Galli semine fœcundata præcipua causa est pulli generationis, qvæ prima est ovi actio. At non hæc sola est ovi actio, sed ex Aristot. & Galeno est qvoqve pulli augmentum, cui associatur nutritio; cujus pars principalis, & præcipua causa est alimentum; id qvod non aliud est,

Respectu actionis secundæ i. e. accretionis.

est, qvàm vitellus, & albumen, qvæ primæ causæ sunt, ut fiat augmentum, & nutritio. Venæ verò, & arteriæ alimentum deferentes erunt tanqvam sine qvibus actio, hoc est augmentum, & nutritio fieri non posset; at vitelli, & albuminis qvantitas constituta sunt, ut melius ovi actio, hoc est augmentum, & pulli nutritio fiat, & ad pulli absolutionem & justum incrementum sufficiat: sine enim hac utriusqve debita copia, deterius omnino pulli incrementum succederet. Ultimo ovi cortex, & membranæ ad totius ovi, simulqve actionis tutelam positæ sunt. Jam igitur patet, cur ovum ex multis conflatum est partibus, & qvomodo omnes ad totius ovi actionem conspirent; qvove modo singulæ singulas generales expleant utilitates. Nunc secundum problema discutiendum est: Videlicet num hec eadem ovo impropriè dicto competant s. esse organum, & habere plures partes, qvarum singulæ suos præbeant usus, tum actioni, tum præcipuæ parti actionis causæ. Cum ovum impropriè dictum aut vermiculus sit ex Arist. aut ex eo vermiculo nascatur; vermiculus autem imperfectum animal sit ex eodem, & cum ex toto ovo ipse nascatur, & alimentum propterea in ovo ei deficiat; seqvitur, hujusmodi ovum uniforme corpus esse, & fluidum, ut dicit Arist. & omnino similare, neqvaqvam organum: & ejusmodi animalia alimento in ovo non indigere, propterea qvod exterius nutriantur, & eam ob causam iis perpetuò generationis locum congruo cum alimento affluere natura voluit. Itaqve muscas ova producere in carne putrida, videmus & erucas in brassica, & cantharidas in setis caninis; deniqve singulis vermium generibus accommodatum sibi tum locum, tum alimentum jugiter suppeditari. Ex toto autem ovo, non ex parte ejus gignitur animal, qvia vermis, qvi gignitur, imperfectum animal est, & ut tale facilè, ac citò gignitur, & consummatur. Ultimo si qværas, cur natura vermes ex ovo tàm facilè, tamqve festine, ac velociter tum oriri, tum augeri, perficiqve voluerit: alia verò ex propriis ovis noluerit? Respondendum imperfecta longè facilius perfectis, perfici, & consummari. Neqve enim in vermibus tot partes, tantamqve organorum compagem, qvæ multo labore, multoq; tempore opus habet, reqviri existimandum est. Qvod si ultimo qværas cur in vermium generatione, successioneqve natura ut plurimum non fœtu fuerit unica mutatione contenta, sed modo trinam, modò duplicem formarum successionem affectaverit, & adhibuerit? Respondetur vermem ex ovo genitum oportere rursus ova parere, ut propagatio seqvatur, speciesqve conservetur. Ova autem fœcunda per maris, & fœminæ concursum fiunt, alio qvi infœcunda sunt, ut patet. Itaqve meritò vermes, qvi propter eorum imperfectam naturam sexu non distingvuntur, uti elicitur ex *Arist. 1. de gen. an. c. 1.* jam mutari in aliam speciem debent, qvæ utrunqve sortiatur sexum. Qvòd ut fiat, primùm vermiculi ex ovis oriuntur; qvi subinde aucti, erucæ formam induunt: ubi autem justam magnitudinem receperunt, in folliculo includuntur, ibi aureliæ, evadunt; ultimo papiliones. Qvia verò sexu non distingvuntur, & vermis speciem qvodammodo non mutant, utcunqve erucæ, & aureliæ evaserint, nisi ubi in papiliones migrarint, mutatiqve sint; in papiliones autem commutati, jam volatilium naturam sapiunt, volatilibusqve annumerantur; ideò tunc sexu distingvuntur, & coeunt, dum demum ova pariunt, ut rursus ejusdem generis vermes fiant, & generationis successio conseqvatur, speciesqve conservetur. Qvòd si hæc utilitas omni ex parte non arridet, dicas, hanc formarum successionem fieri, qvia Deus providentiam, & potestatem suam multarum rerum mirabili varietate voluit ostendere ex his qvoqve patere potest, cur ex insectis alia gignuntur ex ovo, ut bona pars; alia ex animalibus ejusdem generis, ut phalangia, & aranei: & ex phalangiis & araneis, bruci, locustæ, cicadæ: Alia non ex animalibus, sed spontè, ut dicit Arist. oriuntur, videlicet, ex rore, qvi frondibus adhæret, aut ex australi tempore, aut ex cœno, aut fimo putrescente, aut in lignis vel stirpium, vel cæsis, aut in animalium pilis, aut in excrementis, vel excretis, vel intus in corpore contentis. Cujus tam multiplicis generationis, numerosæq; sobolis ea est utilitas, ut scilicet hæc admodum imperfecta animalia, qvæ tum brevissimo temporis spatio durant, videlicet trimestri, aut semestri, tum in alitum cibum cessura erant: (nam potissimum avium nidificationis tempore insectorum fit proventus) numerosissima perpetuò sint, ne unqvam deficiant, neve genus pereat. Qvæ etiam causa est, ut hæc multiplicem sortiantur generationis occasionem: unam qvidem spontaneam, & ex se, videlicet ex rore, qvi frondibus insudat; aliam ex concubitu; videlicet ex ovis, qvæ fiunt ex primis vermibus folliculo inclusis, & in aliam speciem mutatis, videlicet in papiliones, sunt nonnulla, qvæ universalem jam propositum finem non assequuntur: ideoqve ab his distingvuntur, qvod hæc novam, ac duplicem mutationis speciem non subeunt, sed pereunt in prima. Ut sunt parva illa animalcula, vulgo Rospetti, in torrentium litore ex pulvisculo ab æstivo imbri madefacto exorta, & ab exortu se saltu protinus loco moventia, ut ranæ, qvas toto corpore æmulantur, qvamvis colore potius rospos referant; qvæ uti cito propter causarum vehementiam oriuntur, ita citò etiam pereunt; & propter eorum subitam generationem non fieri, sed pluere à nonnullis creduntur. Hæc nullius communis usus gratia, sed ex necessitate causarum produci, qvod cito oriantur, & pereant, neqve in aliam speciem mutentur, indicio est. Sic etiam vinarii culices, qvi vulgo musciolini appellantur ex vinaciis oriundi primam speciem non prætereunt, sed vermiculus subitò in volatile transit, qvòd forte usum alia pabulandi vix præbeat.

Partes ovi sine qvibus non.

Partes ovi ad melius esse actionis.

Partes ovi ad tutelam.

2. Habere plures partes non competit ovo impropriè dicto.

Ratio cur non competat.

1. de gen. an. cap. 2.

3. Caussa cur ova qvædam similaria.

Resp. prima.

Resp. secunda.

Cur ex insectis alia gignantur ex ovo, alia ex animalibus, alia sponte.

Rospetti.

Musciolini.

De totius Ovi Utilitatibus.

OVi utilitates ejus potissimum actionem respiciunt, ad eamqve referuntur, hoc est in pulli generationem, & augmentum, uti supra dictum est; sed qvæ primum à toto ovo desumuntur, vel ovi sunt, qvatenus in utero est, vel extra; si extra, vel ubi avi suppositum, aut ubi non suppositum est: de omnibus agamus.

Ovum igitur foràs emissum, & non suppositum, primò rotundum est, ut in minimo spatio tota pulli moles contineatur, propter qvam causam Deus rotundum mundum fecit, ut omnia contineret, omnia complecteretur, atq; ob eandem causam

Cur rotundum ovum

causam hæc figura naturæ semper extitit amicissima, & convenientissima, ut dicebat *Gal. 10. de usu part.* Præterea cum non habeat angulum externis injuriis expositum, ideo tutissima est, & ad ejusdem exclusionem opportunissima. Veruntamen omnium fermè avium non perfectè rotundum ovum est, sed oblongum: unde ovale, qvòd tali figura donatum est appellatur: oblongum autem ovum est, qvia pullus magis longus, qvàm latus est: ita enim inflexis omnibus articulationibus apparet, ac remanet. Id vero esse oblongum plerisqve usu venit ovis ut Gallinarum, anserum, pavonum, anatis, columbarum, serpentum, & nisi fortè pauca excipiantur, ut piscium, & formicarum, qvòd rotunda prima facie appareant: sed & Gallinarum qvoqve ovorum principia à vitello inchoata rotunda sunt. Rursus neqve exactè ovale, & æqvaliter oblongum, sed altera parte obtusius, latius, & crassius, altera acutius, tenuiusq; est ovum: qvoniam pullus ex superiore parte, ubi caput est, & thorax, latior; ubi verò crura, angustior, tenuiorqve est, in qva re adhuc varietas conspicitur, qvæ in majoris, minorisqve ratione consistit. Etenim nonnulla ova cum eo, qvòd oblonga sunt, paulò minus ex utroqve latere sunt æqvalia; alia ex altero extremo valde cacuminata. Unde *Arist. 6. de hist. an. cap. 2.* dicebat. Qvæ oblonga sunt ova, & fastigio cacuminata, fœminam edunt. Qvæ verò rotundiora, & parte sui acutiore obtusa, orbiculum, aut peripheriam habent, mares gignunt. Contrarium scribit *Plin. X c. 52.* fœminam edunt qvæ rotundiora gignuntur; reliqva marem: credendum est, Plinium contrarium habuisse codicem: cui autem credendum, dubium est. Meliùs autem fortè erit veritatem ab experientia venari ex relatu mulierum. Ego tamen crederem, hoc provenire ex partibus pulli infernis, qvæ ad podicem, & uropygium spectant, aut latioribus, aut angustioribus: si enim fœmina habet partes eas latiores, ut ego opinor, tunc ovum rotundum pariet fœminam: si angustiores marem opinor autem, fœminam habere eas partes latiores, qvia ad podicem præter alia foramina mari communia, uterum habet, qvi amplus est, & amplas ejusmodi partes reqvirit: cujus rei gratia etiam mulier hanc partem ad ossa ilium spectantem viro habet latiorem. Igitur ova meritò tum latiorem, tum angustiorem partem sortita sunt. Qvæ ut ita efformarentur, natura in ovi ortu declivem situm uni parti tradidit, qvæ latior futura erat, ut propter declivem situm materia copiosior deorsum vergens, simul eam partem dilatat. Et propter hanc causam ovum in partem crassiorem exit: qvamvis fortè magis consonum, commodumqve esset, in acutam partem priùs exire, tanqvam qvæ sensim sibi viam ad exitum pararet. Sed cum prospiceret natura, eandem retrò subesse difficultatem, si contra fieret, propterea latiorem ovi partem priùs exire permisit. Qvòd fortè ea qvoqve ratione factum est, ut retrò ad acutam ovi partem uterus faciliùs, & citiùs contraheretur, & ita contractus faciliùs qvasi ad exitum deorsum ovum impelleret. Sed ut puto, ovi obtusioris partis pondus sensim dilatando viam aperit, & sibi parat. Qvòd si contrarium situm obtineret, pondus, qvòd superius esset, deorsum revolveretur, atqve ita perinde ovo contingeret, ac laminæ plumbeæ, medullæ sambuci annexæ vulgò Saltamartino. Qvòd si interdum reperiatur contrà id qvod ferè perpetuum est, non turbet. Ovi magnitudo ea est, qvæ reqviritur ratione magnitudinis pennati animalis, ut scilicet in ovo tantũ augeri pullo possit, donec per os nutriri valeat.

Cur non perfectè rotundum sed oblongum.

Cur non æqvaliter oblongum sed altera parte obtusius, altera acutius.

Cur ovum in partem crassiorem exeat. 1.

2.

3.

Ovorum numerus qvarundam avium, ut puto, definitus est; earum nimirum, qvæ semel in anno generant: in iis enim credibile est tot vitellos in racemo conformari; qvot sunt necessarii in una nidificatione. Sed unum notatu dignum oportet in his observare, videlicet hæc pennata, qvæ pauca ova pariunt, ea sine mare non parere. Nunqvam columbæ (ut audio) ova sine mare pariunt, qvamvis *Arist. 6. de hist. an. cap. 2.* dicat, subventanea ova plures aves parere, ut gallinas, perdices, columbas, pavones, anseres, & vulpanseres dictas, causam vos ipsi per otium excogitetis, & mihi communicetis. At Gallinæ ova sine mare pariunt. Igitur pleraqve pennata ova in numero definito pariunt, cujus rei fortè causa est, qvòd numerus imperfectionem in omnibus arguit: & in paucitate natura non fallit. Et hoc evenire iis consentaneum est, qvarum partus, & ipsi etiammet parentes vel in cibum alterius non succedunt, vel destructioni non sunt obnoxiæ. Nam si sint obnoxiæ, ut Gallinæ, in iis numerus ovorum generandorum definitus non est: ideoq; in Gallinarum vitellario numerari ferè vitelli non possunt. Neqve enim omnia perficiuntur in vitellario: & qvæ perficiuntur, in cubatione postea neqve omnia supponuntur, qvòd multa comeduntur. *Arist. 6. de hist. an. c. 1.* tamen dividens primo Gallinas in generosas, & ignobiles; dixit, magnam esse generosarum Gallinarum fœcunditatem, cum sexaginta edant ova ante incubitum: licèt hæ minùs fœcundæ, qvàm ignobiles sint: Præterea mulierculæ nostræ dicunt, qvamqve Gallinam centum ova parere, ideoq; ultimum appellatur vulgò centenino, & à rusticis dispersо, hoc est abortivum ovum: & est illud qvod Gallina postremo loco facit exiguum, & qvadruplo minus reliqvis: qvod est sine luteo: vicemq; lutei videtur albumen supplere, qvia in ipso qvid rotundum consistit loco lutei qvod deficit, qvia non amplius suppedit in racemo: albuminis autem adhuc aliqvid supersit. Vidi qvoq; ovum istiusmodi, qvod ex parte acuta appendiculam, seu collum habebat longius, & ovum imitabatur, oblongæ cucurbitæ collo simile, præterea non modò in numero, sed etiam in tempore differentia adnotatur: ideoq; Arist. loco citato, qvæ parvo sunt corpore, ut Adrianæ qvotidiè, & ex cortalibus nonnulla bis die parere dixit. Multiparis qvoqve incubitu depravari ova, & urina fieri dixit *Arist. 3. de gen. an. c. 2.* urina autem ova sunt, cum vitellus incubatione diffunditur, idq; provenire ex nimio calore voluit Arist. eo modo, qvo & vina calidis temporibus fæce subversa corrumpuntur. Ideoqve ova calido tempore depravantur, & multiparis qvoq; id accidit, propterea qvòd incubatu æqvalis calor omnibus non communicetur, sed aliis deficiat, aliis superet, & qvasi putrefaciendo obturbet, & eandem ob causam idem qvoq; uncungvibus evenire censuit Arist. qvamvis pauca tũ edant, tum incubent ova: cum enim natura eorum calida sit, faciunt, ut qvasi ferveant supra modum; & diffundatur ovorum vitellus: itaqve sæpe alterum

Cur?

In qvibusdam indefinitus.

Cur? 1. 2.

Cẽtenino.

De ovo supposito.

Uncungia

alterum ex duobus urinum fit, ſed tertium ferè ſemper. Accidit autem, ut vitellus tantùm ſubvertatur, & diffluat, neqvaqvam albumen, qvòd ſubverſio, & diffuſio à calido fit, vitellus autem calidus eſt, albumen frigidum, præterea vitellus fluxilis, ac tenuis eſt. Albumen tenax, & craſſius, qvamvis Ariſtot. vitellum magis eſſe terreſtrem, & perinde ut in vino, ſic in ovo fæci reſpondere, dicat.

Cur vitellus tantum ſubvertatur non albumen.

De Ovi Corticis Utilitatibus.

Cur qvibusdam ovis cortex qvibusdam non? 1.

SEqvitur nunc, ut utilitates partium ovi aſſerantur, ab externis ſumpto principio, videlicet ab ovi cortice. Ovi cortex, ſeu putamen non omnibus ineſt ovis. Nam ſerpentum ova, & aliorum pleraqve cortice deſtituuntur: qvando hæc ſub terræ gleba relicta, & compreſſa frangerentur facilè, ſi cortice frangibili donata eſſent; alia verò facilè compreſſa, ruptaqve eſſent à cubantis pondere, ſi rigidus cortex non obſiſteret. Præterea ſerpentes roſtro deſtituuntur, qvò rumpere durum corticem poſſint, ſive ſerpentulis in ovo concluſis, ſive etiam matri, ſi adeſſet, id munus eſſet concreditum & commiſſum. Alia autem ova, ut piſcium, formicarum, lacertarum, teſtudinum, & ejus generis, ut exigua ſunt, ita duriuſcula eatenus ſunt, qvò tuta ab externis ſint. Rurſus cortex durus eſt, & denſus, ut à rebus contundentibus, ac prementibus tutus eſſet, & ipſe, & pullus. Dicebat enim *Ariſt. 3. de gen. an. cap. 3.* Teſta in ovis edendis tutela eſt contra detrimenta, qvæ deforis veniunt. Sed propter qvam cauſam albus cortex eſt? non propter aliqvam utilitatem, ſed qvatenus conſeqvitur temperamentum frigidum, & ſiccum, qvò durus fit, ac denſus, ut ſimiliter oſſa alba ſunt. Qvod ſi alios cortices alio colore infectos videris, utputa vel pallidos, vel luteos, vel rubros, vel maculatos, & punctis diſtinctos; dicas, hanc varietatem varium ſeqvi temperamentum, qvod varios producit humores, qvi in ovi cortice efforeſcunt. Vidi enim aliqvando Gallinam in totum nigram fuſco qvoqve cortice ova parere. Rurſus frangibilis eſt cortex, ut tempore exitus pulli non difficulter rumpatur. Si enim ita non eſſet, exire pullus non poſſet; qvam ob cauſam non ubiqve ſimiliter durus, ac frangibilis eſt; ſed eo loci maximè, ubi pulli roſtrum adeſt, & reſpiratio peragitur: qvi locus cavitate donatus eſt aerea, qvæ inibi corticem facit ſicciorem, & magis frangibilem, de qva cavitate infra dicetur. Inſuper lævigatus eſt cortex, ut aſper, ſi eſſet, & difficulter exiret, ex utero & vias, per qvas exit, eroderet. Ultimo ovi cortex poroſus eſt, ut patet ex ſudore exeunte, cum recens ſupra cineres coqvitur, qvò calor cubantis facilius interius penetret, & permeet, tum ad ſeminis facultates excitandas, tum ad vitelli, & albuminis ſubſtantiam alterandam, qvò facilè in ſangvinem commutetur.

2.

Cur durus cortex?

Cur albus?

Cur frangibilis?

Cur lævigatus.

Cur poroſus?

Membranarum Ovi Utilitates.

Cur natura membranis ovũ obvolverit.

AD membranas qvòd attinet; Qværitur primò cujus rei gratia natura ovum membranis obvolverit? Reſpondetur, ut qvi in ovo molliſſimi, & fluidi humores ſunt, intus contineantur, & ab externis lædentibus arceantur. Dicebat enim, Ariſt. denſas eſſe membranas, ut arcere poſſint. Sed in ovo denſas qvoq; eſſe membranas dicendum eſt, ut fluidos humores detineant: qvò modo in oculo qvoqve denſa cornea facta eſt, ut humorem aqveum detineat, ne foràs exudet. Si igitur denſæ ſunt ovi membranæ, ergo frigidæ; denſitas enim frigiditatis effectus eſt, qvòd ſi frigida membrana eſt, ergo alba: qvia in corpore animalis omnia frigida, alba, & omnia rubra calida ſunt. Patet igitur cur ovum membranis obvolvatur, curqve denſæ ſint, frigidæ, & albæ. Rurſus membranæ duæ in ovo intus inter corticem, & humores comperiuntur; qvoniam una non erat ſatis ad conjungenda corpora inter ſe valdè diſſimilia, ſcilicet corticem, & humores: corticem (inqvam) valdè durum, & humores valde molles, ac propemodum dixerim fluidos. Unde Plato dicebat, ſicuti inter ignem, & terram, corpora ſcilicet inter ſe valdè diſſimilia Deus poſuit duo corpora, aerem, & aqvam, ut hæc ſimul conjungeret: & inter cranium duriſſimum, & cerebrum molliſſimum poſuit ſimiliter duas membranas, duram ſcilicet ac tenuem: Sic inter corticem, & humores, aut ſi mavis dicere inter durum corticem, & mollem fœtum (nam fœtus gratia ovum factum eſt) poſuit duas membranas, cum una non probè ſufficeret durum corticem molli fœtui conjungere, licet fœtus adhuc propriis membranis obductus ſit: qvæ etiam alium uſum præbent, qvam qvi communiter membranarum eſt, videlicet, ut integumenta qvædam ſint, de qvibus mos dicam. Meritò verò craſſior, & durior corticem contingit, qvi cum commodè verſatur; tenuior autem, & mollior molli fœtui adhæret, aut molliſſimos humores obvolvit. Hæ ſunt communes totius ovi membranarum utilitates.

Cur frigida?

Cur alba?

Cur duæ?

Cur craſſior membrana ad corticem?

Tertia ovi membrana vitelli propria eſt: ideoqve vitellum privatim obvolvit, & conſtantem in ſeipſum conſervat; qvò fit, ut ea abrupta, vitellus extemplò profluat. Figuram itaqve vitelli conſervat. *Ariſtot. 3. de gen. an. cap. 2.* autem membranis diſtingvi vitellum, & albumen cenſuit, qvòd naturam habeant diverſam. Et ita ſe habent hæ membranæ in ovo non fœto, in fœto verò duæ communes memoratæ membranæ ſimiliter ſe habent. Vitello verò propria ſtragulum vaſorum ſeſe offert aptiſſimum, uti infra dicetur. In fine hic qværitur, cur in ovo non fœto peculiarem membranam albumini neqvaqvam, vitello autem traditam, & obductam videamus? Reſpondetur, in ovo omnino propriam membranam vitellum obtinuiſſe, ut conſtans in ſua ſubſtantia, eo loci conſiſteret: aliter enim effluereret, & cum albumine confunderetur: id qvod prohibet propria vitelli membrana. Albumen autem propria non indiguit membrana tum qvia à communibus membranis jam memoratis obvolvebatur, tum qvia tenax exiſtens in ſe conſtans utcunqve conſervabatur. At in ovo fœto albumen propria indiguit membrana, qvæ vaſorum umbilicalium ſtragulum eſſet.

Cur in ovo non fœto peculiaris membrana vitello?

Cur in ovo fœto albumini propria membrana.

Vitelli

Vitelli, & Albuminis Ovi Utilitates.

JAm ſupra de ovi actione, i. de pulli generatione agentes, diximus, ex chalaza, qvæ in obtuſa ovi parte conſiſtit, pullum generari: ſemen autem Galli, qvod in ovo neqve eſt, neqve eſſe poteſt, neqvaqvam in pulli partes ſecedere, ſed duntaxat tum uterum, tum chalazas, totumqve ovum fœcundare, ut ex iis pullus oriatur; Itaqve cum chalazæ vicem ſeminis ſubeant, & ſubſtantia, colore, & ferè corporis proprietate ſemini perſimiles ſint, jurè ex iis omnes ſpermaticæ appellatæ partes procreabuntur. Cum verò univerſa animalis ſubſtantia ex duobus corporibus inter ſe valdè diverſis, qvinimmo cnntrariis conſtituatur, nimirum calidis, & frigidis. (Calidæ ſunt partes omnes ſangvineæ, & rubræ, ut jecur, cor, lien, renes, pulmones, deniqve carnoſum omne, ac muſculoſum genus: contra verò frigidæ ſunt partes albæ, & exangues, ut ligamenta, nervi, oſſa, cartilagines, cerebrum, ſpinalis medulla, venæ, arteriæ, membranæ, & membranoſa omnia corpora, ut ventriculus, inteſtina, uterus, pericardium, & ſi qvæ aliæ ſunt) duæ diverſæ hæ partes procul dubio diverſum inter ſe, ſed ſibi qvoqve ſimile expoſtulant alimentum: ſi modò verum eſt, ex iisdem nos nutriri, ex qvibus conſtamus. Merito itaqve ſpermaticæ, frigidæ, & albæ alimentum album, & frigidum: ſangvineæ verò rubræ & calidæ, rubrum, & calidum alimentum poſtulabunt: Meritò ſimiliter ad frigidas, albas, & exangues nutriendas partes candidus ovi liqvor, videlicet albus, frigidus, & exanguis: ad calidas verò, & ſangvineas vitellus, utputa calidus liqvor, ruber, & ſangvineus ſubſtitutus eſt. Sic enim omnes animalis partes conveniens, & familiare alimentum ſibi procurabunt, & attrahent. Hoc ſanè alimentum ita diverſum alia animalia vivipara habent ex maſſa ſangvinea, in qva omnes ſunt humores, & qvalitates. ſ. calidiores, & frigidiores portiones, ut Hipprodidit: At in oviparis non eſt ſangvis in ovo: ſed hæ duæ materiæ ad duo partium genera inter ſe diſſidentia, & corpus animalis conſtituentia, nutrienda accommodantur. Inſtant nonnulli adverſus antedicta, videlicet ſibi veram non videri cauſam allatam de numero duorum ovi humorum, qvoniam facilè uno ſupplere natura potuiſſet, qvi ambas haberet miſtas facultates duo illa partium genera nutriendi; ſicut in aliis animalibus unum ſangvinem ſubſtituit, in cujus maſſa calidiores, & frigidiores ſimul miſcuit portiones: ita uno duntaxat ſangvine omnium generum partes nutrivit? Reſpondendum, ita factum non eſſe, propterea qvòd pullus non poterat nutriri ſangvine, qvia in ovo ſangvis non erat? in qvo ex Hippo. calidiores ſunt, & frigidiores portiones: meritò igitur duplex materia conſtituta eſt calida, & frigida, ut ex ſingula ſingulæ partes ſuam exugerent ſibi convenientem portionem: alioqvi ſi unum eſſet alimentum in uno corpore miſtum, & confuſum, difficulter partes invicem contrariæ, qvòd eſſet ſuæ naturæ amicum ſegregare, & attrahere poſſent. Nunc verò ſingulæ partes, qvod ſibi ipſis tantùm familiare eſt, trahunt ſine ulla difficultate. Qvòd ſi ita res habet, vaſa qvoqve ex albumine attrahentia in partes exangues, & frigidas ſangvinem comportabunt: qvæ verò ex vitello trahunt, ad calidas partes, & rubras deferent.

Cur duo hi humores in ovo.

Frigidæ partes pulli ex albumine: calidæ ex vitello nutriuntur.

Cur alimentum oviparorū, & viviparorum diverſum.

Objectio.

Reſponſio.

Unum autem admirari tum in vitello, tum in albumine oportet: qvòd, cum nullum eorum ſangvis ſit, ita tamen naturæ ſangvinis propinqva ſint, ut modicè omninò à ſangvine diſtent, & parùm abſit, qvin uterqve liqvor ſangvis ſit: qvò & exiguo labore, leviqve concoctione in ſangvinem vertuntur. Et ideo videre eſt venas, & arterias in albuminis, & vitelli membranas propagatas perpetuò ſangvine refertas: albumen autem, & vitellū in ſua natura conſiſtere; ſed ſimulatqve à vaſis utraqve ſubſtantia exugitur, in ſangvinem migrare, adeò eorum ſubſtantia vicina ſangvini eſt. Id qvòd clarè confirmatur obſervatione qvadam à me facta 1604. Florentiæ præſentibus Excellentiſſ. D. Camillo Finali Magni Ducis Medico, & Excellentiſſimis D. Victorio Roſſio, D. Adriano Spigellio, & Andreghetto Andreghettio, in magno Gallinæ ovo, qvod exiſtimavimus duplicem obtinere vitellum: in qvo tamen verſus ovi acutiorem partem vitellus naturalis inventus eſt: ad obtuſiorem verò globulus rotundus paulò vitello minor, duriuſculus, & molli membrana obductus compertus eſt: qvo diſſecto intus ſubſtantia parenchymati jecoris perſimilis tum colore, tum odore, tum conſiſtentia viſa eſt. Qvod ſane nil aliud nobis ſignificat, niſi qvòd hic vitellus à vegeto loci calore adeò fuerit concoctus, ut in ſangvinem primò ſit converſus, inde in æmulam ferè jecoris ſubſtantiam: Nam & nos cum aliqvando ſangvinem è vena emiſſum in aqva decoqveremus, illum craſſefactum, & in jecoris ferè ſubſtantiam mutatum, & colorem, odorem, & ſaporem jecoris redolentem obſervavimus. Qvanqvam autem hæc vera ſunt, exiſtimare tamen oportet, hanc ſubſtantiam, qvæ è vitello, & albumine à venis exugitur, eo modo eſſe ſangvinem, qvo chylus in meſeraicis venis in qvibus nil aliud conſpicitur, qvàm ſangvis, cum tamen chylus umbram tantùm ſangvinis ſuſceperit, perficiatur autem in jecore: ſic ſubſtantia ab albo, & luteo exucta in venis ſtatim ſangvinis umbram contrahit, & magis coqvitur, qvò in venis magis moratur retinens adhuc proprias qvalitates, nimirum calidas, aut frigidas. Sed hic ſangvis potiùs in venis, qvàm in jecore elaboratur, & coqvitur; evadit autem os, cartilago, caro, & cætera in ipſis partibus, ubi exactè coqvitur, & aſſimilatur. Eſt & alius albuminis uſus, qvo à vitello fuit ſegregatus, ut ſcilicet in albumine fœtus innatet, & ita ſuſtentetur, ne deorſum ſuopte pondere vergens ad unam partem inclinet, & vaſa trahantur, rumpanturqve, ad qvod præſtandum tenacitas, & puritas albuminis confert; Etenim ſi in vitello degeret fœtus, facile deorſum in profundum deſcenderet cum vitelli etiam ruptione. Scribit Ariſt. aſcendere vitellum ad obtuſiorem ovi partem, cum pullus concipitur. Hoc propterea fit qvod ex chalaza pullus corporatur, qvæ vitello adhæret, unde vitellum, qvi in medio eſt, ſurſum attolli oportet ad latiorem ovi partem, ut inibi gignatur, ubi cavitas naturalis adeſt ad pulli ſalutem perqvam neceſſaria, uti infra patebit. Ex hoc argumento, elici-

Cur temporis ferè momento in ſangvinem uterq; liqvor convertatur.

Uſus alius albuminis.

Vitellus cū pullus concipitur aſcendit ad obtuſiorē ovi partem, & cur è

elicitur ex chalaza fieri pullum. Iam liqvet, cur duo liqvores in ovo positi sint, curqve contrarii, alter calidus,& ruber, ut puta vitellus, alter frigidus,exangvis,& albus, utputa albumen; præterea cur unus liqvor sufficiens non sit, & cur tandem temporis ferè momento in sangvinem uterqve commutetur: Modò verò alias utriusq; liqvoris utilitates recenseamus. Sunt hi duo liqvores non compacti, sed mollissimi, & propemodum fluidi, ut facilè permeare in fœtus corpus possint ad ipsum nutriendum: seu potius ut faciliùs verti in fluidum sangvinem valeant, qvò meliùs permeent. Et propter hanc causam varium consistentia albumen est: videlicet alibi tenuius, & rarius, alibi densius, & crassius. Tenuius in obtusiore ovi parte: ubi fœtus oritur,apparet: ut primo tempore, qvòd ex tenuiore albuminis parte tenuius resultat, faciliùs tum in sangvinem vertatur,tum per exiles venas intret,tum in fœtum permeet,tum verò etiam parva cavitas adaugeatur,qvæ omnia primo fœturæ tempore erant perqvam necessaria.

Cur albumen alibi tenuius. alibi crassius.

Est & alia utilitas, ut citiùs exsiccetur, evaporetqve qvidpiam ea parte, qvò naturalis illa cavitas major in dies fiat,& usum necessarium infra propalandum suppleat. Illud insuper adnotandum est, vitellum tanqvam molliorem interiorem obtinuisse positionem, hoc est in medio albuminis; qvò ab extrinsecùs occurrentibus esset remotissimus, proindeqve tutissimus: propter qvam causam perfectè etiam rotundus est. Lutei coloris est vitellus, albumen albidi, ut alter calidus, alter sit frigidus. Etenim,uti aliàs dictum est, in animalis corpore omnia rubra calida, alba verò frigida sunt. Unde non possum libenter Aristotelis opinioni acqviescere, scribenti vitellum esse albumine magis terrestrem. Nam si album, frigidius,tenacius, & ponderosius est; seqvitur, terrestrius esse. Neqve obstat albedo ipsius tanqvam diaphano,& aereo corpori propinqvior, qvando & ossa cum eo qvòd albissima sunt, etiam maximè sunt terrestria, eo qvòd ex iis tenuiores partes evaporarint: qvod confirmabat Arist.exemplo cineris, à qvo resoluto fumo tincturæ opifice, albus redditur cinis. Mollis vitellus est, qvia mollium partium nutrimentum erat futurum. Albumen viscosum est, qvò ad nutriendas partes crassiores,durioresqve esset accommodum. Ultimo vitellus albumine copiosior est, propterea qvod ad calidas, humidas, mollesqve partes enutriendas, ac resarciendas, de qvibus vi caloris major substantiæ portio defluit, ac deperditur,erat comparatus: contra albumen. Atqve hæc de vitelli, & albuminis utilitatibus dicta sint.

Cur perfecte rotundus.

Arist. error

In libel.de coloribus.

Cur vitellus copiosior albumine.

Galli Seminis Utilitates.

GAlli seminis usum eximium, ac præcipuum esse, videlicet uterum, ovumqve fæcundare, ne irritum sit, etiam si extra ovum sit, jam supra explicatum est. Hoc copiosissimum suppeditari,ut Gallus tot coitibus, qvot paucis horis, immo una hora ab ipso peraguntur, sufficiat, rationi consentaneum est: ideoqve rectè amplissimum vas constitutum, & efformatum esse ad tantam seminis copiam suscipiendam, suggerendamqve ut ex supradictis patet. Porrò semen albissimum est, ut lac. Scribebat Arist. semen genitale volucrum omnium album esse, ut cæterorum animalium; ego autem addo, omne semen sive animalis,sive plantæ album esse: differt tamen unum ab altero per majorem,ac minorem albedinem. Unde Arist. cartilaginea aqvatilia lacteum emittere humorem prodidit. Candoris, cujusqve seminis causam afferens Aristot. dicebat, qvia genitura spuma est,spuma autem alba est propter spiritus seu aeris copiosia admistionem; cujus causa levissimum qvoqve semen est,ut emissum non decidat,sed servetur.Qvòd si album omne semenest, ergo frigidum, cum jam sæpe dictum sit,in animalis corpore omnia alba frigida esse.Hoc tamen de corporea tantum seminis substantia intelligendum est. Nam qvia ut spumosum, etiam spiritusum est, & aereum, hoc nomine calidum nativum habet multum. Est vero hoc calidum in substantia frigida collocatum qvia si in substantia calida positum esset facilè digereretur, dissipareturqve, anteqvam ex ipso animal corporaretur: id qvod frigiditas prohibet. Cui rei tenacitas qvoqve conducit; qvæ etiam facit,ut in uterum semen projectum adhæreat. Mollities autem facit ut id ipsum corporetur facilius. Ut verò seminis in singulo coitu congrua portio emittatur, pro cunctisqve sufficiat, naturam repagula,& obstacula congrua parare, ut puta vel ostiola,vel angustiam in imo vase, aut intorta capreolorum modo vasa huic muneri substitui, credibile est ultimò qvamvis mole exiguum emissum semen est, virtute tamen, & facultate maximum est, ne dicam divinum: neqve enim in rerum natura qvid reperitur, qvod tot,ac tantas ex se se exerat facultates ut semen.

Cur semen galli copiosissimum.

Cur albissimum.

Semen frigidũ, qvo ad corpoream tantũ substantiã

Cur semen tenax.

Cur molle.

Chalazarum,& exigui circuli cicatriculam in Vitello referentis Utilitates.

DE chalazis autem, & cicatriculæ vestigio in vitelli superficie apparente, & qvasi adnato, nihil est, qvod dicamus; Cum de chalazis supra exactè, cum locus id exigeret,disputatum sit. Nisi fortè illud addatur, videlicet in cocto ovo, ita in se ipsis contrahi calazas, ut conceptus, sive pulli jam jam efformati, ac geniti similitudinem referant. De pedunculi autem vestigio cicatriculam referente nihil similiter est, qvod dicamus, cum nullius usus nunc sit, sed tantummodo pedusculi separationis sit vestigium. Qvare Meritò ultimo loco cavitatis obtusæ ovi partis utilitates recensendæ sunt.

In cocto ovo chalazæ ita in se contrahuntur ut pulli geniti præbeant similitudinem.

Cavitatis, qvæ in parte obtusa est Ovi, & fœti, & non fœti utilitatis.

CAvitas:qvæ in omnibus ovis, & fœtis, & non fœtis maximè autem in pullum habentibus, in obtusiore ovi parte, ubi caput, & rostrum consistit, apparet, atqve eò major, qvò pullus ortui, seu exitui propinqvior est, conspicitur: præterea non exactè in cacumine, sed qvadantenus ad latus, neqve æqvalis & plana, sed

Cavitatis descriptio.

ſed obliqva viſitur; majorqve eſt, ubi roſtrum pulli conſiſtit: præterea vero à primo etiam ovi ortu opacum circulum parvo numulo ſimilem vulgò ſoldino exterius adverſa luce refert, ovo ſcilicet cacumine, & acutiore parte una manu apprehenſa in cocto verò ovo cortice ac membranis detractis manifeſtiſſima eſt, non unicam, neqve vulgarem, ſed plures, & eximias præbet utilitates: idqve omni tempore à prima ipſa ovi natali die. Qvæ ſanè cavitas, pro ut magnitudine varia eſt, ſic uſus varios præſtat. In univerſum autem omnis utilitas ab aere, qvi in ea continetur, dependet, & fluit. Itaqve utilis eſt, ut minima, ut parva, ut magna, & ut maxima Vel dicas, utilis aer eſt in cavitate contentus, ut pauciſſimus, ut paucus, ut copioſior, & ut copioſiſſimus: aut rurſus tertiò dicas, eſt utilis, & in primo ovi ortu, & per totum tempus, qvo ovum non ſupponitur tum verò ut ſuppoſitum eſt, & fœtum; tertio ut grandior pullus factus; ultimò ut excluſioni propinqvus. Itaqve pro diverſa cavitatis magnitudine, & aeris copia varia, & ſtatu ovi, & pulli vario, ita varii uſus ſeſe exerunt: Etenim ut minima à prima ipſa natali die ovo utilis eſt ad ejus eventationem, conſervationemqve, ut vero parva in ovo ſuppoſito, & prima pulli conceptione, dum cor palpitat, & arteriæ ad ejus refrigerationem attracto à corde, & arteriis aere. Ut rurſus magna in aucto pullo ad uſum reſpirationis præbendum: qvo tempore pullus ampliore eget refrigeratione, qvæ ex reſpiratione comparatur. Deniqve ut maxima ad vocem præbendam, ut pullus è cortice excludatur. Etenim in primo ovi ortu, & eo nondum ſuppoſito, & fœto, minimaqve cavitate donato, exigua cavitas tantum aeris continet, ut ovi calorem eventare, ac moderatè refrigerare, conſervareqve aliqvandiu valeat. Ubi autem ovum ſuppoſitum eſt, & jam pulli conceptio ſeqvuta eſt, qvo tempore cor palpitat, & arteriæ: tunc ex cubantis calore exiccante major reddita cavitas plus aeris continet, qvo ad cor imprimis, indeqve totum corpus vitali calore jam affectum, refrigerandum ſufficiat: ideoqve & cor, & arteriæ pulſu perpetuò aerem in cavitate contentum attrahunt. Tertius cavitatis ſtatus eſt, cum pullus grandior factus, calorqve auctus jam copioſiore indiget aere, ut refrigeretur, qvo tempore reſpiratio jam exigitur; & aerem trahit pullus reſpiratione accita, ſed omnino exigua, ac mitiſſima, qva aerem trahit pullus potius per ipſius ſecundæ membranæ poros, qvam ab ipſamet cavitatis: qvod cavitatis tanqvam ſepimentum membrana ſit, atqve fœtus intus in membrana concludatur: ſed nonnihil qvoqve trahere conſonum eſt ex eo ſpatio, qvod inter pullum, & membranam intercedit. Qvarta cavitatis utilitas eſt, cum pullus jam tam auctus eſt, ut reſpiratione indigeat valentiore, qva non ampliùs per ipſius membranæ poros ex cavitate aer trahatur, ſed ab ipſamet protinus cavitate ſine membranæ obſtaculo, qvo tempore roſtro pullus, qvaſi refrigerii neceſſitate coactus, pungit, & abrumpit membranam, & ita patula facta cavitate reſpirationem agit per liberum aerem in cavitate contentum: qvi hoc tempore longè copioſior eſt, qvod cavitas ab iisdem cauſis aucta magis, & amplior ita facta eſt, ut penè ovi medietatem æqvet. Ultima cavitatis utilitas eſt, cum jam usqve adeo auctus, & perfectus pullus eſt, ut per os nutriri poſſit, ob idqve excluſionis tempus inſtet: propterea qvod neqve amplius ea reſpiratione, qvæ à cavitate, & aere in ea contento ſuppeditatur, neqve eo alimento, qvi interius ex ovi humoribus ſuggeritur, ſed utroqve exterius adveniente opus habeat: prius autem, & citius indiget externo aere qvam cibo, cum alimenti adhuc aliqvid intus ſuperſit: in qvo caſu jam pullus, qvi durum corticem præ roſtri mollitie, & corticis à roſtro diſtantia, eoqve intra alam adſtricto, rumpere non valet; jam ſignum matri dat rumpendi neceſſitatis: id qvòd per vocem efficit emiſſam. Etenim pullus tunc ita robuſtus eſt, & cavitas tàm ampla facta, & aer ita copioſus contentus, ut jam adaucta impenſius reſpiratione, exuſflationem qvoqve, & vocem emittat. Etenim cavitas ſicuti à principio perexigua eſt, ita ſenſim, ſenſimqve exiccatione ſubinde ampliatur, qvousqve ampliſſima reddita jam propter copioſum contentum aerem exuſflationem, & vocem promere poſſit; atqve eam ſanè vocem profert, qvæ in primo ortu naturalis pullo eſt, forteqve qvidpiam petentis ſignificatrix: qvæ etiam exteriùs audiri facilè à qvoqve poteſt: præterqvàm qvod *Plin. lib. 10. cap. 53.* & *Ariſt. 6. de hiſt. an. cap. 3.* id ipſum affirmat: videlicet vigeſimo die ſi moveatur ovum, jam viventis intra putamen vocem audiri: pipit enim pullus aliqvantulum (inqvit Ariſtot.) Qva pulli voce à fœtante protinus audita, qvaſi neceſſitatem rumpendi corticem cognoſcens, ut nimirum pullus externo fruatur aere pro ſui conſervatione, aut ſi mavis dicas pulli dilectiqve filii conſpiciendi deſiderio fœtans affecta, jam roſtro corticem rumpit: qvi non difficulter abrumpitur, cum eo loci propter cavitatem jam diu humoribus deſtitutam, & à contento aere, & calore exiccatam fragilior, friabiliorqve evaſerit. Vox igitur pulli primum, & maximum ſignum eſt ejusdem exitum qværentis, externoqve aere indigentis: Qvam ita exacte Gallina percipit, ut ſi fortè fortuna fœtans pulli vocem internam, infernamqve eſſe dignoſcat, tum ſurſum pedibus ovum revolvat, ut ea duntaxat parte, qva vox venit ſine ulla pulli noxa corticem abrumpat. Addit & alterum ſignum. Hipp. in lib. de natura pueri, pulli ſcilicet ex ovo exire petentis: videlicet qvòd pullus ubi alimento deſtituitur, fortiter movetur, uberius alimentum qværens; & pelliculæ circum diſrumpuntur: & ubi mater ſentit pullum vehementer motum, putamen excalpens: ipſum excludit, qvòd viginti diebus fit.

Jam igitur patet qvot, & qvàm inſignes utilitates omni tempore à memorata proveniant cavitate, maximè autem ad pulli tum generationem, tum conſervationem. Qvæ omnia optimè intelligentes mulieres in ſupponendorum ovorum ratione verſatæ, ovum ad cubandum non ſupponunt, niſi ſex ſeptemve dierum intervallo ab ortu: qvo tempore ovum cum priùs eſſet plenum, aut exigua nimis cavitate præditum, jam ab ambiente exſiccatur, digeriturqve, & ita cavitatem majorem ea parte contrahit, & efformat: id qvòd ex *Plin. lib. 10. cap. 53.* confirmatur,

Cavitatis utilitas varia pro varia ejus parvitate, & magnitudine.

Cavitatis utilitas ut minima.

Ut parva.

Ut magna.

Ut maxima.

Signum pulli exire ovo cupientis vox.

Qvomodo fiat.

Qvando.

Vocem pulli qvàm exactè percipiat mater.

tur, qvi ova cubari intra septem dies edita utilissimum protulit: vetera, aut recentiora infœcunda censet: ideoqve ubi ovum recens cubandum subjicitur, infeliciter succedit conceptio: itaqve rectè dicunt mulieres, plerunqve suffocari pullum, qvod ovum nimis plenum suppositum sit, & omni ferè cavo, & aere destitutum, aut qvàm paucissimo: tametsi Columella *8. de re rustica cap. 5.* recentissima qvoqve supponenda esse scribat: qvæ tamen si reqvieta supponantur; non vetustiora admittit, qvàm decem dierum: recentissima commoda esse ova voluit ad supponendum, qvoniam cum in obtusa ovi parte albumen tenuius sit, facile à calore cubantis eo loci albumen exicatur, & cavitas major, ac necessaria paratur. In qvo casu oportet, & anni temporis, & constitutionis, & omnino ambientis aeris habere rationem; qvò fit, ut rectè à Columella scriptum sit, recentissima esse supponenda ova, propterea qvod aer Romæ, ubi ipse degebat calidior cum sit, statim exsiccare albumen, & ovi cavitatem sufficientem ad usum commodum parare potest. Ideoqve in hac Patavii regione tutius (ni fallor) est ova supponere reqvieta: qvæ cavitatem jam antea paratam habeant sufficientem, huic enim communis consvetudo subscribit. Ex qvo etiam seqvitur, verissimum illud esse signum, qvo mulieres ovum recens ad sorbendum, aut non recens distingvunt, ac discernunt, videlicet si ovo ad oppositam lucem posito, manuqve supra crassiorem ovi partem superpositam, cavitatem aut adesse, aut abesse; aut si non ex toto abesse, saltem exiguo numismati similem adesse conspiciunt: si enim cavitas nulla appareat, aut per qvam exigua, recens: sin major conspicitur, reqvietum esse ovum pernoscunt. Habent etiam aliud signum, qvod prædictum seqvitur. Est autem, ut ovo adversa luce posito, si lucem ovum pervadere, ita ut tenuius, clariusqve diaphanum intus conspiciatur, signum est, recens ovum esse: contra si lux intus obscurior visitur, tum diaphanum crassius; signum est, reqvietum ovum existere: ratio est, qvia primo tempore ovi humores tenuiores sunt, postea verò crassiores fiunt, dissipatis videlicet tenuioribus partibus: unde & cavitas, & diaphani corporis densitas, seu crassities seqvitur: propter qvam causam albedo etiam, qvæ diaphano proxima est, & ovi levitas qvoqve recentis ovi signa sunt; nam si leve ovum est, recens esse signum est, qvòd levitas arguat, plures innatos aereos spiritus in ovo intus adhuc contineri, qvi ab externo aere adhuc non sint dissipati, & ita leve ovum reddunt: Unde nonnulli ovo duntaxat manu apprehenso, & librato an recens, vel reqvietum sit, agnoscunt. Ultimum signum est ovi rugositas, vel ut meliùs dicamus, qvid medium inter lævigatum, & rugosum, qvod in nostra hetrusca lingva dicitur ruvido, hic ruspido. Ubi enim ovum lævigatum est, signum est, esse reqvietum; contra, si rugosum: ratio est, qvia si in utero ovum lævigatum esset, facilè ex sè ipso exiret, & ante tempus constitutum tum suopte pondere, tum lævore ex utero foras elaberetur: reqvietum autem ovum lævorem contrahit, qvia minimæ illius extuberantiæ, ab externo aere exiccantur, & complanantur. Ultimò ovum recens prope ignem siccum positum, sudat: reqvietum minimè.

Signa ovi recentis, & reqviet. Primum.

Secundum.

Tertium.

Qvartum.

Atqve hæc de ovo, seu de animalium ex ovo generatione dicta, sufficiant. Qvæ libenter tanqvam commentaria, seu expositionem in capita ab Arist. de ovo conscripta constituenda candido Lectori censerem, ac proponerem, ni invitus à summo omnium præceptore interdum deflectere coactus essem.

FIGU-

FIGURARUM
De
Formatione Pulli explicatio.

Primæ figuræ Ovi secundi diei ab incubatione.

A. Pars ovi obtusa in qva nihil formatum apparet sed tantum majorem concretionem albumen est adeptum.

2. Figuræ 3. ovi.

B. Membrana corion dicta.
C. Vasa umbilicalia per corion discurrentia.
D. Rami majores qvi a centro prodeuntes in circumferentia circulum efficiunt.
E. Vitellus cui hæc omnia innatant.

3. Figuræ 4. ovi.

F. Corpus pulli in centro apparens ut minimus pulex.
G. Membrana corion magnitudinis instar unda otto
H. Plures vasorum ramusculi e corpore pulli prodeuntes.

4. Figuræ 4. ovi.

I. Fœtus extractus caput, & spinam habens.
K. Fœtus ad ovi medium declinans.

5. Figuræ 5. ovi.

L. Membrana major, & fœtus.
M. Fœtus extractus caput, & spinam habens.
N. Vasa umbilicalia à fœtu deorsum vergentia.

6. Figuræ 6. ovi.

O. Fœtus major qvi conglobatus apparet.
P. Vasa umbilicalia majora.
Q. Fœtus primus extractus membrana convolutus.
R. Fœtus secundus conglobatus.
S. Fœtus tertius extractus.
T. Caput majus reliqvo.
V. Oculi magni, & eminentes.

7. Figuræ 7. ovi.

A. Diminutus Vitellus magis qvam in præcedentibus.
B. Fœtus extractus ejusdam magnitudinis ut in sexto.
C. Vesica qvæ in capite eminet qvæ pro cerebro assumitur.

8. Figuræ 8. ovi.

D. Fœtus major in qvo corpus formatum apparet.

EE. Vena, & arteria in umbilicum ingredientia.
F. Fœtus extractus.
G. Alæ qvæ formari incipiunt.
H. Crura.
I. Vasa umbilicalia umbilicum ingredientia.
K. Caput magnum.

9. Figuræ 9. ovi.

L. Fœtus grandior, & vasa majora.
M. Fœtus extractus.
N. Oculi omnino formati apparent.
O. Rostrum formatum.
P. Vasa cum membrana umbilico inserta.

10. Figuræ 10. ovi.

Q. Fœtus in medio ovi existens.
R. Fœtus extractus.
S. Vesica phaseoli aut renum instar caput obvolvens.
T. Caput absolute formatum, & purum.
V. Corion membrana apparens fœtu in aqvam conjecto.

11. Figuræ 11. ovi.

A. Fœtus grandior.
B. Fœtus extracti oculi reliqvarum partium amplissimi.

12. Figuræ 12. ovi.

C. Fœtus in ovo conglobatus.
D. Vasa majora, & ampliora.
E. Fœtus extracti pes dexter formatus, & digiti discreti, & vasa, cum membrana umbilico appensa.

13. Figuræ 13. ovi.

F. Fœtus grandior.
H. Fœtus primus extractus cum vitello albumine, & vasis.
I. Vasa per vitellum, & albumen propagata, & rami vasorum ex oculis egredientium.
K. Fœtus secundus extractus.
L. Membrana qvæ albumen investit.
M. Membrana qvæ vitellum circundat.
N. Membrana tertia fœtum obvolvens.
O. Fœtus tertio perfectus in qvo pennæ pullurare incipiunt.

HIE-

HIERONYMI FABRICII AB AQVAPENDENTE ANATOMICI PATAVINI, DE FORMATO FOETU, LIBER.

Partium fœtus Dissectio, seu historia.

PARTIS PRIMÆ,

CAPUT I.

Authoris de generatione tractatus divisio.

TRACTATUM eorum, qvæ ad generationem pertinent, commodè in tres Partes dividimus. PRIMA agit de seminis generatione, & ejus instrumentis. SECUNDA, seminis jam geniti naturam, & facultates, hoc est, fœtus procreationem, formationemqve contemplatur. TERTIA de fœtu jam formato agit, hoc est, de ea providentia, qvæ fœtui debetur, qvousqve utero concluditur, posteaqvam jam perfectè formatus est. Nunc de hac ultima parte sermo instituetur.

Tractationis ordo.

In indaganda ea fœtus procuratione, qvæ fœtui opus est, qvousqve utero gestatur, postqvam jam perfectè formatus est, consvetum nostrum ordinem proseqvemur: Est autem, ut *Primò* videamus partes ad hujusmodi rem attinentes, videlicet dissectionem moliamur: *Deinde* de actione agamus: *Tertio loco* utilitates omnium partium, non qvidem fœtus, sed earum, qvæ ad hujusmodi procurationem spectant, proseqvamur.

Extra fœtum qvot corpora.

Qvod ad partes attinet, hæ partim sunt in fœtu, partim extra fœtum: qvæ in fœtu, vel excrementa sunt, vel vasa, de qvibus suo loco agetur. Sed ante omnia qvæ conspectui primo sese offerunt, proseqvemur; nimirum qvæ extra fœtum consistunt. Hujusmodi qvatuor sunt genera corporum, Vasa, Membranæ, Humores, & carnea substantia.

Vasa qvotuplicia.

Vasa duum sunt generum. Alia enim *Venæ*, alia *Arteriæ* sunt, qvæ communi nomine *Umbilicales* appellantur, qvoniam per umbilicum ad fœtum perveniunt, & præcisæ in partu, & alligatæ partem constituunt, qvam appellant *Umbilicum*.

Umbilicũ qvæ efficiant.

Hæc ab utero ad fœtum, & intra fœtum terminantur. His duobus tertium etiam addi potest, qvod *Urachus* appellatur. Qvanqvam autem umbilicus ex triplici genere vasorum constat, Vena, Arteria, & Vracho, Galenus tamen *in lib. de dissect. vulvæ, cap. ultim. ad finem*, umbilicum nil aliud esse dixit, qvàm *qvatuor hæc vasa in medio urinaculum habentia*, propterea qvod ad Umbilici locum binæ sunt, tum venæ, tùm arteriæ, & qvintum Urachus.

Umbilicus qvid.

Membranæ.

Membranæ autem tres sunt; qvarum duæ fœtum universum ambiunt, tertia verò non item. Qvæ fœtum ambiunt, una interior est, qvæ proximè fœtum investit, *Amnios* dicta, id est, Amiculum, qvod amicè fœtum obvolvat. *Altera* huic superposita χόριον Græcè dicitur, Latinis *innominata*, sed malè ab interpretibus Secundæ, seu Secundina nuncupatur, qvæ similiter totum ambit fœtum. *Tertia* dicitur ἀλλαντοειδής, id est, intestinalis, qvòd intestino farcto similis sit, qvæ ob id fœtum non obvolvit; sed thoracis, & abdominis parti subjicitur, & ad utrumqve uteri cornu porrigitur. Hæ tres tunicæ in *a* ovillo, & bovino fœtu conspiciuntur, qvem priscos Anatomicos descripsisse constat; in humano autem, canino, eqvino, porcino, duæ tantùm priores membranæ apparent, alantoide autem destituuntur, & hæc est una causa, à qva datur intelligi, antiqvos ovillum, aut bovinum fœtum descripsisse.

Antiqvos ovillum & bovinum fœtum descripsisse.

Humores.

Humores, aut potius excrementa, qvæ circa fœtum continentur, duo sunt; Sudor & Urina. *Sudor* ab amnio continetur, & inter fœtum, & amnion consistit. *Urina* autem in intestinali tunica reservatur, si habetur, ut bobus, & altera parte dentatis; sin desit, nunqvam tamen sudori miscetur, sed inter amnion, & chorion continetur, ut mulieribus, canibus, & ejus generis utrinqve dentatis. His tertium qvoqve excrementum addendum est, crassum, album, viscosum, unctuosum, qvod cuti fœtus adhæret, ab antiqvis Anatomicis prorsus silentio præteritum, in omnibus tamen, ac potissimum in homine conspicuum.

Carnea substantia duplex.

Ultima pars, qvæ extra fœtum conspicitur, est carnea substantia, qvæ duplex est: *altera* rubra, subnigra, jecoris, aut lienis parenchymati non dissimilis, utero adhærens; *altera* est caro alba, pituitosa, seu mucosa, qvæ per vasorum ductum vasa ceu altera membrana obvolvit, suffulcit, & qvodammodo incrustat. Hæc sunt, qvæ exterius in fœtu posita conspiciuntur; omnia tamen ab uteri cavitate comprehensa; de qvibus agendum est, privatimqve omnia describenda & dissecanda.

a Fig. 29.

Uterum dissecandi modus.

Sed prius uterum videre oportet, ζ qvi in brutis processus qvosdam habet, cornua dicta, versus superiorem partem hinc inde, hoc est, dextra, sinistraqve posita. In inferiori autem parte os uteri conspicitur, ejusqve γ cervix, à qva incipienda dissectio est intro prius immisso specillo. Deinde videndum, qvòd per angustam hanc viam exit fœtus insignis magnitudinis sine ulla fœtus læsione, qvod considerans aliqvando Galenus, *Qvi fiat*, dixit, *hoc humanum ingenium superare, & mirari qvidem nos posse, intelligere autem non posse:* qvæ verba suo loco explicabuntur.

Sed anteqvam ulterius progrediaris, adnotanda vasa uteri sunt, nimirum singulæ, tum venæ, tum arteriæ, qvæ vasa ad uteri cervicem visuntur sursum in uteri corpus perreptantia: commodius autem ipsa universa, & eorum magnitudinem adnotabis, si peritoneum ab utero separabis: ita enim vasa valde conspicua apparebunt. δ Primum qvidem ad cervicem uteri majora, inde minora, demum minima per uterum discurrentia: qvæ ut appareant, qvomodo cum vasis umbilicalibus jungantur, specillo prius in uteri cavitatem per cervicem immisso, perseqvemur sectionem ipsius uteri perpetuò per ipsius specilli ductum, ne membranæ fœtum involventes rumpantur, sed uteri tantùm substantia per totam uteri longitudinem dissecetur: inde apparentibus carunculis, digitorum compressione ab utero separandæ, ut anastomosis, seu unio vasorum uteri cum vasis umbilicalibus patefiat; qvam facilius in perfecto, & aucto fœtu observabis: etenim puncta multa nigra in cavitatibus uteri, ubi carunculæ excipiuntur, videre est: Qvæ omnia ad dissectionem pertinent.

CAP. II.
De Venis & arteriis umbilicalibus.

Venarum ab utero ad fœtum propagatio. De dissect. vulv. c. ult.

MOdo verò accuratius omnia describenda sunt, initio à vasis sumpto. Primùm enim venarum extremis oris, qvæ ad uteri cavitatem pertingunt, venæ propemodum innumeræ, ac minimæ applicitæ sunt; qvæ versus fœtum progredientes mutuo semper uniuntur, ac majores subinde fiunt, neqve cessat mutua earum coitio, donec ex omnibus duo magni trunci resultarint, qvi fœtus umbilicum penetrantes, unus tandem grandis efficitur; qvi in jecur infantis inseritur, ε atq; in cavam, & ζ portæ venam perforatur. Simili modo venis arteriæ adjunctæ, & plurimæ, & minutissimæ ex utero ad fœtum progressæ, simulqve subinde unitæ, ac majores semper factæ, in duos magnos degenerant truncos: qvi postqvam umbilicum prætergressæ sunt, à venis separantur, & η ad vesicæ latera membranæ cujusdam interventu inhærentes, in θ ramos magnæ arteriæ ad crura descendentes hinc inde pertenduntur & applicantur.

Arteriarum ab utero ad infantem progressu.

Qvo loco notandum, qvòd ubi venæ, & arteriæ in magnos truncos degenerarunt, ferè ι tribus, aut qvatuor digitis ab umbilico distantibus una cum uracho invicem conglobantur, intorqventur, convolvuntur; perinde ac si qvis qvatuor aut qvinqve tenues cereas candelas funis instar intorqveat, qvod in hominibus maxime conspicitur. Qvo loco etiam veluti membrana crassa muco simili incrustantur & obvolvuntur.

Vasa umbilicalia plantarum radicibus respondent.

Hæc vasa plantarum radicibus respondent, qvod ab Arist. 2. *de gen. anim. cap. 5.* dictum fuit: *Animalia umbilici vasa, qvasi radicem agunt in uterum: qvorum truncos si inqviras, sunt, qvi in fœtu ad jecur, & ad magnam arteriam existunt. Rami autem venarum & arteriarum, per totum fœtus corpus propagatio est; ex qvibus constat, venarum originem esse jecur infantis, ubi omnium venarum trunci sunt.* Hæc qvanqvam in omnibus animalibus ita habent, situ tamen variare in diversis contingit. Etenim in humano fœtu umbilicalia vasa κ per carneam molem, qvasi magnam placentam, qvæ fœtum respicit, sparguntur, ac disseminantur, à qva cum recedunt, & versus fœtum procedunt, λ trunci longissimi, soliqve, inter se colligati venarum, arteriarumq; efficiuntur. In canibus & felibus eadem vasa per carnosam substantiam, qvasi μ Zonam similiter exporriguntur, findunturqve: à qva recedentes breves trunci resultant ad fœtum proficiscentes. At in ν bobus ξ & ovibus vasorum umbilicalium radicatio propagatioqve, non per carneam tantùm substantiam, sed maximè extra ipsam fit: per carneam autem substantiam tantummodo vasorum fines, & minutissimæ fibræ excipiuntur. Sed qvocunqve modo hæc vasa propagentur, perpetuò tamen uni membranæ, qvæ (uti suo loco dicetur) chorion appellatur, inhærentes nectuntur, & firmantur, maximè autem bovinus, & ο ovillus fœtus vasa umbilicalia per dictam membranam sparsa obtinet. Sed posteaqvam de carnea substantia mentio facta est, de ipsa jam agamus.

Canium ac felium vasa.

Boum & ovi-ũ vasa ut propagentur.

CAP. III.
De carnea substantia.

Carnes adenosæ utero adnatæ qvæ Gal.

AD uteri cavitatem, primùm qvidem in omnibus propemodum viviparis animalibus, carnea qvædam substantia finibus vasorum ad uterum pertinentibus apposita, strata, atqve affusa conspicitur: qvæ colore, mollitie, laxitate, raritate, crassitie, in omnibus fermè animalibus est similis; at magnitudine, positione, figura, numero admodum dissimilis; & neqvaqvam inter involucra fœtus est connumeranda. Hæc illa caro est, qvam Galenus *5. Aphorism. 45.* adnatas vasis uteri carnes adenosas appellavit: & *primo de sem. cap. 7.* carnes dixit, qvæ qvibusdam animalibus orificiis vasorum circumjectæ conspiciuntur: & *15. de usu par. cap. 4.* dixit, qvòd omnibus animalibus, qvæ ad saliendum sunt proclivia, ut cervis, & capris, vasorum

ζ 26. F. 32. B 34. B. 35. A. B. 44. A. 48. 64. 62. A. 64. C. I. γ I. G. Z. B. 26. A. 32. D. 42. A. 48. A. δ 26. B. 32. C. 55. D. 43. E. ε 16. G. 17. A. ζ 16. H. 17. B. η 23. G. 37. B. 38. N. θ F. 37. C. 38. N. ι 9. C. 10. A. 16. B. 29. A. 45. C. κ 6. B. 9. C. 10. A. 16. D. E. λ 9. C. 10. A. 11. B. μ 53. C. 56. C. ν 42. D. ξ 28. B. 29. B. 31. B. ο 28. D. 29. C.

ſorum productiones matricibus ſunt connexæ, non per tenues modò membranas, ſed cum eis etiam per carnes viſcoſas, velut pingvedinem qvandam. Et qvanqvam Galen. vaſa utero connecti, ut plurimùm per membranas voluit; ego tamen in omnibus viviparis, qvæ ſecui, carneam hanc molem ac ſubſtantiam comperi, porcis exceptis & eqvis, & piſcibus utrunqve fœtum teſtantibus, hoc eſt, oviparum, & viviparum. Qvæ colore rubra, ſubnigra, interdum rubedine pallida, mollis, laxa, rara, craſſaqve apparet, atqve ſpongiæ, ſeu farcimini, aut laxiori parenchymati jecoris, aut lienis non diſſimilis, cavitati uteri nulla media intercedente alia ſubſtantia, ita adhærens, ut non facilè ab eo ſeparari qveat. Ubi autem ſeparatur, ac disjungitur, ſangvinis profuſio conſeqvitur, qvam ob cauſam vaſis eſt omnino intertexta, qvæ qvidem vaſa nulla alia ſunt, qvàm minutiſſimi venæ, & arteriæ umbilicalis fines, qvi utero, maximeq; ejus vaſis, hujus carneæ molis beneficio tuto copulantur, adhæreſcunt, & uniuntur. Propter qvam cauſam nonniſi gratia horum vaſorum finium, hujusmodi carnem fuiſſe uteri cavitati appoſitam, dicere poſſis.

Carnoſæ ſubſtantiæ color & ſubſtantia.

Qvæ & ſi in omnibus has obtinet conditiones, in multis tamen animalium generibus, figura, magnitudine, ſitu, numero, admodum varia eſt. Qvam ſanè varietatem primò ex hujusmodi diviſione percipias. Carneam ſubſtantiam alia habent, alia non habent. Habent π homines, cuniculi, ϱ ſucula Indica, σ mures, τ canes, feles, item υ oves, & cætera altera parte dentata. Non habent ſues, eqvæ, pennata, & ovipara omnia, item piſces partim ovipari, partim vivipari. Rurſus qvæ habent, alia unicam, alia plures habent. Unicam homines, mures, cuniculi, ſucula Indica, canes, feles. Plures habent omnia altera parte dentata; ſive domeſtica, ut ovis, vacca, capra; ſive ſylveſtria ſint, ut cerva, caprea, dama, & id genus alia. Rurſus qvæ unicam habent carneam molem, in iis, vel caro figura placentam imitatur, ut hominibus, cuniculis, muribus, & porcellis Indicis; vel cingulum, ſeu zonam, aut faſciam refert corporis truncum obvolventem, ut φ canibus & felibus. Item qvæ unicam habent placentæ ſimilem, etſi figura in omnibus ſimilis, ſitu tamen diſſimilis eſt. Nam homini uteri fundo adhæret, & longiſſimè, hoc eſt, per longa vaſa à fœtu diſtat: χ muribus verò, porculis Indicis, cuniculis, ψ partim lumborum regioni, partim thoracis lateri annectitur. At qvæ plures habent carneas moles, hæc altera parte dentata ſunt omnia, ut oves, vaccæ, capræ, cervæ, capreoli, & ſimiles. In qvibus tamen hæc ſpectatur varietas. Nam ω ovibus carunculæ magnitudine ſunt nucis avellanæ, rotundiores rubentioresqve, ut papilla mammarum mulierum. Vaccis verò majores, αα planioresqve ſunt, & albidiores: ſpongioſoqve corpori, aut fungis vulgò *ſponzuoli* dictis ſimiles. Qvæ verò carneas moles non habent, vel prorſus iis deſtituuntur, ut qvæ ova pariunt, ovipara dicta, ut pennata; item qvæ tum partim ovipara, tum partim vivipara ſunt, ut piſcis aſiarius canis vulgò: vel prima facie qvidem deſtitui videntur, cum tamen chorion refertiſſimum habeant minimis qvibusdam tuberculis, aut inæqvalitatibus, aſperitatibus, rugisqve, qvæ internæ uteri faciei in ſuas cavitates immittuntur, & carneas moles æmulantur, ut porcis, & eqvis. Hiſce omnibus modis carneam molem in fœtibus variare hucusqve mihi compertum ex anatome eſt, modò exactius cujusqve varietas deſcribenda.

Carneæ ſubſtantiæ differentiæ. Qvænam animalia carneam ſubſtantiam habeant, & qvæ non.

Etenim in homine carnea hæc ſubſtantia circulum refert, unica eſt, & figura placentam imitatur, unde etiam *Placenta* à Fallopio appellatur, pollicis digiti craſſitie, ad uteri fundum ſurſum maximè appoſita, magnitudine tanta, ubi perfecta eſt, qvantum poſſis utroqve pollice, & indice circulum efficere: nonnullis etiam ampliore, ex ea parte, qvæ fœtum reſpicit, in ſua ſuperficie ϐϐ venas, & arterias inſignes habet per totam ejus planitiem ſuperficiemqve miro ordine diſcurrentes: ex altera verò, qvæ utero adhæreſcit, rubra γγ inæqvalis, rudis moles, & ſine vaſis conſpicitur. In cuniculis qvoqve atqve iis, qvæ vulgò porcelli Indici vocantur, atqve etiam muribus ſimilem eſt videre placentam, qvæ tamen fœtum contingit ad alterum tantum lumborum thoraciſqve latus anteriora verſus, colore ſubnigro, ſubſtantia laxa; figura rotunda, & magnitudine pro ratione corporis ipſius animalis; at in porculis Indicis privatim δδ duplex carnea moles altera alteri ſuperpoſita obſervatur. In canibus verò, & felibus carnea hæc moles latum εε cingulum, ſeu zonam, faſciamqve refert, qvæ totum fermè ſpatium circulo complectitur, & comprehendit, qvod inter anteriores, poſterioresq; artus interponitur, qvod eſt thoracis, & abdominis univerſa in circuitu regio.

Placenta qvid Fallopio.

Canum carnea moles qvalis.

Pennata autem animalia hac carnea mole deſtitui videntur, ſed venæ qvædam ab ovi luteo, qvod ex Ariſtot. *3. de generat. animal. cap. 3.* utero in pennatis reſpondet, expullulant ad pullum procedentes.

In fœtu verò ovillo, multi, ac parvi ſunt globuli, qvaſi orbiculares placentulæ, diverſis uteri partibus hinc inde adhæreſcentes, alibi qvidem majores, alibi autem minores; omnes tamen parvæ ſunt, nucemqve avellanam æqvare videntur, at maximæ, qvæ ad ſummum tres ſunt, circulum non ſuperant à pollice, & indice inter ſe in extremitate contingentibus, factum: plurimæ ſunt ſparſim per uterum poſitæ, ſed plures, numeroſiores, ac minores in cornibus, qvam alibi conſpiciuntur: atqve in totum numerum definitum non habent, aliis enim 44. aliis 66. aliis plures numeratæ ſunt: ægrè ab utero ſeparantur, ſed ſeparatæ, extuberantes ſunt, veſtigio, ſeu ζζ cavitate interim effatu digna in utero derelicta, nec non plurimis atrisqve punctis, qvæ abrupta orificia venarum ſunt, notatis.

His bovinus fœtus ſimillimus eſt, niſi qvod placentulæ majores ſunt, neqve ηη perfectè rotundæ, rubicundæqve ſunt, ut ovillæ, deniqve qva utero applicantur, inæqvales, pertuſæqve ſunt, ac fungis illis non diſſimiles, qvos vulgus *ſponzuoli* nominant.

π Fig. 6. A. 9. B. 10. B. 11. A. ϱ 64. D. 64. 65. 66. 67. σ 61. C. 62. D. τ 56. C. υ 27. B. 28. G. 29. G. φ 56. C. χ 61. C. 62. D. ψ 62. G. H. ω 27. B. 28 G. αα 42. E. ϐϐ 6. G. 11. C. 16. D. E. γγ 5. B. δδ 66. C. A. D. 86. C. F. εε 56. C. ζζ F. 31. C. 36. B. ηη 42. E.

nant. Cumqve in tot animalium generibus carneam hanc molem adnotarim, opinabat nullum animal esse saltim viviparum, qvod ea destitueretur, cum tamen porcinus, eqvinus, & alitum fœtus omnino destitui videantur: Etenim in pennatis venæ qvædam ab ovi luteo, qvod ex Arist. utero in pennatis respondet, expullulant, ad pullum procedentes. In porcis autem & eqvabus minima & numerosissima tubercula vix conspicua apparent.

Sed anteqvam ulterius procedatur de cotyledonibus agendum est: de qvibus etsi pluries à priscis auctoribus facta mentio est; variæ tamen sententiæ sunt.

CAP. IV.

De Cotyledonibus.

Qvid sint Gal. 1. de sem. c. 7. 15. de usu par. cap. 5.

COTYLEDONES Græcis, nostris verò acetabula, ex Galen. *Vasorum, qvæ ad matrices perveniunt, orificia sunt, seu vasorum capita aperta, & hiantia in uteri cavitate:* per qvæ solet singulis mensibus sangvis in vulvam derivari. Praxagoras similiter acetabula dixit esse *venarum ora, qvæ in vulvam penetrant.* Unde dicebat Galen. *Vasa uteri, qvæ in interiorem partem penetrant, ex qvibus etiam menses expurgantur, cùm fœmina conceptum est, ora aperiunt, & prægnationis tempore acetabulares qvasdam eminentias innatas habent, qvales etiam recto intestino esse in hæmorrhoidibus solent: qvibus sanè acetabulis vasorum umbilicalium fines uniuntur, & coalescunt: arteriæ qvidem in arteriæ, venæ verò in venæ orificio obortæ.* Galen. præterea refert, esse nonnullos, qvi dicant, *acetabula in bobus, capris, cervis, aliisq; hujuscemodi animalibus corpora qvædam mollia, ac mucosa esse, qvorum forma acetabulo, id est, herbæ umbilico Veneris similis sit,* unde etiam nomen accepêre. At *primo de sem. cap. 7.* ait rursus Galenus, qvòd corpora vasorum, & aperta eorum orificia, sint polyporum acetabulis perqvàm similia. Ut nomine etiam non alio appellentur. *Sunt præterea, qvi volunt,* inqvit Galenus, *mulieris uterum acetabulis carere: qvod ipsi Hippocrati repugnat, & sensui.* Nam sensus attestatur, si placentam ab utero separes, diligentiusqve inspicias, θθ cotyledones apparere, exiguos qvidem, sed qvi tamen conspici possunt. Hippocrates autem *5. Aphorism. 45.* Mulieres utero gerentes bimestres, aut trimestres, sine causâ manifesta abortientes, iis acetabula mucore plena esse, neqve posse fœtum præ gravitate retinere, sed abrumpi voluit. Aristoteles qvoqve *7. de historia animalium cap. 8.* & exactius *2. de generat animalium capite 5.* de cotyledonibus ita loqvitur: *Tenduntur enim venæ umbilicares undiqve laterum, fissæq; sparguntur usqveqvaq; per uterum, & qva desinunt, hac illa acetabula existunt, curvamine suo conjuncta cum utero, cavo autem ad fœtum conversa:* & paulo post idem Aristoteles dicit: *Acetabula fœtu accrescente, proficiscenteq; ad exitum minora subinde redduntur, demumq; obliterantur, cum perfectus jam est: in ea enim, veluti mamma, reponitur à natura fœtui alimentum sangvineum: qvod dum colligitur, & paulatim ex multis consistit, qvasi pustula & inflammatio corpus cotyledonum existit. Minutæ insuper, & utrinq; dentata animalia magna ex parte acetabulis uteri carent: tendit umbilicus in iis in venam singularem.* Hæc Arist.

5. aphor. 45. De dissect. vul. c. ult. 15. de usu par. c. 9. De dissect. vulv. c. ult. Cotyledones unde dictæ.

Uterum acetabulis non carere.

Cotyledones qvæ Arist.

Processus mammillares Sorani.

Omitto postremò nonnullos extitisse, ut Dioclem apud Soranum, qvi *in Tractatu de utero*, cotyledonas vocavit qvasdam μαστοειδεῖς ἐκφύσεις, in spatio medio uteri collocatas, qvæ basim latam, & extremum acuminatum habent, ut fœtus, dum est in utero, ab his addiscere possit, qvomodo papilla sit trahenda: qvæ deliramenta sunt. Hæc igitur de acetabulis, seu cotyledonibus ex veteribus proposita sint.

Authoris de cotyledonibus sententiæ.

Ego verò omissis, qvæ à recentioribus dicuntur, considerans, qvæ in fœtu apparent, opinor omnes veteres auctores ad varia respicientes, varia qvidem, sed tamen vera dixisse: varietatem qvidem ex partium fœtus, & animalium varietate dependere: veritatem autem hinc eliciendam esse. Etenim κοτύλη (unde cotyledones) nil aliud, qvàm *Cavitatem* resonat: qvam ob causam pleraqve cava hoc nomine ab auctoribus veteribus significantur. Nam & vola manus ex Homero: & vasculum, seu mensura liqvidorum, hemina Latinis ex eodem, & umbilicus Veneris herba ex Dioscoride, & coxendicis cavitas femur excipiens ex Hippocrate, & poculum ex Nicandro: & polyporum in brachiis cavitates ex Aristot. κοτύλης & cotylidonis nomine appellantur, qvòd cava sint, ex qvibus elicies *Cotyledones qværere atq; adesse oportere, ubi apparet cavitas aliqva.* Et qvanqvam hoc satis est nosse ad cotyledonum inventionem, tamen & illud qvoqve nonnihil conferre ad earundem notitiam nanciscendam autumo, videlicet, & ad uteri internam cavitatem, & ubi vasa tum uteri, tum eorum umbilicalia, simul concurrunt, conjunguntur qve, ac finiunt, qværendas esse cotyledonas, etenim horum vasorum, maximeqve finium eorum gratia comparatæ sunt, igitur si sola cavitas sufficit, atqve hæc tribus tantùm locis atqve corporibus accidit (unus autem locus est in anteriore caruncula, qva & fœtum respicit, & vasa umbilicalia in eam ingrediuntur: alter est in utero, qva ei caruncula annectitur, atqve digitis compressa ab utero separatur: tertius sunt vasorum ora in interna uteri cavitate hiantia, & parvas, seu exiguas cavitates in nuper memorato uteri acetabulo, qvasi puncta qvædam sangvinea præ se ferentia) certum est, in uno trium locorum cotyledonas esse constituendas. Qvibus ita exploratis, placuit primùm Aristoteli cotyledonas seu acetabula appellare carunculas, seu globulos, seu placentulas, finibus vasorum umbilicalium appensas, cavitatiqve uteri conjunctas, & cavitatem anterius obtinentes, dum dixit: *Corpus cotyledonum, qvasi pustula, inflammatio, ac tuberculum existit: & in iis veluti mamma, reponitur à natura alimentum sangvineum: curvamine suo conjuncta cum utero, cavo autem ad fœtum conversa:* id qvod ex eo qvoqve persvadetur, qvòd cum hæc acetabula tantùm cornigeris insint ideo Arist. *3. de hist. an. cap. 1.* cornigera tantùm, & una parte dentata, & inter utraqve parte leporem, mutem, vespertilionem, cotyledonas obtinere prodidit. Placuit deinde Galeno, ex Hippocrate & Praxagora cotyledonas appellare,

Κοτύλη cavitatem denotat.

Acetabulæ Aristotelis qvibus insint.

θθ 26. H. 31. C. 35. D.

pellare, orificia vasorum seu capita aperta, & hiantia in uteri cavitate, dum carunculæ ab utero digitorum compressione separantur, ubi & cavitates exiguæ efformantur, & puncta sangvinea, aut exiguas guttas interdum præ se ferunt: qvod confirmat auctoritate Praxagoræ, qvi acetabula dixit esse venarum ora, qvæ in vulvam penetrant. Qvæ sententia generalior est, cùm cotyledonas in omnibus constituat animalibus, propter qvam fortè causam Galenus priorem opinionem reprehendit *1. de sem. cap. 7.* eosqve redarguit, qvi ex Hippocr. acetabula carnes appellabant, negavitqve, carnes ad orificia vasorum positas acetabula, seu cotyledonas nuncupari. Qvod si inter hanc variam de cotyledonibus veterum opinionem, alicui alteri placeret tertiam illam cavitatem acetabula nominare, qvæ in utero plurimæ, atqve insignes efformantur, dum carunculæ digitorum compressione ab utero separantur, fortè probabilia afferret, & illi opinioni consentiret, qvæ cotyledonas herbæ umbilico Veneris asimilat: cui opinioni favet, qvod hic, & concursus vasorum, & interior uteri facies, & cavitas profunda, & insignis conspicitur: qvæ tria cotyledonas constituere *supra* diximus. Qvod si Arist. credidit minuta, & utrinqve dentata animalia pedibus prædita, magna ex parte acetabulis uteri carere, & vulvam lævem seu perpolitam habere, & partum ipsi vulvæ, hoc est utero, non acetabulis adhærere, id in porcis & eqvis veritatem habere patet, qvamvis in his umbilicus in venam singularem neqvaqvam tendat, ut Arist. censet, qvod etiam Galenus voluit intelligere *15. de usu part. cap. 4.* cùm dixit, qvòd omnibus animalibus, qvæ ad saliendum sunt proclivia, ut cervis, & capris, vasorum productiones matricibus sunt connexæ, non per tenues modò membranas, sed cum eis etiam per carnes viscosas, velut pingvedinem qvandam. Porci enim ad saliendum non sunt proclives, & ideo cotyledonibus destituuntur; cui tamen rei obstare videtur, qvòd eqvinus fœtus neqve cotyledonas obtinet, cum tamen eqvæ ad saliendum sint proclives. Ubi Aristot. dicit, minuta, & utrinqve dentata magna ex parte acetabulis uteri carere, (nam canibus & hominibus, umbilicus tendit in venam singularem, qvia non divaricatur, ut in ovibus, per chorion, sed singularis procedit usqve ad placentam, & uteri cavitatem) & in his vulvam lævem. seu perpolitam esse, qvia hæc non habent uterum asperum, inæqvalem, cavernulis refertum, ut oves. *Præterea* cùm dicit, *cotyledones fœtu accrescente, proficiscentesq; ad exitum minores subinde reddi, demumq; obliterari cùm perfectus jam est:* ratio est; qvia in iis tanqvam in mammis reponitur sangvis, qvi minori existente fœtu non multum trahitur à fœtu, ideoqve majora sunt acetabula, in majore verò & perfecto minuuntur, qvoniam plus ex eis evacuatur sangvinis à fœtu attracti. Atqve hæc de cotyledonibus veterum varia sententia est.

Eqvi cotyledonibus destituuntur.

CAP. V.

De Chorio Membrana.

SICUT igitur carnea moles utero sine aliqvo medio adhæret, cotyledonesqve, hoc est, vasorum fines, tuetur: ita eidem, qva fœtum respicit, membrana subtenditur, sub qva vasa umbilicalia, tanqvam stragulo firmata, propagantur & uniuntur, majoraqve evadunt; qvæ in *ii* humano & *xx* canino fœtu evidentissima sunt; in ovillo autem propter placentularum parvitatem, non ita hujusmodi vasa conspicua sunt: qvæ tamen cooperta sunt externa tunica, qvæ placentulis qvibusqve subtenditur; neqve modò iis exterius obducitur, sed producta etiam universum fœtum obvolvit: & χόριον Græcè dicitur, de qva anteqvam dico, operæ pretium est errorem prius deponere, in qvem à Galeni & Aristotelis interpretibus hucusqve rapti fuimus, & nos & omnes fermè recentiores Anatomes professores; qvi passim χόριον membranam, secundas seu secundinam, vertunt.

Error Arist. ac Gal. interpretum.

Qvo loco sciendum est, Græcos, à qvibus Anatomica disciplina defluxit, qvinqve obtinere nomina, tria tribus membranis imposita, amnion; alantoidem, & chorion: qvarum prima, id est, amnios, fœtui proxima est, secunda alantoides media, tertia chorion extima, & uteri cavitati contigua, habent præterea duo alia nomina videlicet δεύτερα & ὕστερα, qvæ synonyma sunt: At Latini duo tantùm vocabula habuêre similiter synonyma, secundas & secundinam; qvamvis secundina potius vulgaris sit vox, secundæ autem in plurali numero Latina vox est, ità dictæ, qvia fœtum nascentem seqvantur: Hæc duo nomina præterqvam qvòd idem significant, nimirum totum, qvod post fœtum exit, etiam respondent duobus illis Græcis nominibus, qvæ sunt ultimo loco prolata, utputa δεύτερα & ὕστερα, id est, secunda & posteriora: qvæ, etiamsi velis, concinniùs non potes, qvàm secundas Latinè vertere, atqve interpretari, qvas nos diximus partum seqvi. Sed qvæ partum seqvuntur, non est sola membrana chorion dicta, sed totum fœtus involucrum tribus membranis compactum, una cum vasis, carnea mole, & omnibus exterius in fœtu positis; qvod ex Galen. elicitur *tertio de nat. facult. cap. secundo,* ubi inter animalis partes maximè cavas amplissimasqve, voluit esse vèntriculum, & uterum, & vocatas ὑστέρας, id est, secundas: qvo loco non potuit Galen. intelligere per ὑστέραν chorion solùm, qvia etiam alantoides & amnion sunt amplissimæ & maxime cavæ: qvæ verba Lectorem hortor accuratius considerare, ne forte ὑστέρας fœminini generis cum interprete legamus potius, qvàm ὕστερα. Hujusmodi autem ὕστερα etiam δεύτερα à Galeno fuisse appellata, locus evidentissimus *in lib. de Tremore,* ubi à partu celebrem secundarum purgationem τὰ δεύτερα dixit. Neqve unqvam Gal. confundere videtur membranas cum chorio membrana, qvamvis Paulus *lib. 6. cap. 75.* dicat: δευτέριον id est, secundæ, χόριον vocatur. Græcus codex ita habet:

Anatomicam disciplinam à Græcis defluxisse.

Secunda atq; secundina cur sic dicantur.

Cap. 5.

ii 6. G. 9. E. 16. D. E. xx 5. 6. C.

bet: Ὀυγκατέχεται κατὰ τὼ ὑστέραν τὸν χόριον ὅδε καὶ δευτέριον καλεῖται. Ad qvd dicere poteris, qvòd δευτέριον est diminutivum à δεύτερον: & secundinulam seu secundarum partem, seu maximam portionem jure interpretari possis, atq; ita Paulum tueri. At in Galeni libro error potius ab interpretibus est, qvi ut plurimùm *Chorion* male *Secundas* vertunt: inter qvos clarissimus est ille *15. de usu partium capite 4.* ubi aliis fœtus membranis extrinsecus in orbem χόριον, id est, secundas esse circumjectas, pravè interpres vertit, & alibi etiam, in qvibus locis dubius interpres cùm esset, posuit ubiq; tum Græcam, tum Latinam dictionem. In eundem errorem incidit qvoqve Gaza insignis Aristotelis interpres, *7. de Historia Animal. cap. 7. & 2. de Generat. animal. cap. 7.* In summa, ex Galeno & veteribus chorion extima fœtus membrana est, qvæ apud Latinos proprio caret nomine: sed δεύτερα & ὕστερα secundina & secundæ appositæ dicuntur; & per has totum fœtus involucrum ex tribus membranis compactum significatur, qvod post partum exit. Ex his colligatis, non esse mirandum, si omnes recentiores Anatomici hac in re fuerint decepti. Nam Vesalius chorion appellavit omnem involucrorum compagem: qvam, uti probatum est, Galenus ὕστερα appellat, non *Chorion*. Realdus adhuc pejus, non modò chorion pravè *Secundinam* Latinè appellavit, sed etiam voluit placentam seu carneam molem jam propositam chorion esse, negavitqve, chorion esse membranam: utrumq; autem falsum est. Neqve hoc loco pro Realdo Aristotelis locus adducendus est, ubi ait Philosophus, qvæ fœtum involvunt; alia esse membranas, alia choria, τὰ μὲν ὑμενὰς, τὰ δὲ χόρια, ubi choria à membranis distingvere videtur. Etenim respondetur, Aristotelem separasse chorion à cæteris membranis, qvoniam aliæ simplicissimæ membranæ sunt, chorion verò simplex membrana non est; sed tunica est, carnea substantia, & venis, & arteriis intertexta; qvod consentit verbis Aristot. qvæ subdit: Videlicet differre invicem per magis & minus. Hæc qvanqvam vera sint, illud tamen scire convenit, qvod τὸ χόριον in singulari numero membrana, τὰ χόρια verò in plurali perpetuò apud Galenum *Secundas* significant, ut patet *Aphor. 35. & 49. qvintæ particulæ* Arist. *2. de generat. animal. cap. 7.* bis chorion nominat, in singulari numero, tanqvam unam ex fœtus membranis: Græca verba sunt, Μεταξὺ δὲ τῆς ὑστέρας, καὶ τοῦ ἐμβρύου, τὸ χόριον καὶ οἱ ὑμένες εἰσί, & paulò post: Περὶ δὲ ἕκαστον τῶν ἐμβρύων οἱ ὑμένες καὶ τὸ χόριόν ἐστιν. item *7. de Histor. Animal. cap. 7.* Καὶ τὰ μὲν περιέχουσιν οἷον ὑμένες, τὰ δὲ χορίω περιέχονται. Attamen semel Arist. *histor. lib. 6. cap. 12.* agens de vitulo marino, nominavit χόριον in singulari numero, qvod pro secundis interpretandum est; nisi dicamus, aut vitulum marinum tantum chorion habere membranam, ut videre qvoqve visus sum in cane seu galeo pisce, qvi vivum qvoqve edit fœtum, qvod etiam observasse visus est Arist. *7. de histor. anim. cap. 7.* ubi scribit, alios fœtus membranis, alios chorio contineri: aut pro chorio intelligere nos debere etiam alias, ut qvod ex qvatuor secundarum partibus chorion tres obtinere & comprehendere videatur, ideoq; ab eo secundæ denominentur; qvamvis & idem Arist. semel τὰ χόρια in plurali numero, tanqvam simplicem membranam nuncupavit *loco citato*, τὰ μὲν ὑμένας, τὰ δὲ χόρια. Itaq; ex his concludendum, chorion ferè semper apud veteres unam fœtus membranam, & interdũ omnes, ubi scilicet maximam partem pro toto accipiunt, qvemadmodum Gal. accepisse videtur *35. & 49. aphorism. com. 5.* ubi χόρια & ὕστερα synonyma ponit, tametsi Aristot. varius est. Scribitur autem χόριον cum accentu in prima, & χορίον in penultima, sicuti etiam χόριον per ι ut plurimum, & per ει interdum, & apud Hippocr. *in libro de natura pueri*, per ο & ω scribitur: & apud Galenum *com. 5. aphor.* si per ο, ita dicitur ἀπὸ τοῦ χοροῦ. qvòd multæ venæ & arteriæ sint in ipsa, tanqvam in choro qvodam, congressæ ac dispositæ, uti Stephanus Athenienſis exponit. Unde ad horum vasorum in chorio similitudinem χοροειδὴς appellatur tenuis cerebri membrana, & oculorum nigra tunica, & venarum arteriarumq; in cerebri ventriculis plexus, eò qvia hæ partes sicuti χόριον in fœtu, vasa deferant ac sustineant, variamq; & implicitam ceu in choro vasorũ texturam habeant. Qvod si χώριον per ω scribatur, ita dicitur, qvòd fœtus veluti regio, domicilium ac sedes sit: vel qvòd unà cum fœtu χωρεῖ, id est, procedit. Etenim ut Stephanus Athenienſis *loco citato* testatur, & experientia commonstrat, sæpius cum fœtu, sæpius etiam post fœtum exit, aut detrahitur: In *Lib.* etiam *definit. medicarum, circa finem*, Galenus χωρίον per ω dictum voluit, non solùm, qvòd embrii conceptaculum sit, sed etiam qvòd ipsi alimentum suppeditet, Unde qvi Pollucem in Latinum vertit, loculum χώριον appellat: & ex Antiphonte idem Pollux, chorion dixit esse, in qvo fœtus crescit, nutriturq;. Nam λλ vasa, qvæ sangvinem deferunt, per hanc membranam disperguntur, & ad fœtum deferuntur. Qvo fit, ut Galen. interdum qvidem chorion extimam fœtus membranam, ipsum totum involventem esse dicat, interdum verò vasorum radicationem ex multis, tum venis, tum arteriis, sibi ipsi propinqvis, membrana tenui media inter has spatia contexente conflatam, affirmet. Unde chorii substantia nihil aliud, nisi hæc tria constituere credidit. *Sunt enim*, inqvit Galen. *qvam plurimæ & venæ & nrteriæ juxta seipsas porrectæ, a tenui qvodam & membraneo corpore comprehensæ atqve inter se connexæ, qvarum beneficio chorion utero jungitur: in aliis verò partibus utero se substernit, eumq; tangit solummodo sine ulla conjunctione.* Præterea hoc idem affirmavit adhuc Galenus, dum dixit, qvòd chorion multarum venarum, & arteriarum contextus qvidam sit, intervalla membranis obducta habens. Hanc membranam Gal. duplicem statuit, ut inter hanc reduplicationem vasa tutò, & qvasi colligata, & tecta incedant: propter qvam fortè membranæ duplicationem aliqvando qvatuor fœtus membranas numeravit. Qvomodo verò chorion & ejus vasa utero jungantur, nunc annectam.

Chorion seu vasa umbilicalia per chorion dispersa duobus modis applicari possunt. Uno, si vasorum umbilicalium fines mutuis osculis cum finibus venarum uteri junganrur: Alio modo, si eorundem vasorum fines in carnosam substantiam dispersi, in ipsam veluti radices plantarum in terram, terminentur, & in nihilum dispergantur. Primæ opinionis fuit tota antiqvitas: secundæ verò solus

Realdi error. 2. de Generat. animal. cap. 11. & 7.

Orthographia.

Primo ad Glauc. comm. 165.

Etymon.

Chorion qvid Gal.

15. de usu partiũ c. 5.

Conjunctio chorii cum utero.

λλ 6. 10. 9. E. 11. C. 16. D. E. 20. A. 29. B. 28. B. 31. A.

solus Arantius. Scribit igitur Galen. chorion utero adhærescere hoc modo, videlicet, vasa uteri, qvæ in interiorem partem penetrant, ex qvibus etiam menses expurgantur, cùm fœmina conceptura est, ora aperiunt, & vasorum finibus, qvi in chorio sunt, uniuntur, oribus enim mutuò uniuntur; ita ut ex congenerum uteri vasorum oribus, arteriæ qvidem arteriarum, venæ verò venarum orificio jungantur: ut sint ea, qvæ generantur, numero æqvalia iis orificiis, qvæ intro in matricem desinunt, ita ut hæc duo unum esse dicere qvispiam posset. Uniuntur autem beneficio cotyledonum, id est, caruncularum ad finem vasorum positarum. Ubi autem dicta vasa versus fœtum procedunt, membranæ chorio inhærescunt, & per totũ ductum suffulciuntur, & tanqvam in stragulo firmantur, appenduntur, & qvodammodo alligantur; & hanc ob causam hæc membrana neqvaqvam perpolita, ut alantoides & amnios, sed tactui aspera qvoqvomodo; aut si non aspera, certè fibrosa, ac non ita lubrica, ut alantoides & amnios, qvæ lævigatissimæ sunt: neqve modò totum investit fœtum, & subjectas duas tunicas comprehendit: sed in ove etiam ambo cornua obvolvit, & carneas illas placentulas appensas habet, qvæ ita minoribus vasis & eorum finibus perpetuò sunt annexæ, ut non magis vasa placentas adire, qvàm placentas vasorum finibus appendi, dicere possis. Hæc in altera parte dentatis: in aliis autem vasa potius per placentam, aut cingulum, id est, per carneam substantiam discurrunt, μμ neqvaqvam per reliqvum chorion disseminata; sed sola vasa in ν truncos degenerata progrediuntur; reliqvo chorio vasis effatu dignis vacuo derelicto.

Authoris de unione vasorum sententia.

Qvo loco, ut ad vivum hæc vasorum unio seu copulatio expendatur, unum perpendere oportet, qvod ego nuperrimè excogitavi, nimirum, hanc vasorum uteri cum vasis umbilicalibus unionem dupliciter nos statuere posse, vel ea *Exactè* uniri, ita ut una sit vasorum omnium continuitas, & ut Arist. 5. *Physic.* extrema vasorum uteri idem sint cum extremis vasorum umbilicalium, & ejusdem generis, ut venarum cum venis, & arteriarum cum arteriis, accipiendum, eo scil. modo, qvo videmus in pede, manu, ventriculo ac plerisq; corporis partibus naturam anastomosin venarum moliri. Qvam sanè unionem, si disiungere, ac continuitatem distendendo separare velis, præterqvam qvod id summa cum difficultate fiet, etiam filamenta utriusq; tunicæ hinc inde dilacerari, perinde ac si qvis linteum trahendo disrumpat, continget. Vel *Non exactè* uniri mutuò vasa uteri cum umbilicalibus intelligere possumus, ita ut continuatio vasorum & tunicarum non sit, sed potius appositio aut adhærentia, aut per juxta appositionem copulatio: oraq; tunicarum contigua invicem fiant, non continua. Qvæ appositio dupliciter statui potest: vel enim ut vasorum umbilicalium fines & apertæ oræ parumper intrent in cavitates seu oras vasorum uteri, ut in tuba musica conspicitur. Vel ut amborum vasorum aperta extrema contigua fiant & ad mutuum contactum veniant, in qvo postea facile beneficio carneæ substantiæ suffultu conserventur. Ex duobus prioribus unionis modis, hoc est, exactæ & non exactæ, natura, secundam videlicet non veram selegit, & venarum extremitatibus conjungendis non exactam substituit: id qvod primò ex Anatome manifestatur, qvæ ostendit in horum vasorum mutua separatione, qvæ fit, si carunculæ digitis comprimantur distrahanturq; filamenta tunicarum, qvasi linteos distractos, non resultare; sed separationem extremorum contingere perinde, ac si extrema invicem cõtigua posita sint. Confirmatur id rationib9.

Prima est, qvia si exactam unionem natura molita esset, difficillime omnino in partu separaretur: præsertim cùm infinita propemodum loca sint, ubi unio facta est, tum venarum, tum arteriarum: qvod qvisqve intelligat, si distrahendo rumpere unam tantummodo singularemq; venam tentet, ac longè adhuc magis arteriam, propter tunicæ firmitatem.

Secunda ratio; nonne propemodum vasorum, qvæ in utero fierent à se invicem distractiones, tot essent vulnera intus in utero facta?

Tertia ratio; si vera esset facta unio, carnea substantia ægrè gigni ex sangvine posset, cùm sangvis ex venarum tunica vix exudaret ad tantam carneam molem progignendam.

Qvarta ratio: rursus si vera unio facta esset, jam carneæ substantiæ constitutio supervacanea foret, qvod exacta unio robustissima, esset qvoqve sufficiens fœtum sustinere: nunc verò cùm non unita, & continua, sed contigua vasa sint, omnino carnea indiguerunt substantia, qvæ contiguitatem usqve ad partum conservaret ac tueretur, & disiunctionem intempestivam & immaturam prohiberet. His rationibus potius contigua, qvàm continua vasa uteri cum vasis umbilicalibus facta sunt.

Utrum autem hæc ambarum tunicarum appositio seu applicatio sit simplex orificiorum contactus, an ita, ut fines unius, in cavitatem & oram alterius parumper sese insinuent, sive hoc, sive illo modo credas, non reclamo. Sed Galen. *de format. fœtus cap. 2.* ait, venas & arterias in chorio intertextas originem ex arteriis & venis vulvæ habere, capita in interiores ejus loculos patefacta habentes, qvibus solis fœtus cum fœtif. cante conjungitur, non tamen Galenus, qvalis sit hæc conjunctio, patefacit.

Sed qvantum ex Anatome comprehendi potest, magis omnino fatendum est, apertos venarum umbilicalium fines in orificia venarum uteri intrare, & qvasi ansulis sese in illa insinuare, posteaqvàm in earundem mutua separatione, ejusmodi qvasi membraneam carneamq; appendiculam, & ansulas in suas cavitates immissas, ab eis separari conspiciamus: idq; non modò in homine, canibus, ovibus, vaccis, qvæ carneam obtinent molem, sed etiam suibus & eqvabus, qvæ carnea substantia destitui primò intuitu qvodammodo videntur. Atqve hæc de unione vasorum umbilicalium cum uteri vasis ex antiqvorum sententia explorata perpensaq; sint.

Arantii opinio.

Arantius autem inter recentiores solus noluit, vasa chorii adjungi osculis vasorum uteri, neqve etiam qva utero conjunguntur, esse æqvalia; sed pauciora vasa uteri affirmavit, plura chorii; & per carneam molem seu placentam eo modo dispergi ac finiri, qvo radices plantarum in terram; qvæ opinio in usibus expendetur & redarguetur.

In

μμ 6. A. 9. A. 10. A. 11. A. 56. C. 16. A. ν 6. G. 16. D. E.

In homine verò placenta illa crassa, qvæ uteri fundo proximè adhærescit, ea parte, qva uteri fundum contingit, expers est membranæ: opposita verò ejus pars, à qva expullulant in ejus medio, qvasi centro circuli, vasa umbilicalia, investitur membrana, amnio crassiore, & undiqve vasis respersa est: neqve modò placentæ magnitudinem æqvat, verumetiam inferius producitur, qvousq; universum investiat fœtum, tentoriumqve figura imitetur: qvòd inferius occlusum sit, superius circulum habeat, qvi placentæ respondeat. Estq; hæc membrana ita amnio adhærens, ut si qvis haud diligenter alteram ab altera separet, facile amnios occultetur rumpaturq;. Qvod qvanqvam in aliis partibus verum est; in ejus tamen fundo secus accidit, qva parte urinam continere tum in homine, tum in canibus & utrinqve dentatis apparet. Qvod sanè observabis, si catulum capite apprehenso, suspensum teneas; liqvidò enim apparebit duo excrementa, utputa urinam & sudorem in distinctis tunicis locisq; contineri, urinam qvidem in chorio inferius, sudorem verò in amnio superius.

CAP. VI.

De Alantoide.

Alantoidem qvæ habeant

ALANTOIDEM autem, hoc est, intestinalem tunicam in ovillo aut bovino fœtu describemus, cùm homines, & canes, & feles, & id genus alia utrinqve dentata, ipsa destituantur, & hæc est altera causa, qva priscos ovillum fœtum descripsisse constat. Id, qvod ex nominibus impositis, ex numero tunicarum, & ex earum figura fit manifestum. Αλαντοειδὴς dicitur à voce ἀλας ἀλάντος, qvod significat farciminis genus, Lucanicam, secundam qvosdam. Unde ἀλαντοειδὴς membrana dicitur, qvod ἀλᾶντι, hoc est, farcimini similis sit. Qvod non ita accipiendum est, qvasi rei alicui plenæ concisis carnibus sit similis, qvibus intestina farciri solent (etenim urina tantùm in ea continetur) sed qvòd figura intestino cuidam similis videatur, ex qvo farcimina seu Lucanicæ fieri consvevêre, unde ἀλαντοειδὴς, hoc est, intestinalis à Galeno & priscis authoribus appellatur. Nam ex Svida ἀλλας videtur pro ἐντέρω generaliter accipi, qvanqvam & illud inficiandum non est, interdum in ejusmodi membrana unà cum urina, portiunculas concisæ carni seu farcimini similes, reperiri. Revera tenuissima tunica est (ita ut tenuior nedum inveniri; sed ne excogitari qvidem possit, ita ut ad araneæ speciem proximè accedat, uti qvoqve notat *Gal. de dissect. vulva. cap. 10.*) mollis, densa, & lævigatissima, figura oblonga, angusta, rotunda, cava, ut intestinum tenue farctum, extremis partibus in uteri cornua subeuntibus paulatim gracilescens, donec in mucronem desinat; ab uno ad alterum uteri cornu ad extremum usq; protensa, neqvaqvam totum fœtum obvolvens, sed trunco corporis fœtus subjecta: item capiti, natibus & pedibus, ut qvoqve dicit *Galen. de dissect. vulvæ. cap. 10.* superjecta, qvæ in suæ longitudinis ferè medio, qva fœtus umbilicum spectat, qvadruplo longè angustiorem, minoremq; de se tunicam ξξ qvasi intestinalem dicas, umbilicum versus producit: qvod breve est, & angustatum cum uracho jungitur, ita tamen, ut urina ex uracho in intestinalem hanc tunicam effundi qvidem possit, refundi autem ab intestinali in urachum non sit ita facile. Hoc qvanqvam sensibus evidens est, Galen. tamen non adversatur *15. de usu partium cap. 5.* ubi fatetur, se per dissectionem vidisse, urinam modò qvidem in alantoidem fundi, modò verò in vesicam refundi, vicissim compressa, tum vesica, tum alantoide. Qvam administrationem docet Galenus hoc modo: *Divisa enim ea peritonæi parte, qvæ vesicæ est præposita, utrumq; simul facito, umbilicum qvidem attollito, & qvod in vesica continetur, comprimito, manu ipsam comprehendens: cernes autem, lotium per meatum, qvi est ad umbilicum, in intestinalem effluere: contra verò compressa intestinali, vesicam impleveris. Intestinalem hanc tunicam si ab aliis tunicis separare tentes, ita distendes, ut duplò longiorem reddas, qvàm sit, cùm simul cum aliis in propria sede continetur: ita qvidem promptè extendi nata est. Interdum enim novem spithamos longam eam reperi, ut omnes tantam longitudinem mirarentur, facile qvoq; in miram latitudinem amplitudinemq; distendes, si eam oo spiritu inflaveris, ππ cavitatemq; amplissimam parabis, præcipuè verò ad medium, qvà urachum producit. Nullam qvoq; habet venam, qvæ sub aspectum cadat: propterea qvod venæ, qvæ ad eam nutriendam porriguntur, tenuissimæ & qvasi oculis inconspicuæ sunt, deinde per alantoidis reduplicationem disseminantur. Etenim (qvod mirum tibi videatur) tunica duplex est, qvod facile observabis, si alantoidem aliqva ex parte abruperis, parumperq; ad ulnera trahas.*

Etymon.

Membræ alantoidis descriptio.

Mira alantoidis longitudo.

Tunica cõstat duplici.

CAP. VII.

De Uracho.

Qvid Urachus.

LICET de tertia fœtus tunica hoc loco agere consentaneum esset; qvia tamen de uracho mentio nuper facta est, de ipso prius dicamus. Οὖραχος sive οὐραχὸς, qvod Latinè urinaculum interpretes vertunt, *Meatus est* (inqvit Gal.) *qvi à ρρ fundo vesicæ ipsius fœtus exortus, medius incedit inter σσ duas arterias, duasq; venas umbilicum constituentes, qvoad umbilicum prætergressus lotium in memoratam paulo ante tunicam* ἀλαντοειδῆ, id est, *intestinalem, derivet, si adest: alioqvi in chorium eandem urinam transmittit.* In cornigeris, qvibus data est alantoides tunica, urachus ita latus est, & rectus, ut intestinulum, uti diximus, referat. Qvamobrem Galenus aliqvando ejus, tum magnitudinem, tum rectitudinem admiratur; & qvod majus adhuc est, videtur urachus ττ amplior ad intestinalem tunicam factus, qvi postea sensim usqve ad υυ vesicæ fundum angustetur, qvod facilè ejus ortum potius ad intestinalem, qvàm ad vesicam esse persvadet. At in homine aliisqve utrinqve dentatis alantoide destitutis memorata urachi amplitudo ita deperditur, ut cùm unicus à fundo vesicæ exoriatur, paulò pòst in minutissimas fibras findatur, qvæ unà cum vasis umbilicum prætergressæ urinam

ξξ 28. H. 30. B. 37. L. oo 28. E. ππ 28. H. 30. B. 37. L. ρρ 23. E. 37. P. 38. C. σσ 28. C. 29. H. ττ 28. H. 30. B. 37. L. υυ 37. P.

nam in chorion tunicam, modò pene visum effugiente, transfundunt; propter qvam urachi humani fœtus exiguitatem, Arantius negare ausus est, in homine urachum reperiri: qvi error in alium etiam pejorem Arantium conjecit, dum voluit, fœtum per pudendum lotium reddere, qvod à Galeno & à ratione alienissimum est; qvia, uti *infra* dicetur, motrix facultas in fœtu otiosa omnino est, neqve musculus ullus agit, neqve modo tam diverso uteretur natura, in lotio extra fœtum excernendo in homine, & aliis animalibus. *Adest igitur urachus in homine evidentissimus, φφ è vesicæ fundo exortus, qvi tamen postea non unicus, & amplus per totum, ut in cornigeris, sed in plures minutissimas fibras discissus, urinam in chorion tunicam, qvasi percolando transmittit.*

Arantii errores.

Motrix facultas in fœtu otiosa

CAP. IIX.

De Amnio.

AMνειὸς ex Galen. & ἀμνίον ex aliis, à nonnullis amiculum, ab aliis, agnina vertitur; sed sive amiculum dicatur, qvòd amicè & proximè fœtum investiat, & in omnibus fœtibus reperiatur, sive agnina, qvòd mollissima sit, & candida, ut agni mollissima lana, uti Pollux ex Empedocle protulit, in hoc non est immorandum. Membrana est tenuitate, mollitie, densitate, lævore, alantoidi valde similis: sed positione, figura, & amplitudine valde dissimilis. Etenim χχ hæc universum investit fœtum: sed tamen à corpore fœtus multo distat intervallo, qvòd fœtus veluti sudorem excipit, qvi copia decuplo urinam superat; hoc in cornigeris ita habet. In utrinq; autem dentatis, ut in canibus, etiamsi alantoides membrana deficiat, tamen nihilominus urina separata à sudore apparet. Qvod observabis, si catellum, aut capite, aut pedibus apprehensum, suspensum reliqvum, & deorsum inclinantem ac librantem teneas. Videbis enim adversa luce urinam à sudore in particularibus membranis separatam: urinam qvidem exterius, & inferius in chorio: sudorem verò interius, & superius in amnio, in separatis membranis consistere, ac adversa luce apparere: magis autem id conspicies, si caput potius, qvàm catelli pedes digitis apprehendas, suspensumqve teneas, ac libres. Qvo sanè modo dudici tandem deponere errorem, in qvo multos annos versatus sum, credens, excrementa fœtus in utrinqve dentatis, qvæ alantoide destituuntur, inter se misceri, qvod falsum esse nuper ostendit prædictus modus. Qvòd si urina à sudore in agno, & cane separata mutuo conspiciuntur, qvæ corium densum & pilosum habent, multò magis id in homine contingere est necessarium, cui cutis mollissima glabraqve existit. Unum admiraberis in hac tunica, qvod *supra* de alantoide qvoqve dictum est: qvòd cùm hæc tenuissima sit, ita ut tenuior fermè excogitari non possit, duplex tamen esse conspicitur, & inter utramqve reduplicationem exiguæ venarum fibræ excurrere apparent, qvæ forte causa est, ut tota tunicâ conspicuis venis non sit irrigata in plurimis animalibus, nam in ψψ eqvino fœtu insignes venas vidimus. Hæc tum alantoidi, qva ipsa excurrit, tum chorio, qvà ab alantoide non tangitur, tam firmè adhæret, ut non facilè separari possit. Hanc qvoqve si inflaveris, ejus magnitudinem admiraberis.

Etymon.

Amnii cũ alantoide similitudo.

In canibus urina à sudore separata.

Venæ in amnio.

CAP. IX.

De fibrosis ligamentis.

SUPEREST inter externa in fœtu posita commemorare fibras, seu ligamenta qvædam fibosa; qvæ inter à se mutuò separandas tunicas visuntur, alia qvidem longiora, alia breviora; omnia tamen tenuissima, alba, rotunda, qvasi filamenta qvædam ab una ad alteram tunicam excurrentia, iisqve annexa. Ex his postremo colligere est, qvòd variant, neqve in omnibus similia sunt externa omnia in uteris posita, videlicet vasa umbilicalia, membranæ, carnea substantia fœtus uteri, & excrementa.

Epilogus.

Varietas autem in vasis penes longitudinem, & brevitatem deprehenditur: in membranis verò penes numerum & crassitiem, qvia aliis tres, aliis duæ comperiuntur: & crassiores in eqvo, qvàm in aliis: carnea substantia tum in numero, tum in figura, tum in situ variat; in numero, qvòd aliis una, aliis plures: in figura verò, qvòd aliis placentam sive placentulas referat, aliis latum cingulum, in situ deniqve, qvòd aliis in uteri fundo, aliis lumbis & costis fœtus adhærescit. Fœtus verò & ipsi variant, qvòd aliis unicus, aliis plures fœtus insint; item qvòd alii utero adhærent, alii sejunguntur. Uteri verò in figura, qvòd alii cornua habeant, alii iis destituuntur. Excrementa deniqve aliis sunt in alantoide, & amnio; aliis in chorio, & amnio.

Discrimen autem varietas animalium efficit. Etenim uteri vel sunt hominis, vel brutorum: si hominis, hi unicum communiter gestant fœtum, utero non adhærentem, vasa umbilicalia longa sunt, & carnea substantia unica est magna, & placentam imitatur, duasq; obtinet tunicas, & urinam in chorio conservat. Si verò brutorum uteri sint, hi omnes cornua habent, & vel unum, vel plures gestant fœtus; Si unum, ut oves, capræ, boves, &c. hi venas longas, fœtum ab utero separatum, carneam substantiam multiplicem, multas parvas placentulas præ se ferentem, tres tunicas. Si plures, ut in canibus, carnea moles singula in singulis fœtibus cingulum refert, utero adhæret, vasa brevia, duas habet tunicas, & urinam in chorio conservat. Ex his apparet, consecutionem esse necessariam; in his omnibus duæ sunt tunicæ, ergo urina in chorio: tres, ergo urina in alantoide. Item unicus est fœtus, ergo utero non adhæret: ergo vasa longissima. Et viceversa plures sunt fœtus, ergo utero annexa, & vasa umbilicalia brevia. Non valet autem; uterus cornua habet, ergo unicus est fœtus: qvia plures etiam esse possunt.

φφ 23. E. χχ 28. A. 29. F. ψψ 44. E.

CAP. X.

De Internis in fœtu annotandis.

Qvotnam in ipso fœtu observanda.

VIsis externis circa fœtum positis, interna modò dissecanda videndaqve sunt: ea nimirum, qvibus indiget fœtus, & qvæ in ipso apparent, qvousqve in utero gestatur: qvæ in totum sex numerantur. *Primum* est α umbilicalis vena intra fœtum progrediens, atqve in jecur inserta. *Secundum* duæ sunt aliæ venæ umbilicales, qvæ in canibus, & felibus adduntur, ad venas meseraicas perveniente, & in ipsas pertusæ; qvæ in homine & plerisqve aliis desiderantur. *Tertium* erit videre progressum arteriarum umbilicalium juxta vesicam, & qvomodo in magnam arteriam descendentem perveniant, eiqve inserantur. *Qvartum* erit vrachum, ut videatur, qvomodo inter utramqve arteriam umbilicalem incedat, qvousqve ad vesicæ fundum perveniat, & in ipsam pertundatur. *Qvintum* erit conspicere excrementa in fœtu contenta, potissimum in intestino recto, & ventriculo. *Sextum* duo sunt cordis vasa, qvæ in fœtibus sunt evidentissima, in adulto autem partim excœcata, partim exsiccata conspiciuntur.

1. Vena umbilicalis ut in hepar ingrediatur.

Qvod ad primum attinet, apparet, qvòd *Vena umbilicalis* in homine, anteqvam intus in umbilicum perveniat, unica efficitur, & in agno, ubi pertransivit fœtus umbilicum, β duplex parumper servatur; sed tamen anteqvam in fœtus jecur ingrediatur, unica evadit: qvæ postea in jecur perveniens in homine, agno, & aliis γ in portam, & δ cavam venam pertunditur, hoc est, in truncos utriusqve: at in canibus, in qvibus duæ aliæ venæ umbilicales superadduntur, ignoro, num in portam etiam referantur, inseranturq;. Notandum est, qvòd, dum fœtus exit, venæ propositæ itemqve arteriæ, & urachus præciduntur ab obstetricibus, & alligantur tribus qvatuorve digitis ab umbilico distantibus. Notare etiam oportet, omnia ejusmodi umbilicalia vasa, qvæ in fœtu remanent, ubi fœtus ex utero egreditur imminui, exsiccari, & tandem commori, & qvò magis infans nutritur, & augetur, eò magis ejusmodi vasa imminuuntur, exsiccantur & tabescunt. In canibus autem & felibus præter umbilicalem venam, qvæ in jecur inseritur, etiam duæ aliæ venæ conspiciuntur, exiguæ omnino, & minimæ, qvæ tamen in meseraicas pertunduntur & terminantur, nempe una prope ventriculum, alia verò ad crassa intestina.

2.

3. Arteriarũ umbilicalium propagatio.

De arteriis autem illud est annotandum, qvòd intra fœtum duæ arteriæ, utrinqve una ad ε vesicæ latera porriguntur, & eousqve procedunt, dum in magnam arteriam perforentur, ea scilicet parte, qva ζ magna arteria duos insignes ramos ad utrunqve crus mittit; qvi exteriores sunt: interni autem arteriarum umbilicalium rami existunt. In dextra parte umbilicalis arteria subjicitur recto intestino.

4. Urachus ad vesicæ fundum ducitur.

Vas verò, qvod à η vesicæ fundo exoriens, in θ allantoidem tunicam inseritur, ἴεραχος Græcè dicitur, uti *supra* dictum est, qvasi urinaculum Latinè dicas; propterea, qvod per ipsum urina à vesica in allantoidem tunicam derivatur. Hujusmodi vas in plerisqve animalibus, ubi à vesica pullulat, ι unicus est meatus, & canalis; sed ubi ea parte longius versus allantoidem progreditur, in multas finditur fibras adeò exiles, ut in fœtu vix appareant; in adulto autem, in qvo omnia ejusmodi exsiccantur, ac diminuuntur, Lynceis oculis conspiciantur, necesse est, qvæ causa est, ut ex vesica in urachum urina in intestinalem influat qvidem, ex intestinali verò in urachum non ita facile refundatur, etiamsi dedità operà ipsam remittere coneris, uti qvoqve *supra* dictum est.

5. Excrementa recti intestini qvalia.

Excrementa autem in fœtu posita, partim in recto intestino, partim in ventriculo, partim in fellis vesica conspiciuntur. Qvæ in κ recto intestino, & qvadamtenus in colo consistunt, nigra sunt, & concreto sangvini perqvàm similia: qvæ tamen in recto intestino, & ejus maximè ad podicem fine, formam λ fæcum apertè referunt, tum in qvadrupedibus, tum in pennatis, tum in aliis; ita ut qvæ rotunda, plura exigua ex cernere natura adulta solent, iis similia, dum utero geruntur, comperiantur, & digitis compressa excernantur; qvæ causa est, ut qvibusdam visum fuerit, embryonem in utero fugere, & excrementa alvi colligere, & similia deliramenta scribere. Ventriculus autem aut ventriculi (si animalia sint pluribus donata ventribus) omnes repleti conspiciuntur humore qvodam pituitoso, albo, tenaci & crasso. μ Vesica autem fellis, & ipsa bilioso humore repleta apparet; & qvamvis idem in utero egressis conspiciatur, nostrumqve propositum in præsentia sit, ea tantum commemorare, qvæ privatim fœtus, dum utero concluditur, habet; propter Gal. tamen hoc sit animadversum, uti *infra* exactius dicetur.

Fœtum cur qvidam in utero fugere dixerint, & per alvum excernere. Ventriculi excrementum. Vesica fellis repleta bile.

6. Vasa cordis. 15. de usup. cap. 6. & 6. ejusd. c. 20.

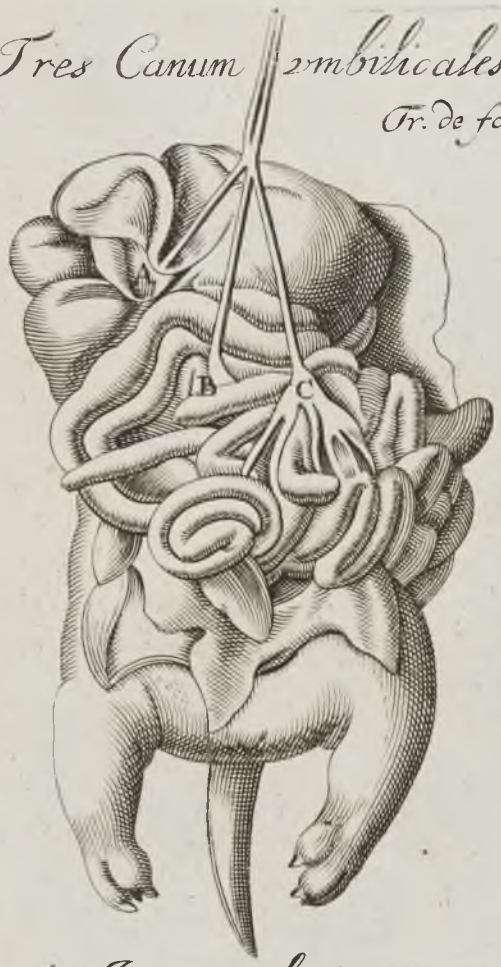
Ultimo de vasis cordis non est, qvod qvicqvam annectam; cum à Gal. de ipsis accuratissimè dictum sit. Itaqve meæ partes erunt ipsa tantummodo ostendere. Sunt autem duo, qvorum unum est in dextra cordis parte, alterum in sinistra. Dextrum vas nihil aliud est, qvam ν foramen seu orificium orbiculare venæ cavæ, qvæ ad dextrum cordis ventriculum pertinet, in arteriam venalem pertusum, sub qvo valvula seu ξ ostiolum efformatum apparet, qvod specillo intus immisso, elevatoq; detegitur. Alterum verò vas est insignis, sed brevis qvædam ο arteriæ propago à magna arteria, qvæ è corde prodit, emergens, & in π venam arterialem, ad pulmones terminans atqve pertusa. Ita in fœtibus se hæc duo vasa habent: qvæ postea fœtu ex utero egresso jam occœcantur & obliterantur. Nam dextrum vas sive orificium suo ostiolo agglutinatur, & occœcatur: sinistrum verò exsiccatur, imminuitur contabescitqve, & ita coit, & obturatur, qvasi funiculus factus esset.

TABU-

α 16. I. 27. H. 37. Q. β 37. A. γ fig. 16. H. 17. B. δ 16. G. 17. A. ε 23. GG. 37. BB. ζ 37. C. η 37. P. θ 37. G. ι 23. E. 37. F. κ 37. M. 37. H. λ 37. O. μ 16. K. 17. F. 18. D. ν 14. Q. 24. F. ξ 39. B. 24. F. ο 15. E. F. 40. B. π 15. G. 40. C.

Tres Canum umbilicales venæ.

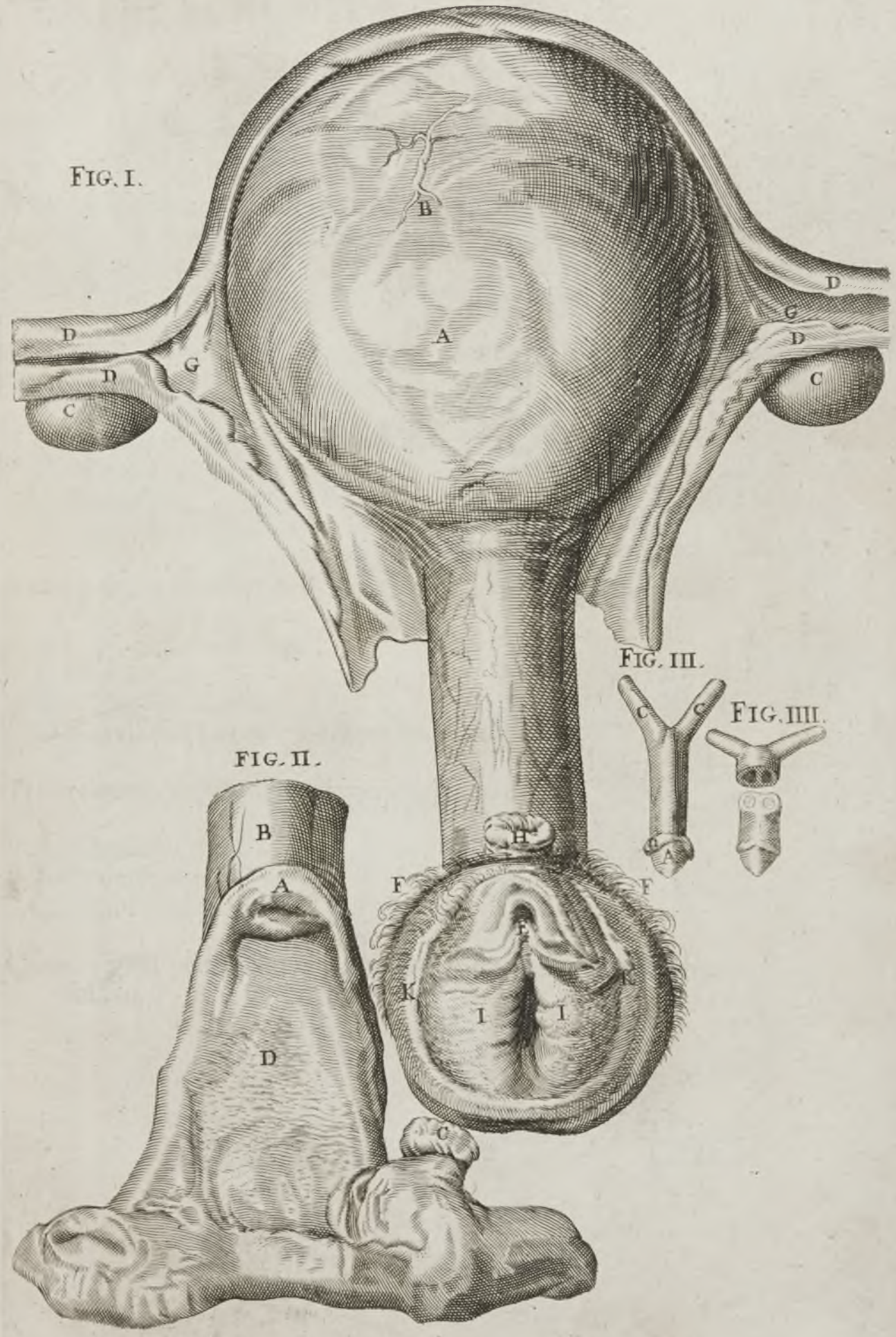
ad. p. 46. Tr. de format: foet:



A Prima in Jecur inserta.
B. Secunda in venas mesaraicas iuxta ventriculum
C. Tertia in easdem pertunditur ad crasa intestina.

TAB. I.

p. 47.



TABULARUM,
DE FORMATO FOETU,
EXPLANATIO.
TABULÆ PRIMÆ

PRIMA figura uterum fœtum ferè bimestrem gerentem, & vasa per uterum dispersa monstrat.

A. Uterus.
B Vena inter eas, qvæ in superficie uteri existunt, maxima.
C.C. Testes penduli.
DD. DD. Uteri membrana, qvi incumbunt vasorum propagines.
E. Nympha.
FF. Pili pudendi, seu pubes.
G. Cornua uteri, in cujus superficie apparent venulæ.
H. Meatus urinarius.
II. Pudendum.
K. Alæ seu myrtochila.

Secunda figura divisam uteri cervicem per longitudinem ostendit.

A. Uteri orificium.
B. Collum uteri.
C. Vesicæ orificium,
D. Cervix seu vagina divisa per longitudinem.

Tertia figura corpus nymphæ penem referens.

A. Glandula penis.
B. Præputium.
CC. Crura utraqve.

Qvarta figura penem hunc per transversum incisum nymphæ similem.

TABULÆ SECUNDÆ
EXPLANATIO.

QVINTA figura, Uteri ſubſtantiam crucis modo diviſam ſuperna parte oſtendit: item placentæ formam ac ſitum.

AAAA. Qvatuor uteri partes triangulæ.

BBB. Placenta forma tuberoſa, & inæqvali.

C. Membranoſa placentæ ſubſtantia qvædam, cæteris membranis craſſior, qvæ utero annectitur, lacerata; ut chorion & aqva appareant.

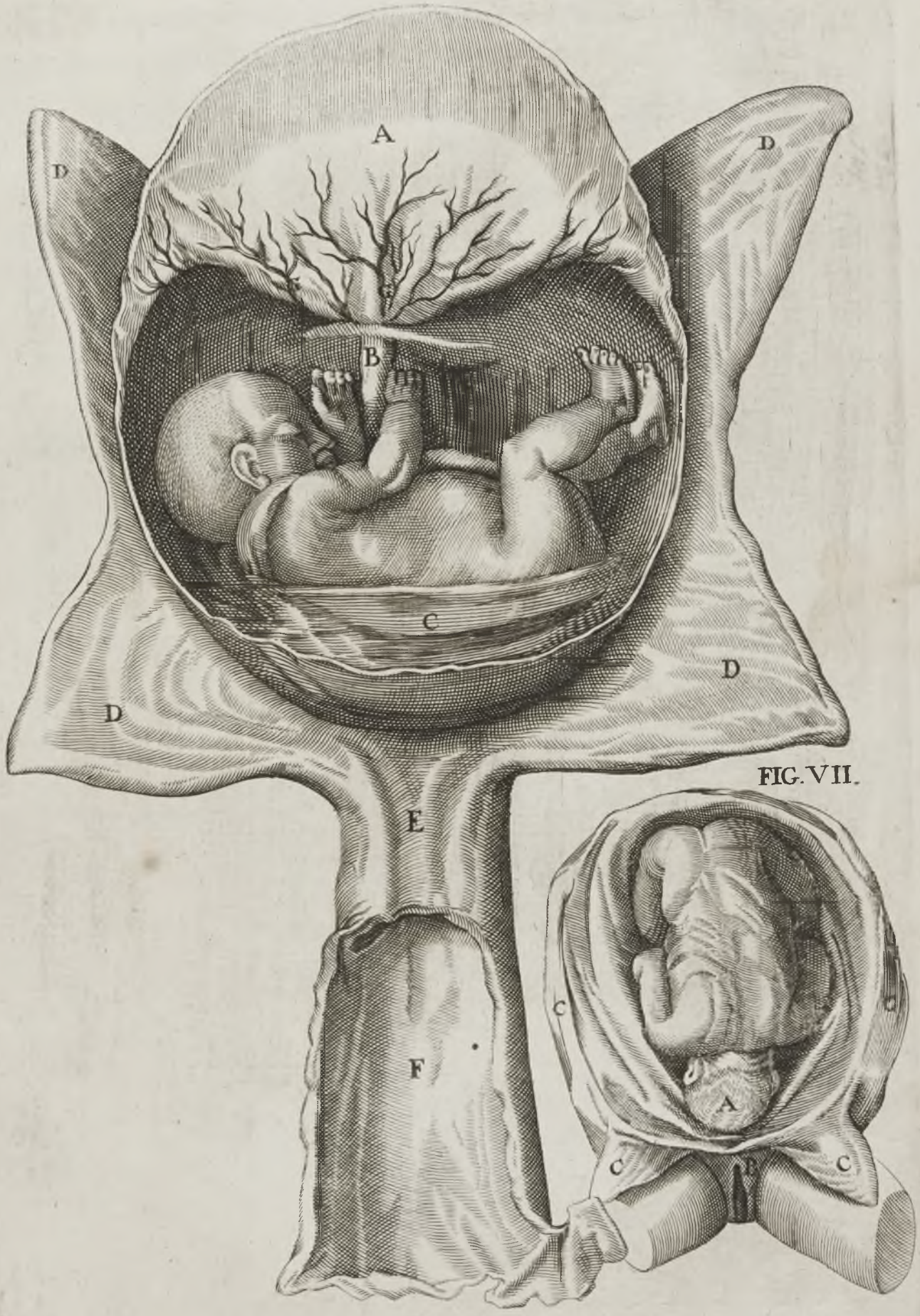
D. Uteri collum per longitudinem ſeparatum.

TABU-

TAB. II.

TAB. III.

FIG. VI.



TABULÆ TERTIÆ
EXPLANATIO.

SEXTA Figura, Situm fœtus ſudori innatantis, & placentam cum chorio ei annexo.

A. Placenta, cui Chorion annexa.
B. Vaſa umbilicalia.
C. Sudor, cui innatat fœtus.
DDDD. Qvatuor uteri partes.
E. Collum uteri.
F. Vagina aperta.
G. Trunci inſigniores vaſorum chorii.

Septima Figura, Situm fœtus jam ex utero conantem egredi exhibet.

A. Caput fœtus.
B. Pudendum.
C. Partes abdominis ſuperiores cultello ablatæ.

TABULÆ QVARTÆ EXPLANATIO.

OCTAVA Figura, Amnion membranam divisam & expansam, & sudorem evacuatum denotat, & propagationem vasorum umbilicalium per placentam.

AAAA. Amnios membrana.
B. Vasa umbilicalia.
C. Placenta.

TABU-

TAB. IIII.

pag. 50.

FIG. VIII.

TAB. V.

p. 51.

FIG. IX.

FIG. X.

FIG. XI.

TABULÆ QVINTÆ

EXPLANATIO.

NONA Figura, Alium fœtus ſitum exhibet in amnio exiſtentis: item ſecundas, nempe placentam, & vaſa umbilicalia, tunicam chorion & amnion veluti per velum apparentem; qvæ omnia fœtum naſcentem ſeqvuntur.

A. Chorion membrana.
B. Placenta.
CC. Vaſa umbilicalia.
DD. Amnios membrana.
EE. Vaſorum umbilicalium rami majores, qvi deinde in minores per fœtum ſparguntur.

Decima Figura, converſum infantem ſignificat, ut vaſorum umbilicalium longitudo ac ſitus videantur.

AA. Vaſa umbilicalia.
B. Placenta chorio circundata.

Undecima Figura, Alium fœtus ſitum, & qvi vaſa umbilicalia circa fœtum convolvantur.

A. Placenta.
BB. Vaſa umbilicalia.
CCC. Eorundem rami.
DD. Crura fœtus inflexa, & retorta.

TABU-

TABULÆ SEXTÆ
EXPLANATIO.

DUodecima figura, Alium ejusdem fœtus situm.
Decimatertia figura, Alium rursus fœtus situm, & umbilicalia vasa alio modo circumvoluta.
AAA. Vasa umbilicalia.
B. Vestigium abscissæ ab iis placentæ.

Decimaqvarta figura, Vas cordis dextrum, hoc est orificium in vena cava insculptum, qvà dextrum cordis ventriculum intrat cum suo ostiolo interius, penetrans in arteriam venalem.

I. Cor.
K. L. Pulmones.
M. Vena cava.
N. Ostiolum in cavæ venæ foramine ad cordis ventriculum.
O. Cordis dexter ventriculus.
P. Ramus venæ cavæ sursum ascendens.
Q. Foraminis portio, qvæ ab ostiolo non tegitur.

Decimaqvinta figura, Cordis sinistrum, hoc est, portio arteriæ à magna arteria in pulmones pertusa, hoc est, in venam arterialem.

A. Magna arteria ad spinam.
B. Cor.
C. Pulmo.
D. Magnæ arteriæ caudex à corde emergens.
E. Propago magnæ arteriæ in venam arterialem, qvæ in fœtibus ampla apparet: in natis, ut funiculus fit.
F. Arteria venalis in cor pertusa.
G. Arteria venalis in pulmonem ingrediens.
HHH. Axillaris materia, & jugularis dextra ac sinistra.

TABU-

TAB. VI.

p. 52.

TAB. VII. ad. c. 10. p. 53.

FIG. XVI.

TABULÆ SEPTIMÆ
EXPLANATIO.

DECIMA SEXTA Figura, vasorum umbilicalium à placenta ad jecur infantis longitudinem, & ab umbilico umbilicalis venæ in jecur progressum insuper jecur fœtus & vesiculam fellis.

A. Placenta chorio obducta.
B.B.B.B. Vasa umbilicalia.
CC. Jecur infantis.
DD. Duo rami majores venæ umbilicalis, sese in minores findentes.
EE. Rami arteriarum umbilicalium.
G. Venæ cavæ truncus sursum ad gibbam jecoris ascendens.
H. Vena portæ.
I. Vena umbilicalis in portam & cavam pertusa.
K. Vesicula fellis.
L.L.L.L. &c. Vasa chorii, nimirum arteriarum & venarum umbilicalium rami per chorion sparsi.

TABULÆ OCTAVÆ
EXPLANATIO.

DECIMA SEPTIMA Figura, in hac vena umbilicalis divisa est, ut videantur foramina ejus in venam cavam & portæ sese inserentia.

A. Portio venæ cavæ.
B. Vena portæ.
C. Vena umbilicalis.
D. Umbilicus.
E. Hepar.
F. Foramina multorum ramorum venæ umbilicalis per jecoris substantiam se disseminantium.

Decima octava Figura, venam umbilicalem in venam portæ & cavam pertusam ostendit, multasq; ejus propagines hinc inde sparsas.

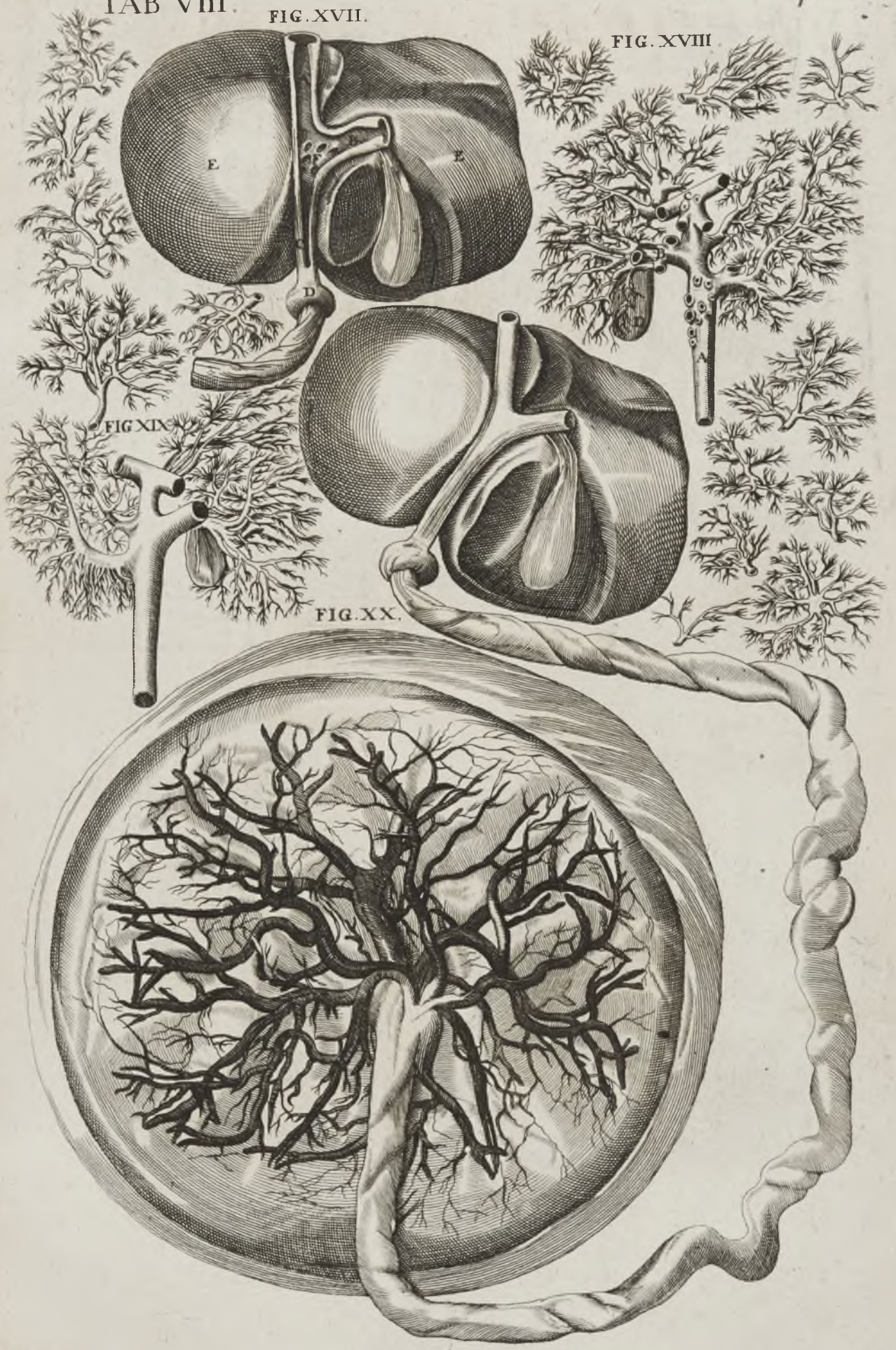
A. Vena umbilicalis.
B. Vena portæ.
C. Venæ cavæ truncus per dorsi spinam sparsus.
D. Cystis fellis.

Decima nona Figura oppositam partem ejusdem Figuræ ostendens.

Vigesima Figura eadem, qvæ tabula præcedens, ob oculos ponit, sed exactius magnitudinem placentæ monstrat.

TABU-

TAB VIII.



TAB. IX.

p. 55.

FIG. XXI

FIG. XXII.

TABULÆ NONÆ
EXPLANATIO.

VIGESIMA PRIMA Figura, exiguam placentæ partem, qva uterum ſpectat, præterea duas ei adhærentes membranas, chorion & amnion deorſum declinantes, cum aliqva vaſorum umbilicalium portione oſtendens.

A. Amnios.
BB. Chorion cum ſuis vaſis.
CC. Vaſorum umbilicalium portio ſub amnio conſpicua.
D. Pars placentæ uterum ſpectantis.

Vigeſima ſecunda Figura, partem placentæ, qva uterum ſpectat, integram exponit.

A. Major ejus placentæ portio.
B. Minor portio à majori abſciſſa.

TABULÆ DECIMÆ
EXPLANATIO.

VIGESIMA TERTIA Figura, Inteſtina tenuia & colon; item vaſa umbilicalia & vrachum, aliasq; fœtus interiores partes usqve ad diaphragma ob oculos ponit.

AAA. Inteſtina tennuia.
BB. Colon. CC. Hepar. D. Veſica.
E. Vrachus. F. Vaſa umbilicalia.
GG. Arteriæ umbilicales.

Vigeſima qvarta Figura, Foramen cum ſuo oſtiolo ad dextrum cordis ventriculum, & arterias umbilicales ad latera veſicæ procedentes, pingit.

C. Cor. BBB. Pulmones, C. Jecur.
D. Portio venæ cavæ à jecore ad cor aſcendens.
E. Dexter cordis ventriculus.
F. Foramen cum ſuo oſtiolo.
GG. Arteriæ umbilicales. H. Veſica.
I. Truncus magnæ arteriæ deſcendentis.

Vigeſima qvinta Figura, Arteriæ propaginem, qvæ ex magna arteria per venam arterialem in pulmones vadit, referens.

A. Cor. BBB. Pulmones.
C. Arteria magna.
D. Propago arteriæ magnæ in arteriam venalem perforata.

TABU-

TAB. X.

FIG. XXIII.

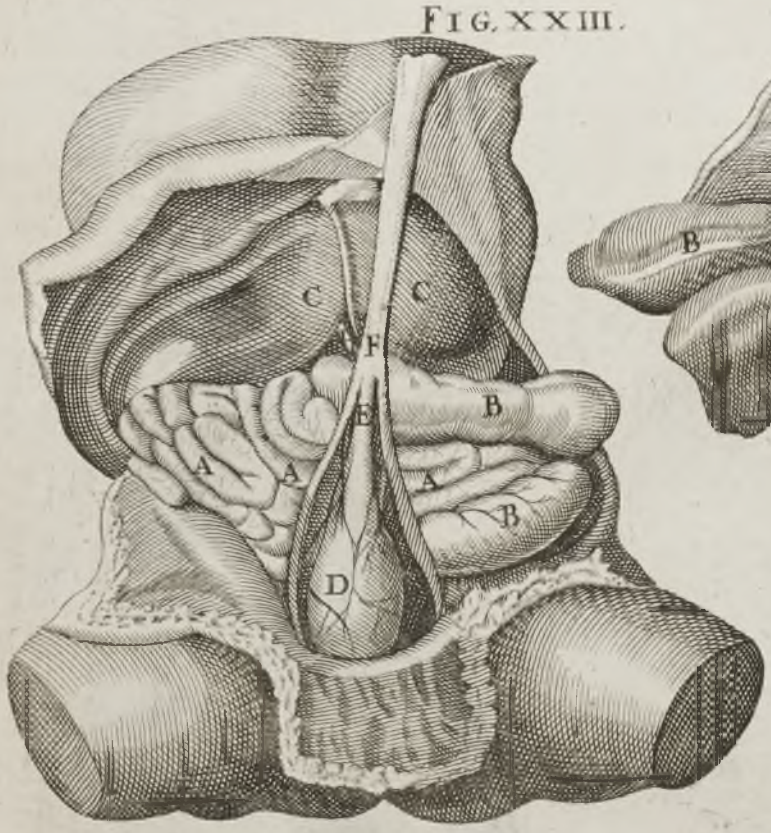
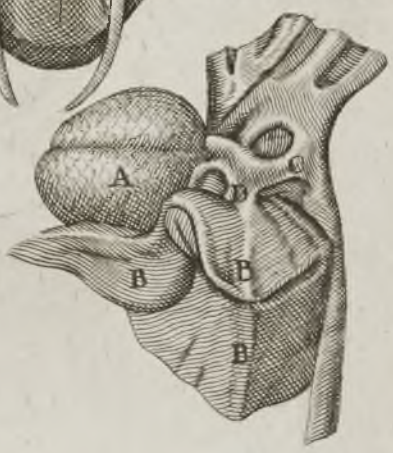


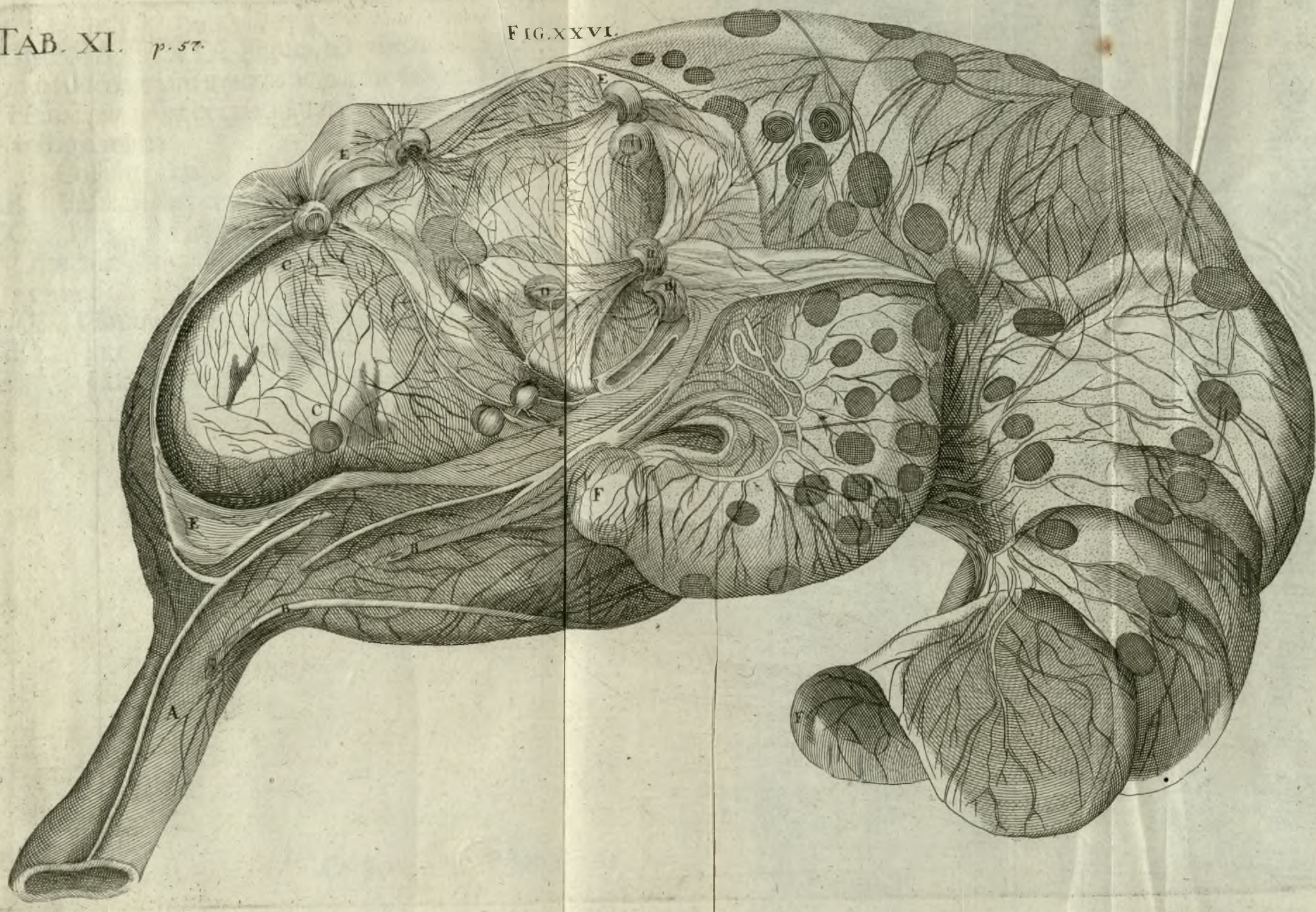
FIG. XXIV.

FIG. XXV.



TAB. XI. *p. 57.*

FIG. XXVI.



TABULÆ UNDECIMÆ
EXPLANATIO.

VIGESIMA SEXTA Figura, uterum ovis indicat, in qvo fœtus jam grandis ac partui vicinus continetur: præterea cotyledonum ſeu caruncularum veſtigia multa.

A. Collum uteri.
BBB. Vaſa ab uteri cervice ad cornua tendentia.
CCCC. Pars uteri aperta, ut melius appareant carunculæ, & qvomodo eæ applicentur utero & chorio.
DDDD. Carunculæ ſeu cotyledones.
EEEE. Interna uteri ſuperficies.
FF. Cornua uteri.

TABULÆ DUODECIMÆ
EXPLANATIO.

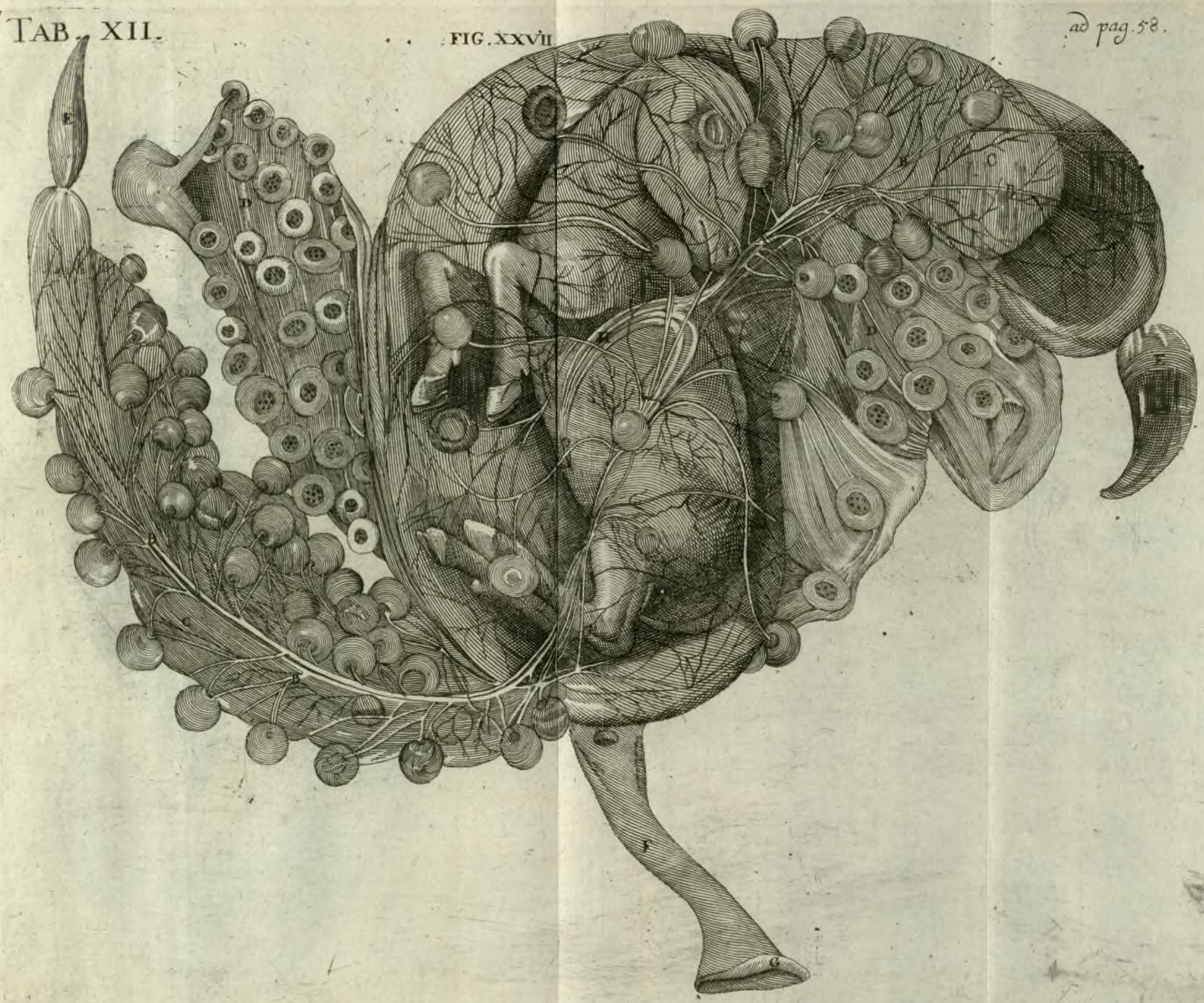
VIGESIMA SEPTIMA Figura, Placentulas ab utero ſeparatas, & cavitates in utero derelictas: præterea fœtus ſitum à communi diverſum vides, & aliter vaſa umbilicalia diſtribui.

A. Vaſa umbilicalia.
BBBB. Propagines ſeu rami eorundem vaſorum.
CC. Membrana chorion cum cotyledonibus.
DD. Cornua uteri, in qvo apparent caruncularum, qvæ annexæ fuerunt, veſtigia.
EE. Alantoidis appendices, ſeu extremitates.
F. Cervix uteri.
G. Pudendum.
H. Umbilicalis vena intra fœtum progrediens.

TABU-

TAB. XII. FIG. XXVII

ad pag. 58.



TAB. XIII.

ad p. 59.

FIG. XXVIII.

TABULÆ DECIMÆ TERTIÆ EXPLANATIO.

VIGESIMA OCTAVA Figura, Situm communem fœtus, Cotyledonum ordines, & Alantoidis inflatæ magnitudinem exprimit, ac partes ejus longitudine inæqvales.

AAA. Membrana amnios.
BB. Vasa umbilicalia.
C. Vrachus.
DD. Chorii pars utraqve, cui adhærent cotyledones.
EEEE. Alantoidis pars utraqve inflata ac spiritu tumefacta.
FF. Appendiculæ Alantoidis.
GG.&c. Cotyledones.
H. Intestinulum Alantoidis ad vrachum tendens.
I.&c. Vasa chorii.
K.&c. Cotyledonum cavitas, qva fœtum respiciunt.

TABU-

TABULÆ DECIMÆ QVARTÆ EXPLANATIO.

VIGESIMA NONA Figura, Fœtum eundem cum tribus membranis oſtendens.

A. Vaſa umbilicalia ſibi invicem contorta.
BBBB. Propagines ſeu rami eorundem vaſorum.
CC. Membrana Chorion cum Cotyledonibus.
DD. Alantoides.
EE. Alantoidis appendices ſeu extremitates.
FFFF. Amnios membrana.
G. Placenta.
H. Vrachus.

Trigeſima Figura, Anguſtiam vrachi prope umbilicum deſignat.

A. Alantoidis pars vento tumefacta.
B. Vrachi principium.
C. Ejusdem finis.
D. Umbilici regio.
E. Pars abdominis.
FFFF. Partes qvatuor vaſorum umbilicalium, nempe arteriarum & venarum.

TABU-

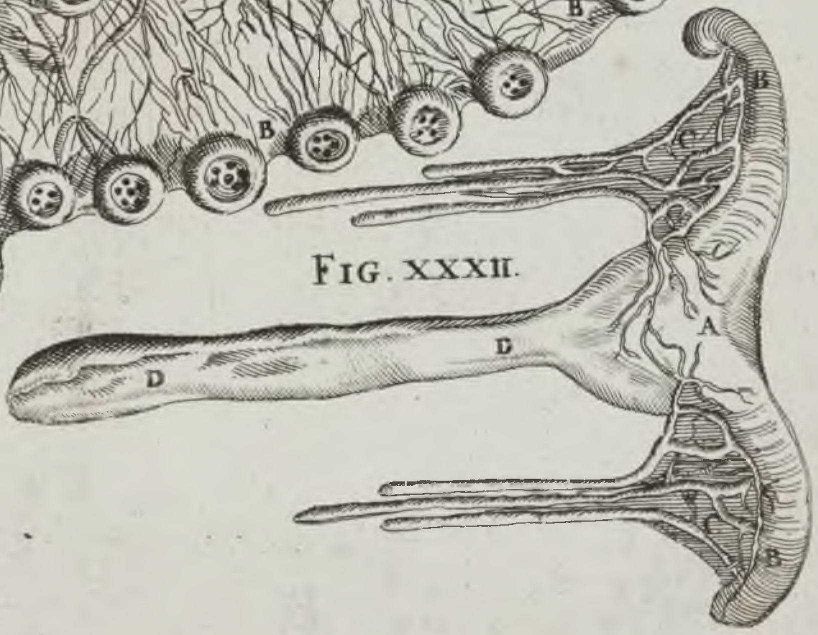
TAB. XIV.

ad p. 60.

TAB. XV.

FIG. XXXI.

FIG. XXXII.



TABULÆ DECIMÆ QVINTÆ EXPLANATIO.

TRIGESIMA PRIMA Figura, uteri internam faciem, nempe vaſorum propagationem, & Cotyledonum ſeu caruncularum veſtigia, qvatuorqve ordines.

AAA. Vaſa per uteri internam faciem ſparſa.
B. &c. Eorundem vaſorum fines.
C. &c. Cotyledones Gal. rubris punctis ſeu vaſorum abruptorum veſtigiis notatæ.
DD. Collum uteri.

Trigeſima ſecunda Figura, Uterum ovis non prægnantis depingit.

A. Uteri medium.
BB. Uteri utraqve cornua.
CC. Vaſa.
DD. Cervix.

TABULÆ DECIMÆ SEXTÆ EXPLANATIO.

HAC Tabula melius depingitur utraqve Figura, qvas præcedens continebat.

TABU-

TAB. XVI.

pag: 62.

TAB. XVII.

intra pag. 62. 63.

TABULÆ DECIMÆ SEPTIMÆ EXPLANATIO.

TRigesima qvinta figura, uterum pro ut in brutis est constitutus ostendit.

A. Processus uteri externa facies.
B. Processus uteri interna facies.
C. Vasa uteri cornubus implantata.
D. Collum uteri.
F.F. Cotyledonum vestigia.

Trigesima sexta figura, aliam uteri figuram sistit, in qva cotyledones clarius exprimuntur.

A.A.A.A. Collum uteri.
B.B. &c. Cotyledones Galeni, punctis, seu vasorum abruptorum vestigiis notatæ.
C.C.C. Vasa Sangvinea cotyledonibus implantata.

Trigesima septima figura, vasa Umbilicalia cum uracho, in agno exponit.

A.A. Arteriæ umbilicales intra fœtum dissectæ & reclinatæ.
BB. Trunci arteriarum umbilicalium ab arteriis A. A. refecti, ideo reclinati ut pateat qvomodo ipsi cum vesica mediante membrana. b.b. jungantur.
C. Locus insertionis arteriarum umbilicalium in arteriam magnam.
D.D. Rami aeteriæ magnæ iliaci.
E. Vesica urinaria.
F. Uranchus in progressu ad alantoidem in plurimas exiguissimas fibras divisus.
G. Tunica Alantois.
H.H.H. Intestina Mœconio turgida.
I.I. Epar.
K. Diaphragma.
L. Ampliatio urachi ubi implantatur alantoidi.
M. Intestinum rectum dissectum & reclinatum.
N. Intestini recti portio in situ naturali relicta.
O. Mœconium ex intestino recto sub forma baccarum prolapsum.
P. Urachi Principium admodum angustatum.
Q. Umbilicalis vena intra fœtnm, epati inserta.

TABU-

ad p. 63.

TAB. XVIII.

FIG. XXXVIII.

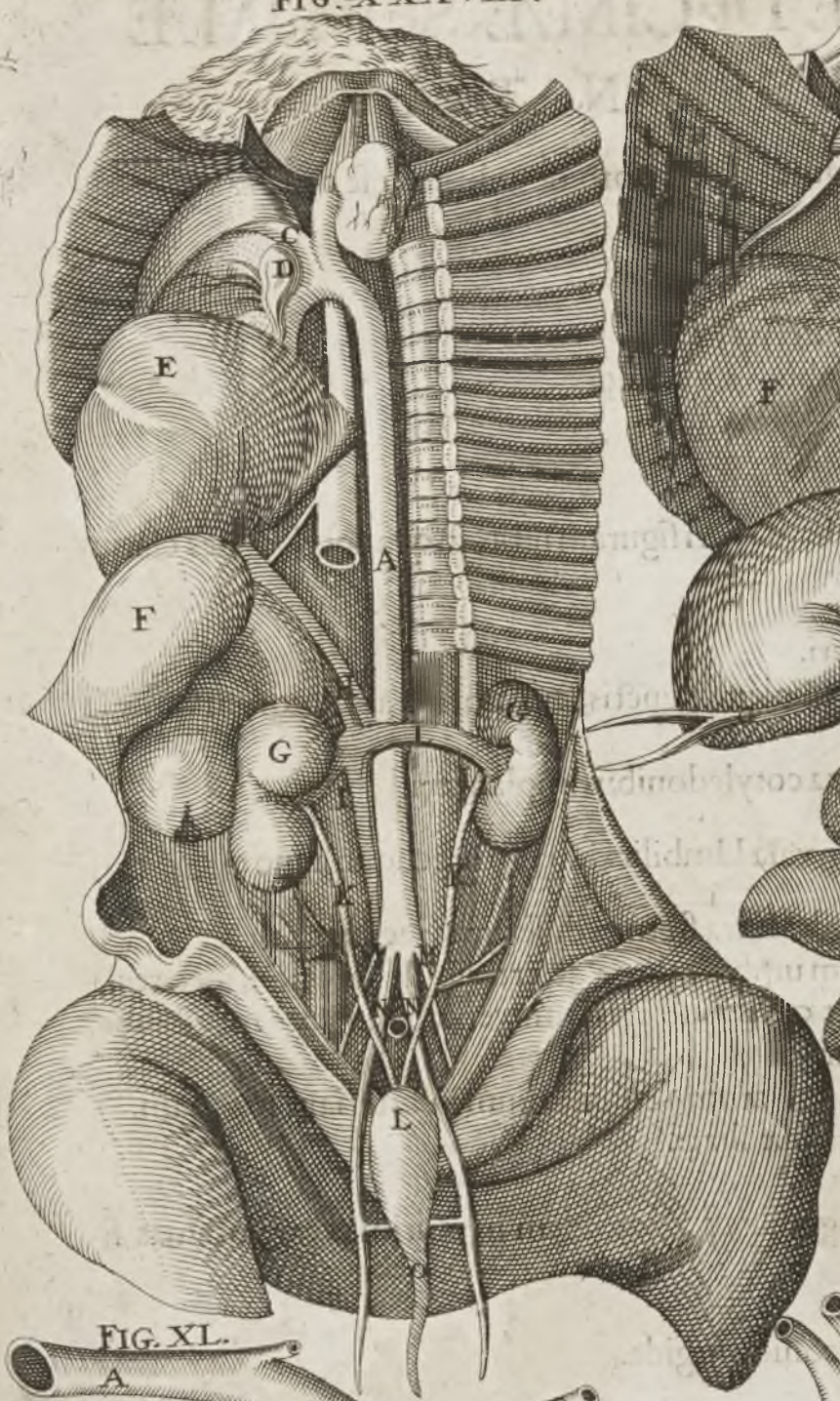


FIG. XXXIX.

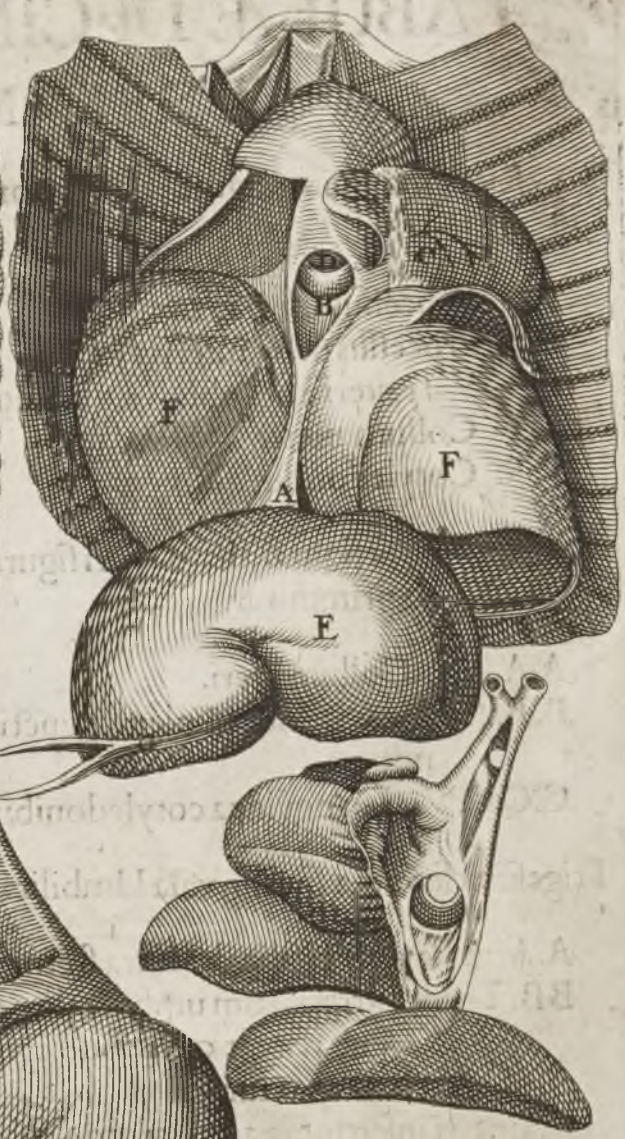


FIG. XL.

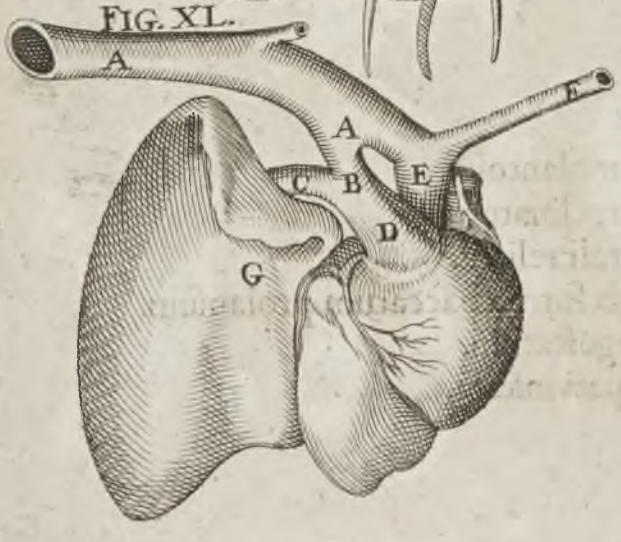
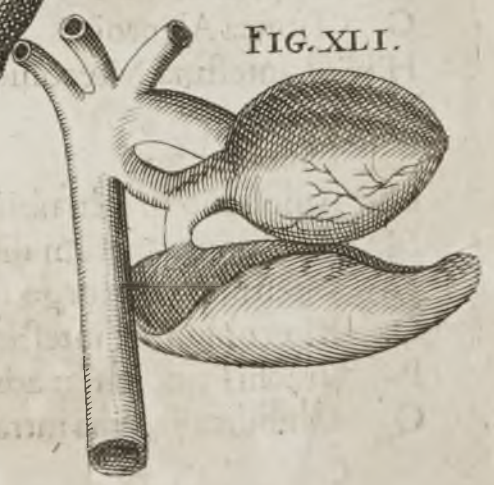


FIG. XLI.



TAB: XX.

pag: 63.

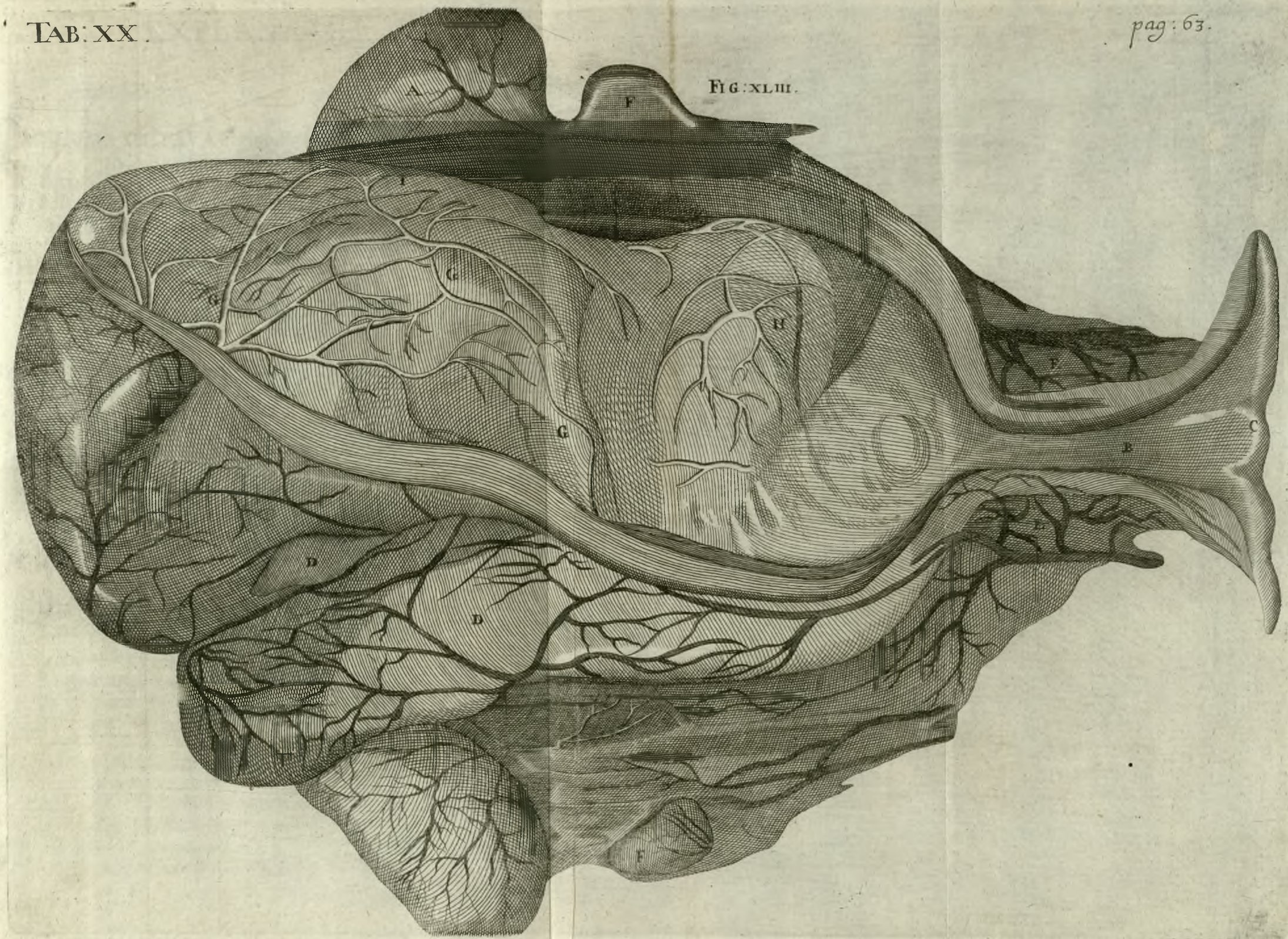


FIG: XLIII.

TABULÆ DECIMÆ OCTAVÆ EXPLANATIO.

TRIGESIMA OCTAVA Figura, Arteriam magnam in cor & pulmones intrantem, & arterias umbilicales.

A. Arteria magna.
B. Ramus ejus in pulmones penetrans.
C. Principium arteriæ magnæ.
D. Cor. E. Pulmones. F. Jecur. GG. Renes.
H. Vena cava. II. Venæ emulgentes.
KK. Ureteres. L. Vesica.
MM. Arteriæ magnæ rami ad crura descendentes.
N. Arteriæ umbilicales. O. Vrachus.

Trigesima nona Figura, Venæ cavæ truncum ad cor repentem cum suo ostiolo & foramine, per qvod in arteriam venalem itur, demonstrat.

A. Vena cava. B. Ostiolum ejus. C. Cor.
D. Foramen intrans in arteriam venalem.
E. Jecur. FF. Pulmones. G. Vena umbilicalis.

Qvadragesima Figura, Ostendit vas, qvo pulmones in fœtu nutriuntur.

AA. Arteria magna ad spinam.
B. Propago magnæ arteriæ in venam arterialem.
C. Arteria venalis in pulmonem ingrediens.
D. Arteria venalis in cor pertusa.
E. Magnæ arteriæ caudex à corde emergens.
F. Arteriæ magnæ ramus versus caput ascendens.
G. Pulmones. H. Cor.

Qvadragesima prima Figura, Duas complectitur, qvarum superior ventriculum dextrum ostendit cordis humani, & ostiolum foramenqve in arteriam venalem intrans: inferior autem ostendit propaginem arteriæ magnæ ad venam arterialem, qvæ in fœtibus ampla apparet, in recens natis funiculus, utriusqve explicationem habes superius, Tab. 6. Fig. 14. & 15.

TABULÆ DECIMÆ NONÆ

EXPLANATIO.

QVADRAGESIMA SECUNDA Figura, Vaccinum uterum cum fœtu depingit, ac Cotyledonum formam ab aliis diversam, à qvibus incipiunt venæ & arteriæ exiguæ, qvæ paulatim majores factæ in vasa umbilicalia terminantur.

A. Cervix uteri.

BB. Cornua.

C. Oculus fœtus.

DDDD. Vasa à carunculis seu cotyledonibus orta, & in umbilicalia se terminantia.

EEEE. &c. Carneæ substantiæ seu cotyledones foraminulenti, ut spongia.

TABU-

TAB. XIX. FIG. XLII. ad p. 64.

T

Q

TABULÆ VIGESIMÆ
EXPLANATIO.

QVADRAGESIMA TERTIA Figura, Uteri eqvini partem integram, & partem apertam oſtendit.

AA. Cornua uteri.
BB. Uteri collum apertum.
CCC. Pudendum apertum, ut interdum ſuperficies videatur.
DD. Pars uteri integra, cum ſuis vaſis inſignibus per eam diſcurrentibus.
EE. Venarum rami ſatis magni per exteriorem colli uteri partem ſeſe ſpargentes.
FF. Glandulæ duæ vaſis refertæ.
GGG. Pars uteri aperta, in qva chorion vides magnis vaſis irrigatum fœtum continens.
H. Caput fœtus.
I. Dorſum fœtus.

TABULÆ VICESIMÆ PRIMÆ EXPLANATIO.

QVADRAGESIMA-QVARTA Figura, Chorio aperto monſtratur fœtus ſitus & amnion.

AA. Cornua uteri tecta adhuc chorio.

BB. Chorii partes à fœtu ſeparatæ, ut interna chorii forma videatur.

C. Aqva ſeu urina inter chorion & amnion contenta colore rufa aut æruginoſa.

DD. Vaſa plurima in chorio prope cornua.

E. Amnio involutus fœtus.

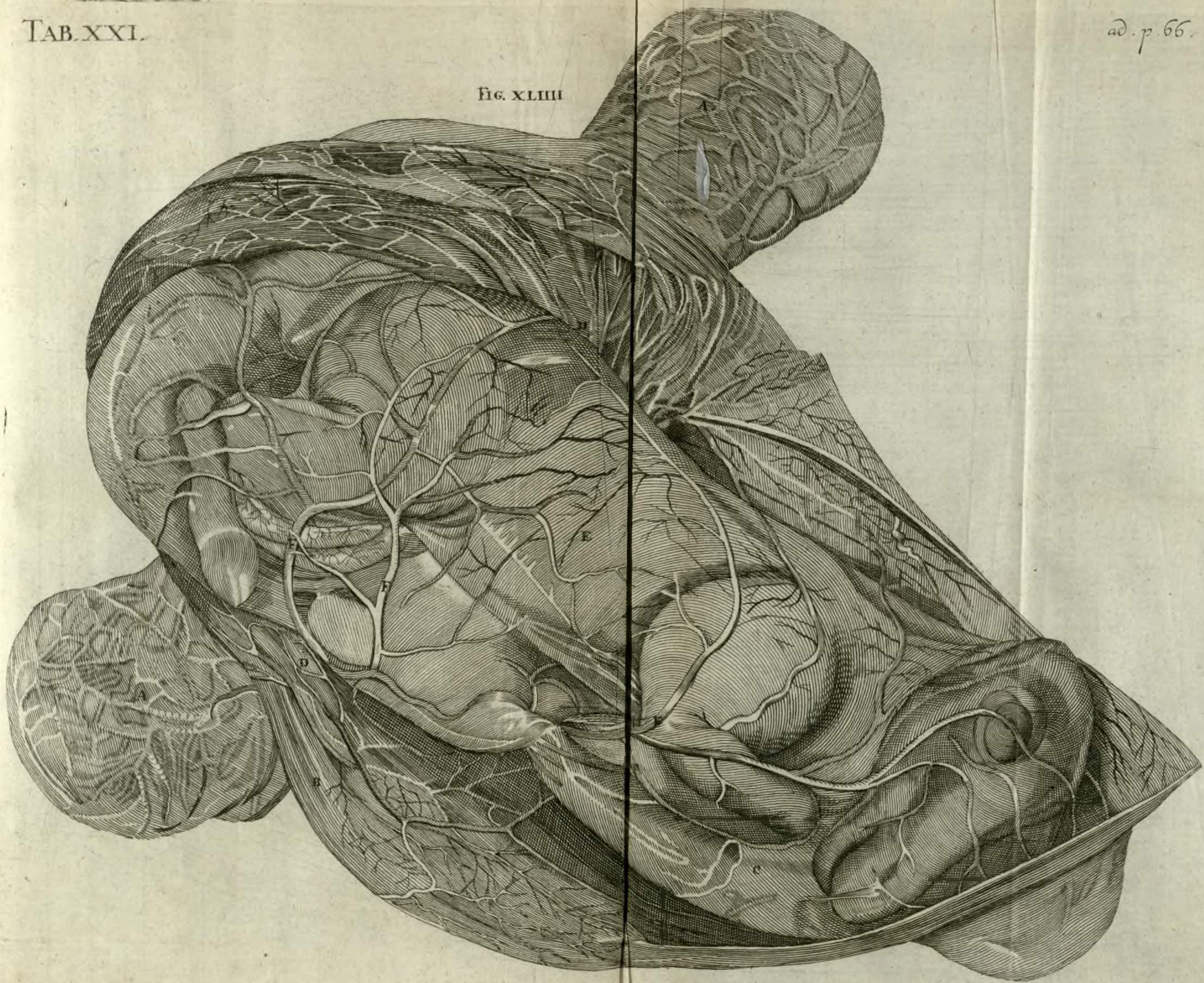
FFFF. Vaſa inſignia per amnion diſperſa.

TABU-

TAB. XXI.

ad. p. 66.

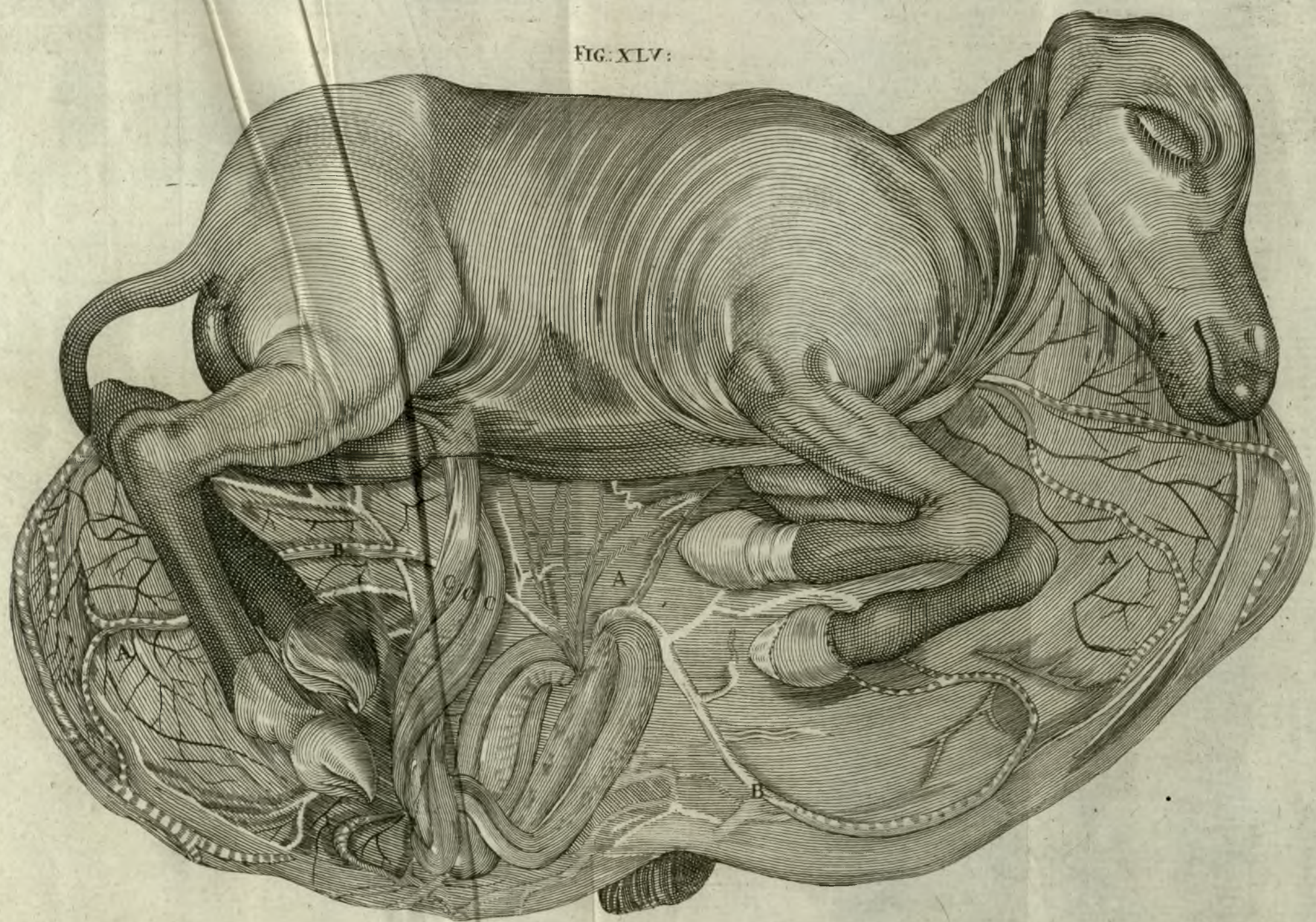
FIG. XLIIII



TAB: XXII.

p: 67.

FIG: XLV:



TABULÆ VIGESIMÆ SECUNDÆ EXPLANATIO.

QVADRAGESIMA QVINTA Figura, Fœtus ſitum oſtendit, ſed ablato amnio membrana, qvæ ſuppoſita eſt.

AAA. Amnios.
BBB. Vaſa per ipſum diſperſa.
CCC. Vaſorum umbilicalium tres trunci ſibi invicem convoluti.

TABU-

TABULÆ VIGESIMÆ TERTIÆ EXPLANATIO.

QVADRAGESIMA SEXTA Figura, Uteri eqvini, & chorii ejus portionem oſtendit.

A. Uteri portio exiguis cavitatibus referta.

B. Chorii portio innumeris tuberculis plena, qvæ ſunt via cotyledonum.

Qvadrageſima ſeptima Figura, Alterum uteri cornu.

AAA. Vaſa per ea diſperſa.

TABU-

TAB. XXIII.

p: 68.

FIG. XLVI

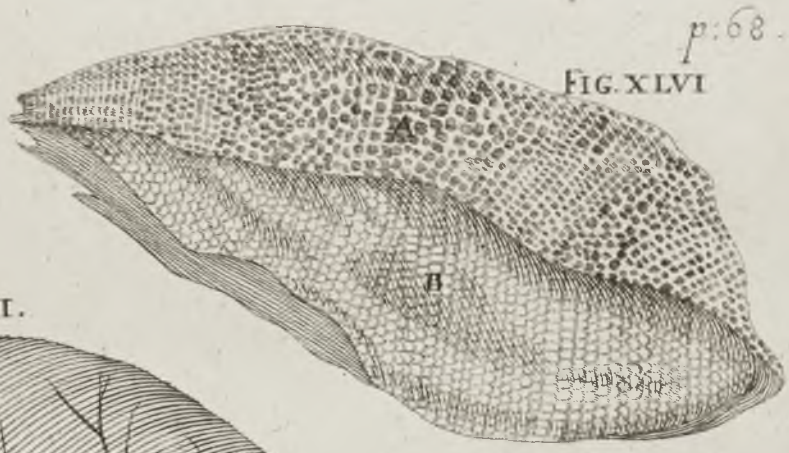
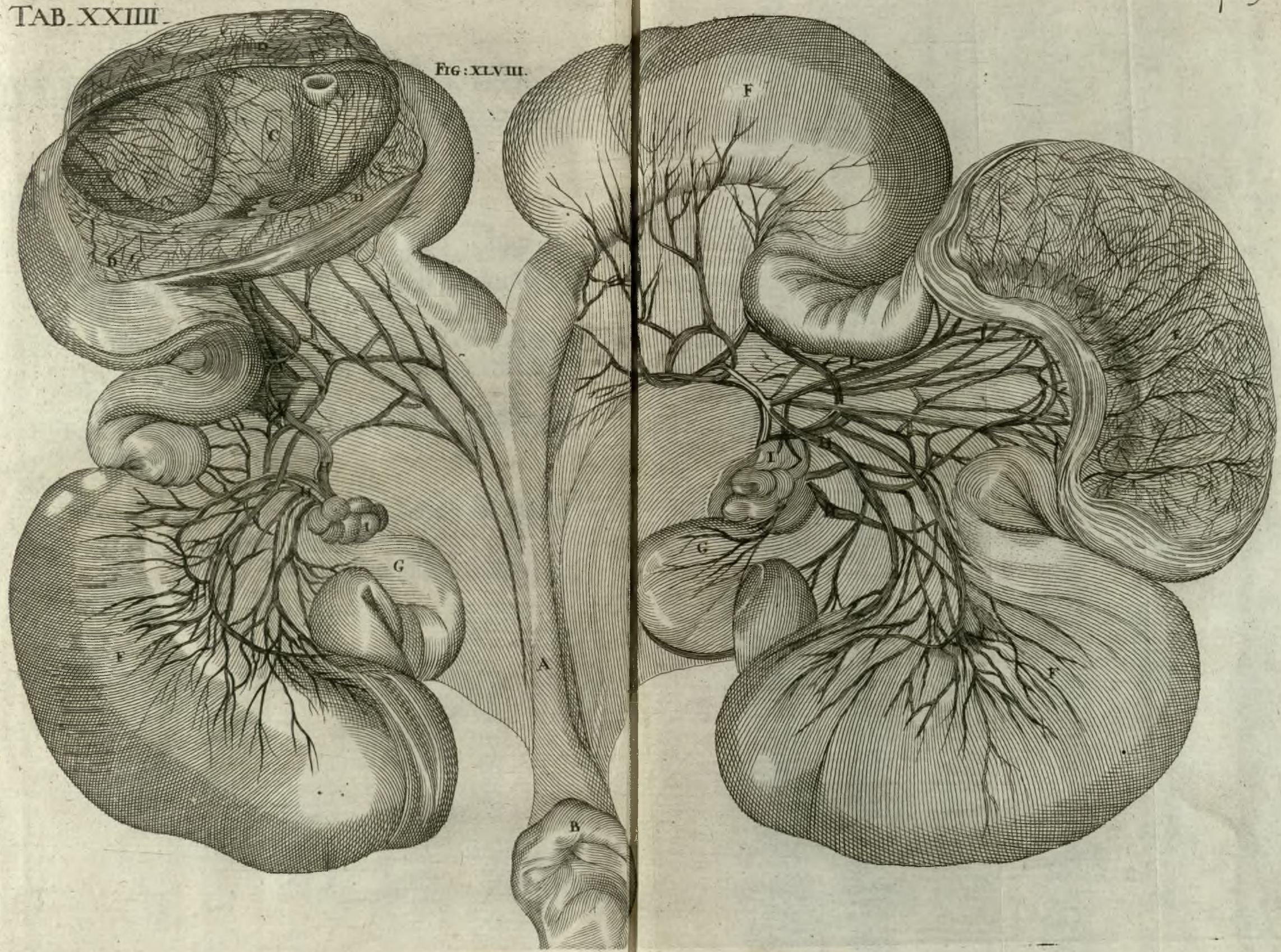


FIG. XLVII.

TAB. XXIIII.

ad. p. 69.



TABULÆ VIGESIMÆ QVARTÆ

EXPLANATIO.

QVADRAGESIMA OCVAVA Figura, Uterum porcinum depingit qvinqve fœtus gerentem.

A. Cervix uteri.

B. Pudendum.

C. Fœtus habens caput verſus os uteri.

DDD. Uteri partes à chorio ſeparatæ, ut chorion ſine cotyledonibus utero annecti demonſtretur.

E. Pars uteri, in qvo fœtus integer continebatur, aperta: ut, qvomodo venæ per uterum ſpargantur, conſpiciatur.

FFF. Uteri partes, in qvihus ſingulis ſinguli ſunt fœtus.

GG. Cornuum uteri principia.

HHHH. Majora uteri vaſa, qvæ hinc inde diſſeminantur per uterum.

II. Glandulæ multæ ſimul junctæ in utraqve uteri parte.

TABULÆ VIGESIMÆ QVINTÆ EXPLANATIO.

QVADRAGESIMA NONA Figura, Fœtum ex utero exemptum oſtendit, tribus membranis circumdatum.

AA. Alantoidis appendices.

BB. Chorii extremitates, qvæ triplo longiores ipſo fœtu, & ſine cotyledonibus.

CC. &c. Vaſa chorii.

TABU

TAB. XXV.

ad. p. 70.

FIG. XLIX.

TAB. XXVI.

FIG. L.

ad. p. 71.

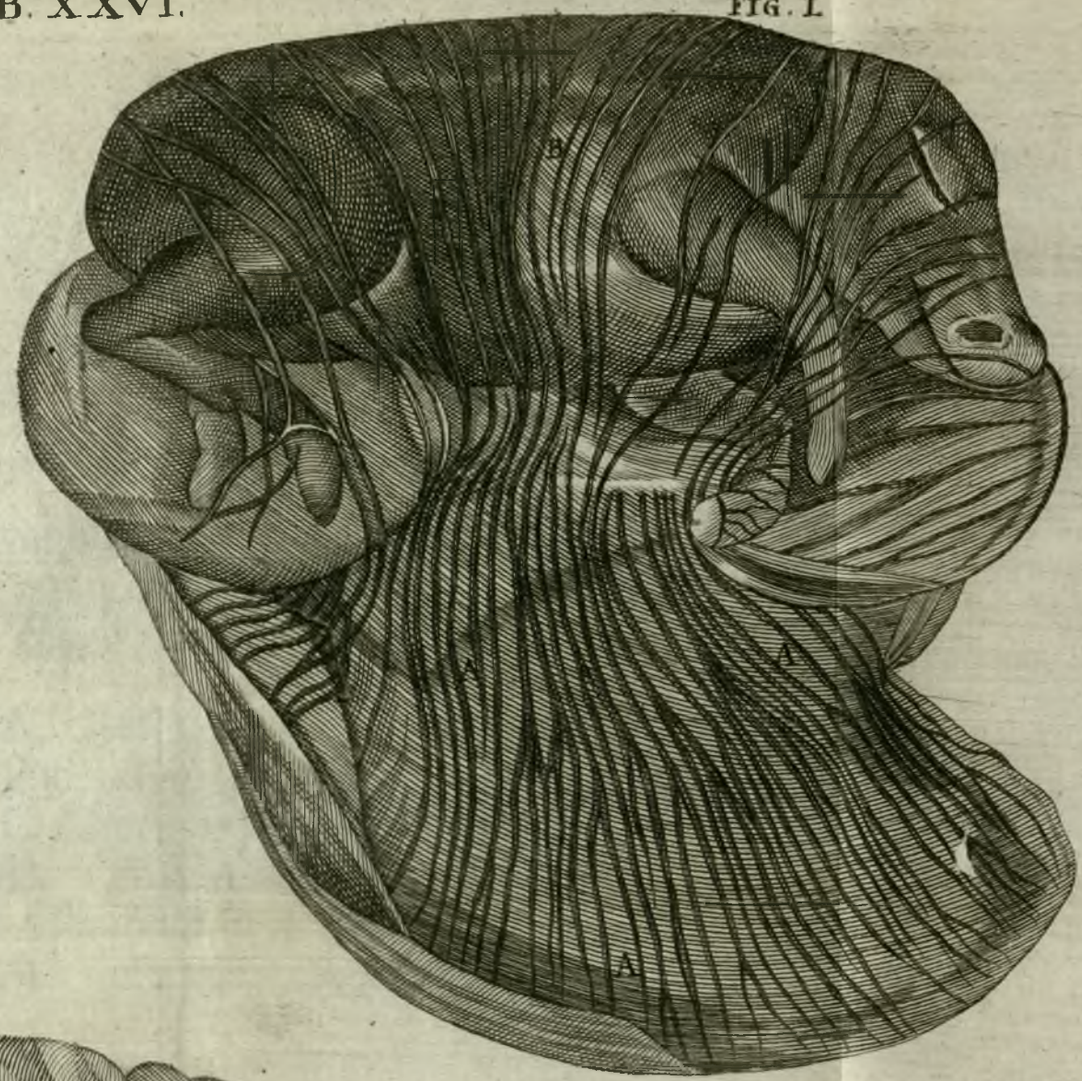
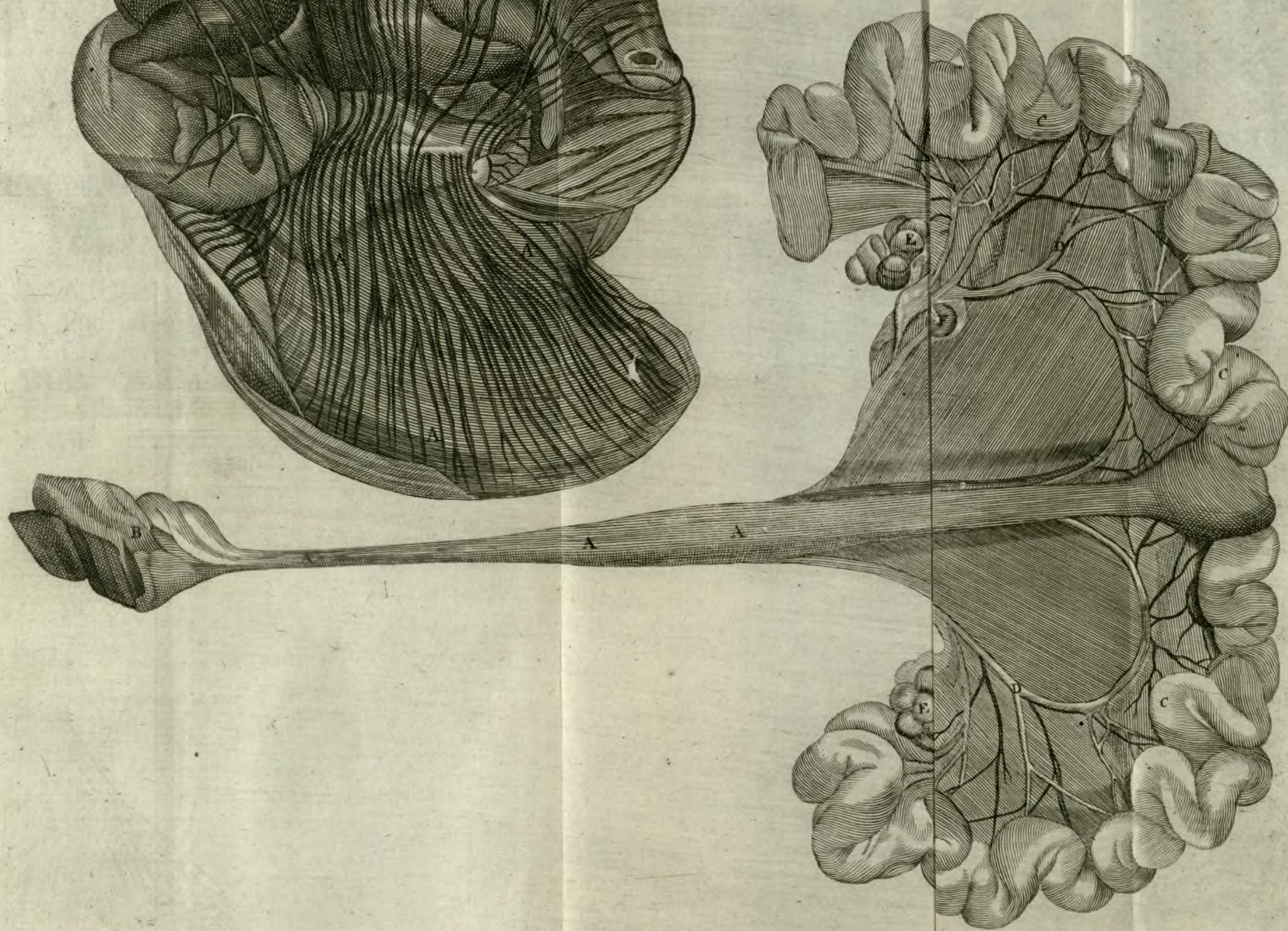


FIG. LI.



TABULÆ VIGESIMÆ SEXTÆ

EXPLANATIO.

QVINQVAGESIMA Figura, proponit fœtum porcinum grandiorem chorio circundatum carnoso.

AAA. Uteri portio à fœtu ablati.
B. Chorion membrana carnosis lineis irriguą.

Qvinqvagesima prima Figura, Porcinum uterum non prægnantem similem intestino gyris & anfractibus, necnon substantia.

AAA. Uteri cervix.
B. Pudendum.
CCC. Uteri corpus intestino simile.
DDD. Vasa uteri ad corpus nutriendum.
EE. Glandulæ duæ.
F. Glandulæ præter naturam.

TABULÆ VIGESIMÆ SEPTIMÆ EXPLANATIO.

QVINQVAGESIMA SECUNDA Figura, Canem ex tribus catulis gravidam exhibet.

AA. Uterus prægnans.
BBB. Inteſtina.

Qvinqvageſima tertia Figura, Uterum eundem apertum, ut fœtuum numerum ac ſitum conſpicias.

AAA. Uterus.
BBB. Fœtus tres.
CCC. Placenta Zonam figurâ referens.

Qvinqvageſima qvarta Figura, Explanata eſt ſuperius in humano fœtu, errore ſculptoris hîc qvoqve poſita.

TABU-

TAB. XXVII.

FIG. LII.

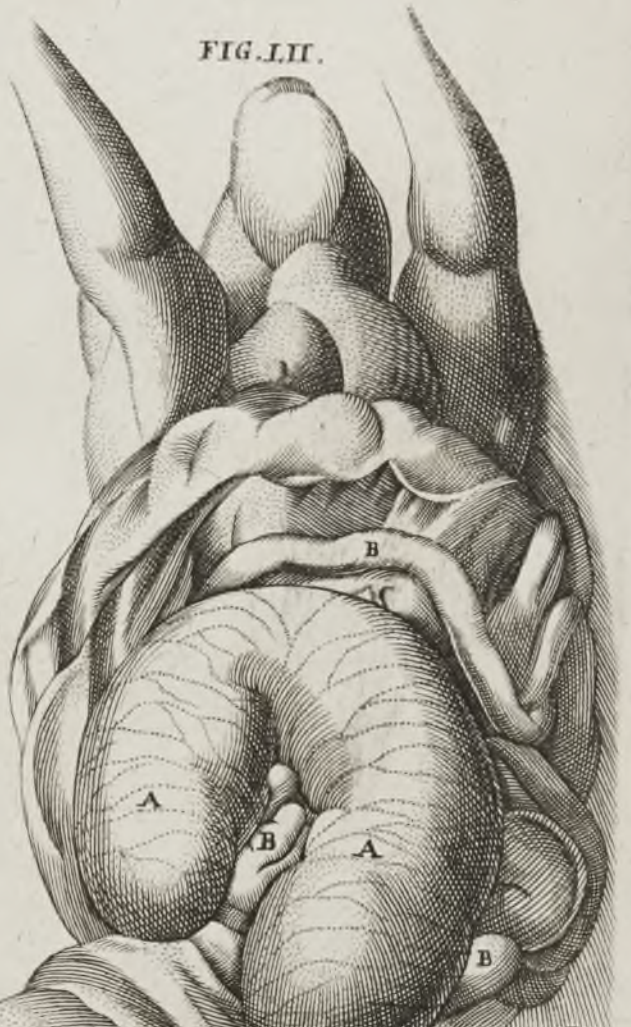
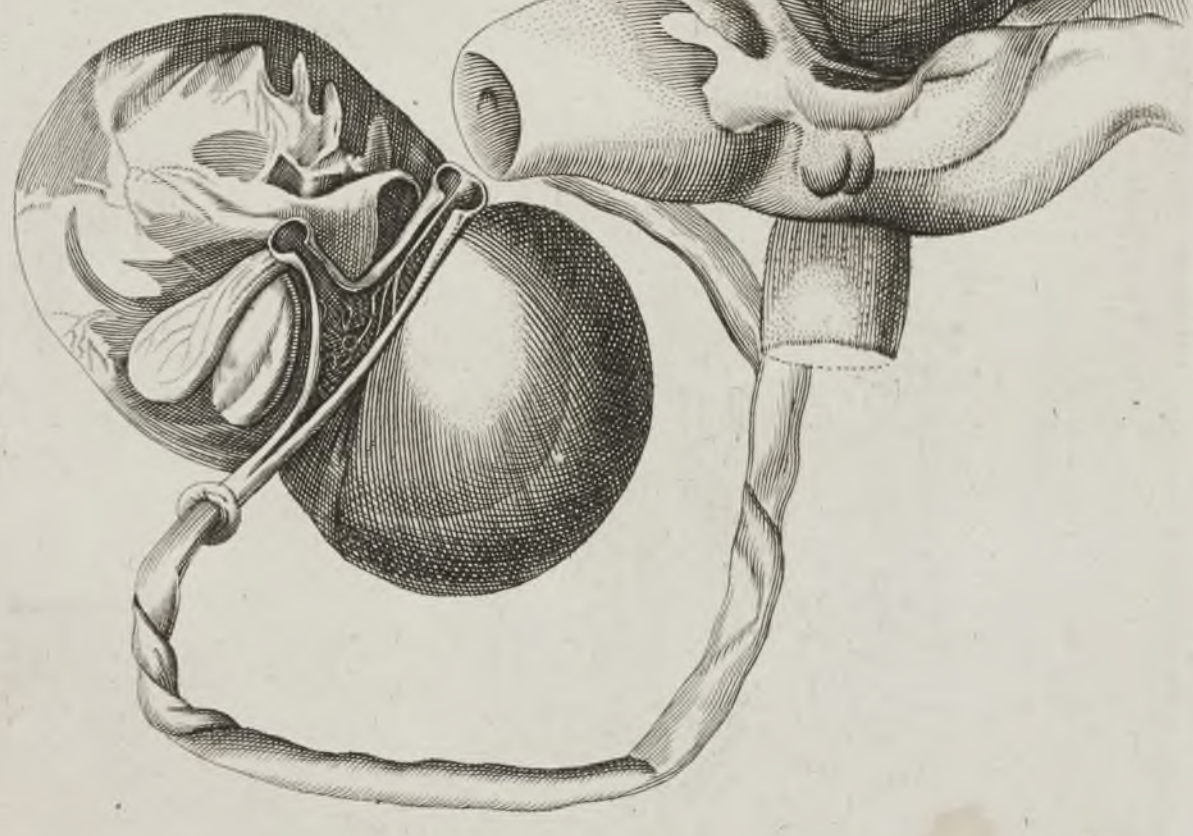
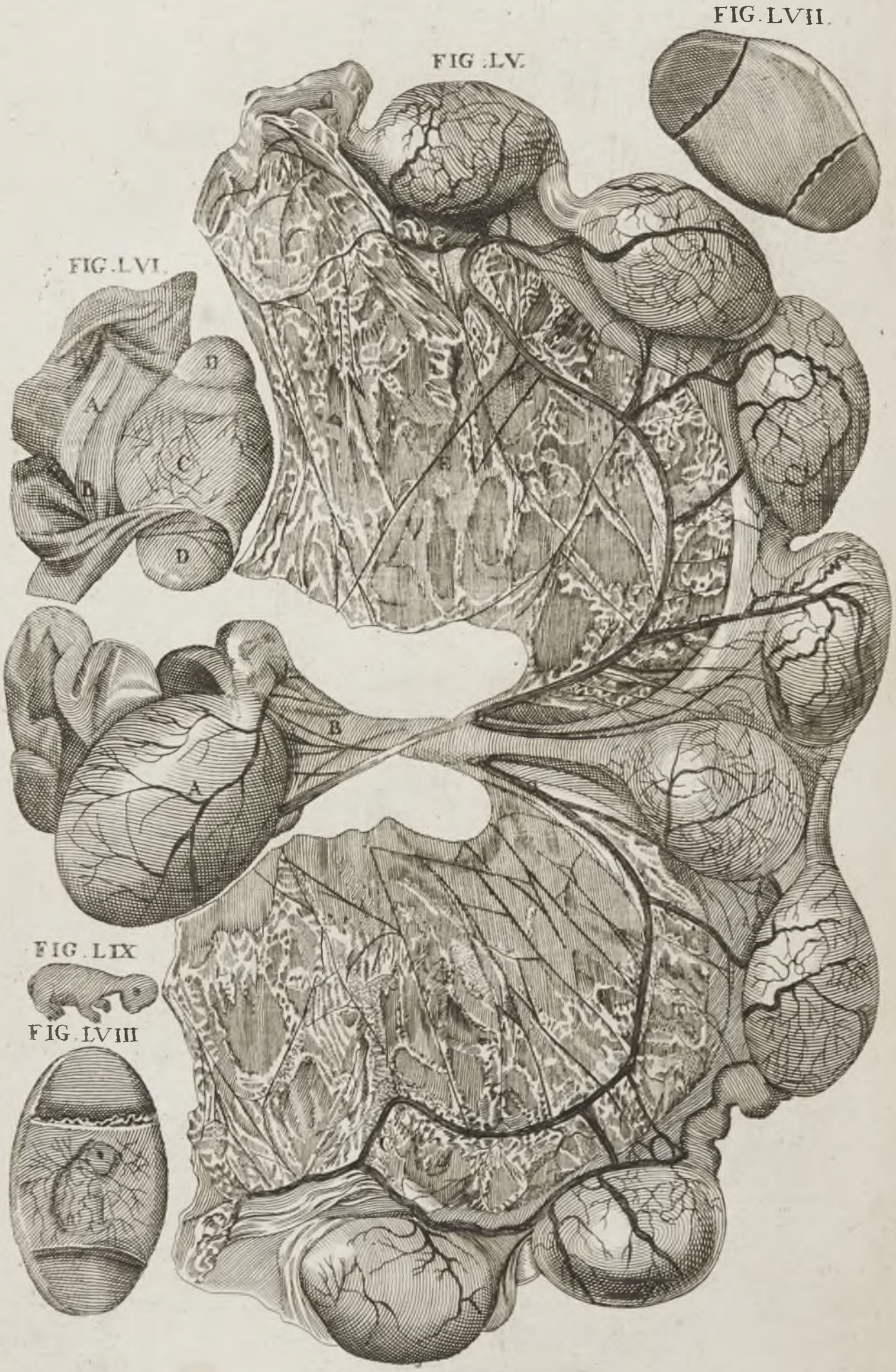


FIG. LIII.

FIG. LIIII.



TAB. XXVIII.



TABULÆ VIGESIMÆ OCTAVÆ EXPLANATIO.

QVINQVAGESIMA QVINTA Figura, Bicornem uterum canis pingit cum octo catellis.

A. Vesica.
B. Cervix uteri.
CCCC. Rami ad singulos uteri locos progredientes, in qvibus fœtus continentur.
DD. Rami duo majores per utraqve uteri cornua se spargentes.
EE. Membrana à peritonæo orta, glandulosa.

Qvinqvagesima sexta Figura, Uterum unius fœtus apertum.

A. Uterus à fœtu separatus.
BB. Foramina per qvæ fœtus exit.
C. Zona seu cingulus carneus cum vasis.
DD. Membranæ sudorem & urinam continentes.

Qvinqvagesima septima Figura, Zonam eandem monstrat denudatam superna ejus portione venosa.

Qvinqvagesima octava Figura, Ablatam substantiam, qvæ Zonam fingit, & catulum sub membranis latitantem.

Qvinqvagesima nona Figura, Fœtus exempti membranis situm.

TABULÆ VIGESIMÆ NONÆ EXPLANATIO.

SEXAGESIMA Figura, Murem domesticum majorem cum 7. fœtibus diversimodè positis ostendit.

AAAA. Fœtus qvatuor magis conspicui.
BBB. Fœtus tres minus conspicui.
CC. Intestinum colon.

Sexagesima prima Figura, Uterum à corpore separatum & sex fœtus monstrat.

AAA. Tres fœtus suis membranis involuti.
BBB. Tres alii membranis denudati placentam diversimodè ostendentes.
CCC. Placenta uniuscujusqve fœtus.

Sexagesima secunda Figura, Matres muris domestici minoris cum sex fœtibus ac situm eorundem, item placentarum diversus situs.

AA. Cornua utraqve uteri.
BB. Fœtus capita sursum habentes.
CCCC. Qvatuor fœtus capita deorsum ad os uteri declinantes.
DD. Placentæ.
FFFF. Qvatuor fœtus ab utero separati.
G. Placenta lumbis annexa.
H. Placenta thoraci annexa.

TABU-

TAB. XXIX.

FIG. LX.

FIG. LXII

FIG. LXI.

TAB. XXX.

p. 75.

FIG. LXVIII.

FIG. LXIII.

FIG. LXVII.

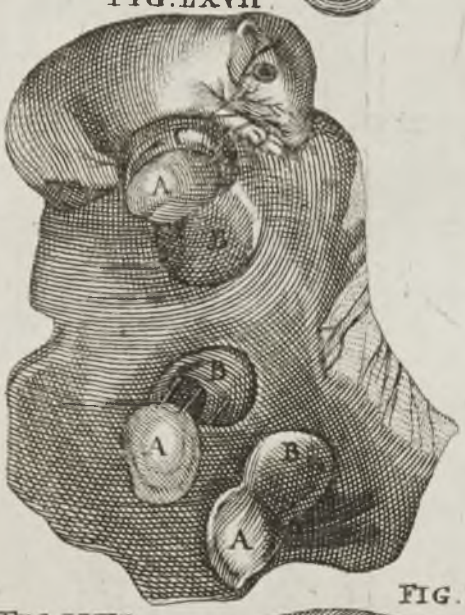


FIG. LXIIII.

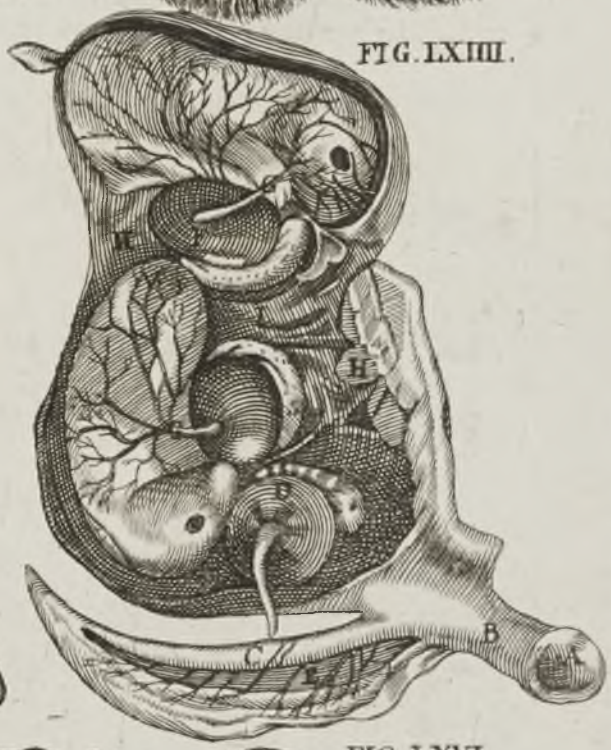
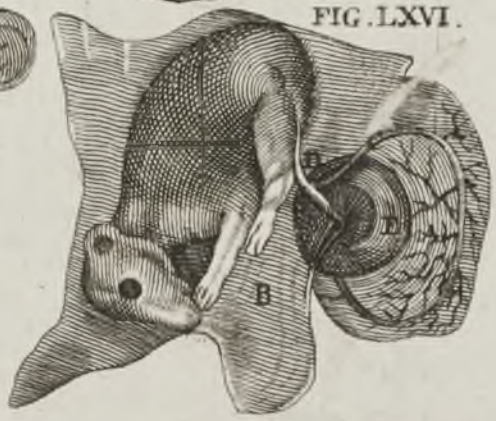


FIG. LXV.

FIG. LXV.

FIG. LXVI.



TABULÆ TRIGESIMÆ EXPLANATIO.

HAc Tabula repræſentatur fœtus illius qvadrupedis, qvi vulgò PORCELLO d'INDIA Italis dicitur, qvibusdam CRICETUS; è murium eſt genere.

Sexageſima tertia Figura, Uterum binis adhuc fœtibus gravidum oſtendit; nam tertium pepererat mater anteqvam ad me deferretur.

A. Hepar.
B. Veſica.
C. Mucronata cartilago latiſſima.
DD. Uteri cornua continentia duos fœtus.
E. Vulvæ os.
F. Anus.

Sexageſima qvarta Figura, Uterum ex matris ventre exemptum & apertum indicat.

A. Vulvæ orificium ſeu pudendum.
B. Ejus vagina ſeu cervix.
C. Alterum uteri cornu.
D. Placenta fœtus qvem mater pepererat.
E Membrana pingvis.
F. Umbilicalia vaſa.
GG. Ramus qvi à trunco vaſorum umbilicalium per chorion diſſeminatur.
HHH. Interna uteri facies multis venis irrigata, qvas pictor non expreſſit.
I. Uteri cornu qvod fœtibus tribus erat gravidum

Sexageſima qvinta Figura, In qva ſpectantur placentæ, ac ſuperior fœtus ab utero ſeparatus, ut utraqve placentæ facies notetur.

A. Subplacentæ pars utero proxima & mediante vaſis cum eo conjuncta.
BBB. Tria vaſa integra relicta ex multis ruptis, qvibus mediantibus utero ſubplacenta connectitur.
C. Cavitas relicta ex ablata placenta.
D. Placenta inverſa ut altera pars ejus ſeu ſuperficies videatur.
E. Alia ſubplacenta monſtrans eam partem, qva utero annectitur, qvæ cava videtur.

Sexageſima ſexta Figura, Fœtum cum duobus membranis ob tenuitatem ruptis; nam alantoide caret.

A. Chorion.
B. Amnios.
C. Umbilicalia vaſa per chorion diſperſa.
D. Umbilicalia vaſa à placenta orta.
E. Placenta.

Sexageſima ſeptima Figura, Monſtrat ſubplacentas ab utero ſeparatas, & curvamine ſuo cum utero conjunctas.

AAA. Subplacenta.
BBB. Cavitates à ſubplacentis ſeparatis in utero relictæ.
C. Placenta.

Sexageſima octava Figura, Fœtum à membranis exemptum oſtendit.

A. Venæ ramus per chorion diſcurrens.
B. Vaſa umbilicalia.
C. Par placentæ, qvæ cum ſubplacenta jungitur.
D. Cavitas ſubplacentæ in qvam ea inſeritur.
E. Subplacenta.
F. Placenta.

TABU-

TABULÆ TRIGESIMÆ PRIMÆ EXPLANATIO.

SEXAGESIMA NONA Figura, Galei lævis, ſeu piſcis Aſiarii, vulgò Venetiis dicti abdomen apertum monſtrat: eſt autem hic piſcis oviparus atqve viviparus.

AA. Pars piſcis ſuperior, à qva caput abſciſſum.
BB. Pinnæ duæ ſuperiores.
CC. Lobus hepatis dexter ac ſiniſter.
D.&c. Ova ſeu ovorum vitelli, qvibus piſces nutriuntur.
E. Ventriculus.
F. Inteſtinum cholon.
GG. Inteſtinum jejunum.
H. Lien.
I. Uterus.
KKK. Tres carunculæ podicis.
L. Pinnæ duæ inferiores.

Septuageſima Figura, Caput ejuſdem piſcis monſtrat.

AA. Foramina, qvæ qvatuor apparent; duo majora interius, duo minora exterius, ſed tantùm duo ſunt.
BB. Cartilaginis ſemicircularis termini ſeu fines.
CCC. Inciſiones ad latera.
DD. Interſtitium cartilagineum.

TABU-

TAB. XXXI.

p. 76.

FIG. LXIX.

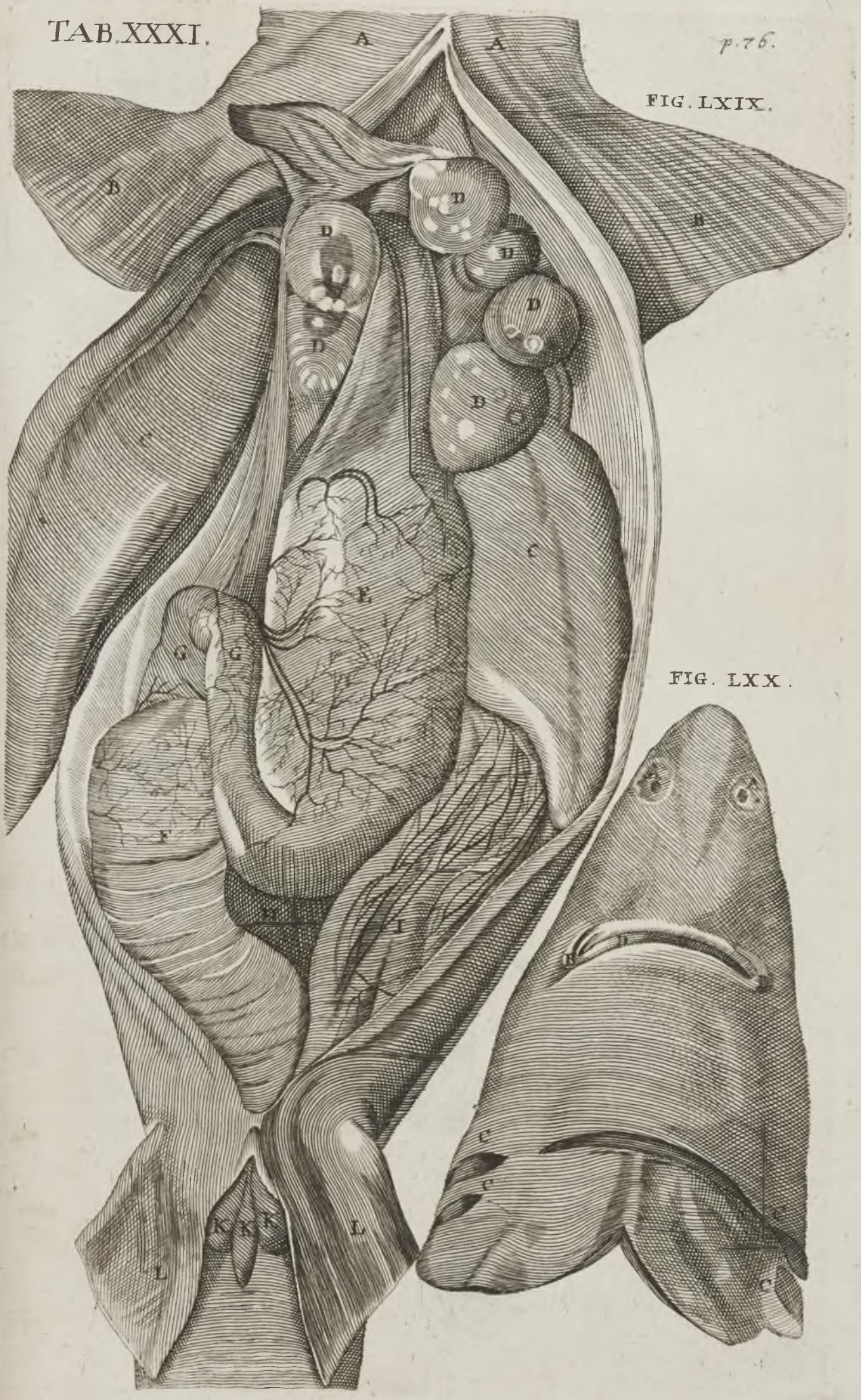
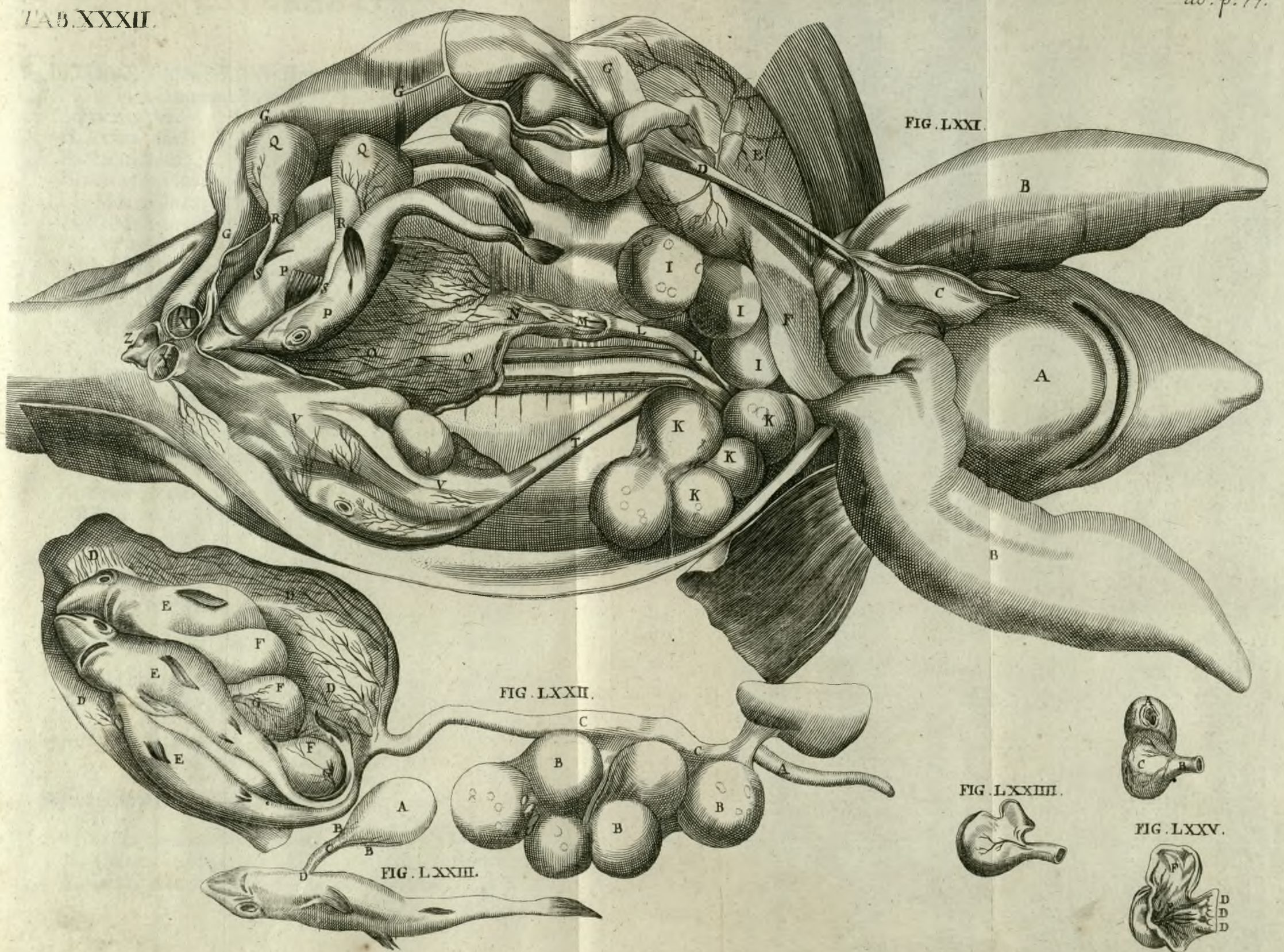


FIG. LXX.

TAB. XXXII.

ad. p. 77.



TABULÆ TRIGESIMÆ SECUNDÆ EXPLANATIO.

SEPTUAGESIMA PRIMA Figura. Uterum apertum atqve fœtus in eo contentos commonſtrat, præterea ovarium.

A. Piſcis caput. BB. Lobi duo hepatis revoluti ad ſuperiora.
G. Veſica fellis. D. Meatus felleus ad inteſtinum tendens.
E. Ventriculus. F. Oeſophagus. GGGG. Inteſtina.
III. Ova ſeu vitelli ovarii dextri. KKKK. Ovarii ſiniſtri vitelli.
LL. Meatus dextri ovarii pars non aperta. M. Foramen ejuſdem.
N. Reliqva pars aperta. OO. Uterus dexter apertus.
PP. Fœtus bini, qvi hoc utero continebantur.
QQ. Vitelli ſeu ova.
R. Pedunculus veluti appendix umbilicalis, per qvem nutritur fœtus.
SS. Terminus pedunculi ſeu locus inſertionis.
T. Meatus ovarii ſiniſtri. VV. Uterus ſiniſter.
X. Foramen inteſtini recti. Y. Foramen uteri ſiniſtri.
Z. Foramen uteri dextri.

Septuageſima ſecunda Figura, Uterum ſiniſtrum cum tribus fœtibus apertum oſtendit.

A. Venæ portio è jecore proveniens.
BBB. Ovarium ſiniſtrum. CC. Meatus ovarii.
DDDD. Uteri interior ſuperficies.
EEE. Fœtus tres, qvi utero continebantur.
FFF. Vitelli fœtui annexi. GG. Venæ verſus umbilicum tendentes.

Septuageſima tertia Figura, Fœtum integrum ex utero exemptum.

A. Vitellus ſeu ovum. BB. Rami venarum umbilicalium.
G. Pedunculus vitelli. D. Umbilici regio ſeu pedunculi finis.

Septuageſima qvarta Figura, Cor fœtantis repræſentat, inqve ejus dextra parte ventriculum membranoſum.

Septuageſima qvinta Figura, Cati piſcis duo corda.

A. Veſica cum orificio aperto. B. Vena magna.
C. Corpus cordis. DDD. Tria magnæ arteriæ oſtiola.
E. Cordis ventriculus. F. Veſica patefacta.

TABULÆ TRIGESIMÆ TERTIÆ EXPLANATIO.

PRIMA Figura, Serpentis ova qvinqve oſtendit.
AAA. Tria per tunicam ſolam unita.
BB. Duo à membrana ſeparata.
Secunda Figura, priorem tunicam ab altera ſubjecta ſeparatam.
A. Tunica ovi prima venis onuſta.
B. Tunica altera ſubjecta.
C. Venæ per eam diſcurrentis truncus.
Tertia Figura, AAA. Prioris tunicæ pars interna.
B. Secunda tunicæ pars oppoſita.
C. Portiuncula cono ſimilis ubi tunica deficit.
Qvarta Figura, Dempta prima tunica duas ſubjectas porrigit, alteram craſſiſſimam, alteram tenuem fœtum proxime tangentem. Item fœtus ſitum.
AAA. Tunica ſecunda.
B. Tunica tertia fœtum tangens.
C. Fœtus.
Qvinta Figura, Fœtus ſitum ab una exteriori ſpira extricati, ut ſuperioris fœtus ſitum rectius conſpicias.
Sexta Figura, Alterius fœtus ſitum varium oſtendit.
AA. Craſſa membrana ſeu chorion.
B. Vaſa umbilicalia.
Septima Figura, Eundem fœtum explicatum & capite pendulum, ut vaſa umbilicalia exactius conſpici poſſint.
AA. Chorion.
B. Vaſa umbilicalia.
Octava Figura, Serpentem convolutum monſtrat.
A. Vaſa umbilicalia.
B. Locus inſertionis eorundem.
C. D. Teſtes.
Nona Figura, Eadem omnia qvæ ſuperior.
A. Vaſa umbilicalia.
B. Locus inſertionis eorundem.
C. Interſtitium inter teſtes & umbilicum.
D. Teſtes.

DE

TAB. XXXIII.

ad. p. 78.

FIG. 1.

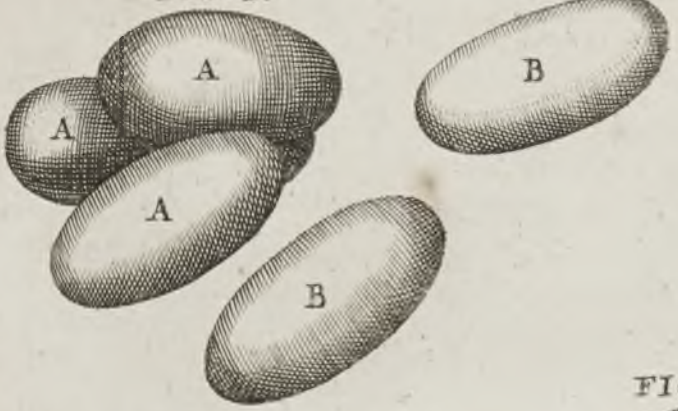


FIG. 6.

FIG. 2.

FIG. 3.

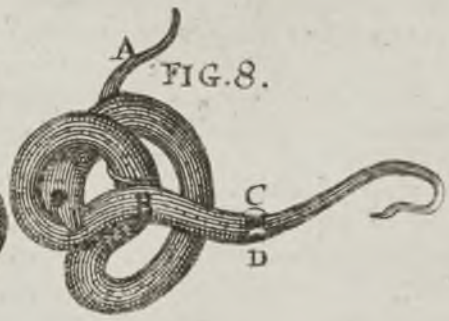
FIG. 7.

FIG. 5.

FIG. 4.

FIG. 9.

FIG. 8.



DE ACTIONE ET UTILITATE PARTIUM FOETUS,

PARS SECUNDA.

CAPUT I.

Actio partis ante utilitatem cognoscenda

VISIS iis, qvibus fœtus indiget, qvæqve tum extra, tum intra ipsum conspiciuntur toto tempore, qvo utero gestatur, nunc in secunda tractationis parte de actione dicendum est: cùm non liceat ad tertiam partem, qvæ partium utilitates perseqvitur, devenire, priusqvam actio organi cognita sit: ut passim Galenus testatur. Etenim utilitates semper ad actionem referuntur, eamqve respiciunt, qvæ à similari parte prodit: propter qvam causam in qvoqvo organo perpetuo datur una pars, qvæ est præcipuum instrumentum actionis, utputa à qva actio proficiscitur, aliæ verò ad ipsam, ut ministræ & utiles referuntur. Verbi gratiâ, oculus est organum, cujus actio visio est; qvæ in cristallino potissimum celebratur, aliæ verò oculi partes, ut cornea, uvea, & cæteræ, illi sunt utiles, vel ad melius, vel ad tutius videndum. Qvòd si non amplius de oculi partibus sed de toto organo, & ejus actione inqviras utilitatem, utputa cui scilicet visio sit utilis; respondere est, alicui alteri actioni, utputa cerebri, qvia per visionem principibus facultatibus cognoscentibus, id est imaginationi, rationi, & memoriæ species offeruntur: ut inde, qvod verum est, & falsum, salutare, ac perniciosum discernant, ad alterum assequendum, alterum verò vitandum, & fugiendum: qvod tandem ipsi vitæ, utputa actioni pleniori, ut dicit Aristot. est utile. Ex qvibus jam patet, utilitatem semper respicere actionem, sic si de actione qværatur, utilitas, sic sic de aliis, aut consequentibus, aut accidentibus; neqve posse ullam utilitatem inqviri, nisi prius actio organi cognita sit. Hoc totum ea ratione dictum est, ut cognoscatis difficultatem, in qva nunc versamur. Etenim dum considero partes, tùm intra tùm extra fœtum positas, ad nostrum propositum attinentes, nullam ex iis invenio, qvæ actionem obtinent: etenim chorii vasa umbilicalia dicta conceptacula sunt sangvinis detinendi, deferendiqve sic & urachos urinæ: membranæ autem fœtum involventes, ut dicit Galenus, ubicunqve sunt, integumenta qvædam sunt, neqve alium usum, actionemqve habent. Excrementa autem nullus dixerit, actionem obtinere. Qvomodo igitur harum partium utilitates inveniemus, si actionem obtinere omnes prorsus sunt orbatæ, ad qvam referri utilitates omnino est necessarium? Qvòd si dicatis, propositas partes actiones naturales esse adeptas, qvibus attrahunt, retinent, concoqvunt, & expellunt, ut seipsas nutriant. Respondendum, re vera partium actiones duplices esse ex Galen. passim, alias publicas, alias privatas; privatæ, qvæ communes etiam dicuntur, sunt jam propositæ, qvæ nulli, qvàm sibiipsi, particulæ utiles sunt. Publicæ verò eæ dicuntur, qvæ alteri, qvàm sibiipsi commoditatem præstant: hoc est, qvæ toti corpori utiles sunt: Ut oculus habet privatas, qvibus oculi partes sibi ipsis procurant, attrahendo, retinendo, concoqvendo, qvo nutriantur, & vivant; habet præterea publicam actionem, qvæ est visio, qvæ est utilis alteri, qvàm oculo, hoc est, cerebro, & principi facultati, ac deniqve toti corpori. Perspicuum autem est, qvòd cùm de actionibus inqvirimus, perpetuò proprias, seu publicas intelligimus, qvæ vitam semper, & conservationem totius procurant ac prospiciunt; ad has enim partium utilitates diriguntur. Publica autem actio propositis, & visis partibus, tum extra, tum intra fœtum positis, est denegata: fiet autem aperta, si unum, qvod ab omnibus conceditur, proponatur: Videlicet omnes dictas partes gratiâ fœtus esse comparatas: Ergò gratiâ actionis fœtus: Propter qvam causam fœtus actionem semper respicient, & illi utiles erunt. *Fœtus actio, dum utero concluditur, nulla alia esse videtur, qvàm ipsius fœtus augmentum.* Augmentum dico naturale, & verum propriumqve qvod auget corpus in omnem dimensionem pristina soliditate, continuitateq; corporis servata; qvod non alia ratione, qvàm per nutritionem completur: neqvaqvam improprium, qvod inexistentis magnitudinis qvodvis est additamentum.

Exemplũ ab oculo.

Actionem nullam edunt partes in fœtu & extra posito.

Partium actiones duplices

Fœtus actio in utero augmentum.

Animalis corpus non qvemadmodum frumenti acervus; sed naturali augetur augmento, qvod nutritionem supponit; tametsi fœtus præcipua actio nutritio non est, sed augmentum. Qvod qvanqvam evidens per se est, etiam veterum testimonio comprobatur. Etenim Galenus, partum non fieri prodidit, nisi cum infans ita jam est auctus, & perfectus, ut per os cibum capere commodè possit, & *14 de usu part. cap. 6.* primum fœtus constitutionem, deinceps incrementum fieri scribit. *Arist. 3. de generat. animal. cap. 2.* autem cùm dixisset, principio vivere animalia vita plantæ, hanc vitam subjungit statim: *Utero enim adhærendo capiunt primum & incrementum & alimentum.* Et ubi de fœtu in utero loqvitur primariò ipsum augeri, secundariò nutriri protulit. *Augentur,* inqvit, *animalia omnia, qvibus est umbilicus, per ipsum umbilicum:* & paulò post: *Collabuntur subinde venæ, & qvo fœtus amplius creverit, eò adductiùs ipsæ contrahuntur.* Et rursus: *Augentur*

Nutritio non est præcipua actio.

2. de generat. cap. 2.

Loco citato.

fœtus qvi forma animalis nascuntur per umbilicum annexum: sed vis qvoqve nutriendi in animalibus inest, inqvit Aristot. idem *3. de generat. animal. cap. 2.* & qvamvis per eundem umbilicum annexum fœtus etiam nutriantur, ac prius nutriantur, qvàm augeantur, non tamen nutriri, sed augeri protulit. Id, qvod ex animalibus, qvæ ova pariunt, comprobatur: qvæ eousqve ova cubant, donec ad justam magnitudinem, ut cibum per os capere possint, perveniant. Idem ex Hippocr. confirmatur, qvi *in libro de natur. pueri.* Ubi afferens causam, ob qvam mulieres uterum gestare ultra decem menses non possint, dicit: *Alimentum & augmentum, qvod à matre descendit, non amplius sufficit puero:* & paulò infra inqvit: *Nascitur autem ex luteo ovi volucris, alimentum verò, & augmentum habet ex albo.* Augmentum igitur, qvod nutritione perficitur, actio fœtus est, qvousqve utero gestatur: & qvamvis fœtus animal etiam sit, non tamen ut animal dispensatur, sed ut planta qvousqve utero concluditur, ex Arist. *6. de gener. anim. c. 3.* ratio autem est, qvia vegetales operationes in secundo actu sunt in fœtu, animales autem duntaxat in primo: qvocirca neqve videt, neqve audit, neqve olfacit, neqve gustat: multò minus imaginatur, nec memoratur, ratiocinaturq;, atqve ut summatim dicam, neqve sentit, neqve movetur. *Non enim simul fit animal, & homo,* dicit Arist. *1. de gener. anim.* pari ratione planta, & animal similiter non fiunt. Neq; enim hoc loco inconstantes fœtus motus sunt æstimandi, qvi sine ullo fine fiunt, & fortè etiam rarissimi in fœtu sunt. Nam, si interdum freqventes fieri qvis cum mulieribus opinetur, nos potius in flatus causam plerunqve, cùm ejusmodi motus palpitationi similes sint, transferimus, aut in humorum, qvibus innatat, commotionem gurgitationemq;, qvæ sensum fœtanti motus localis faciat. At si qvis fœtus interdum moveatur, id contingere opinamur ob fœtus robur, qvo facultates & actiones in primo actu ad secundum revocantur: neqve mirum interdum excitari, cùm protinus atqve editus est, excitentur. Qvòd verò propter alimenti indigentiam fœtus moveatur, id negandum est: qvia cùm fames in fœtu non excitetur, ideò si alimenti penuria laboret, sine ullo sensu exsiccabitur; veluti manui, aut alteri parti ipsam exsiccari accidit.

Cap. 42.

Cap. 43.

Fœtus in utero est animal.

Motus fœtus in utero.

De tactu fœtus dubitatio.

Dubium fortè fuerit de sensu tactus, num scil. fœtus humores qvandoqve acres, vellicantes, aut distendentes sentiat: Galen. id negat, & ratio est, qvia nisi sensus alterationes ad cerebrum, & principes facultates perveniant, non fit sensus: propterea in phrenitide non sentiunt; qvia alteratio à cerebri facultatibus non percipitur; at in fœtu percipi non potest, qvia hujusmodi facultates in primo actu sunt, neqve possunt ad secundum revocari, nisi prius species à sensibus suscipiantur.

CAP. II.

De Vasorum umbilicalium utilitatibus.

QVONIAM igitur duntaxat fœtus augetur augmentum autem fieri non potest, nisi aliqvo exterius adveniente; atq; hoc adveniens necessariò propter nutritionem alimentum sit oportet, meritò sangvis, qvi verum, & germanum est animalium sangvineorum nutrimentum, submini-strari, & accedere ad fœtum augendum debuit; cùm verò sangvis fluidus sit, conceptaculoq; indigeat, ait Arist. qvæ vena dicitur, meritò à fœtu ad fœtantem, id est, ad uterum, conceptaculum, seu canalem, id est, venam, produci ad sangvinem comportandum, suppeditandumq; necesse fuit, qvo totus fœtus enutriatur, augeaturqve. Ex qvibus jam venæ umbilicalis utilitas apparet, qvatenus canalis est.

Venarum umbilicalium utilitas.

Qvid igitur arteriæ præstabunt, qvæ venis semper junctæ eas comitantur, si fœtus tunc temporis tantùm per nutritionem, auctionē adipiscitur, qvæ per venas ex sangvine habetur? Respondendum, aliàs à nobis esse ex Galeno demonstratum, qvòd ad vitæ operationes peragendas, non est sufficiens propria cujusqve partis temperies, qvæ attrahendo, retinendo, & concoqvendo nutritionem, & augmentum moliatur; sed necessario etiam concurrit spiritus vitalis, seu cordis calor, qvi per arterias illapsus, roboret, vegetet, atq; perficiat omnes ejusmodi naturales, vitalesq; operationes, qvæ sine hoc calore influente ignavæ, imperfectæ, & inertes omnino redderentur: uti ex incisis arteriis, aut vinculo constrictis liqvidò apparet: Alius arteriarum usus est caloris conservatio, qvæ refrigeratione fit: ex his qvoqve patet arteriarum utilitas, seu necessitas.

Arteriarū umbilicalium usus.

Qværebat aliqvandò Galenus unum, qvod huic proposito maximè congruere videtur: qvòd, cùm tres sint, qvæ corpus nostrum regunt, principes partes, *Hepar, Cor, & Cerebrum,* qvorum ministræ sunt venæ, arteriæ, & nervi, videamusqve ipsius fœtus hepar per venam, cor verò per arterias esse utero matris communicata, qvam ob causam natura cerebro etiam, fœtus membro præ cæteris nobilissimo, nervus à matre non sit traditus, ac communicatus! Respondetur ex Galeno, qvòd *fœtui ne opus qvidem nervis, & cerebro est.* Nam neqve videre, neqve audire, neqve gustare, neqve olfacere ipsum qvicqvam oportet; neqve item manibus, aut pedibus operari, neqve ulla omninò alia voluntaria functione uti: simili modo nulla sensus tangendi, nulla imaginationis, nulla cogitationis, nulla memoriæ ipsi necessitas est: sicuti necessariò indiguit arteriis, & venis ad cor, & jecur, qvò nutriatur, & vivat. Qvæ sanè ratio omnino difficultatem habere videtur, etenim sicut fœtus cerebro non utitur, sic neqve hepate, neqve corde, neqve omninò alio organo ad ipsius dispensationem; atqve, ut generaliter dicam, venis, & arteriis exceptis, nulla est in fœtu pars, qvæ nedum publica actione, sed ne qvidem usu publico, qvousqve utero geritur, fungatur; sed omnes sive magnæ, sive parvæ sint, sibi ipsis tantùm privatim incumbunt, ut augeantur, nutriantur, & in vita permaneant. Unde sicuti fœtus cerebrum, neqve sensum, neqve motum præbet; sic neqve cor vitalem spiritum, neqve hepar sangvinem fœtus corpori procurat, aut suppeditat: sed tantummodo vitalis spiritus per arterias, sangvis autem per venas in fœtum comportatur: utraqve autem hæc vasa à fœtante materias assumunt: qvæ à fœtus corpore, atq; insitis illi facultatibo attrahuntur; & qvamvis

Nervus cur à matre non detur fœtui.

qvamvis venæ, qvæ umbilicales appellantur, in jecur infantis, venarum principium & sangvinis officinam inserantur; non tamen ea ratione inseruntur, ut ab eo sangvinem in ipso confectum assumant; sed duntaxat, ut vena umbilicalis in cavam, & portam pertundatur, à qvibus postea in universum corpus sangvis fœtantis deferri attrahiqve possit; qvod ita esse, manifestum faciunt indicium, tum trunci latissima apertio in cavam, & portæ venam, tum duæ venæ umbilicales canum ad meseraicas delatæ; tum arteriæ, qvæ neqvaqvam in cor, sed in truncos magnæ arteriæ descendentis ad os sacrum prope crura inseruntur: sed hoc *inferius* exactius determinabitur.

Itaqve cùm fœtus sangvine, & calore, pro suo augmento indigeat, ideò venis tantùm & arteriis, uti dictum est, non nervis, non cerebro, non jecore, non corde opus habuit: sed sangvis, & vitalis spiritus ex utero in fœtum traducitur, qvi sanè uterus eam in fœtu habet rationem procurationemve, qvam jecur, & cor in fœtu jam oborto: sicuti enim jecur sangvinem animali perpetuò subministrat, & per venas porrigit, cor verò calorem per arterias transfundit, ad naturales omnes operationes vegetandas ac perficiendas; sic & uterus prægnantis, tanqvam si jecur, & cor esset, omnia jam proposita per venas, & arterias, in fœtum universum traducit ac subministrat. In summa, *à venis duntaxat & arteriis augmentum, qvod est præcipua fœtus actio, non à nervis pendet ac subministratur.* Hæc igitur est causa, ob qvam natura non nervos, sed venas tantùm & arterias ad fœtum à fœtante expululavit.

Uterus qvi hepatis & cordis vicem præbeat.

Hoc loco qvæstio oboritur, utrum præcipuæ partes fœtus, ut jecur & cor, munere fungantur publico; sed nos nunc cæteras vasorum umbilicalium utilitates jam cœptas, persequi volumus. Unde operæ pretium modò est videre, qva providentia hujusmodi vasa, ab omnibus *umbilicalia* appellata, ab utero ad fœtum deducantur.

Nervi cur ab utero ad fœtum non tendant.

Sparguntur igitur, & ad uterum propagantur umbilicalia vasa, non dissimili ratione, ac radices plantarum in terram. Unde *Arist. 2. de gen. an. cap. 5.* dicebat, qvòd animalia umbilicum, qvasi radicem agant in uterum; & jure qvidem, qvoniam fœtus eodem jam modo, ac planta gubernatur. Unde ex iis, qvæ necessaria plantis sunt, dicebat Galen. *1. de sem. cap. 9.* licet cognoscere, qvot & qvalia sint ea, qvibus fœtus indiget, qvousqve una anima, perinde ac plantæ, regitur & gubernatur. Igitur sicuti plantis radices, rami, & truncus insunt, sic propositis venis inesse apparent; atqve *Radices* vasa illa sunt plurima, ac minutissima, ab umbilico ad uterum producta: *Trunci* autem, ubi in unum, aut duo, coiere maxima eorum germina, venæ scilicet ad jecur, arteriæ autem ad magnam arteriam: *Rami* deniqve sunt tota venæ & portæ, & cavæ in universum corpus propagatio; tum verò arteriæ magnæ in totum divisio.

Ex qva comparatione licet colligere, primum horum vasorum originem in fœtu esse, ubi trunci vasorum sunt. Secundo ex his facilè propositorum vasorum usus elucescit. Neqve enim existimare oportet, sangvinem & vitalem spiritum, per venas & arterias, ceu per lapideos canales ferti, ut aliqvando Galenus dixit; sed veluti plantæ continuò humorem, alimoniamve sibi ipsis assiduè præsentem, suis radicibus è terra suscipiunt, eamqve ad truncum deferunt, ut inde per ramos in universam plantam digeratur ad eam nutriendam, & augendam: Ita profectò fœtus sangvinem, ut alatur, adaugeatur, & vivat, per hæc vasa ex utero haurit, exugit, & attrahit, qvi ad truncos vasorum delatus, attractusqve in totum fœtum per ramos comportatur, ac dispergitur: ita ut nulla fœtus pars sit, vel minima, qvæ ad sui augmentum, ac nutritionem sangvinem non alliciat, & in sui substantiam commutet.

Radices plantarum à vasis umbilicalibus qvid differant.

Neqve ulla alia inter vasorum umbilicalium, & plantarum radices conspicitur differentia, nisi qvòd vasa duum sunt generum, venæ scilicet, & arteriæ, plantarum autem radices unius sunt naturæ & substantiæ. Plantæ enim, ut qvæ propter suæ naturæ crassamentum, corde, & hepate distinctis membris destitutæ unum duntaxat alimenti genus è terra forent suscepturæ, idcircò unius generis radices undiqve sibi ipsis similes fuerant habituræ. At animalia stirpibus longè sanè perfectiora, duo sortita sunt præcipua, ac distincta membra, hepar scilicet, & cor, à qvibus omnis in animali nutricatio dispensatur, & vita cunctis servatur, & custoditur, idcirco duo vasorum, seu canalium genera exsculpere qvoqve machinata est nostri parens natura, venas scilicet, & arterias, uti *supra* qvoqve dictum est. *Altera* differentia, qvæ inter plantarum radices, & umbilicalia vasa conspicitur, est: qvòd plantarum radices in terram disseminatæ, tandem in ipsam finiunt: at umbilici vasa suis oris vasorum uteri finibus anastomosi uniuntur, atqve applicantur, qvò fit, ut vasa umbilicalia sint numero æqvalia uteri vasis ad mutuum osculum pervenientibus: qvamvis Arantius crediderit, non hoc modo; sed sicuti plantarum radices in nihilum finiunt, sic: & hujusmodi vasa in cotyledonas, seu carneam substantiam finiri, de qva re posterius dicetur. Nunc reliqvos usus vasorum umbilicalium perpendamus. 2.

Vasorum utilitates generales.

Hoc loco animadvertendum, qvòd nunc non sit præcipua intentio, considerare generales vasorum utilitates, qvatenus simpliciter vasa; sed, ut alicujus instrumenti vasa sunt, utputa fœtus. Nam si simpliciter, ut vasa considerentur, dicere operæ pretium erit, vasa omnia, sive venæ, sive arteriæ sint, esse cava, rotunda, densa, perpolita, mollia, flexibilia, non dura, non rigida: item extensibilia, multiplicata, in totum dispersa. Ut qvatenus cava, sangvinis continendi deferendiqve sint conceptacula, & canales: ut rotunda, capacissima, & adversus offensas tutissima, & præterea ad sangvinis transitum accommodatissima. *Tertiò* densa sunt, ut sangvinem contineant, ne foràs exudet. *Qvartò* interius perpolita, ut facilius ac promptius sangvis permeet: exterius aspera, ut facilè adjacentibus partibus adhærescant. *Item* mollia sunt, ut flexibilia sint, non dura, non rigida. Nam si duri ac rigidi essent canales, aut in articulorum flexione rumperentur, aut flexionem ipsam impedirent: qvocirca mollia sunt, ut flexioni sint, atqve extensioni aptissima, qvo musculorum motum, distentionemqve, similiter articulorum motum, deniqve omnis contiguæ partis extensionem, contractionemqve promptè consequantur, atqve ad plurimum, paucissimumq; sangvinem suscipiendum, extendantur, & contrahantur.

hantur. *Præterea* multiplicata sunt,& in totum dispersa,qvò ab omnibus partibus, & similiter ad omnes partes, particulasq; sangvinem tùm suscipiant,tùm deferant.

Hæ sunt utilitates vasorum, qvatenus simpliciter vasa sunt. At nunc considerare ea oportet, qvatenus sunt partes,aut vasa alicujus instrumenti,utputa fœtus: cui propterea conducunt,non solùm propter generales utilitates, jam propositas; sed maximè qvia ad fœtus actionem perpetuò diriguntur, atqve utiles sese exhibent: qvæ actio, nutritio, & augmentum est: cui utilitatem præstant, qvæ potissimum desumitur à magnitudine, numero, positione, & connexione. Qvòd ad magnitudinem, in hac spectatur longitudo, & amplitudo, qvæ latitudinem, & profunditatem comprehendit. Qvod igitur ad *Amplitudinem* attinet: hujusmodi vasa tam ampla, magnaq; facta sunt, ut si majora, aut minora essent, incommodarent. Nam minora alimentum fœtui justum, ac debitum auferrent,majora autem fœtanti. Unde alterum necessariò atrophia, & marcore afficeretur. Exactam autem hanc vasorum magnitudinem, qvam videmus, qvæ eximiam hanc proportionem servat,eximius,(utputo) & solus opifex novit: qvæ sanè magnitudo intelligenda est de trunco vasorum: Etenim sangvis in fœtum ire non potest,nisi per truncos,id est,vasa,ubi unica sunt. Qvòd verò ad horum vasorum *Longitudinem* attinet, in animalibus, qvæ plures fœtus gestant, vasa chorii brevissima sunt, ut in α canibus, felibus, & ϛ similibus; in iis verò, qvæ unicum portant, longissima esse compertum est, ut γ in homine, δ ove, & aliis: ratio est, qvia qvæ plures concipiunt,est necessarium, ut carnea moles non solùm utero, sed etiam fœtui adhæreat, qvò sedes aliis fœtibus relinqvatur: propter qvam causam vasa brevissima constituuntur. In aliis verò carnea moles utero adhærescit, & à fœtu postea longissimè distat: propter qvam causam est qvoqve necessarium, vasa longissima fieri, qvæ ab utero ad fœtum producantur.

Vasorum amplitudinis ratio.

Ratio longitudinis.

Qvod verò ad numerum attinet, possent qvidem circa hujusmodi vasa tria qværi. *Primum*, cur duo vasorum genera à fœtante ad fœtum, ε vena scil. & arteria, sint producta: qvod problema jam discussum est. *Alterum*, cur venæ in unam,arteriæ verò in duas tandem desinant: qvod mox discutiemus. *Tertium*, qvod ante omnia contemplabimur, est,ut videamus, cur hæc vasa, qvæ passim umbilicalia dicimus,id est, chorii venæ,& arteriæ, ubi ad uterum pertinent, numerosissimæ sunt, & exiles; cùm verò in fœtum ingrediuntur, magna evadunt, & unica, & cùm in fœtum sunt ingressa, rursus in numerosas,& subinde minores scinduntur propagines: plantam enim imitantur,qvæ radices numerosas, truncum, ut plurimùm unum,& ramos pariter numerosos sortitur: ita ut radicibus respondeant vasa per chorion disseminata: trunco vena unica in jecur inserta,& arteriæ duæ ad magnam arteriam: ramis tandem omnes venæ, & arteriæ in totum fœtum dispersæ, sicuti *supra* qvoqve dictum est.

De numero.

Qvæstio I.

Qvo loco subit primùm inqvirere, cur cùm vasa in chorio tanqvam radices multipliciter sint divisa,etsi semper minora truncis sunt, attamen simul sumpta sunt qvindecuplo,& amplius truncis majora: cùm verò in fœtum ingredi non possit; nisi qvantitas illa sangvinis, qvàm unus tantummodo truncus capere potest; qvid igitur præstabunt tot radices, seu vasa per chorion dispersa, qvæ longè abundantiorem sangvinem alliciunt, qvàm per unicam venam posit in fœtum intrare? Proculdubio dicere aliter non licet,nisi, ut abundantior sangvis in vasorum propagines attrahatur,deferatur ac detineatur. Sed hæc abundantia nonne est tùm fœtui superflua, cùm non possit in fœtum pertransire, nisi qvantum potest per truncos ingredi; tum etiam fœtanti noxia, qvatenus ab ipsa frugi alimentum frustrà rapitur? Dicendum, hanc vasorum divisionem, & fœtui conferre,& fœtanti non obesse: confert qvidem, qvia fœtui hujus propagationis beneficio in chorii venis, qvasi in promptuario sangvis alimentumq; uberrimum semper præstò est: qvod juvat, ne unqvam fœtus alimenti penuriâ laboret,imò ut omni tempore exuberans,& copiosissimum sit alimentum, non solùm ad nutriendum, sed imprimis ad fœtum augendum. *Secundò* juvat, ut ex tanta sangvinis copia, qvasi in stagno,in plurimis vasorum canalibus collecta, fœtus puriorem sangvinem alliciat pro sui ipsius nutritione: *Tertiò* juvat,ut pluribus, ac penè omnibus uteri partibus fœtus appendatur, qvod confert, ut à pluribus feréqve omnibus uteri partibus alimentum, seu sangvis trahatur: Etenim qvæqve pars pro totius sui corporis nutritione in totam suam substantiam dispersas venas habet, qvæ proinde minutissimæ sunt, & numerosissimæ, ne fortè minimæ parti enutriendæ multùm sangvinis inutiliter porrigatur. Qvocirca minutissimas numerosissimasqve umbilicales produci ad uterum similiter oportebat,ut æqvales æqvalibus jungantur,& à pluribus uteri partibus sangvis, uti dictum est, trahatur: *Præterea* ad fœtus qvoqve tutelam, ne præ gravitate descendat,ac procidat. Nam & plantæ per plurimas similiter radicum fibras firmius terræ affiguntur. Qvæ vasorum propagatio, atq; sangvinis ubertas matri non officit, qvia partes fœtantis non sinunt à se rapi alimentum, nisi prius ipsæ sufficienter sint nutritæ. Ex qvibus colligitur utilitas divisionis vasorum per chorion ad uterum; & cur unicum, & amplum vas pro traducendo sangvine ad uterum delatum non sit, qvamvis Aristot.per venam singularem in utrinq; dentatis fœtum utero applicari prodidit *2. de Gener. anim.cap.5.*

Causa verò, *Ob qvam chorii vasa ad unionem & magnitudinem, ac deniqve truncum veniant*, ea ex Galen. redditur: qvia scilicet minus est injuriis obnoxium,qvod majus est. Sic plantæ truncus ventorum, & externorum injuriis minus est obnoxius. Ego verò adhuc aliam afferri causam posse existimo: ut scilicet ad fœtum ea qvantitas sangvinis eat,qvæ est illi necessaria. Etenim cùm fuerint discissa, & multiplicata vasa, ut alimenti promptuarium pararetur,debebat postmodum ex hoc promptuario tantùm assumi, qvantùm decebat.

Cur chorii vasa ad unionem & magnitudinem ac deniqve truncum veniant

Tertiò qværebatur *Cur vasa,qvæ unica jam reddita sunt,cùm primùm fœtum attigere,in propagines findantur qvamplurimas, atqve in corpus universum propagentur,qvasi planta in ramos discissa?* Respondendum, ut sangvis ad omnes partes nutrien-

Cur vasa unica jam reddita, cùm primùm fœtum attigere, in

α F. 65. E. ϛ F. 48. C. γ F. 16. L. δ F. 28. I. ε F. 16. D E.

triendas & augendas comportetur, factam fuisse tot vasorum in totum fœtum propagationem. Neqve enim vena unica, & indivisa manens, ad innumeras partes nutriendas sufficere posset.

Propagines findãtur qvamplurimas atqve in totum deniqve corpus propagentur.

Post hæc complura discutienda sunt: cur vena umbilicalis in jecur inseratur, cur unica visatur, cur in portam, & cavam pertundatur: item cur arteriæ duæ sint, cur non in cor arteriarum principium, cur in truncos magnæ arteriæ descendis prope os sacrum inserantur? Galenus *15. de usu par. cap. 4.* dixit, venam pervenire primò ad jecur, qvoniam est venarum principium: tùm verò dixit, ad simam jecoris partem pertundi, qvia inibi aderat fellis vesica, & rationi consonum erat, sangvinem expurgari, priusqvam in totum corpus traduceretur. Qvæ Galeni opinio dissectioni repugnat, uti mox patebit. Propterea dictum qvoqve *suprà* est, venas in jecur inseri, qvia cùm inibi omnium venarum trunci habeantur, ideò facilè ex hac parte poterat sangvis liberè per totum corpus permeare ad ipsum augendum nutriendumq;, qvi erat præcipuus naturæ scopus in vasis his producendis, ac propagandis, id, qvod non contingeret, si vena hæc in aliam partem insereretur: Nam si, verbi gratiâ, in cavam venam, qvæ per spinam perreptat, pertunderetur, omnes partes à porta irrigatæ alimenti penuriâ laborarent: contra verò, si portæ annecteretur, paterentur partes, ad qvas vena cava porrigitur. Hæc igitur insertionis venæ in jecur causa est. In jecur autem inseritur, non sanè in jecoris substantiam, sed in truncos, non qvidem portæ tantùm, ut dicit Galenus, *15. de usu par. cap. 4. in princ. & fine.* sed in portæ, & cavæ truncum: & qvidem meritò, si sangvinem in omnes corporis partes liberè discurrere oportebat, ut intuenti patet.

Causa insertionis venæ umbilici.

Arteriarũ umbilici propagationis in fœtũ causæ.

Arteriæ verò propter eandem causam deferre in totum corpus sangvinem vitalem debebant, ac proinde, si in cor fuissent insertæ, ubi arteriarum truncus consistit, sangvis in totum excurrere commodè poterat. At qvia, uti dicebat Galenus, longissimum erat spatium ab umbilico ad cor, neqve erat tutum has propagines veluti pendulas traducere: præterea verò nisi diaphragma, & pulmones penetrarent, & pericardiòn, non potuissent in cor pervenire: qvæ sanè partes propter continuum motum dilatationis, & contractionis, qvem semper edito fœtu agunt, nullo obstaculo impediri debeant, præsertim cum fœtu oborto duræ evadant ceu funiculi umbilicales arteriæ; propterea natura non potuit ad ipsum cor arterias chorii propagare. Sed neqve etiam brevissimam natura elegit viam, qvæ erat, ut ab umbilico rectà ad spinam arteriæ magnæ ibi existentis jungerentur: qvia etiam hic locus ab intestinis erat occupatus, & meseræo, præterqvam qvòd cùm sit necessarium has arterias oborto fœtu exsiccari, & qvodammodo in se ipsas contrahi, ideo abdominis turgentiam, qvæ propter cibum ventriculo, & intestinis qvotidie accidit, impedivisset. Cùm verò satis esset, eò penetrare arterias, qvò posset vitalis sangvis in totum corpus ire, ideò natura duas arterias (utrinq; ad vesicæ latera unam) propagavit, & in truncum magnæ arteriæ descendentis ad os sacrum porrexit, à qva postea sangvis spirituosus in omnes totius corporis arterias facile circumfunditur: interea verò vesicæ corpori, aut membranæ vesicæ appensæ, adhærentes, neqve pendulæ, neqve minus tutò producuntur.

Ex qva venæ, & arteriarum umbilicalium diversa insertione, tùm verò etiam ex Gal. assertione *superius* allata de excrementorum expurgatione, hoc loco non perperam moveri potest qvæstio à multis perqvisita: *Utrum scilicet membra, & viscera, qvæ in fœtu jam orto publico funguntur munere, etiam dum utero gestatur, idem moliantur; aut si non prorsus idem, saltim aliqvam totius corporis procurationem habeant:* id qvod de naturalibus tantùm organis, ac potissimum de jecore dubitatur, à qvo viscere alia postmodum, ut renes, lien, utraqve vesica, & cætera dependent. Qvæ sanè qvæstio, ut optimè intelligatur, primùm scire convenit, qvid per publicum munus intelligamus: nil profectò, qvàm actionem publicam, qvæ toti corpori sit utilis, neqvaqvam sibi ipsi duntaxat. Etenim actiones partium aliæ sunt publicæ, aliæ privatæ: privatas actiones corporis partes perficiunt, ut nutriantur, seqve ipsas conservent, & in vita permaneant. Publicas verò, cùm partes potius gratia totius corporis, qvàm sui ipsius, procurationem habent: verbi gratiâ, oculus per privatam actionem nutritur, se ipsum conservat; & propriam vitam procurat; per publicam verò, visionem præstat toti corpori utilem, uti *suprà* qvoqve dictum est. In qva re illud nosse oportet, esse organa, qvæ actionem publicam à privata distinctam diversamqve habent, ut cerebrum per privatam attrahit alimentum, retinet & alterat, concoqvitqve, atqve ita nutritur, conservatur, & solam propriam vitam procurat: per publicam autem, sensum, & motum in totum corpus diffundit, præterea verò imaginatur, memoratur, ratiocinatur: qvæ sanè à prioribus diversæ sunt. Rursus esse organa, qvarum actiones privatæ à publicis non distingvuntur, ut est actio jecoris, qvæ sangvificatio dicitur. Nam jecur sangvinem creat non solùm, ut eo ipso nutriatur, & sibi soli privatim incumbat, sed etiam, ut totius corporis curam gerat, totiqve sangvinem subministret. *Una igitur eademq; actio tùm publica, tùm privata censetur: qvàm sanè non licet alia ratione mutuò distingvere, qvàm multitudine materierum.* Nam qvatenus ventriculus cibum ingerit, ut se ipsum tantùm saturet, eatenus privatè agit: qvatenus verò tantam cibarorum copiam suscipit, & ingerit, qvæ toti corpori sufficiat, eatenus totum corpus procurat; sic jecur si tantùm sangvinis procrearet, qvantùm sit pro sui nutritione ex usu, privatam tantùm ageret actionem: at qvia copiosissimum sangvinem generat, ut toti etiam corpori nutriendo sufficiat, ideo publicam in hoc habere procurationem dicimus.

Dubitatio de viscerũ publica functione.

Actiones partium duplices.

Qvo declarato, aliud qvoqve declarandum est: videlicet, *num aliqvæ fœtus partes habeant publicum munus, ad totius corporis procurationem*, qvod congruit maximè principalibus corporis organis, qvorum proprium est administrare, ac gubernare; etenim ad primates, ac totius regni principes regere, regnumqve procurare pertinet, ut in corpore animalis ad cerebrum, cor, jecur, At cerebrum non obire functionem publicam in fœtu, neqve hanc qvæstionem ei competere, testatur Gal. *in lib. de form. fœt. cap. 3.* videlicet: *Fœtum neqve videre, neqve audire, neqve gustare, neq; olfacere,*

facere, neq; manibus, aut pedibus operari qvicqvam oportet: simili modo nulla sensus tangendi, nulla imaginationis, nulla cogitationis, nulla memoriæ illi necessitas est. Qvare qvæstio tantùm de corde & jecore habebitur: qvæ cùm ejusdem sit generis, maximè tamen jecori congruere videtur, qvòd fœtus dum utero continetur, potissimum augmento indiget, qvod alimento, & sangvine expletur; cujus officina jecur est: à qvo viscere alia postmodum, ut renes, lien, utraqve vesica, & cætera jecori ministrantia dependent, de qvibus subinde qvæstio oboritur.

An aliqvæ fœtus partes habeant publicum munus ad totius corporis procurationē.

Ac primò procurationem jecur habere multis rationibus persvadetur. *Prima* ac potissima, qvia consentaneum rationi est, fœtus jecur debere deputare sangvinem menstruum, qvi impurus est. *Secunda*, vena umbilicalis ad jecur venarum principium pervenit: qvòd si jecur est venarum principium, ergo dispensat ipsas venas, qvæ cùm sint sangvinis conceptacula, ideò sangvinem à jecore assumunt, in qvo generatur. *Tertia*, Excrementa biliosa sunt in vesicula fellis; & ubi excrementa expurgantur, ibi aliqva fit materia ex Galeno. *Qvarta*, urina à renibus trahitur, & per vesicam expurgatur, & hoc est renum publicum munus; si igitur renes publico funguntur munere, multò magis jecur. *Qvinta*, pennata animalia sangvine nutriuntur, ut patet: sangvinem tamen à qvo assumant, non habent, qvia venæ ad ovi vitellum mittuntur, qvi sangvis non est. Sangvinem tamen venæ intus continent, ut patet: ergo hic sangvis à qvopiam fiet, qvod non aliud, qvàm pennati jecur esse potest, cùm venæ, si aliqvam vim sangvinis procreandi habeant, eam non ab earum substantia, qvæ coriacea est, & alba; sed à jecore sortiantur ac mutuentur. Maximum certe est hoc argumentum. *Ultima* est auctoritas Gal. 15. *de usu part. duobus locis.* Ubi qværens, cur vena umbilicalis non in gibba hepatis, sed in sima inseratur, respondet, hoc evenire propter receptaculum bilis, qvia satius erat purgari sangvinem, priusqvam in totum animantis corpus distribueretur. Ex qvibus verbis facilè qvispiam munus publicum jecori tribuat.

An præcipue Jecur. Qvod ita: Ratio 1.

2.

3.

4.

5.

Cap. 4.

Auctoris sententia ad propositum dubitationem. Et Responsiones ad rationes affirmantes.

Ego verò semper fui contrariæ sententiæ, qvæ est, ut jecur, renes, & qvæcunqve corporis pars, dum fœtus utero gestatur, sibi ipsi tantùm incumbat, ut nutriatur, augeatur, & conservetur; ad qvod multis rationibus persvadeor; qvas anteaqvam affero, ad rationes propositas respondere oportet.

Ad primam

Ad primam dico, sangvinem menstruum esse qvidem impurum in non prægnante, qvando singulis mensibus è vulva effluit, propter moram, & qvia inculcatus est, & non facilè perspirat, & qvia etiam ad eas partes defœcatus non deponitur. At cum fœtus utero geritur, neqve sangvis moram facit in utero, neqve inculcatur, sed movetur perpetuò & fluit, facileq; prospirat; qvo fit, ut malus sangvis non sit. Qvòd si fateamur, potiorem sangvinem fœtantis corpus per se retinere ad sui nutritionem; dicendum, qvod qvamvis hoc verum sit, tamen adhuc bonus censetur, qvi in fœtum pervenit, multis de causis. *Prima*, qvia à fœtu nonnisi melior trahitur. *Secunda*, sangvis jam est expurgatus in corpore fœtantis à bile, melancholia, & serosis humoribus. *Tertia*, per minutissimas fibras ad uterum applicitas, nonnisi tenuior, & purior sangvis pervadit. *Qvarta*, aliqva ratione in placentulis qvoqve depuratur, uti dicetur. *Qvinta*, innumera in chorio radicum soboles, in qva abundantior sangvis detinetur, qvàm sit fœtui ex usu, persvadet, qvòd ex eo fœtus puriorem partem secernat, relicta interim in his, atqve placentulis multa impura portione, qvæ à partu cum proluvie, & secundarum purgatione (λοχείαν Græci dicunt) expurgatur, & emittitur. *Sexta*, etiam in fœtu, dum qvæqve pars nutritur, adhuc sangvis purior redditur, qvod patet ex recrementis, qvæ resultant, & reperiuntur, utpnta in amnio, alantoide, intestinis, ventriculo, & alibi, atqve hæc primæ objectionis responsio est.

Ad secundam jam dictum est, non curare naturam venam umbilicalem in jecur magis, qvam in aliam partem propagare, dummodo eo loci perveniat, à qvo sangvis per totum corpus liberè possit permeare; qvi locus cum sit jecur, ubi trunci omnes, & viæ latissimæ sunt; ideò in jecur est inserta; de qvo testimonium faciunt arteriæ, qvas similiter non curat magis in cor arteriarum principium deducere, qvam ad aliam partem; dummodo sangvis vitalis in totum possit permeare: qvo supposito scopo, potius tutiorem elegit partem, qvàm tot arteriarum principium. 2.

Ad tertiam: excrementa sunt qvidem in vesica fellis; sed sunt propriæ, seu privatæ actionis ipsius jecoris excrementa, qvatenus sibi ipsi tantùm incumbit: qvod excrementum allicit vesicā proprietare substantiæ, vel ut oblectetur, vel ut nutriatur: loqvor de interna tunica. 3.

Ad urinam, qvæ à renibus ad vesicam, & per vrachum in alantoidem emittitur, dico similiter, urinam esse tantùm excrementum renum, qvi sua natura serosum sangvinem attrahunt, & purissima ejus parte nutriuntur, postea verò excrementum serosum ad vesicam demittunt, qvod, esse tantùm renum excrementum, patet; qvia cum multos menses in corpore detineatur, nihilominus exigua est portio in alantoide contenta. Qvod si etiam pauciores menses fœtus portetur, omnino est exiguum respectu multitudinis urinæ, qvæ deberet ejici, ut in canibus patet. Qvod deniq; verum esse, comparatio facta multitudinis urinæ fœtus, & animalis oborti, fidem faciet. Addo, propter illud qvoqve urinam hanc esse renum tantùm nutritionis excrementum, qvia sudor, qvi urinæ respondet, qvintuplo, aut sextuplo copiosior est: indicium manifestissimum, urinam esse serosam humiditatem renum, sudorem verò aliarum omnium partium, qvæ plurimæ sunt. 4.

Ad qvintam dicamus, ovi vitellum esse adeò sangvini proximum, ut calor cubantis unà cum suo ipsius fœtus calore, potissimum venarum, sint idonei ad vitellum in sangvinem sensim, & sensim vertendum, eo scilicet modo, qvo videmus à Solis calore, commutari corpora in aliam speciem, & fieri generationes; & venæ qvoqve vim habent à jecore gignendi sangvinem in fœtu, etiamsi jecur sibi ipsi tantùm incumbit; propter qvam causam facile vitellus in sangvinem vertitur, tum parum abest, qvin sit sangvis: ideoq; non perperam ab Avicenna dicitur, ovi vitellū tantùm nutrire, qvantum ponderat: Ad Gal. auctoritatē dicimus, qvod si fundamentum assumptum Galeni verum esset, 5.

scilicet

ſcilicet venam umbilicalem in portam tantùm pertundi; ſimiliter eſſet verum, qvod inde ſeqvitur, ſcilicet oportere ſangvinem expurgari, priusqvam in totum fœtum diſtribuatur: ſed aſſumptum diſſectioni repugnat, qvæ commonſtrat, venam, & in cavam, & in portam pertundi: Ergo & id, qvod ſeqvitur. Nam ſi ad utramqve pervenit, non eſt amplius ſangvinis repurgatio neceſſaria; In hoc ſaltem Galenus defendi non poteſt, qvod dixerit, venam umbilicalem in portam pertundi. Nam qvod ſubjungit, ſatius eſſe purgari ſangvinem à fellis veſica, hoc non ponit in jecore publicam procurationem. Nam veſica fellis, dum, qvod ſibi familiare eſt, ex maſſa ſangvinea trahit, pro ſui oblectamento aut nutritione, bilem à ſangvine ſecernit, & ipſum depurat; non tamen jecur qvicqvam in hoc publicum qvid præſtat.

Galen. reprehenſus.

Solutis objectionibus in contrarium adductis, rationes afferendæ ſunt, qvibus probatur, jecur, & alia viſcera, nullam in fœtu totius procurationem habere. *Prima* ratio: Non eſt opus, ut à fœtus jecore ſangvis fiat, cùm jam in jecore matris creatus ſangvis ſit: fit enim ſangvis ex non ſangvine.

Authoris rationes negantes.

1.

2. *Secunda*, Natura tunc temporis tota intenta eſt augmento fœtus: unde partes omnes ſibi ipſis tantùm incumbunt.

3. *Tertia* probatur per umbilicales canum venas duas, ad meſeraicas deductas. Nam ſi in jecore ſangvis depuraretur, proculdubio omnis in jecur ad ipſum depurandum iret; ſed non exigua portio per duas permeat venas absqve eo, qvòd in jecur ingrediatur.

Cur ſeipsũ curare.

4. *Qvarta* ratio probat, cor non gubernare fœtum, ſed ſeipſum tantùm: per arterias umbilicales in cor non inſertas datur intelligi, cor munus publicum non habere, qvod eſt ſangvinem vitalem in corpus transfundere: ſed ad ſolam propriam vitam in fœtu eſſe deſtinatum, ut Gal. *6. de uſu part. cap. 21.* prodidit.

5. *Qvinta*, ex vaſis cordis, & rubra pulmonis carne facile colligitur, pulmones craſſo nutriri ſangvine, neqve ad aerem pro ſpiritus vitalis generatione ſuſcipiendum tolli; publicumqve munus moliri. Neqve huic obſtare videtur, qvod dicit Galenus *6. de uſu part. ultimo*, qvòd arteriis, qvæ ad umbilicum fœtus ſunt, vinculo conſtrictis, qvæ in ſecundis (chorio) ſunt arterias omnes pulſu deſtitui, ex qvo conjici poteſt, cor fungi munere publico, hoc eſt, totius corporis curam gerere, cùm univerſas moveat, & adminiſtret arterias: qvoniam cor in fœtibus pulſat ex ſui natura, ac temperamenti proprietate, & ad ſolam propriam vitam conſervandam pulſat, & ad cordis pulſum etiam omnes pulſant arteriæ, qvæ cum magna arteria continuationem habent: ſed tamen hoc non eſt cordis publicum munus, qvia hujuſmodi cordis & arteriarum pulſus confert, ut aliqvid attrahat vitalis ſangvinis ab uteri arteriis, per arterias umbilicales, in cor, ac totius corporis arterias; Itaqve publicum obiret munus cor, ſi ab ipſo in totum corpus vitalis ſangvis transmitteretur, ut à fœtante cordi porrigitur, & univerſis arteriis, non à corde in illis. Id, qvod confirmatur Galeni eadem adminiſtratione & auctoritate, videlicet, ſi ligentur ad umbilicum venæ & arteriæ, ſimul jam, neq; etiam amplius pulſare arterias, qvæ ſunt in fœtu: ratio eſt, qvia arteriæ umbilicales, & cæteræ aliæ, in fœtu non aſſumunt ſangvinem vitalem à corde fœtus; ſed per anaſtomoſes à venis, ut dicit Galenus, hoc eſt, à fœtante per venas umbilicales: idcirco ceſſant pulſare, qvia & cor ipſum, cùm deſtituatur proprio alimento, videlicet, vitali ſangvine à venis fœtantis demiſſo, jam commoritur, & pulſare ceſſat, & cum eo ceſſant ſimiliter & arteriæ pulſare, qvòd ſi ſangvis vitalis in fœtu, ut in adulto, à corde in totum procederet, utiqve ligatis venis, & arteriis ad umbilicum, nil paterentur arteriæ totius corporis, neqve cor. Neqve hoc loco Hippocr. *in lib. de carnibus* locus adducendus, qvi aliqvando fœtum per os ſuxiſſe teſtatur, ex eo, qvòd in inteſtinis collecta excrementa comperiantur: qvoniam ab Hippocr. dignitate aliena omnino eſt ſententia, ut *infra ſuo loco* patebit.

Objectio ex Galen. diluitur.

Cùm igitur nulla publica membrorum procuratio in fœtu conſpiciatur, ex his tandem colligendum, qvænam diſpenſatio animali debetur, utero geſtato, & in lucem edito, qvod ad nutritionem attinet, qvæ communis actio eſt, animali tum in utero, tum extra uterum: qvam facile ex mutatis venarum productionibus nanciſcemur. Etenim dum utero fœtus geſtatur, propterea qvod nulla eſt membrorum totius procuratio, ideò una tantùm eſt vena, ſeu planta, per qvam alimentum cuiqve diſpenſatur, qvæ radices, truncos, & ramos habet; radices ſunt chorii venæ, truncus eſt omnium radicum in unum ſtipitem ad jecur unio: rami autem ſunt omnes tum cavæ, tum portæ propagines, ſive in jecore, ſive extra jecur ſint diſperſæ. At fœtu jam orto unà cum diſpenſatione mutantur venarum productio, & officium: Etenim venæ chorii radices unà cum trunco ejuſdem deperduntur: hoc eſt, tota umbilicalis uſqve ad jecur, partim rejicitur, partim occæcatur: rejicitur qvidem, qvatenus chorii radices ad umbilicum abſcinduntur, qvà verò ab umbilico ad jecur pervenit, occæcatur exſiccaturq; qvòd non amplius alimentum à fœtante fœtui affertur; Venæ autem tum cavæ tum portæ, qvæ prius fœtui in truncis altera in alteram aperta erat, communionemq; habebat, truncus utriusq; communis, occæcatur, atqve tum demum duæ venæ, ſeu duæ plantæ reſultant, qvæ invicem nullam habent communionem, niſi per exiguum umbilicalis, jam occæcatum funiculum, qvi nullius amplius eſt uſus. Utraq; autem hæc vena ſuas radices, ſuum truncum & ſuos ramos obtinet, atq; porta radices venæ meſeraicæ ſunt: truncus, ubi unica eſt, & in jecur ad portæ locum inſeritur, rami, qvi in jecoris ſima ſunt propagati. Cavæ autem radices ſunt propagines in jecur diſperſæ, potisſimum per gibbam ejus partem: truncus, ubi unica eſt à jecore emergens: rami tandem, qvi per univerſum corpus diviſi ac propagati ſunt: Atqve ſicuti dum fœtus utero geſtatur, ita diſpenſatur; qvia ex chorii vaſis tanqvam ex radicibus exugitur ab utero, tanqvam à terra alimentum, videlicet, ſangvis: qvi poſtmodum ad jecur, utputa ad truncum comportatur, ut inde in totum fœtum, tanqvam in totam plantam per omnes & cavæ & portæ propagationes, qvaſi ramos digeratur, ſic fœtu jam orto, ac diſpenſatione, venisq; mutatis, alimentũ per portæ venæ radices, id eſt, meſeraicas, qvæ ſunt veluti plantæ radices, à vẽtriculo, & inteſtinis tãqvam à terra ali-

L mentum,

mentũ, id est, chylus exugitur, qvi ad portæ truncum primùm pervenit, deinde in ejusdem portæ ramos per jecur dispersos defertur: à qvibus in jecoris substantiam transumitur, ut in ea chylus in sangvinem commutetur, verum, germanumqve animalium nutrimentum: qvi postea à radicibus cavæ in jecur sparsis transumptus, & ad gibbam jecoris partem, tanqvam ad truncum delatus, inde in omnes cavæ ramos in totum corpus dispersos, digeritur ad totius corporis nutritionem substantiæqve deperditæ restaurationem.

CAP. III.
De Acetabulorum, seu carneæ substantiæ utilitatibus.

Arantii opinio.

EXPOSITIS vasorum umbilicalium utilitatibus, seqvitur de carnea substantia, ad fines vasorum posita, deqve ipsis vasorum finibus, verba facere. Qvæ sanè caro, placentæ, aut placentulis, aut Zonæ cingulové similis est. Cujus utilitates indagaturo, primò sese obfert Arantii opinio *in suo libello de humano fœtu*, qvi enixè defendit hanc carneam substantiam, seu placentam, aut placentulas actionem in fœtu habere, & qvod majus adhuc est, actionem publicam, qvæ est ut sangvis fœtantis crassior, atqve impurior in hanc molem carneam transumptus, in ea qvasi in jecore alteretur, ac deputetur, & aptior tum ad viscera formanda, tum ad fœtum alendum reddatur; qvam ob causam ipse placentam hanc, uteri jecur appellat, seu uterinum jecur, censetqve, eo modo in carnea hac mole sangvinem depurari, uti in jecore oborti infantis, & adulti gignitur; ita ut sangvis primùm, à vasis uteri in carneam hanc substantiam excidat, ubi à calore hujus carnis concoctus depuratusq; postea à vasis umbilicalibus transumatur. Cùm verò videret huic opinioni adversari, qvod statutum ab antiqvis omnibus fuerat de unione vasorum uteri cum vasis umbilicalibus, ideò hanc unionem negare ausus est, & eo modo voluit uteri vasa, atqve umbilicalia, per carneam illam molem dispergi, ac radices plantarum in terram, & venæ portæ ramos in jecur, qvos in minutissimas fibras, & invisibiles tandem finiri contingit. Qvæ sanè opinio, ut in duobus peccat, ita duo adversus eam redarguenda sunt, primùm non esse hujusmodi carneam substantiam uterinum jecur; secundùm neqve etiam umbilicalia in illud finire multis rationibus comprobatur.

Jecur uteri.

Placentulas sangvinem non depurare.

Prima ratio, videlicet placentulas sangvinem non depurare, ea ratio persvadet, qvia si sangvis depuratione indigeret, ea fieri potius in fœtus jecore, qvàm alibi deberet, qvod est viscus huic muneri destinatum, præcipuè cum vena ad ipsum statim perveniat. Sed hoc non fit, uti *supra* probatum est: Ergo multò minus in placenta fieri potest, ac debet. 1.

Secunda ratio: si depuratur in uterino hoc jecore sangvis, ubi sunt excrementa? nullibi enim apparent segregata: cùm tamen copiosissima resultarent, si totus sangvis, qvi ad fœtum comportatur, depurari deberet. 2.

Tertia ratio: Cùm hæc carnea substantia Galeno & priscis cognita fuerit, ne dum ulla actio illi est assignata, qvinimo oscitanter admodum fuit descripta, & qvasi pro re parva, viliqve est habita, cùm modò adenosas carnes adnatas, modò carnes circumjectas, modò carnem viscosam, velut pingvedinem qvandam Galen. appellarit: & re vera si qvis attente substantiam hujus carnis perspiciat, expendatqve potius ad omne aliud, qvàm ad actionem qvampiam comparatam esse, flaccidam, mollem, laxam, hebetem, ac penè despectam carnem asseverabit. 3.

Qvarta ratio: Carnea moles non omnibus inest animalibus: etenim pennata ea destituuntur, qvæ alioqvi magis, qvàm alia eam obtinere deberent, ut primò ad sangvinem conficiendum esset parata, præsertim, cùm non sangvine, sed vitello tantùm ex Arist. pennata nutriantur. 4.

Qvinta ratio: Hæ carunculæ primo fœturæ tempore majores sunt, & validé adhærent; sed fœtu ad exitum propinqvante minores semper fiunt, & obliterantur, ut ait Arist. & facilè decidunt ab uteroqve junguntur, sed si ad depurandum sangvinem substituerentur, contrarium conspiceretur, qvia in majore fœtu abundantior sangvis submini-strari deberet, & placentulæ majores futuræ ad ipsum suscipiendum ac depurandum. 5.

Sexta ratio. Porcinus & eqvinus fœtus nullam habent carneam substantiam, videlicet, neq; placentam, neqve zonam, neqve orbiculares carunculas, sed choria, & ejus vasa tantummodo tangunt uterum, & uteri venas: qvo modo ergo in his sangvis depurabitur? 6.

Cur non fit opus sangvinis depuratione.

Sed neqve omnino opus esse sangvinis depuratione, ea ratio persvader, qvòd qvi à fœtante porrigitur sangvis, neqvaqvam impurus, sed defæcatus, & purior defertur, atq; à fœtu attrahitur, uti *supra* jam probatum est. Nisi fortè sangvinem depurari à placentulis dicas, qvòd cum carnea hæc substantia nutriatur, à sui temperamenti proprietate illud habeat, ut sangvinem impurum pro sui nutritione trahat, qvemadmodum lien per suum temperamentum crassiorem sangvinem, renes serosum alliciunt, fellis verò vesicula bilem, cujo rei indicio sunt excrementa, qvæ ad placentularum umbilicum seu centrum; in canibus verò ad cinguli exteriora visuntur; sangvis enim in agno crassior, & nigrior, & in canibus qvoqvomodo viridis, extra vasa segregatus cernitur, qvem propriæ coctionis tantùm excrementum esse, ejus paucitas attestatur: qvandoqvidem si totus sangvis in carnea substantia depuraretur, longè copiosiora excrementa secernerentur. Si enim hoc modo dicamus, qvi per venas postea sangvis comportabitur, purior erit, atqve sic à placentulis, & carnea mole depurari sangvinem secundaria, & per accidens, non primaria ratione & functione publica, ut Arantii fert opinio, concedimus.

Placentularum unio cum utero qvæ.

Ad secundum autem, *Utrum scilicet umbilicalia vasa cum vasorum uteri oribus uniantur*, ut antiqvitas statuit, an sicuti Arantius, findi utraqve in capillamenta, & in nihilum tandem dispersi accidat, non habeo qvicqvam certi affirmare, cum carnea moles utrumqve perspicere, ac judicare veteret.

Ego tamen potius antiqvis, & omnibus aliis recentioribus, qvàm uni tantùm homini in re non certa, atqve explorata fidem adhibere tutius censeo, propter has rationes potissimum ex anatomia

mia sumptas: *Prima* etenim scio in venis passim anastomoses dari,& conspici evidentissimè, potissimum in ventriculo,in brachiis & cruribus, juxta manus & pedes,qvo magis in utero easdem effici opinandum est, propter eam maximè causam, qvæ secunda ratio, qvia secus sangvis in placentulis moram diutius traheret, qvæ sanè mora fœtui propter indigentiam & alimenti necessitatem, ubertatem, atqve insignem prolectandi vim, qvæ ad augmentum reqviritur, noxia futura esset, perniciosaqve: propter qvam causam excurrere, & liberè transire semper per majora vasa sangvinem à fœtante in fœtum oportet,id qvod exactè faciunt anastomoses ac mutua venarum unio; qvæ sanè ratio ex Anatome confirmatur. In jecore enim oborti infantis, in qvo chylus depurari, & in sangvinem verti,à propria jecoris substantia, & in viscere moram trahere debet, venæ cavæ radices,neqvaqvam cum portæ ramis mutuis osculis applicantur,sed in insensibiles venas tandem utraqve terminantur: qvæ ratio cumulatissimè similiter ex Anatome confirmatur, neqve enim ob aliam causam venam umbilicalem, in portam & cavam amplissimos canales pertundi existimo,nisi ut liberæ & expeditissimæ viæ omnes sint,per qvas sangvis sine ulla mora, & obstaculo per totum corpus permeare possit ad fœtum tum nutriendum tum augendum.

Alia ratio ab Anatome arteriarum desumpta, hæc est: Si arteriæ umbilicales sunt venis æqvales numero fermè, & magnitudine, mutuoqve simul juncta,hæc vasa perpetuò, extra fœtum incedunt, ut sensui patet, qvomodo igitur spiritus vitalis propagabitur, & per arterias influet,si arteriæ umbilicales mutuis osculis cum uteri arteriis non jungantur? Neqve enim dicendum est, sangvinem vitalem ab uteri arteriis in carneam substantiam primum transmitti; deinde ab umbilicalibus arteriis transumi, cùm neqve depurationem, neqve aliud spiritus vitalis à carnea mole reqvirere videatur. Qvare dicendum est, arterias mutuis osculis cum arteriis uniri,ac venis pariter idem contingere, alioqvin confusio non exigua ex proposita opinione oboriretur.

Hæc dum auditoribus communico, videre visi sumus in canino fœtu capita venarum umbilicalium,separari à capitibus venarum uteri inter separandum carneam ab utero substantiam; imò in recenti agnino fœtu ,si placentulas ab utero separes,septem aut octo, pluraqve puncta sangvinea ea parte in utero conspicaberis: qvæ nil aliud omnino, qvàm vasorum mutuam disjunctionem tibi manifestant. In vaccino autem fœtu, qvi utero connectitur per carneas qvasdam appendiculas sese in uteri cavernulas insinuantes, omnino persvademur,vasa ejusmodi unionem admittere, atqve hæc ratio est à separatione placentularum desumpta.

Ultima ratio est,qvòd hæc opinio destruit antiqvorum dogma ab omnibus confirmatum de vasorum mutua unione: qvæ si vera est, ut scilicet umbilicalia vasa suis oris vasorum uteri osculis, uti dictum est, applicentur,non est, ut in carneam substantiam terminentur, ac in nihilum abeant: Igitur cùm probatum sit, verum esse antiqvorum dogma, de unione vasorum umbilicalium cum uteri vasis, unum tantùm restat disqvirendum, qvis modus seu ratio unionis sit, qvæve ejus utilitas.

Puto primùm anastomosim illam,qvæ in aliis venis passim observatur, ut brachiis, cruribus, ventriculo,&cæteris,in qvibus tunica unius venæ, cum tunica alterius continua fit, hanc non esse: qvia si hæc, qvæ exacta & vera unio est, qvòd extrema utriusqve sint idem & ejusdem generis, facta in utero fuisset, primùm tam firmus vasorum umbilicalium & uteri nexus esset, propter vasorum umbilicalium continuitatem, & uteri nexus esset,propter vasorum continuitatem,ut superflua omnino esset omnis carnea substantia, qvæ utraqq; vasa simul jungeret,qvia ita fœtus ex se firmissimè utero adhærescere ac sustineri posset: deinde in partu non dicam vix,sed propemodum dixerim, nullo modo vasa umbilicalia ab uteri vasis disjungerentur, propter robustissimam eorum conjunctionem, & coalitum in plurimis uteri locis factum: Qvam sanè difficultatem facilè intelliges,si non qvidem duriorem arteriam, sed unam tantùm singularem venam cum alia per anastomosim continuatam trahendo disrumpere velis. Qvod si tandem hujusmodi vasa invicem separentur,disrumpanturqve mutuò, nonne idem accidet his, ac linteo distracto disruptoqve,ut scilicet filamenta ex utraqve parte lacera resultent? nonne etiam tot pene perniciosa vulnera erunt, propter unumqvodqve disruptum vas intus in utero facta? nonne tandem sangvinis profusio vehementissima succedet? *Propter qvas rationes neqvaqvam concedi in utero, vasorum umbilicalium cum vasis uteri continuatio potest: sed tantum appositio: ita ut ora utriusq; tunicarum contigua invicem fiant,non continua:* sed enim non difficulter sequitur, vasa in partu separari, sine ulla distractione,sine ullo vulnere, sine ulla sangvinis effatu digna profusione. Qvia verò qvæ contigua sunt facilè invicem disjungi possunt,præcipuè si illis ponderosum corpus, cujusmodi fœtus est, appendatur; idcirco natura carneam substantiam ad vasorum fines apposuit, qvæ ceu glutinum, ad partum usqve horum vasorũ conjunctionem conservaret:atqve hæc est prima & maxima hujus carneæ molis utilitas,de qva nunc dicere aggredior.

Unionis placentularum utilitas.

Carneæ substantiæ utilitas.

Dicamus itaqve nos, *carneam hanc molem neqvaqvam propter suam actionem esse utilem, cùm nullam habeat,sed tantummodo propter ea, qvæ temperamenta consequuntur atq; accidunt:* atqve præcipuum utilitatis scopum in hac efformanda fuisse vasorum custodiam,atqve propugnaculum: Etenim natura ubi majus periculum impendet,ibi qvoqve majora statuit præsidia, ubi verò minus, minora. Itaqve cum umbilicalia vasa in suis finibus, qva mutuis oscillis cum uteri venulis applicantur,tenuissima, minutissima, atqve maximè sint imbecilla,periculum certè non leve imminebat,ne ab uteri vasis mutuò disjuncta, ac rupta cum animalis pernicie forent,non solùm à mucosis excrementis laxata; sed præcipuè propter fœtus inconstãtes motiones,ac perpetuam ejusdem gravitatem; adde ipsius fœtantis locales motus, propter qvam causam Gal. *15. de usu part.c 4.*dicebat, qvod animalia, qvæ ad saliendũ sunt proclivia, ut cervæ, & capræ, vasorũ productiones matricibus habuere annexas nõ per tenues modò membranas, sed etiam per carnes viscosas, velut pingvedinem

qvandam. Qvod ne accideret, natura carneam hanc molem utero applicuit: qvæ ut laxa, rara, & spongiosa vasorum minimas, atqve innumeras propagines admittit, & sine ulla compressione excipit, ut mollis eis firmum stragulum sese obfert: ut utero adhærens, non modò vasorum umbilicalium, sed etiam uteri vasorum fines, & ora, cotyledonas à Galeno appellatas, tuetur.

Aristoteles autem carnes propositas, qvatenus sunt venis intertextæ, mammis comparavit, illisqve hunc usum præbuit, ut in iis tanqvam in promptuario, reponatur à natura fœtui alimentum sangvineum. Ad qvod præstandum valde hujus corporis laxitas, ac raritas confert, qvæ propositas venas ad plurimum sangvinem continendum, ac suscipiendum dilatari, distendiqve permittit.

Numeri placentularum ratio

Præterea, ut numero plurimæ placentulæ sunt, plurimis uteri partibus vasa applicantur, ut à plurimis similiter sangvinem alliciant: Numeratæ enim sunt aliis XLIV. aliis LXVI. aliis plures, aliis pauciores, qvæ potissimùm in cornibus freqventiores positæ tanqvam hæ partes venarum propaginibus à fœtante assumendis sint propinqviores, & à fœtus excrementis remotiores: omnesqve rotunda exterius donantur figura, tanqvam ea, qvæ omnibus animatis corporibus naturæ semper exstitit amicissima, & convenientissima, non solùm qvia capacissima; sed etiam qvia ab omnibus injuriis est tutissima: qva vero utero applicatur, planior est, ut pluribus partibus ab utero tangatur, suscipiaturqve, ne forte in puncto applicita, infirma, & periculosa esset appensio, atqve contactus, qvæ sanè figura exterius, qva fœtum respicit, herbam umbilicum Veneris dictam refert, cui in medio profunda cavitas ζ paratur, ac visitur, qvasi acetabulum, & tanqvam circuli centrum referens: in qvam tenues fines vasorum umbilicalium inseruntur, seseqve insinuant: qvæ polyporum acetabulis similis est; propter qvas similitudines cotyledonas appellandas esse, Aristoteles censuit. Qvæ sanè cavitas ab uteri tunica efformari videtur, qvatenus placentulas undiqve exterius, anteriusqve circumplexa tandem cavitatem illam efformat, in qvam etiam altius sese insinuat, ut amplum spatium, seu meatum, seu cavitatem, seu acetabulum vasis illuc intrantibus, paret ad ipsorum tutelam; in positu præterea carneæ substantiæ natura plura respexit; primò venas uteri, & ideò ibi ponit, ubi plures sunt venæ. *Secundò*, ut sangvis ad fœtum suopte pondere excurreret, ideoqve superius posita est. *Tertio*, ut venæ essent semotæ ab excrementis, & ideo superius posita, *Qvartò*, ut non comprimerentur vasa à fœtu, ideoqve fœtus infra, hæc supra. *Ultimò*, superius posita est, ut fœtus infra eam collocetur, qvo non ante, sed post fœtum exeat.

Figura ratio.

Sed anteqvam huic rei finem impono, inqvirere est operæ pretium, cur hæc carnea moles in aliis est una, ut homine & canibus, in aliis plures, ut ovibus, bobus, capris; & rursus, in aliis magnam placentam, ut in homine, aut parvas placentulas, ut in ove, bove, capris; in aliis latum cingulum, aut zonam, aut fasciam corporis truncum comprehendentem imitatur, ut in canibus & felibus; Deniqve in aliis adest, in aliis deest; Qvæ sanè varietas, & si à nullo est explorata, ego tamen, ni fallor eam provenire puto ex varietate, cum uteri, tum fœtus: *Uteri* qvidem, qvatenus vel cornua habet, vel iis destituitur: *Fœtus* verò, qvatenus vel unicus, vel plures in utero fœtus procreantur; Etenim uterus cornua non habens, & unicum gestans fœtum, ut est humanus, unica donatur carnea mole, & ea magnæ placentæ figura donata: Unica qvidem est, & continua, qvod uterus non sit bipartitus, & varius, ac proinde commodè vasorum fines in unam uniantur carneam molem; qvæ placentæ formam refert. Hæc uteri fundo, & supernæ parti congruè aptatur pluribus de causis: Etenim is locus venis magis, qvàm alius est refertus sublimisqve, cum sic facile sangvis ad fœtum suopte etiam pondere excurrit, qvi postea attractus facilius fœtum adit; frustra enim natura attrahentem fœtui facultatem tribuisset, si resistentiam in trahendo ex pondere, & situ ejus declivi parasset; Item superne appensa ab urina, & sudore, & ipsam & vasa laxante plurimum est semota, qvæ si infra esset, à fœtus etiam pondere tum ipsa, tum vasa compressa fuissent: fœtus contra infernum locum versus uteri cervicem meritò est adeptus, ut prompte tempore partus ad exitum sit proclivis: toto verò gestationis tempore humoribus innatans levior reddatur, ac facile, & sine ulla molestia, ab utero detineatur, gesteturqve. Hæ sunt causæ, qvibus carnea moles supra, aut uteri fundo, ut in hominibus, aut potissimum cornibus, ut in ovibus, & bobus, aut omnino supra, fœtus excrementis est applicita, fœtus autem infernum locum est sortitus, sed ad rem redeamus.

Varietatis carneæ molis causa.

Carnea moles unica cur in homine, & aliis.

Ratio situs illius carnis.

Qvi verò uteri cornua habent, ii vel unum, vel plures gestant fœtus: si unum, ut oves, boves, capræ: huic una carnea moles non sufficit ad alimentum ab omnibus uteri partibus alliciendum: unde neqve vasorum fines in unam carneam substantiam concurrere erat commodum, nisi forte carnea moles totum intus investiret, & uterum & cornua: qvæ præterqvam qvod onus grave utero extitisset, esset & ad disruptionem prompta propter carneæ molis ponderositatem: capi etiam ea commodè non posset propter cornuum angustiam: qvare sicuti à cornibus ambobus allicere alimentum, & ad ea venas producere erat necessarium; sic plures exiguæ placentulæ ad cornua potissimum appositæ sunt, aliæ autem, ac pauciores ad alias uteri partes maximeqve superiores, interim loco fœtui congruo inferius, ubi cornua in unum desinunt uteri cavum similiter reservato, sic enim, & commodè consistere supra uteri cornua possunt, neqve carnea mole uterum gravare, cùm non unica ac magna, sed plures, & exiguæ veluti placentulæ sint, & à pluribus, ac ferè ab omnibus uteri partibus vasa erant alimentum attractura.

Tertio loco, uteri, qvi & cornua habent, & plures portant fœtus, ut canes, unicam qvoqve habent carneam molem singulo fœtui dicatam, & applicatam, & eam lato cingulo, zonæqve, seu fasciæ, qvæ truncum corporis comprehendat, persimilem. Nam cum fœtus sint plures, ideo singulum à singula uteri parte sangvinem allicere erat necessarium, cui etiam, ut proprius daretur uteri locus, qvemqve fœtum appensum, ac affirmatum fixumqve esse potius oportebat, qvàm vagum.

ζ 28. K.

vagum, ut in iis, qvæ unicum gestant fœtum. Qvibus ex causis facta est, non solùm unica carnea substantia, sed ea latissima, & qvæ in circuitu uteri cavitati applicetur insuperq; fasciam referat, qvæ corporis truncum obvolvens fœtum in suo loco stabili, & firmo detineat neve deorsum descendere, aut supra ferri, aut ad latera dimoveri, cum aliorum fœtuum incommodo permittat.

Ultimò cùm hæc pars ad umbilicum sit, facilis brevisqve transitus sangvinis in fœtum est, simulqve longitudo prolixitasqve vasorum parum tuta devitatur. Hæc igitur est in carnea mole providentia admirabilis à nemine hucusqve considerata.

In porcis autem, & eqvis, qvibus carnea moles nulla conspicitur, qvid dicemus? non certè qvòd aliqvando Aristot. præcipit, ut rem obscuremus, cum ignoramus: sed magis cum aliqva concinna sententia ignorationem tegamus; qvæ est, ut in porcino & eqvino fœtu, carneam substantiam, ut in cæteris, non observemus, qvoniam Deus providentiam & potestatem suam multarum rerum mirabili varietate voluit ostendere. In pennatis non adesse carneam substantiam, qvod pullus in ovo, & cortice concludatur, neqve periculum sit separari, ac decidere fœtum, ab utero probabile est. At cur eqvinus, & porcinus fœtus, ea destituantur, nihil habeo qvod afferam. Nisi forte dicamus, non prorsus deficere, cum exterius per totum chorion exigua, imo minima, innumeraqve tubercula, qvasi se tangentia conspiciamus, cavitates illas in utero respondentes, intrantia. Cur verò in eqvino, & porcino fœtu ita habeant, & cur præterea muris fœtus cum plures sint, non tamen carnea substantia, ceu cingulus ut canibus, qvi similiter plures gestant fœtus, sed ceu placenta lateri fœtus applicita conspiciatur, explicet ille, qvi me felicius tantarum potuit rerum cognoscere causas. Superest nunc, ut cujusqve partis divisionis jam traditæ, in historia de hac carnea mole, causas afferamus.

Lactantius. Firmianus

Cur pennata non habeant carneam molem.

Cur eqvinus & porcinus fœtus ea destituantur.

Prima partis divisio.

Erat prima divisio: *Carneam substantiam, alia habent, alia non habent: etenim animalia, qvæ ab utero sangvinem rapiunt, omnia carneam habent substantiam.* Ratio est, qvia, ut *suprà* diximus, primus, præcipuus, & maximus usus hujus carneæ substantiæ est, ut fines vasorum umbilicalium jungat, junctosqve simul usqve ad partum conservet, cum finibus vasorum uteri: alioqvi præ fœtus pondere, & propter inconstantes ejus in utero commotiones, & propter fœtantis locales motus disjungi mutuo imbecillos; ac tenuissimos vasorum fines, & fœtum decidere periculum esset: præsertim cùm non continui mutuò sint hi fines, sed contigui. Qvod fortè periculum respiciens Galenus *15. de usu part. cap. 4.* dixit, *Animalia, qvæ ad saliendum sunt proclivia, ut cervæ, & capræ, vasorum productiones matricibus habuere annexas, non per tenues modò membranas, sed etiam per carnes viscosas velut pingvedinem qvandam.* Neqve huic rei obstat, qvòd eqvæ, & suillæ hac carnea mole destitui videantur, qvoniam, etsi prima facie destitui videntur, non tamen re vera destituuntur: qvoniam in utrisqve conspicere est minima, & innumera tubercula per chorion dispersa, & sese qvasi mutuò tangentia, qvæ in cavitates sibi in utero respondentes, intrant: qvæ sanè carneæ substantiæ vicem subeunt.

Eqvi & porci fœtq carnea substantia non destituuntur.

Ex his seqvitur, neqve ovipara, sive pennata sint, sive alia, neqve etiam partim ovipara, partim vivipara, ut piscis asiarus vulgò dictus, ut qvæ non ab utero, sed à ⁿ vitellis ovorum sangvinem rapiunt, habere carneam substantiam, qvoniam si non rapiunt à venis uteri, disjunctione periclitari non possunt, neqve fœtus decidere, præsertim cùm sint in ovo, & cortice conclusi.

Secunda divisio. Rursus *qvæ habent, alia unicam, alia plures habent carneas substantias:* unicam habent, qvæ fœtus plures gestant, & uterum obtinent cornua habentem. Ratio est, qvia ubi plures fœtus in utero sunt, consentaneum est singulo fœtui, singulam uteri portionem assignandam ac constituendam, & conseqventer unicam carneam molem unicuiqve sufficere, qva utero fœtus uppendatur, & sangvinem per eam suscipiat. Qvod si homines unicam habent carneam molem, neqve plures, sed unum tantùm gestant fœtum, ea ratio est, *qvòd uterus humanus bifurcus non est.* Igitur cùm cornua non habeat, non est pluribus fœtibus excipiendis, ac gestandis idoneus: interea ut unicus & rotundus, unicam tantùm carneam molem admittit. 2.

Cur hominem unicam habeant carneã molem.

Plures autem habent carneas substantias, *qvæ unicum gestant fœtum, & qvorum uterus bifurcus est, ut sunt altera parte dentata:* qvoniam si unica carnea moles esset, in ea tantùm parte vasa existerent, qvæ sangvinem ab utero traherent: ergò ab una tantùm uteri parte non ab omnibus, aut à multis sangvis traheretur: nisi fortè carnea moles ambo cornua incrustaret, & bonam reliqvi uteri partem: id qvod præterqvàm qvod præpondere decideret, etiam fœtui locum proprium adimeret, aut valde angustaret: propter qvam causam meritò in his plurimæ parvæ carunculæ, hinc inde in diversis uteri locis applicitæ sunt: qvæ tùm ferè ab omnibus uteri partibus trahunt, tùm fœtus locum non occupant, neqve etiam gravant.

Qvænam animalia habeant plures.

Tertia divisio: Rursus iis, *qvæ unicam habent carneam molem, vel caro figura placentam imitatur, ut hominibus, cuniculis, muribus & porcellis Indicis: vel cingulum seu zonam, ut canibus, & felibus.* Ratio est. Hominibus qvidem, qvòd uterus his sit rotundus, fundumqve habeat latum concinnè placentæ excipiendæ respondentem. Canibus, verò, & felibus, ut firmius utero annectatur carnea moles, undiqve circulo, seu in orbem utero adhærens, qvod ad currendum, & saliendum sint proclives. Aliis autem, ut cuniculis, muribus, porcellis Indicis, qvæ minora sunt animalia, & ad saliendum non ita idonea, sufficit placentula, tanqvam minus appendiculum ad hujusmodi vasorum conjunctionem efficiendam: qvæ à zona qvasi per magis & minus differt: etenim zona totum in circuitu corporis truncum; placentula trunci partem occupat, & comprehendit: situs enim amborum idem esse videtur. Nam situs zonæ in canibus in trunco corporis est, sicuti etiam situs placentulæ in cuniculis & muribus, similiter in trunco corporis collocatur, hoc est, ad costas, & lumbos, seu vacua abdominis spatia νεφροῖς appellata. Cujus positionis ea est utilitas, qvòd ea pars umbilicum comprehendit, unde vasa um- 3.

n 71. Q. 73. A.

ſa umbilicalia breviora reqviruntur, qvæ ad attrahendum fiunt promptiora. At homini ſurſum eſt ad uteri fundum poſita carnea ſubſtantia propter rationes antedictas. Hæc dicta ſint de cauſis omnium partium diviſionis de carnea ſubſtantia in hiſtoria tradita. Nam qvod ſpectat ad differentiam placentularum inter oves, & vaccas: certè nulla erit, ſi modò proportio utriusqve penes magnitudinem expendatur.

CAP. IV.

De

Chorii utilitatibus.

EXPOSITIS vaſorum, qvæ per chorion diſperguntur utilitatibus, ſimulqve carneæ ſubſtantiæ chorio annexæ, de membrana modo, qvæ chorion dicitur, dicendum eſt. Qvæ ſi cum aliis duabus tunicis comparetur, potius aſpera, & viſcoſa, qvàm lævigata, & lubrica apparebit. Nam cum ejus potiſſima utilitas ſit, *ut qvaſi ſtingulum tuto per longiſſimum iter vaſa ab utero usq; ad fœtum ducat*, qvatenus viſcoſa, & non lubrica molliſqve vaſa eidem firme adhæreſcunt, ſtabiliuntur, vehunturq;, aliæ verò tunicæ neqvaqvam vaſis firmandis erant comparatæ. Ita tamen vaſa ſtabilit, & ducit, ut non ſupra ipſam, hoc eſt, exteriorem ejus ſuperficiem, qvæ uteri cavitatem ſpectar, vaſa ſint collocata, ne utero perpetuò affricata lædantur, ſed interius affirmata, annexa, & qvaſi *ſuſpenſa* videntur: *Suſpenſa* dico, non ut librentur, ſed ita, ut inter chorion, & amnion, qvaſi inter aptam reduplicationem ſint poſita, chorio qvidem appenſa, amnio autem incumbentia, qvo fit, ut inter utramqve tutiſſimè vaſa incedant, qvi erat præcipuus naturæ ſcopus, in horum vaſorum productione hoc qvanqvam primo intuitu ita eſſe appareat, Galenus tamen rectius ſcripſit, dum chorion duplex conſtituit, ut per medium vaſa colligata, & tecta ferantur, qvæ tamen conſpicua magis interius, qvàm exterius ſunt, qvòd tunica exterior, craſſior, interior tenuior ſit, ob dictam jàm cauſam.

Notareqve oportet horum vaſorum propagationem, in omnibus animalibus neqvaqvam uniformem eſſe. Etenim in ove, bobus, capris, & ſimilibus vaſa per totum chorion diſſeminantur, ſicuti dictum eſt; at in homine, canibus, felibus & id genus, ea chorii parte appenduntur, & diſſeminantur, qva interna facie carneam molem placentæ, aut cingulo ſimilem chorion inveſtit: reliqvo chorio ferè ſine vaſis derelicto. Qvo loco qværendum eſt, qvænam chorii ſit utilitas in toto inveſtiendo fœtum, ſi vaſis major ejus portio deſtituitur. Reſpondendum, opem ferre tunicæ amnio, ne ad ſudorem ſuſcipiendum, detinendumqve plus æqvo diſtendatur, qvam chorion inveſtiens ejus diſtenſionem à ruptione tuetur: qvam ob cauſam ad amnii diſtenſionem etiam diſtenditur, & ad contractionem contrahitur, qvod ut ſubſtantia membranoſa exiſtit, belle exeqvitur: ſed potiſſima chorii utilitas in his eſt, *urinam detinere*, qvam in utrinqve dentatis propter defectum alantoidis, diutius credidi ſimul cum ſudore miſceri; At hoc anno 1592. ſecus in canibus accidere comperi, videlicet urinam in chorio detineri: modumqve *ſupra* attuli, qvo id animadvertas; propter qvam cauſam in his animalibus chorion ſubſtantia diverſa, atqve in ovibus, apparet. In his enim aſpera, fibroſa, rara, & minus firma, in illis verò lævigatiſſima, denſa, firmaqve apparet: Eandem in homine utilitatem præſtare, & ad urinam ſimiliter continendam facere hanc chorii potiſſimum infernam partem, Fallopius qvoqve ſcripſit.

Utilitas chorii potiſſima in qvibusdam fœtibus.

CAP. V.

De

Alantoidis utilitatibus.

ALANTOIS verò membranoſa ſimiliter eſt, tenuiſſima, perpolita, ac denſiſſima; ut qvatenus membranoſa, ad urinam ſuſcipiendam utcunqve diſtendatur; qvatenus denſiſſima, ad tenuem urinam continendam aptetur: qvatenus tenuiſſima, ad faciliorem reddendum partum non difficulter rumpatur, uti mox dicetur: Eſt etiam perpolita, qvia denſa: lævitas enim denſitatem ſeqvitur. At (qvod tibi mirum videbitur) eſt etiam duplex, qvod facile adnotabis, ſi ipſam cautè ex una parte incidens, parumper ex utraqve parte trahas: propter qvam cauſam venis omninò deſtituta apparet, qvod eæ, & tenuiſſimæ ſint, & inter hanc reduplicationem occultè tutoqve incedant. Figura inteſtinum tenue imitatur longiſſimum, ut puta ab uno ad alterum extremum cornu protenſum, fœtusqve corpori, ſeu trunco ſubſtratum: qvæ omnia ad ſuſpenſum fœtum detinendum, ne gravitate ſua deorſum cadens difficiliter geſtetur, faciunt.

Substantia.

Alantoidem duplicem eſſe, & cur.

Figura.

Cæterum de alantoide illud præ cæteris eſt inqvirendum, *cur non omnibus inſit fœtibus*. Qvam ſanè cauſam non eſt, ut ab antiqvis auctoribus perqviramus, qvod antiqvitas illud non cognovit, videlicet alia animalia habere, alia deſtitui alantoide: ſed cùm tantummodo fœtum bovinum, aut ovillum priſci diſſecarint, qvi alantoidem habent, cæteris idem contingere opinati ſunt: qvod tamen non conſpicitur, cum homines, canes, felcs & alia utrinqve dentata, alantoide prorſus ſint deſtituta. Nos autem in hanc notitiam deveniemus, ſi prius omnium fœtus tunicarum neceſſitatem perpendamus.

Alantoide cur non omnibus inſit fœtibus.

Ex tribus igitur tunicis amnios eſt ſimpliciter neceſſaria; unde etiam omnibus ineſt animalibus, ob eam rationem; *qvòd ſudori excipiendo ſit deſtinata*, qvi cum ex toto corporis ambitu reſudet, ideò tunicam, qvaſi lagenam parare erat opus, qvæ totum corpus obvolveret, ſudoremqve ex toto manantem colligeret. Non apparet autem neceſſitas vaſculi, ſeu tunicæ pro urina ſuſcipienda: Qvoniam videbatur eſſe conſentaneum, urinam ſudori miſcendam eſſe, & in amnio utramqve continendam; tum qvod capaciſſima eſt, tum etiam qvod utraqve ſeroſa eſt humiditas, & tenue tertiæ coctionis excrementum; ſudor qvidem totius corporis, urina autem renum, uti *infra* dicetur: ſed cùm ſeparata mutuò ſint urina & ſudor, pro-

Amnion omnibus fœtibus eſſe neceſſariam, & cur.

propterea qværenda ratio est. Galenus scribit, utinam fœtus acrem esse, & peculiarem tunicam expostulare, ne fœtus corpus erodat. Ego autem addo, divisa esse hujusmodi excrementa, ne si in una collecta essent tunica, ipsam plus justo aut copia, aut pondere distenderent, ac fortè etiam ante partum rumperent, id qvod in duabus tunicis separatis non contingit. Divisis igitur humoribus, divisæ, ac diversæ tunicæ reqvirebantur. Itaqve prout duo sunt excrementa, extra corpus fœtus emissa, ita duæ ad minimum tunicæ erant necessariæ, qvarum una est amnios, altera autem chorion, aut alantoides; sed cum videamus chorion omnibus inesse fœtibus, alantoidem autem qvibusdam, ideò credendum est, magis fuisse necessariam alantoidie chorion: neqve mirum, cùm chorion ad duas maximas præstandas utilitates sit comparata, videlicet ad vasa umbilicalia suffulcienda, & urinam continendam: alantoides autem ad urinam tantùm continendam adhibita sit. Qvocirca si natura nihil frustra facit, merito qværere operæ pretium est, cur in omnibus urinam in chorio contineri non permiserit; sed in hominibus, canibus, felibus, & plerisqve aliis contineri voluerit: in ovibus, bobus, capris, & similibus noluerit, ob idqve tertiam tunicam in his superaddiderit, alantoidem dictam, ad urinam colligendam. Respondendum propter vasa umbilicalia tertiam tunicam fuisse aliqvando natura commentam, de qvibus maximè omnium in fœtu fuit sollicita. Qvæ in chorio, interdum qvidem per totum chorion disperguntur ac disseminantur, ut in ovibus; interdum per eam tantùm chorii partem, qvæ carnosæ substantiæ nectitur, subtenditurqve, reliqvo chorio nudo vasis derelicto, ut in hominibus, & aliis. Itaqve in illis animalibus, qvæ vasa umbilicalia per chorion habent dispersa tertiam comparatam fuisse tunicam patet, ne si urinam in chorio natura conjecisset, ab urinæ contactu vasa madefacta laxarentur, refrigerarenturqve, aut, qvod majus est, propter copiam distentione periclitarentur; tùm verò urinam arteriæ attraherent; qvorum nullum chorio vasis destituto accidere poterat.

Urina fœtus acris.

Chorion alantoide magis necessaria.

Chorion cur vasis vacuum, & refertum.

Sed cur in his chorion vasis vacuum, in illis refertum habetur? Respondendum est, hoc provenire propter carnosam substantiam utero applicitam. Nam qvibus carnea moles unica, & latissima creata est, ut vasa per ipsam dispersa, ab omnibus ferè uteri partibus exugere valeant, iis vasa per chorion non fuère disseminata: qvibus verò carnea moles non potuit unica & latissima fieri, per multas veluti placentulas, hinc inde ad uterum applicitas, chorion vasis undiqve respersum, refertumqve, ut in cornigeris.

Sed cur in his non potuit unica carnea moles fieri, eaqve amplissima, ut hominibus, & canibus factum est? Non est dicendum, hoc evenire, qvod alia unicum, alia plures gestent fœtus, & qvòd iis, qvæ plures, unica carnea substantia singulo fœtui sit tradita, cujus ope qvisqve fœtus suæ uteri parti sit affirmatus, aliis verò unicum gestantibus carnea moles multiplicata, & in multis uteri partibus apposita sit, ut ab omnibus venæ trahant, qvoniam in hominibus unicus fœtus, & unica carnea moles facta est; qvocirca dicendum est, propter uteri cornua id evenire, qvæ non patiebantur, ut moles carnea amplissima efficeretur, ne si ambo cornua, videlicet dextra, sinistraqve, qva per se maxime sangvis ad fœtum comportatur, & reliqva uteri capacitas carnea substantia unica, & continua esset incrustata, gravitate sua facilè ab utero disjungeretur, aut uteri cavitas, & locus fœtus angustaretur, aut qvod majus est, pro sui ipsius nutritione bonam sangvinis partem attraheret, ex qvo postmodum vel fœtus, vel fœtans alimenti penuria laboraret. Itaqve factum est, ut per multas exiguas veluti placentulas in utrisqve uteri cornibus, & multis aliis uteri partibus positas, fœtus ab omnibus fermè partibus alimentum traheret, interea verò neqve uterum gravaret, neqve sangvinis copiam effatu dignam surriperet. Mulieribus autem, qvarum uterus cornubus destituitur, facile fuit unicam tantùm carneam molem, veluti placentam efformare, qvæ à dextris, sinistris, & omnibus uteri partibus, alimentum commodè attraheret.

Uteros muliebres non habere cornua.

Deniqve illud esset inqvirendum, cur factum sit, ut uteri hominum rotundiores facti sint, aliorum verò bifurci, & qvasi cornua prodere conspiciantur. De qvo, dum de utero agemus, dicetur. Uterus, qvi plures gestat fœtus, non potuit potiorem figuram obtinere, qvàm eam, qvæ apparet, oblongam, rotundam, angustiorem, & bifurcam, qvò singulo fœtui congruus daretur locus, atqve ab utero undiqve circundaretur, amplexareturqve.

Uteri qvidam cur cornuti.

CAP. VI.

De

Amnii utilitatibus.

AMNION autem membrana in omnibus fœtibus reperitur; ex qvo asserendum est, simpliciter esse necessariam; atqve ejus necessitas non ex eo, qvòd tenuissima, lævigatissima, densissima, & membranosa sit, pendet (hæc enim cum alantoide communia habet) sed ex eo demum, qvod totum investiat fœtum. Nam cum ad fluidum humorem suscipiendum continendumqve, qvi sudor dicitur, sit comparata, fit, ut qvatenus hic humor à toto corporis ambitu exudat, & secernitur, sic tunica comparetur, qvæ totum investiat fœtum: Qvo fit, ut omnia animalia, qvibus sudor secernitur, amnion obtineant. Qvi humor postea plurimas, & eas qvidem non vulgares præbet utilitates, uti *infra* dicetur.

Sed anteqvam finem facio: Qværebat aliqvando Galenus *15. de usu part. cap. 5.* duo, qvæ ad omnes potius membranas, qvàm ad amnion pertinent. *Alterum*, cur sit, qvòd fœtum omnes investientes tunicæ tenuissimæ sint. *Alterum*, cur ita prætenues factæ non rumpantur, præcipuè in validioribus fœtantis motibus. Ad primum dicit, omnes membranas tenuissimas esse, ut ante partum seqvaces, ac dilatationi promptas, toto gestationis tempore fœtus haberet, ne propter crassitiem (si crassæ forent) aut tumorem, aut pondus inutile utero, ac fœtui afferret; deniqve tempore partus, ut facile rumpantur ad faciliorem reddendum partum; Qvòd verò tenuissimæ factæ firmis-

Membranæ omnes cur tenues sint & non rumpantur.

firmissimæ etiam sint, neqve in saltu, aut cursu, validioribus fœtantis motibus, nisi ubi extremi sunt, rumpantur. Galenus in earum numerum causam refert, ut qvod singulæ non possunt, id multiplicatæ, atqve simul junctæ: qvatuor enim cum sint (ut dicit Galenus) si duplex chorion constituatur, facilè altera alteri suppetias fert, veluti si lintea essent complicata. Qvòd si nos præterea addamus, uti anatome commonstrat, amnion etiam esse duplicem, & per utramqve reduplicationem venas excurrere, dicere procul dubio erit opus, duplicatam esse, tùm ad venas tutò, & à contactu sudoris semotas ducendas, tùm ad majorem ipsius tutelam. Sed de excrementis in amnio contentis dicamus.

CAP. VII.

De Excrementorum Fœtus utilitatibus.

FOETUS excrementa partim intra fœtum continentur, partim extra emittuntur: Exteriora ex Galeni, & aliorum sententia duo sunt, *Urina*, & *Sudor*, qvibus tertium addendum est, nimirum *Alba pingvitudo* cuti adhærens: Interiora autem tria, Bilis, in fellis vesica contenta; mucosus seu pituitosus humor in ventriculo, & crassum fæculentum, ac nigrum excrementum in recto intestino & colo. Rursus urina in alantoide tunica, si habetur, alioqvi in chorio; sudor in amnio usqve ad partum reservantur.

Qvæ circa fœtus excrementa considerandæ.

Qvatuor potissimum circa fœtus excrementa consideranda sunt, anteqvam horum excrementorum afferantur utilitates. Primùm illud qværendum est, cujus sanè coctionis seu partis, seu particularum; sint proposita sex excrementa.

1. 2. Secundùm, cur sex tantùm in fœtu excrementa segregentur, atqve appareant, Urina, Sudor, Pingvis, Unctuosa, & Alba humiditas: Item, Bilis, mucosus humor in ventriculo, & crassa excrementa in crassis intestinis contenta.

3. Tertium, cur ex his alia extra propellantur, alia intus in fœtu contineantur.

4. Qvartum, cur interna excrementa sint in partibus in abdomine positis, contenta magis, qvàm alibi, cùm in capite & thorace cavitates qvoqve sint paratæ effatu dignæ & amplissimæ.

5. Item, cur sudor, qvi tertiæ coctionis, ac totius corporis ambitus est excrementum, qvod in natis insensibilis est perspiratio, aut rarò visibilis, in fœtu sudor est, & visibile excrementum.

Respons. ad primum. Qvæ & qvot in fœtu fiant concoctiones.

Ad primum dicendum, omnia corporis excrementa ex alimenti mutatione, & concoctione resultare. Tres alimenti mutationes à Galeno recensentur. *Prima*, in ventriculo, chylificatio dicta. *Secunda*, in jecore, sangvificatio: *Tertia*, in singulis partibus celebrata ὁμοίωσις, id est, assimilatio; ex tribus prima, ac secunda in fœtu desiderantur, cùm neqve chylus ex cibis, neqve ex chylo sangvis in fœtu gignatur. Igitur omnia tertiæ coctionis erunt excrementa, qvæ in omnibus partibus, & universo fœtus corpore segregantur. Cùm verò in omni alimenti mutatione duplex segregetur excrementum, tenue, & crassum, sudor tenue musculosi generis, totiusqve corporis excrementum censetur, qvod ex toto resudans in amnio colligitur, cui fœtus innatat: crassum autem ejusdem coctionis excrementum, etsi ab antiqvis auctoribus non recensetur, est tamen sordities illa crassa, alba, unctuosa, ac pingvis corpori fœtus exterius adhærens, qvam obstetrices solent ab infantibus statim digitis detergere, atqve interdum asservare; qvod similiter in aliis animalibus conspicitur, licet à pilis tegatur. At urina renum tantùm tenue excrementum est, cum qva etiam mistum esse crassum earundem excrementum par est, qvod urinæ hypostasis dicitur, cæterum cùm in alantoide excrementa qvasi ramenta qvædam crassa, concisæ carni similia, colligantur, nullum erit inconveniens, hæc crassum renum excrementum constituere. Cur verò privatim renes præ cæteris excrementum copiosum collegerint, ea causa est, qvod ipsi suâ naturâ serosum sangvinem ad se trahunt, serositate tamen, qvæ multa in sangvine est, non nutriuntur.

Internorũ autẽ excrementorum, bilis ipsius jecoris excrementum censetur attractum qvidem à fellis vesicula, familiaritate substantiæ, ut oblectetur. Qvemadmodum mucosus, & albus humor in ventriculo contentus ipsiusmet ventriculi tenue excrementũ existimandum est. At excrementa illa nigra, crassa, compactave in recto intestino, & colo collecta, sive dicas ventriculi, & intestinorum esse crassum excrementum, sive jecoris, sive lienis, sive ex omnibus mistum, ita ut hæc omnia instrumenta in cava hæc loca qvasi in cloacas superflua deponant, probabilem, uti opinor, sententiam afferes. Neqve enim hoc loco sententia Hippocrati attributa *in libro de carnibus*, admittenda est: cùm ab Hippocr. splendore, ac dignitate longè distet. Qvi propter hujusmodi crassa compactaqve excrementa in intestinis fœtus collecta, puerum labia comprimendo ex utero matris sugere, & tum alimentum, tum spiritum trahere prodidit: id qvod ex eo comprobat, qvod cum pueri nascuntur, stercus in intestinis habere visuntur, & simulatqve nati sunt, ventrem tàm homines, qvàm bruta exonerant: neqve enim stercus haberent, nisi in utero suxissent: neqve mammam statim, ut natum animal est sugere noscet, si non in utero suxisset: hæc Hippocr. Qvæ à veritate, & ab Hippocratis mente alienissima omninò sunt, cùm Hippocrates *in libro de Alimento* expresse dicat, *Antiqvius alimentum per abdomen umbilicus*: & in *libro de natura pueri, & de octimestri partu*, fœtum per umbilicum nutriri prodit. Itaqve fieri facilè potuit, ut ad Hippocr. librum augendum, prava fuerit inserta sententia, qvod Aristot. testimonio facilè comprobatur, qvi istiusmodi opinionem Democrito, & Plutarchus Democrito & Epicuro tribuunt, eamqve pariter refellit, ex eo, qvòd per dissectionem fœtum sugere non appareat, cùm obvolutum membranis, conclusumqve, & ab utero separatum, undiqve ipsum conspiciamus; adde qvòd neqve deglutionis, neqve labiorum, neqve motus ullus fœtui usus est, cùm neqve etiam, qvod deglutiat, habeat, sed stultas opiniones admodum scrutari stultum esse prodidit Aristot.

Excrementa crassa intestinorum unde.

An in utero sugat fœtus.

De Plac. Philos.

Igitur

2. Cur sex tantum excrementa in fœtu segregantur. Corporis divisio.

Igitur ad rem redeuntes secundo loco inqviramus, *cur sex tantum excrementa, qvousqve fœtus utero concluditur, segregentur.* Ad cujus causam reddendam corpus in continens, & contentum dividamus. Continens appellatur cutis totiusqve corporis integumenta, unà cum musculoso genere sibi subjecto: ex qvorum nutritione & augmento segregantur duo excrementa; tenue, qvod est sudor, & crassum, qvod est alba pingvitudo, ac unctuosa cuti adhærens. Contenta autem appellantur omnia, qvæ in tribus ventribus continentur, qvæ etsi plurima sunt, qvatuor tamen resultare excrementa patet, urinam, eò, qvia serosum in sangvine excrementum plurimum est: mucosum humorem in ventriculo, qvi nutritionis ventriculi excrementum tenue censetur: qvod si credas, cerebri qvoqve excrementum crassius in ventriculum, tanqvam in aptum receptaculum descendere, non errabis, etenim sicuti à capite in ventriculum præter naturæ institutum, sæpe pituita descendit, nihil profectò obstabit, in fœtu similiter sine noxa descendere, præsertim cùm viæ latæ sint colatoriæ, scilicet, fauces & gula: præterqvam qvod per porositates, & medias qvasqve regiones, qvæ in fœtu raræ sunt & perviæ in ventriculum, tanqvam in aptam cloacam transcolare excrementa valeant; neqve modò capitis, sed etiam pectoris, pulmonis & cordis. Igitur mucosus humor, ventriculo contentus omnium ventrium excrementum existimandum est. At bilis & ipsa secerni, & proprium reqvirere conceptaculum debebat, alioqvi cum aliis admista, aut ad alias partes transmissa, sua facultate acri eroderet.

Excremẽta cur alia extra fœtũ, alia intra.

Posthæc autem inqvirendum est, *Cur ex fœtus excrementis, qvædam extra fœtum, qvædam intra posita sunt?* Respondetur, fœtus excrementa, qvædam extra, qvædam intra posita esse, propter tres causas. *Prima*, ac potissima, qvia nonnulla propter eorum copiam, natura coacta fuit extra propellere, cùm intus capi & consistere non possent, ut est urina, & sudor; qvæ verò in corpore poterant contineri, contenta sunt. *Secunda* causa, qvia alia foràs propelli, alia neqvaqvam poterant. *Tertia* causa est utilitas, qvòd foràs sunt emissa, qvæ futura utilia natura cognoverat: qvæ verò usui non erant idonea, sunt intus detenta: aut melius sic dicamus, foràs sunt emissa, qvæ satius erant foras emitti, intus verò detenta, qvæ melius erant intus detineri. Ex iis causis prima cæteris potior est, qvia est etiam simpliciter necessaria. Secunda causa, & ipsa est necessaria, nam pituitosus humor in ventriculo congestus, & bilis, & nigrum compactumqve crassorum intestinorum excrementum, non poterant extra fœtus corpus propelli propter musculum spynctera ad anum positum, qvi perpetuò constrictum, & occlusum anum tenet: neqve ipsum aperire animalis facultas, aut appetitus potest, cùm tunc temporis omninò feriata jaceat, neqve qvicqvam operetur. Qvæ ratio instantiam pateretur de urina, qvæ & ipsa eandem habet difficultatem similiter, propter musculum sphynctera in vesicæ collo positum, nisi hanc difficultatem optimè etiam natura perspexisset, ac remedium attulisset, comparassetqve per urachum vesicæ fundo appositum, sine qvo nullo modo urina foràs emitti poterat. Hinc urachi necessitas apparet. Galenus dixit qvidem, qvòd præstiterit fœtum non per pudendum lotium reddere, sed ut nunc habet, per umbilicum; at nullam adjecit causam. Oportuisset igitur aliam parare viam in intestinis præter anum, si proposita excrementa extra corpus propelli natura voluisset: nullam autem paravit; qvoniam, præterqvam qvod pituita, bilis, & crassa intestinorum excrementa, intus capi & consistere in corpore poterant, illa qvidem in ventriculo, alia in vesica fellis, tertia in intestinis, etiam non erat utile foras propellere, qvæ est tertia causa: cùm ad fœtum levem reddendum toto gestationis tempore urina & sudor erant valde commoda, & qvatenus fluxibiliora, ac leviora, omnino aptiora.

Sed huic tertiæ causæ occurritur, qvòd cum bilis & pituita (posthabito nunc crasso excremento) sint & ipsa paulò minus fluida, ac urina, & sudor, & aqveã substantiam æmulentur, poterant nihilominus fœtum levem reddere: Cur igitur non fuère extra emissa? Respondetur, qvòd tum in corpore commodè detineri, tum eundem usum intra corpus præbere poterant, sicuti factum apparet per vesicam in lucii piscis spina intus positam; absqve eo qvod natura inutiliter novum vas in intestinis pararet ad horum excrementorum exitum præbendum, ut interim omittam, qvòd ad partum facilem reddendum mucosa, viscosaqve excrementa tenacitatem habentia, non erant usq; adeò idonea; omitto etiam bilis acrimoniam, qvæ potuisset tenellum infantis corpus erodere; omitto tandem hæc excrementa urinæ, & sudori admista si essent, levitatem magna ex parte minuissent. Ex his igitur patet, potissimam causam, ob qvam urina, & sudor extra missa sunt, esse, qvia scilicet interius consistere non poterant. Qvæstio.

Excremẽta interna cur in abdomine.

Ad qvartum autem, *Cur* scilicet *incrementa in abdomine collecta sint, non in thorace, aut capite:* respondendum est, qvia hujusmodi partes sunt cæteris ignobiliores, & ad recipienda excrementa aptiores, cùm sint excrementorum veluti paratæ cloacæ, tum qvia ab his commodè poterant extra corpus propelli, tum tertiò ea ratione, qva Galenus dixit, deformia & olentia semper naturam à faciei partibus dissita esse voluisse: sic hujusmodi excrementa in infimo ventre, tanqvam cæteris ignobiliori contineri voluit, adde *Qvartò*, qvòd ventriculus & intestina, præterqvam qvòd cava sunt, & amplissima, etiam qvatenus membranosa, extendi facilè ad omnem excrementorum copiam excipiendam poterant.

Ad causam autem reddendam, cur sudor in fœtu visibile sit excrementum, in natis rarò visibilis, ut plurimùm insensibilis perspiratio, seu evaporatio, dicendum est; qvòd sicuti ex labore & motu, item æstate in natis & adultis sæpe insensibilis perspiratio visibilis efficitur & sudor resultat, sic accidit in fœtu: æstate autem, & motu fit visibile tenue excrementum, tum qvia rarefacta est tota cutis, tum etiam qvia à calore externo foras attrahitur: sic fœtui accidere par est, qvòd propter ejus cutis raritatem, & calorem externum uteri ipsum ambientem, tenue excrementum visibilis fiat sudor. Adde qvòd si sudor habet etiam admistam seri portionem, cùm se ceu vehi-

culum sangvini in corpus digesto præbuit, hac qvoqve ratione visibile factum est in fœtu hoc excrementum.

Ita tamen sunt, tum intra fœtum contenta, tum extra propulsata proposita excrementa, ut usqve ad partum sint etiam in destinatis locis reservata propter utilitates non vulgares, qvas non modò toto gestationis tempore fœtui præbent, sed etiam in partu. Etenim toto tempore, qvo fœtus utero geritur, primùm sudoris & aqvosi humoris beneficio, fœtus ita innatat, & suspenditur, ut nullum prorsus negotium in eo continendo utero facessat, qvi alioqvi gravitate sua molestiam utero intulisset, semperqve ad uteri cervicem impulsum, forte etiam abortum parasset, à qvo sanè impulsa tuta uteri cervix redditur, uti videtis; qvia humor non permittit caput fœtus ipsam attingere. *Secunda* utilitas ea est, qvia sudor non permittit fœtum innatantem huc, atqve illuc sursum deorsumqve ad uterum, ac spinam, aut os sacrum, aut ilium impingere. Nam cùm sit necessarium fœtum innatantem facile huc, atqve illuc moveri, atqve ad omnam fœtantis motum librari, nisi hæc fluida humiditas prius ad eam partem influeret, qvàm fœtus sua propensione inclinaret, dubio procul fœtus in qvovis motu, modò huc, modò illuc supraqve & infra in uterum illisisset, cùm sui ipsius, tùm verò etiam fœtantis pernicie; qvas sanè percussiones & ictus humor præcurrens antevertens devitat, qvi sanè usus ita est necessarius, ut ejus causa in omnibus fœtibus unam membranam necessariam faciat, qvæ universum fœtum investiat ad aqveos humores colligendos, ut sudor, urinaqve possit circa totum fœtus corpus excurrere, qvæ causa est, ut amnios in omnibus reperiatur. Juvat etiam proposita excrementa mirum in modum in partu ad ipsum faciliorem reddendum. Etenim tempore partus abruptis membranis foràs egrediuntur sudor, & urina, & vias omnes circumqvaqve madefaciunt ac lubricas reddunt, collumq; matricis ad maximam dilatationem facile & promptum efficiunt, qvod sanè ab his humoribus humectatum mollius redditur, dilataturqve facilius, qvòd obstetrices collum matricis qvibusdam humoribus humectando, perfundendoqve supplent, ubi multò ante confertim excrementa effluxêre, ut dicit Galenus, *15. de usu par. cap. 5.* Sed non modò lubricas vias faciunt hæc excrementa, verùm etiam, & ipse fœtus humore multo perfunditur, ex qvo fit, ut faciliùs è collo matricis elabatur: Qvæ omnia non minùs efficit crassum illud ei respondens, tertiæ coctionis album excrementum, unctuosum ac pingve, oleosumqve antiqvitùs neglectum. Qvod etiam & illud præstat ne sudor, qvi interdum acris ac salsuginosus segregari potest, qvo minùs tenellum fœtus corpus erodat, neqve ullo unqvam tempore fœtum afficiat; sed omnis acrimonia ab unctuositate, & pingvitudine crassi excrementi retundatur, habeteturqve. Præstant ultimò aliam utilitatem fœtus excrementa exteriùs posita humano potissimùm fœtui: si qvidem naturalem partum faciunt: etenim fœtus ipsis innatans per caput naturaliter exit. Nam cùm caput, & cum eo totum id, qvod supra umbilicum est, ut dicit Aristot. cruribus, & eo, qvod infra umbilicum est, sit ponderosius, facilè innatans deorsum suopte pondere descendit: qvod nisi innataret, non accideret, sed ubi caput fortè fortuna esset inibi consisteret, propter qvam causam, uti dicebat Aristoteles *4. de genert. animalium cap. 9.* fœtus in aqvosis excrementis veluti in statera dependentes eo vergunt, qvò à proprio pondere trahuntur, qvemadmodum accidit, si sambuci medullæ plumbum ex altero extremo applices, semper plumbum ad terram verget, si modò circumpolitum corpus fluidum sit, neqvaqvam compactum. Hoc homini potissimùm competit, propterea qvòd magno capite donatus est. Hæ sunt externorum excrementorum utilitates.

Usus sudoris. 1. 2. 3. 4.

Interna autem excrementa potissimùm pituitosa, ac biliosa, & ipsa qvatenus aqveam naturam participiant, levem reddere fœtum, etiamsi in corpore intus consistant, toto gestationis tempore facilè poterant, qvod ex omnibus animalibus aqva suffocatis comprobatur, qvæ ut in principio gravitate sua ad aqvæ fundum demerguntur, sic exiguo tempore sursũ in aqvæ superficiem ascendunt, & innatant; qvod contingit, tum qvia corporis cavitates aqvâ sunt repletæ, præcipuè thorax, & pulmones, tum etiam qvod spiritus qvidam ex putredine intus fiunt, qvi innatare, & sursum ad aqvæ superficiem ascendere faciunt, ut Aristot. *in problemat.* Idem probatur ex vesica, seu vesicis in piscium dorso positis, aut etiam ex vesica aqva plena, qvæ aqvæ superficiei innatat. Sed peculiaris utilitas excrementorum, tum ventriculi, tum intestinorum, ea (ni fallor) est, ut, cùm infans, ubi ex utero egreditur, non prius nutrimento egeat, neqve ipsum appetat, qvam lac in mammillis fœtantis oboriatur, qvod intra biduum, triduumvé contingit, facilè hæc alimenti satietas potest ex præsentia excrementorum ventriculi & intestinorum provenire, qvæ famem excitari non sinunt, priusqvam ventriculis, & intestina sint ab excrementis evacuata ac libera; propter qvam causam potius noluisse, qvàm non potuisse naturam hæc excrementa foràs extra corpus emittere, dicendum est, *Sic igitur natura nihil unqvam frustrà facit, sed ex omnibus fructum percipit, & cuncta summâ providentiâ regit.*

Interna excrementorum usus.

CAP. IIX.

De Vasorum cordis utilitatibus.

SEQVITUR nunc, ut agamus de duobus cordis, aut potius pulmonis vasis, qvæ, qvousqve utero gestatur fœtus, habent, usum non vulgarem tunc temporis afferentia; eo autem orto omni prorsus usu destituta.

De his loqvitur exactissimè Galenus, tum *6. de usu partium cap. 20.* tum *15. ejusdem cap. 6.* sunt autem duo, sicuti dictum est: qvorum unum est in dextra cordis parte, alterum in sinistra. Dextrum vas nil aliud est, qvàm foramen seu orificium orbiculare venæ cavæ, qvæ ad dextrum cordis ventriculum pertinet, in arteriam venalem pertusum, sub qvo valvula, seu ostiolum efformatum apparet, qvod specillo intus immisso elato-

Dextrum vas qvodnam.

latoqve detegitur: Alterum verò vas est insignis, sed brevis qvædam arteriæ propago à magna arteria, qvæ è corde prodit, emergens, & in venam arterialem ad pulmones terminans atqve pertusa, ita in fœtibus se hæc duo vasa habent, qvæ postea fœtu ex utero egresso occœcantur, & obliterantur: nam dextrum vas, seu orificium suo ostiolo agglutinatur, & ita occœcatur, & clauditur: sinistrum verò exiccarnr, imminuitur, contabescitqve, & ita coit, & obturatur. Ex qvibus duobus vasis maximè licet colligere (qvod aliàs demonstravimus) *nullam esse qvantumvis præcipuam corporis partem, qvæ in fœtu publico fungatur munere, sed omnes privatam suam respiciunt vitam*: qvod ex his utiqve addiscas.

Pulmones, cùm publicum usum corpori præbent, tria illa vasorum genera in sui substantiam disseminata, scil. asperam arteriam, venam arterialem, & arteriam venalem, hoc modo administrant. Per asperam arteriam aerem respiratione attractum ptiinò rapiunt, & recipiunt, qvi postea à cordis pulsu per arteriam venalem in sinistrum cordis sinum defertur, concoqvendum, & in spiritum vitalem commutandum, refrigeriumqve cordi præstandum. Per tertium verò vas, qvod vena arterialis dicitur, pulmones purissimo tenuissimoqve sangvine enutriuntur. Itaqve hoc tempore pulmo nutritur vase, qvod arteriæ corpus obtinet, tum verò spiritum suscipit per vas, qvod venæ substantiam habet. At dum fœtus in utero gestatur, qvia munus respirationis pulmo non exeqvitur, sed tantummodo sui ipsius curam gerit, mutata procuratione mutatur constructio. Etenim sangvinem pro sui nutritione à vase venoso rapit: ab arterioso verò spiritum vitalem attrahit. Neutrum horum pulmones moliri erat possibile, nisi comentum aliqvod esset natura machinata. Qvandoqvidem ut nulla aderat via, per qvam pulmones attrahere sangvinem à vase venoso possent, ita nullus aditus, per qvem recipere vitalem spiritum ab arterioso valerent. Etenim duo tantùm patent ostia, pulmones ingredientia. Unum in dextro cordis sinu ad arteriam venosam, aliud in sinistro ad venam arteriosam. A dextro in natis jam pulmo sangvine nutritur. A sinistro autem spiritum rapit. Sed si vices mutentur, non amplius qvomodo pulmo per sinistrum nutriatur, atqve per dextrum spiritum capiat, invenire poteris: poterit autem natura, qvæ optimè singula novit, & administrat. Qvo circa jure meritò venam cavam in arteriam venalem pertudit, ut abundanter eo tempore omni sangvine pulmones enutriantur, neqvaqvam tenuissima tantùm ejus parte, ut in natis per venam arterialem. Signum manifestissimum, naturam totam proprio pulmonis incremento in fœtu esse intentam: nam ex tenui venæ tunica omnis sangvis, ex crassa arteria tantùm tenuissimus porrigitur, & subministratur. Unde qvatenus sangvinem è vasis unicam, seu tenuem tunicam habentibus attrahit pulmo, ideo ejus substantia, caroqve in fœtibus rubea est, & densa, & gravis, qvia sangvine crassiore nutritur; in natis verò subalba, tenuis, rara, & levis, qvia tenuiore, & ex vasis arteriosis. At qvia *omnis nutritio, atq; incrementum perficitur, & vegetatur à calore illo, qvi in vitali spiritu influente consistit, simulq; innatum hunc calorem custodit*: ideo opus erat hujusmodi vitalem spiritum pulmonibus impartiri: nulla autem aderat via, qvæ aut à magna arteria, aut à sinistro cordis sinu ad pulmones pertineret, præterqvam arteria venalis, in qvam spiritum vitalem transfundere erat possibile; at hæc jam fuerat ad sangvinem detinendum, ac in pulmones comportandum destinata, neq; spiritum vitalem amplius admittere ullo modo poterat. Ut interea omittam, qvod non ex cordis sinu influere spiritus in pulmones poterant, qvando neqve in cor primùm poterant qvodammodo pervenire, uti mox dicetur. Qvocirca coacta natura fuit, à magna arteria propaginem ad venam arterialem propagare, atqve in totos pulmones vitali spiritu irrigare. Hoc modo in embryis se habet pulmonum nutritio, procuratioqve; qvæ sanè fœtu jam orto non multò post mutatur; nam arteria venosa ad spiritus; vena verò arteriosa ad sangvinis receptionem revocatur, qvò fit, ut pulmo non amplius omni sangvine, sed tantùm tenuissimo enutritus, ex rubro crasso, & denso, albus, rarus, & levis evadat: Porro utrumqve vas occluditur. Nam dextrum in vena cava orificium assumpto ostiolo interius apposito, ipsum natura agglutinat, foramenqve perfectè occœcat: sinistram verò arteriæ propaginem ita exsiccat, ut funiculus sine ulla prorsus cavitate evadat: qvæ admiranda esse naturæ opera *inferius* patebit.

Pulmones ut in fœtu nutriantur.

Pulmo cur gravior & densior in fœtu.

Modo verò id, qvod *suprà* propositum est, explicare restat, nimirum *sangvinem vitalem in embryis ingredi in cor secundum nonnullos minime posse*: ex cujus rei explicatione facilè patebit, cor similiter in fœtu ad solam propriam vitam esse idoneum. Ajunt enim in embryis vitalem spiritum non posse in cor ingredi, nisi per magnam arteriam ad spinam, ad qvam spiritus ex umbilicalibus arteriis à fœtante transfunditur: Sed in sinistro cordis ventriculo, qva magna arteria cordi annectitur, ac communicatur, tres adsunt membranæ seu ostiola, qvæ egredi qvidem vitalem spiritum à corde in arteriam sinunt, regredi autem, ac refundi rursus ab arteria in cor non permittunt: Ergo in cor per arteriam magnam ingredi, ac pervenire vitalis sangvis non potest; Ergo neq; etiam nutrietur, neqve vivet cor. Cui respondet Galenus, *6. de usu par. cap. 21.* qvòd membranarum, eu ostiolorum in sinistro cordis sinu productio, non qvidem, ut nihil omnino, sed ne multum, néve repentè, ac simul in cor qvippiam immigraret, à natura fuerit inventa. Unde ad solam propriam vitam cor qvam paucissimo spiritu indiguit, qvem ex ipsa magna arteria ducere omnino poterat. Ex qvibus concludit Galenus, *Cor in fœtibus neqvaqvam spiritum vitalem pulmonibus impartire, neqve totius corporis arteriis, ut in perfectis eundem suppeditare*: Qvod si ita est, dicere etiam oportet, *Cor in fœtu neqve vitalem spiritum generare, neqve calorem in corpus influere, neqve irascibilem facultatem, neq; omnino ullum publicum munus obire: sed tantummodo per arterias umbilicales, ad magnam arteriam spiritum, & calorem à fœtante assumptum in totum esse transmissum, ad naturales operationes vegetandas, ac perficiendas.*

An sangvis vitalis in Embriis possit in cor ingredi.

CAP. IX.

De

Situ fœtus, de gestationis tempore, de partu, de incredibili vasorum transmutatione.

INTER ea, qvæ pertinent ad eam procurationem, qvæ fœtui debetur, qvousqve utero gestatur, postqvam jam perfectè formatus est, numerantur situs animalis in utero: *Deinde* tempus ferendi uteri: *Tertiò* qvando, & qvomodo partus fiat: *Ultimo* loco, qvæ partum statim seqvantur admiranda, & opificis infinitam providentiam referentia, de qvibus ultimo hoc capite dicemus.

Fœtus situs.

Ad primum autem qvod attinet, sciendum est, naturam in situ ipsi fœtui, toto gestationis tempore, tribuendo, & assignando, duos potissimùm scopos sibi proposuisse: *Unum*, ut fœtus sine uteri molestia, & membranarum, aut etiam sui læsione distendi, & augeri qvantum opus est, valeat: *Alterum*, ut ad partum, & exitum commodè aptetur, ut facilis sit. Ad primum absolvendum scopum opus erat, ut animal omnia sua extantia & eminentias deponeret, & angulos vitaret; sic enim neqve offensurum uterum, neqve membranas perforaturum erat. *Secundò* oportebat ipsum fœtum reduci ad eam figuram, qvæ exiguum locum occupat; qvo sanè modo uterus, atqve simul membranæ superfluam distensionem periclitari non poterant. At utrumqve præstandum, cùm fœtus qvicunqve qvatuor habeat extantia seu artus, bina posterius in omnibus crura bina, anterius, seu superius capiti scil. & collo proxima, qvæ in hominibus brachia sunt, in qvadrupedibus anteriora crura, in pennatis alæ: hæc extantia, seu productiones ita sunt inflexuris contracta ac qvoqvomodo retusa, ut animal ad rotundam, aut θ ovalem figuram sit conglobatum, & conformatum, ita ut eminentia, aut angulus fermè nullus appareat: ita enim extantia, qvæ si explicata, & producta fuissent, poterant uterum pungere ac pertundere, tum verò etiam fœtus involucra perforare, aut ad superfluam, & insignem distensionem, & membranas, & uterum adducere contracta: nunc incurvata, & inflexa non amplius hæc damna inferre possunt. Itaqve videre est fœtum humanum conglobatum, & inflexum, ita ut & ambo crura sint inflexa, atqve contracta, ut propter hujusmodi causam sit nonnunqvam necessarium potissimum pedes obstetrices conformare, alioqvi retortis ad interiora pedibus deambulare: & ita dicendum de situ humano.

Qvi fœtus facilè exire possit ex utero.

Ad alterum autem absolvendum, oportuit totum fœtum in utero ita collocari, ut facilè exire possit, qvod in ϰ caput fit: alio autem modo secus accidit: ob id si vel brachia, vel crura, vel alterum horum, vel ambo temerè producta prius exeant, vel inflexo circumactoqve corpore, difficilis succedit partus. Meritò Aristot. dixit: *In omnibus partus secundùm naturam in caput, contra naturam in pedes, aut inflexo, circumactoq; corpore agitur:* licet in majoris, minorisqve ratione discrimen conspiciatur. Nam difficilior succedit partus, si crura, qvàm brachia, si unum eorum, qvàm ambo simul, si inflexo, & ut ita dicam, duplo corpore exeat. Qvocirca ad hujusmodi omnia obstacula auferenda in homine caput inferius ut plurimum, interdum à lateribus naturaliter positum apparet. Cujus rei causam reddebat Aristot. *4. de gen. anim. cap. 9.* propterea, qvòd partem ab umbilico supra majorem habeant, qvàm inferiorem: majora autem plus ponderis continent: itaqve veluti in statera dependentes, eò vergunt, qvò trahuntur. In qvadrupedibus, verbi gratia, in canibus, ad utrunqve commodè aptatur exitus, cùm anteriora, aut posteriora extantia indifferenter se habeant. In ove, ut dissectionum exemplis pluries est observatum, in fœminis sursum caput ponitur, in masculis deorsum ad uteri cervicem inclinatum. Causa autem generalis ab Aristot. *supra* allata est, nimirum gravitas; at particularis, ex his fortè elicienda est. Extat problema Ambrosii Leonis Nolani 328. ubi inqvirens, *Cur mulieres fœminæ suffocatæ, aut in aqvam immersæ prono corpore, mares autem homines supino jaceant.* Respondet, fœminas propter mammas, & uterum, qvæ sunt partes adapertæ impleri aqvæ, qvæ reddat fœminas anterius graviores; qvæ proinde ad terram vergunt: contra mares, cùm mammis & utero destituantur, esse anteriori parte leviores, unde sursum spectant. Simili modo dicendum est in proposito problemate, qvod *animalium fœminæ, uti etiam hominum habent partes ad clunes attinentes viris graviores:* qvamobrem fœminis inferius sunt viris caput, fœminas autem esse inferius graviores, ea ratio est; qvòd non solùm uterus fœminis adjungitur, sed etiam propter uterum cavitas, qvæ ab ilium coxendicis, & pubis osse, atqve ex osse sacro paratur, amplior, qvàm in viris est: Ergo ossa ampliora, majoraqve sunt, proinde ponderosiora: qvod si cavitas amplior est, & ossa majora similiter, & musculi erunt ampliores: accedit, qvòd fœminæ sunt etiam in illis partibus, videlicet clunibus & sumine pingviores: ac propter has omnes causas maribus ponderosiores, meritò igitur hæ partes deorsum in fœminis, & caput sursum; in maribus contrà deorsum caput, sursum clunes sunt.

Partus secundùm naturam.

Cur caput embrionis ut plurimum appareat inferius.

Cur mulieres suffocatæ aut in aqvam immersæ prono corpore, mares autem supino jaceant.

Cur fœminæ interq; graviores.

De partu autem duo potissimùm sunt inqvirenda, qvando scil. & qvomodo partus fiat. Primùm tempus ferendi uteri: Secundùm è vulva ad auras exeundi modum explicat. De primo dicit

θ 11.13. 111.D. ϰ7.A.

dicit Galenus *15. de usupar. cap. 7.* qvòd fœtus tantisper utero gestetur, donec auctus, & perfectus jam factus, per os nutriri possit. Est & alia causa (uti opinor) nimirum cordis fœtus refrigeratio, & custodia, ita ut eousqve fœtus utero detineatur, qvousqve cordis calor unà cum cordis mole ita auctus sit, ut non amplius ea refrigeratione, qvæ ab arteriis fœtantis affertur, conservari possit, sed longè majori tunc indiget refrigerio, qvale per respirationem comparatur: atqve hæc secunda causa: Fortè prima est potior & efficacior, cùm fœtus ubi primùm ortus est, respiret, neqvaqvam autem cibum ore assumat: id, qvod non solùm in homine, & qvadrupedibus, sed etiam maximè in pennatis observatur, qvæ etsi parva sunt, ac rostrum adhuc tenerum, atqve infirmum habentia; attamen putamen, & ovi corticem pulli ea parte percutiunt, qva respiratione opus habent; hoc agentes potiùs à respiratione, qvàm à cibi indigentia coacti, cùm statim atqve à cortice sunt explicati & exclusi, respirent, sine cibo autem biduum, diutiusq; consistant.

Qvandiu fœtus gestetur.

Hoc loco apponendum est tempus gestationis fœtus, qvod aliis longius, aliis brevius est determinatum, & causa afferenda.

Duplex igitur causa fœtum per partum oboriri facit, qvia neqve amplius cibo, neqve refrigeratione, qvæ à fœtante suppeditatur, conservari potest, sed abundantiore tum cibo, tùm refrigeratione opus habet. Sed admiratione dignum est, qvomodo consecutione qvadam aliæ causæ duas priores seqvantur, & cum his qvodammodo coincidant, & ut sic dicam maturescant. Utputa qvòd tunc fœtus grandior factus pondere gravet, tum mole sua magna non amplius intus detineri possit: item excrementa tam copiosè aucta sunt, ut in membranis contineri amplius non valeant, & uterus est à fœtus mole distensus, ut sine periculo distendi amplius non qveat: atqve ob id ad expulsionem excitatus, sicqve fibris transversis agentibus in se contractus uterus, angustiorem locum facit, ac reddit. Itaqve cùm prius neqve excrementa propter copiam, neqve fœtus propter molem contineri amplius posset, nunc adhuc impensiùs angustatus & compressus, multò minus continere est possibile: propter qvam causam primò membranæ tanqvam imbecilliores, impensiusq; distentæ abrumpuntur, & humor, qvi magis est fluxilis, jure prius ad vias lubricandas exit: inde verò fœtus seqvitur, non solùm sua gravitate auctus (qvod amplius in humore non innatet) deorsum descendens, atqve ad uteri os impetum faciens, sed etiam ab utero similiter compressus, propulsatus, atqve expressus: cui muneri abdominis musculi, ac potissimùm transversus, unà cum diaphragmate mirum modum comprimendo famulantur. Hoc igitur modo partus fit.

1. Admiranda in partu & post partū unde Uterus mirabiliter extenditur & contrahitur.

Qvod sanè necessarium, & admirandum opus, multa qvidem admiratione digna concomitantur. Nam *Primò* si ante partum uteri magnitudo expendatur, & cum utero non prægnante conferatur, ita qvidem admirabimur, ut nihil supra, cùm non prægnantem, ut parvam cucurbitulam, prægnantem uterum conspicias; sed superabit omnem admirationem, si decem, aut ad summum qvindecim dierum spatio, uterus ita grandis factus, rursus ad pristinam naturam, angustissimam, ac tenuissimam reverti videatur. Nam qvòd uterus propter alimenti affluentiam, sicuti etiam mammæ, adaugeatur, usqve adeò mirum non est, cùm augmentum facilè ex alimento exuberante succedere possit: præcipuè qvando sensim & longo tempore fiat: sed qvod diebus paucissimis decrescat, & ad exiguam pristinam magnitudinem deveniat, non ita mente capi potest, qvotiescunq; ante oculos uterum non prægnantem, ut parvam cucurbitulam, ac fœtum gestantem, ut utrem habeamus, utcumqve per celebrem secundarum purgationem (λοχεία Græci dicunt) evacuari, & alimenti penuriâ uterum laborare concedamus. Qvam tamen causam in fœtum referre possumus, qvi dum in utero continebatur, naturalibus suis facultatibus vigens, sangvinem sufficienter trahere in uterum, & in seipsum, atqve ita adaugere uterum poterat, qvò non amplius in utero consistente, jam non attrahi amplius tantùm sangvinis, neqve tot attractiones conseqvi, sed qvæ tantùm ab utero proficiscitur, consentaneum fuit, & ita decrescere uterum necesse sit.

Rursus in partu, dum fit, illud secundùm, & admirabilius sese exerat, qvi scilicet fiat, ut fœtus ita grandis per angustissimum oris uteri foramen exeat, qvod alioqvi exiguum, crassum, prædurum, & ita occlusum perfectè est, ut ne specillum qvidem ingredi posse omnes testentur. Qvam rem aliqvando Galenus considerans, & obstupens dicebat: *Qvòd in matricibus os qvidem eousq; aperiatur, ut possit fœtibus facilem præbere exitum, nemo ignorat; sed qvo pacto id accidat, superat humanum ingenium* (inqvit ipse Galenus *15. de usu part. cap. 7.*) *& mirari qvidem possumus, intelligere autem non possumus:* attamen qvæ hac in re ego viderim recensere non gravabor. Observavi in primis prægnantium mensibus os uteri ita occludi, ut vix specillum qvidem immittere qvis posset, uti nunc qvoqve in hoc utero vidistis, at ultimis mensibus secus accidere, videlicet laxatam, dilatatamqve viam illam comperi: qvasi natura tunc temporis inde exiturum fœtum providens, viam ad exitum commodam paret, eamq; dilatet, fortè suo pondere jam incipiente sensim uteri os dilatare, sicuti etiam proficiscente ad exitum fœtu, acetabula minora efficit, & obliterat, qvo ab utero facilius placentulæ tempore partus disjungantur: id, qvòd in ove facilè apparet, videlicet carunculas, principio majores, ac vegetiores esse, firmeqve utero adhærere, in fine autem minora fieri exsiccariqve, & facile ab utero, ex se ipsis separari ac decidere patet. Qvæ sanè orificii dilatatio fortè totius uteri distensionem sursumqve retractionem necessariò conseqvitur. Etenim qvo magis distenditur sursumqve per distensionem attollitur uterus, eò magis cùm totus uterus, tum ejus cervix, qvasi complicatione crassa, ac prædura antea existens, nunc ex distensione explicata, tenuior, & mollior redditur, & orificium patentius: atqve ad dilationem facilius. In summa hujus rei causa ex evidentissimo hoc fundamento dependet, qvòd uterus non prægnans sit crassum corpus, & durum; & similiter ejus orificium: prægnans autem evadit tenue, & molle: & qvò magis ad exitum propinqvat, eo uteri corpus, & conseqventer ejus orificium tenuius & mollius efficitur: molli autem, & tenui red-

dito jam uteri corpore, qvod ori propinqvat, & orificium ad dilationem fit oportunum, uterus qvidem ad fœtum continendum, orificium autem ad exitum ipsi præbendum, qvòd eo parentius fit, qvo uteri toti è superna laxati parte orificium laxari, & aperiri impensius contingit.

Super est modò probare, qvâ ratione tum uterus, tum ejus orificium, ex crasso & duro evadat tenue, & molle: Hoc non ob aliam causam contingit, qvàm ob distensionem, qvam uterus patitur: qvi dum distenditur, compactum ipsius uteri corpus, & ut ita dicam, complicatum expanditur, & explicatur, & ita, cùm crassum, & durum prius esset, tenue & molle redditur, & per conseqvens ad exitum fœtui præbendum aptum.

Qvæsivit aliqvando qvispiam, *Qvomodo, si ita se res habet, verum esse possit, qvòd in utero gestantis, uteri orificium ita occlusum sit, ut ne specillum qvidem ingredi possit?* Respondi, evenire propterea, qvòd uterus, dum distenditur, & qvasi linteum compactum, & plicatum explicatur, in superiori ejus parte primum incipit sursum attolli, & explicari, inde verò sensim & sensim inferiores uteri partes distenduntur, qvousqve tandem ad orificium distensifica illa facultas perveniat; qvod consentaneum est accidere, dum uterus ad partum propinqvat; Qvare meritò uteri orificium primis mensibus penitus occlusum, qvando scil. adhuc crassum, & prædurum est, apparet. Ultimis autem jam dilatari apparet. Atqve hæc de Galeni causa incognita dicta sint.

Possemus qvoqve alias addere, qvæ dilatationem orificii reddunt faciliorem, utputa fœtus excrementa, scil. sudor & urina, qvæ etsi in propriis continentur conceptaculis, & membranis, nihilominus tamen vis humectandi potest etiam hujusmodi orificio impartiri, præcipuè cùm inferius sit, & propositis humiditatibus propinqvum, semperqve præsens. Adde, qvòd ad uteri orificium semper mucosa & pituitosa qvædam comperiantur. Adde rursus, qvòd instante partu, sudor, & urina, qvæ prius effluunt, jam non amplius facultate, sed corpulentia, & substantia eorum orificium impensius humectant. Adde tandem, qvòd hisce evacuatis excrementis, jam caput fœtus, qvod hactenus innatando librans, & suspensum extitit, ad uteri orificium descendens, inibiqve impetum faciens, dilatat ipsum, & aperit: qvibus omnibus causis in unum conjunctis, jam ni fallor, exitus fœtus, qvi Galeno miraculum qvoddam visum est, facilis, & à suis causis dependens inventus est. Urinam autem de alio admirando, qvod partum statim seqvitur, idem asseverare possibile esset, qvòd est incredibilis vasorum, tum umbilicalium, tum cordis, aut potius pulmonum, qvæ intus in corpore manent, transmutatio: qvæ vel ipsis oculis talis esse deprehenditur.

Vasorum umbilicalium, cordis & pulmonum incredibilis transmutatio

Nam videre est prædicta umbilici vasa, ubi fœtus utero clauditur, augeri, nutriri, atqve in summa cum reliqvis corporis partibus vita frui. Cùm verò fœtus ex utero egreditur, extemplò ipsa marcescere, & vita privari conspicimus: neqve solùm hoc, verùm etiam qvo magis infans enutritur, ac augetur, eo etiam impensius umbilicalia hæc vasa imminui, tabescere, & exsiccari. Unde nam hæc pessima eis contigit, & miserabilis conditio? num aliqvod magnum malum hæc vasa perpetrarunt, ut cæteris corporis partibus natura æqva, & provida mater, hisce verò solis noverca efficeris? ut pessimo adeò morbo & acerba adeò pœna, marcore scil. & morte mulctari merita sint? Nonné vena sangvinem fœtui continenter subministravit? nonné arteriæ vitam illi porrexerunt? nonné auctio, & nutritio, per hæc fœtui tributæ sunt? Nunc verò pro tot collatis beneficiis, pro tot laboribus susceptis has vices rependis natura, ut pro alimonia continenter fœtui subministrata marcorem, & tabem; pro augmento exsiccationem; pro vita, mortem illi tandem referas? Num omnes te naturam artificiosam, providentem, justam, affabre, ac mirabiliter omnia facientem, cuncta prospicientem prædicant, hymnis extollunt, ac celebrant? Hujusce effectus in causam indagandam dum Galenus vires intendit, & ut facultatem qvandam, qvâ hæc natura efficit, adinveniat, video ipsum tandem animo cadere, & humani ingenii captum id superare apertissimè asserere. *Clarè profectò videmus* (inqvit ipse) *hæc vasa, ubi fœtus ad auras evadit, eò magis imminui, exsiccari & marcessere, qvo reliqvæ corporis partes enutriuntur, augentur magis, & vivunt. Ita etiam & in matricibus, qvod os qvidem eousq; aperiri, ut possit fœtibus facilem præbere exitum, nemo ignorat, sed qvo pacto id accidat, superat humanum ingenium* (inqvit ipse) *& mirari qvidem possumus, intelligere autem non possimus.* Attamen si in tanta rerum obscuritate & caligine, nos tantillum garrire permittatis, qvid mihi in mentem venerit de hujus effectus occasione, prodere, lubens comunicabo. Est Arist. *1. de an. part. c. 5.* sententia, *Instrumentũ omne rei alicujus gratia esse factũ, & partes deniq; corporis qvasq; alicujus etiam gratia esse constitutas:* id autem esse alicujus gratia, non nisi pro aliqva actione est. Actio ergo finis ille est, in qvem corporis partes directæ sunt. Hinc Galenus passim dicit, *Particulas omnes ad corporis actiones perpetuò conspirare, atq; intendere.* Ex qvo seqvitur, qvòd *prima utilitas animalibus ab actionibus accedit, secunda verò à partibus:* qvinimò tanto intervallo, & excellentia partes ab actionibus superantur, ut nullam partem propter se ipsam ullo modo habere cupiamus, supervacaneam esse rati, si actione esset orbata, & abscindendam potius, qvàm optandam. Hinc non rarò pedes, manus, crura, & digitos aliqva occasione demortuos, ac in sphacelum, & sideratione deductos, ob idqve actione privatos, abjicimus, atqve à reliqvo corpore sectione, ustione, & id genus aliis remediis, separamus, rati scilicet, non modò ad rem qvampiam utile non esse, sed potiùs grave onus animali membrum illud præstiturum, qvod actione sit orbatum.

Vasa umbilicalia qvando marcescant, & cur.

DE

DE VENTRICULO INTESTINIS ET GULA.

Gulæ historia seu structura.

AGimus nunc de ventriculo, cui etiam qvæ ei adjuncta & adnata sunt conjungemus, videlicet intestina, & Gulam demum: eodem nomine mesenterium, omentum, ani musculos, & abdominis, tanqvam partes qvæ, ceu catena qvædam, simul innexæ sunt, & mutuis invicem juvantur officiis. Igitur de Ventriculo, Intestinis, Gula, omento, & ani atqve abdominis musculis tractationem instituimus: de qvibus qvidem à nobis disserendum est πρὸς ἀκρίβειαν non autem πρὸς τὴν ὄψιν, ut Aristotelis *lib. de respir.* verbis utar: hoc est exactè ac diligentissimè, non ad oculum tantum, & populari (ut sic dixerim) Anatome. Ideoqve ex nostro more tria de unoqvoqve organo explorabimus, videlicet historiam, seu structuram, seu anatomen; deinceps actionem organi: tertio loco utilitates. Sed prius rudem qvandam harum partium notitiam ex earundem nominibus præmittere oportet: optimos imitati statuarios & artifices qvosqve, qvi prius rude artificium, inde expolitum exhibent. Igitur à cavitate, qvæ ab ore ad fauces pertendit, pars incipit, qvæ Gula nostris, Græcis vero οἰσοφαγὸς & στόμαχος dicitur. Est enim via oblonga, & angusta, in omnibus penè membranosa, in aliis plus minus carnosa; ab imis faucibus recta ferè deorsum ad ventriculum porrecta, in cujus medio binæ ei exterius adjacent glandulæ, qvæ ubi intumescunt βρογχοκήλην excitant. Gulæ organum continuatur amplum, concavum & rotundum, qvi venter & ventriculus nostris, græcis verò γαστὴρ & κοιλεία dicitur, in qvem cibus potusqve à gula descendit: ideoqve ipsum gula perforat in superiori ejus parte, facitqve os ventriculi superius, qvod cor vulgò etiam appellatum est: cui similiter alterum orificium insculptum est, qvod infernum vocant: qvamvis inferius omnino non sit, sed ad dextram & superiorem partem qvodammodo spectet: qvod exitum congruo tempore præbet materiis a ventriculo exceptis, confectisqve unde janitor à nostris, ab Avicenna *libr. 1. sen. 1. doctr. 5. cap. 2. summa 5.* vulgò portenarium dictum est, græcè πύλωρος: dicitur qvoqve græcè ἔκφυσις qvasi applantatio seu exortus, qvòd hinc oriri intestina videantur. Intestina autem sunt corpora membranosa, oblonga, rotunda, cava à ventriculi inferno orificio ad podicem usqve producta, qvæ passim anfractuosa sunt, & continua, qvamvis plures admittant divisiones, pluraqve nomina habeant indita. Primo enim dividuntur in tenuia & crassa, & utraqve veluti tria sint, tribus nominibus fuere decorata: qvamvis nullum distinctionis signum his nominibus assignari possit, nisi primæ divisioni. Nam gracilia à crassis utcunqve vestigio divisionis distingvuntur. Tenuia igitur tribus nominibus fuere insignita. Primum ventriculi inferno orificio continuum, duodenum à duodecim digitorum longitudine dictum est δωδεκαδάκτυλος græcè: qvod etiam ἔκφυσις dicitur, qvasi ventriculi primus exortus: hoc seqvitur jejunum, ita appellatum intestinum, qvod nihil ferè semper intus in ipso comperiatur: cui succedit tertium ileon dictum, seu tenue seu volvulum intestinum, qvod per multas spiras in crassa desinit. Hæc tria etiam habent nomina. Primum dicitur cæcum, vulgò monoculum & saccus, qvia unicum habet orificium. Secundum anfractuosum, colon appellatur. Tertium qvòd recta incedit, rectum dicitur, sive princeps, sive longaon, cujus finis podex est, & ani musculi. Hæc nomina competunt homini potissimum, itemqve canibus, suibus, eqvis & plerisq; aliis animalibus utrinqve dentatis. At ruminantia, seu altera parte dentata, item volatilia & aqvatilia, uti ejusmodi partes varias habent, ita varia sortiuntur nomina, qvæ potissimum ventriculis indita sunt. Nam Gulæ commune nomen omni inest. Cornuta verò ruminantia, & altera parte dentata, ut oves, boves, capræ, cervi & similia qvatuor habent ventriculos, ab Arist. propriis nominibus nuncupatos. Primus μεγάλη κοιλία i. magnus venter: secundus κεκρύφαλος. i. reticulus: Tertius ἐχῖνος, omasum vertit Gaza. Qvartus ὄνυφρον abomasum Gazæ. Pennata verò tres habent ventriculos. Primus Ingluvies ab Arist. si modò ventris nomine digna est, dicitur: secundus & tertius communi nomine gaudent, sicuti pisces ipsi similiter unico donantur ventriculo, qvi proprio nomine caret. In intestinis autem, etsi varietas est, nomina tamen eadem omnibus sunt. Diversitas autem potissimum apparet in cæco intestino, qvod in homine tenuis oblongaqve appendicula: in brutis qvadrupedibus oblongum, unicum & crassissimum; in pennatis oblonga & duplicia: in piscibus nullum apparet cæcum intestinum. Qvæ cæci intestini varietas variare qvoqve facit cætera, præcipuè colon ei proximum. Nam cui cæcum intestinum, ceu manca & exigua appendicula, traditum est, ut homini, huic per colon ei proximum & continuum, qvod extuberans & amplissimum in sui initio est, compensatum fuit. Cui vero cæcum amplissimum factum est, ut qvadrupedi, eidem coli in sui principio proposita amplitudo defecit. Rursus cui duo fuere comparata cæca intestina, ut pennato, eidem colon universum denegatum est. Deniqve piscium genus, qvod cæco ex toto caruit, colo qvoqve caruisse patet. Causa autem varietatis propositæ in usibus afferetur. His veluti πρὸς τὴν ὄψιν, hoc est, in conspectum qvendam (qvatenus scire primo statim vestibulo necessarium est) adductis, jam tractationem singulorum uberiorem & exactiorem aggrediamur, initio à gula sumpto, de qva primò historiam seu structu-

ram

ram per anatomen commonstrabimus, inde gulæ actionem indagabimus, tertio loco utilitates: neqve expectetis, auditores, dum gulæ fabricam explicamus, causas, seu cujus gratia ita gula facta sit: hæc enim ad usus pertinent, & in tertio capite explicabuntur. Gula igitur à Latinis etsi interdum appellatur anterior colli pars, ut plurimum tamen dicitur pars animalis in collo posita, hoc est, fistula colli interior: fortè à glutio seu deglutiendo sic dicta, qvòd ad deglutionem conferat, qvia ab ipsa & per ipsam deglutitio fiat: unde à Græcis οἰσόφαγος dicitur à φάγω qvod significat devoro: ideo *Arist. 3. de part. an. cap. 3.* Gula inqvit est, qva cibus & potus devoratur, ideoqve cibaria fistula à nonnullis dicitur. Est & tertia gulæ significatio, qvatenus gula est corpus, angustum, oblongum, in medio cavum, & in amplam finiens cavitatem: ad cujus similitudinem qvodcunqve corpus etiam inanimatum hasce obtinens conditiones, Gula qvoqve dicitur, ut Gula montium, maris, Gula phialæ: ob id à Græcis στόμαχος dicta est ὡς τὸ στενός, qvod significat arctum, & μακρόν, qvod longum significat, ceu oblonga, tenuis, & angustia via sit: ideoqve *Arist. 1. de hist. an. cap. 16.* dixit. Gula intra collum est ab angustia & longitudine nuncupata; qvo loco restituatis græcum Codicem, in qvo pro stomacho οἰσόφαγος legitur. Unde Hip. passim uteri stomachū nominat, & Galenus id considerans & clarius id explicans, duplex nomen ingressus cibi ponit esse, proprium & comune, proprium est οἰσόφαγος, commune στόμαχος. Etenim omni ventri collum præpositum, instar isthmi cujusdam, angustum, stomachus nominatur, inqvit Galenus, ac propter eandem similitudinem, sicuti de Gula dictum est, ita de stomacho dicatur, videlicet Græcos usurpare hanc vocem pro omni re, qvæ angusta, oblonga, & cavata sit tum in corpore tum extra corpus. Nam Hip. passim uteri stomachum appellat: & qvamvis hæc vox prima ratione videatur Gulæ convenire, tamen Hip. sicuti passim nominavit uteri stomachum, ita aliqvando dixit ventris stomachum de morb. muliebribus. Hippocrates autem *in lib. de corp.* resectione etymon aliud Gulæ affert. Gula (inqvit) à lingva principium faciens in ventrem desinit: qvam sanè Græci etiam οἰσόφαγον & στόμαχον, id est, os ventris significanter appellant. Itaqve ex Hip. os ventris Gula dicitur. Gula igitur ab ore incipit, & faucibus imis, deorsumqve per collum ac thoracem porrigitur, spinæ arteriæqve nexu fibrarum continua, & diaphragma perforans in ventriculum pertunditur & finit. De cujus varietate & differentiis ante qvam dico, subit primum inqvirere, num omnia animalia gulam habeant? *Arist. 1. de hist. an. cap. 2.* hæc habet verba: Omnium autem partes communes animalium sunt, qva cibus recipitur & in qvam devoratur: & *4. ejusd. cap. 3.* enumerans qvæ communia sunt omnibus animalibus tam sangvineis qvam exangvibus, ait, qvod communes generi utriqve partes sunt Gula, venter, intestinum: ex qvibus licet colligere, Gulam cuncta obtinere animalia. Ex adverso idem *Arist 3. de part. an. cap. 14.* ait, subest præcordiis venter, qva gula desinit, si habetur, si minus, venter ori adjungitur, & eodem cap. de piscibus loqvens ait, stomachum alii nullum omnino habent, alii brevem: & *2. de part. an. cap. 3.* dum dicit collum factum esse gratia gutturis & Gulæ: videtur postea inferre tantum gratia gutturis collum esse: argumento pisces sunt, qvi cum careant pulmone & gutture, etiam collo destituuntur: subjungitqve qvod qvæ collo vacant, Gulam hæc manifestam non habent: postea subjungit, qvod gulam habere cibi causa non est necesse. Nihil enim ad cibum parat, sed ut ait *Arist. 4. de hist.* gula ori adnexa cibi inconfecti est meatus, & qvidem à situ oris continuo venter esse potest, inqvit *Arist. Rursus 2. de hist. an. cap. 17.* ait, non omnia animalia gulam habere. Pisces enim magna ex parte gula carent, ut qvi adnexum statim ori ventrem habeant. Qvo circa sæpius evenit grandibus nonnullis, ut dum per impetum insectantur minores, ventriculus in os procidat: excipit tamen congrum & angvillam *Arist. 2. de hist. an. cap. 17.* qvibus exiguam omnino gulam inesse scribit. Itaqve concludendum est, Gulam simpliciter necessariam non esse, cum omnibus non insit. Omnibus enim esset, si necessitatis ratio haberetur, dicebat Aristot. loqvens de testibus, sed iis tantum gula inest, qvibus collum: collum autem, qvibus guttur, & aspera arteria; guttur vero & aspera arteria, qvibus vox; vox autem, qvibus respiratio, qvibus autem respiratio, iis & pulmones & thorax insunt. Qvæ partes cum necessario superiorem locum obtineant, ventriculus verò inferius sit positus, ideo tantum spatii os & ventriculum intercedere oportet, qvanta est colli, thoracis & pulmonis longitudo, & propter hoc spatium gula comparata est. Ideo nulla insecta, neqve pisces, neqve omnino animalia non spirantia gulam obtinere par est: aut certè adeo brevem, & exiguam, ut nulla dici possit: Cætera necessariò obtinent ex *Arist. 2. de hist. an. cap. 15.* In qvibus sanè varia utcunqve gula est. Cæterum gulæ differentiæ à multis desumuntur. Prima differentia ea est, qva diximus gulam alia habere, alia omnino destitui. Non habent crustata, & multi pisces, & insecta: habent cætera: Rursus qvæ habent, in multis differt, & variat altera ab altera. Primò enim subitantia differt, qvæ aliis nervosa, seu membranosa magis est, ut avibus: aliis carnosa magis, ut cæteris videlicet homini, bovi, equo: & qvibus carnosa inest, adhuc videtur varietatem habere, qvòd in cornigeris motum qvendam ferè voluntarium effici videamus, qvi in ruminatione conspicitur, dum cibus non mansus sursum in os regeritur, in aliis nullum. Variat qvoqve gula penes longitudinem. Nam aliis longior est, alius brevior, atqve inter longissimam, & brevissimam magna est latitudo, & perampla varietas: longa, & longissima est, ut pennatis, potissimum qvibus collum oblongius est. Etenim pro colli longitudine & brevitate, sic gula longior breviorqve est: longissima autem gruibus est; brevissima tinchæ, uti videtis; similiter & locustæ ex Aristotele. Unde qvibus collum nullum est, ut crustatis, iis venter os protinus excipit, & gula destituuntur: excipit tamen Arist. locustas, qvibus gula ante ventrem exigua. Voluit insuper *Arist. 2. de hist. an. cap. ult.* gulam differre alteram ab altera in avibus amplitudine: Unde dicit coturnici infra esse ampliorem: Anati, anseri, & gaviæ, & nonnullis aliis totam esse amplam. Variat præ-

præterea gula altera ab altera, situ, id est, secundũ ductum, seu incessum, qvod hominibus, eqvis, & terrestribus fertur deorsum inter asperam arteriam, & spinam posita: ubi aspera arteria membranosa evadit, & desinit esse cartilaginea. In pennato autem ad latus dextrum asperæ arteriæ gula incedit, neqve aspera arteria amittit suam rotunditatem, circulosqve cartilagineos perfectos habet. Atqve hæc de gulæ varietate & differentia. Gula teres est, & cava, ut fistula, mollis est, & ob id ex Arist. distendi in longum latumqve habilis; comitem habet arteriam asperam anterius, qvæ illi cedit, & desinit esse cartilaginea, membranosaqve, uti antè dictum est, evadit; & spinam habet posterius, qvibus, fibrarum membranarumqve nexu firmatur, & adhæret: ac primò per cervicem cervicisqve vertebras anterius, & qvatuor primas thoracis in neutram partem inclinans deorsum fertur, asperæ arteriæ perpetuò subtensa. A qvinta verò thoracis vertebra; qvo loco magnæ arteriæ truncus est, in dextrum latus, qvò etiam commodiorem sedem nanciscatur, cedens nonnihil inclinat, & recedit ad nonam usqve vertebram. Postea arteriæ superveniens, & eam conscendens, atqve ad sinistram propter jecur regrediens, diaphragma ad nervosam & sinistram ejus partem penetrat, elatiori & peculiari foramine in eo insculpto, omninò ab arteriæ transitu & foramine diverso: tùm demum ad undecimam thoracis vertebram ventriculo jungitur, ipsumqve perforat, & qvà perforat, supernum ventriculi orificium appellatum est. In principio ampla gula est, in fine, qva ventriculo nectitur, ferè similis amplitudinis: rursus in principio sensum habet satis exactum, in fine autem qvàm exactissimum. Sed qvia hic sensus ventriculi superno orificio prima ratione competit, ideo de eo dicetur, ubi ventriculi historiam, & anatomen commonstrabimus. In medio verò suæ ferè longitudinis gula duas habet glandulas hinc inde adjacentes. Constat ex tribus partibus, ex duabus membranis, qvarum altera intus, altera extra cingit & obvolvit: & carne propria qvæ fibrosa est, & fibræ ejus membranis incumbunt & firmantur, & magna ex parte rectæ sunt & exteriores: nonnullæ qvoqve transversæ, internæ magis. Membranæ communes sunt partes. Nam ubicunqve sunt, integumenta qvædam sunt, ait Galenus. At fibrosa caro propria est gulæ substantia; qvæ tamen neqve musculosa est, qvamvis ad sensum fortè ita appareat, neqve glandulosa, neq; alterius naturæ, sed sui generis, & corporis proprietate, ac certa temperie nulli in toto corpore similis. Utrum verò actionem habeat, an non, sequens caput explicabit. Hæc mea de gulæ substantia & compositione, sententia est; tametsi Vesalius & Fallopius varii sint. Nam *Vesalius lib. 5. cap. 3.* duabus constare stomachum tunicis inter se diversis prodidit, interiore & exteriore. Interior nervosior, durior, & paulò tenuior est, totius oris palatiq; communis, rectisqve fibris donata: exterior crassior, mollior, & musculi substantiam æmulans, carnosior visitur, & fibris transversis insignitur. *Fallopius in obs. anat.* autem ad internam tunicam, in interna ejo facie, qva veluti velum est, carnosas & rectas fibras tenuissimas ponit: externam verò omni fibrarum genere intertextam nervosam dicit. Sed qvænam opinio veritati magis consona sit, ipsamet anatome commonstrabit, qvam administrare licet in omni gula, fortè excepta cornigeri animalis, propter ruminationis motum, qvem obit. Nos autem nunc in homine, eqvo, & pennato moliemur. Neqve miremini (auditores) auctores varios esse in gulæ constrictione proponenda, qvia gula (ut Plinii verbis utar) immensæ subtilitatis pars videtur esse. Ultimum qvod in æsophago maximi momenti est, ideoqve ultimo loco relictum adnotandum, est musculus, qvasi sphincter, ad gulæ principium positus, qvi oritur ab uno scutiformis latere, & gulæ superstratus in alterum ejusdem latus inseritur: & circularis est annuliqve formam referens, non tamen exactè, ut sphincter in podice positus, sed tanta circuli portio deest, qvanta κριχοειδὴς est latitudo: in reliqvo transversæ seu circulares exactè sunt fibræ, & carneæ, & robustæ, uti totus musculus pro ratione magnitudinis validus est, & validæ actioni præpositus, uti seqvens caput mox explicabit. Est musculus gulæ proprius, non laryngis, & ad gulam spectans, neqvaqvam ad laryngem: licet à larynge oriatur & in eundem terminum habeat; perinde sphincterem in podice recti intestini musculum esse, & ad rectum pertinere dicimus. Atq; hæc de gulæ structura & historia.

De Gulæ actione.

NUnc secundam partem auspicabimur, qvæ actionem organi indagat. Unde primo qværitur, an gula actionem habeat, loqvor de actione propria & publica, qvæ sit utilis aut toti, aut alteri parti, qvam sibi ipsi tantum? Nam gulam attrahere sangvinem, retinere, sibi assimilare, & uno verbo, nutriri ad propriam vitam & conservationem, certum hoc est. At hæ sunt privatæ actiones, qvas nunc non exeqvimur: Sed inqvirimus, an gula actionem habeat publicam: qvemadmodum dicimus habere oculum, qvi & se nutrit, & videt, ac se nutriendo propriam vitam procurat; videndo verò toti providet? Hæc autem publica in gula actio in dubio vertitur, propterea qvod prima facie gula functionem habere publicam non videtur. Nam si ex Arist. (uti supra dictum est,) gula via tantum, & meatus est; jam esse viam & meatum non est qvicqvam agere, sed qvatenus pervia & in longum cavata est, eatenus viam cibis præbet. At actio motus est activus, qvi a se editur, ait Galenus. Non est igitur actio & agere, esse viam sed usus tantùm, qvi omnibus inest, vel nihil agentibus, inqvit Galenus. Natura enim nihil frustra facit, sed omnia alicujus gratia, hoc est propter aliqvem finem: atqve hic finis est utilitas, hoc est, esse utile, & commodum alicui. Utile autem potest esse, aut propter actionem, ut ventriculus propter concoctionem, aut propter aliud, ut cornea propter sui duritiem ad oculi tutelam: qvæ actio sanè non est, neqve motus corneæ activus. Similiter gula, ut meatus & via est, nihil agit, sed commoda & utilis est, ut cibaria in ventriculum descendant. Confirmatur id ex *Arist. 2. de part. an. cap. 3.* qvi

ait, gulam cibi inconfecti meatum esse. Si gula ageret, omnino ejus actio versaretur in cibo & potu, sed si inconfectum cibum defert, nihil agit in cibum; ergo gulæ nulla est actio. Confirmatur tertio ex eodem Aristot. *loco citato 2. de par. an. cap. 3.* gula (inqvit) nihil ad cibum parat. Attamen qvantum ego conjicere possum, Gula publicam habet actionem, qvæ omninò cibum & potum respicit. Est qvidem via, qvatenus cavata est, sed nisi aliqvid ageret, via hæc inutilis sanè, & frustra esset, & fortasse utiqve potus propter tenuem, & fluxilem ejus substantiam deflueret deorsum; at cibus potissimum in ventriculum descendere non posset, tametsi gravis. Cibus enim suà natura corpulentus, compactus, & crassus est; interdum in majori mole, qvàm expediat devoratus; interdum durior, utputa non plenè commansus; nonnunqvam glutinosus, & tenax, gulæqve proinde adhærens: Argumento, qvod sæpè in itinere cibus, ubi non probè comminutus est, detineatur, & ad molem hanc detentam, deorsum deturbandam, potus auxilio indigeamus. Ideoqve potus non solùm per angustissimas venarum regiones, sed etiam ubiqve alimenti vehiculum censeatur: qvinimò non solùm per totam gulam, sed etiam ubi cibus à gula in ventrem descendit, potus beneficio per totum ventriculi fundum vehitur, & ad dextram qvoqve partem excurrit. Gula verò ex adverso mollis est, & non patula, ut aspera arteria, sed facilè in se ipsam concidit, & cibi descensum remoratur: qvem alioqvi qvàm citissimè descendere operæ pretium fuit, tum propter adiacentium partium compressionem, tum propter ventriculum, ne remoretur cibi concoctionem: Opus, inqvam, inter cætera necessaria opera maximè necessarium. His de causis ægrè omnino cibus in ventrem descenderet, si gula circa eum nihil ageret, sed veluti per lapideum canalem, cibus excurreret. Sicuti neq; compactum corpus per lapideum canalem excurrit, tametsi patulus perpetuò est. Unde nonnulli, qvibus gula resoluta fuit, experientia comprobarunt, cibum usqve ad gulæ principium deglutitum non potuisse ulterius descendere, ideòqve cibum in itinere sibi detineri conqverebantur. Hisce de causis jam qvidpiam agere in cibum, ut descendat, gulam oportuit. De qva re bruta animalia, qvæ prona à terra cibum carpunt, & cogitur cibus contra suam naturalem propensionem ascendere, manifestissimo sunt argumento, gulam omninò in cibum agere. Qvæ sanè actio nulla alia esse potest, qvam cibi a gula in ventrem attractio, & ejusdem eodem impulsio seu compressio: atqve hæc qvid aliud, qvam cibi devoratio, seu deglutitio est? Id qvod optimè intelligentes prisci illi sapientissimi, tam latini, qvàm græci, primi (inqvam) nomina rebus imponentes, gulam à glutio, seu deglutiendo, & græci οἰσόφαγον à φαγω, videlicet à devorando derivarunt. Pulchrum modò & admiratione dignum est intelligere, qvanta sapientia summus opifex tam necessarium deglutitionis opus, qvo cibaria in ventriculum deducuntur, perfecerit. Cum enim deglutitio cibi ab ore in ventrem per gulam motus sit, cumqve omne, qvod moveatur, vel ex se, vel ab alio moveatur: natura voluit cibum moveri in ventrem utroqve modo. Ex se qvidem, videlicet propria natura, & gravitate, qva deorsum fertur, primo moveatur. Sed qvia hic modus retardari, impediriqve poterat, videlicet a cibi corpulentia, & crassitie, & a mole majore, qvam conveniat, ingesta, & à cibi non plenè comminuti & commansi duritie, & ab ejusdem interdum tenacitate gulæ adhærescente, & à mollitie gulæ facilè in se ipsam concidente, & cibi descensum remorante; & à flatu interclusa, hæc naturalis cibi propensio in brutis locum non habet, qvod nulli brutorum, qvæ à terra cibum capiunt, & prona incedunt, in qvibus cogitur cibus ascendere, usui erat: in homine verò, cui propter erectam formam competere hic modus primo intuitu videtur, multipliciter & aliis id genus causis læditur. Præterqvam qvod natura comparatum est, ut Galenus qvoqve dixit, materiam nunqvam per corpus, ceu per lapideos canales, traduci, sed à facultatibus dispensari, & moveri, *3. de nat. facul. cap, ult.* Ideo noluit natura opus apprimè necessarium soli esculentorum & poculentorum ponderi committere, qvo ex se ipso cibus movetur, sed voluit qvoq; cibum ab alio moveri. Cum verò omne, qvod ab alio movetur, ex Arist. passim vel tractu, vel pulsu moveatur, voluit natura cibum, tanqvam rem apprimè corpori & vitæ necessariam, utroq; modo a gula in ventrem pervenire, ac moveri, & attractu & pulsu. Sed ad attractionem qvod attinet, cum ex Galeno duo sint tractionum genera, alterum qvod vi vacui fit, alterum qvod convenientia qvalitatis completur; aliter enim aer in folles, aliter ferrum a magnete attrahitur: utiqve natura in tam necessaria actione utranqve attractionem elegisset, & huic muneri substituisset, si fieri hoc potuisset. Sed cum attractio, qvæ vi vacui expletur, fluxibilem reqvirat materiam, qvæ moveatur ac trahatur, qvalis vel aer, vel aqva est, id qvod comprobant passim externæ machinæ, vi vacui trahentes, qvas non ad aliud trahendum, qvam aerem, aut aqvam comparatas videmus; cibus autem ab hac conditione & natura alienus sit, cum corpus non fluxile, sed compactum sit, idcirco non potuit vi vacui ullo modo attrahi. At benè convenientia qvalitatis cibus à supernis in ventriculum attrahitur, qvæ tantùm ad cibi deglutitionem & motionem valet, ut sine hac cibus in ventrem plerunqve non perveniat, qvinimò reluctari ipsum contingat, & vomitu ejici: cum hac verò forti & valida cibus, vel etiam nobis invitis, in ventrem feratur. Itaqve sæpè fit, ut per qvalitatis convenientiam cibus gulæ & ventri gratissimus, utputa cerasi fructus, ab ore integer in ventrem moveatur, & invitis nobis trahatur, & qvasi furtim arripiatur: qvod maximè contingit, ubi fames cibi familiaritati adjungitur: contra verò medicamentum, aut aliud, qvod alienum sit à convenientia qvalitatis, ingestum, aut non devoretur, aut vomitu sursum rejiciatur. Qvæ sanè convenientia qvalitatis, & cibi familiaritas, & amicitia, etsi & ventriculo & gulæ inest propter communem tunicam utrunqve organum intus investientem, tamen in ventriculo eam magis vigere, in gula minus, ea ratio persvadet; qvod gula, cum via ciborum sit, iis oblectatur

ctatur tantùm in eorum transitu; ventriculus verò non modo oblectatur, sed etiam fruitur. Qvanqvam autem, uti supra probatum est, insignis sit cibi à convenientia qvalitatis tum gulæ, tum ventriculi attractio, tamen neqve etiam natura hoc solo motus genere uti voluit in deglutitionis ministerio perficiendo, qvod hæc qvalitatis convenientia non difficulter debilitetur, labefacteturqve. Morbus enim qvicunqve, & febris potissimum, uti omnes sciunt, & animi passiones, & flatus, & frigus externum, & ventris dolor, & alia pleraqve ventriculi temperiem labefactantia, unde qvalitatis convenientia dimanat, ventriculi attractricem facultatem, & qvalitatis in cibos convenientiam labefactant. Adde qvod, cum ventriculus ab ore valde distat, qvæ convenientia qvalitatis trahuntur, cominus trahuntur, eminus autem trahi non possunt: qvia, ut dicebat Galenus, facultatis traductio ad continua & longinqva fit semper imbecillis, potissimum in naturali attractione. Neqve enim dicebat Galenus, si ferrum longius à magnete seponatur, ipsum trahere poterit. Propter qvam fortè causam hoc duntaxat attractionis genus utiqve sufficiens est ad cibum in ventrem trahendum, nimirum in iis animalibus, qvæ gula carent, & ventriculum propè os positum habent. Cum itaqve cibus duplici ratione in ventriculum feratur, & suopte pondere, & ut amicus ac familiaris attractus; neqve his solis motibus propter causas adductas natura uti velit, meritò tertium modum, qvo cibus movetur ad hujusmodi necessarium ministerium advocavit, & recepit, qvi est, ut pulsu cibus in ventriculum deducatur, moveaturqve & pulsu qvidem non omni, sed validioris, ut est qvi constringendo, aut trudendo, aut comprimendo perficitur, cujusmodi utuntur, qvi farcimina implent. Nam impulsus dupliciter fit, vel simpliciter retrò aliqvid impellendo, vel trudendo & exprimendo, qvi ex impulsione & constrictione componitur, ob idqve robustior est motus: ideoqve hunc tanqvam validiorem natura in cibo deorsum ferendo ascivit, ac delegit. Sed operæ pretium modo est videre, qvibus instrumentis & partibus hujusmodi motus perficiantur. Qvod ad primum spectat modum, motus, qvo cibus in ventrem ex se movetur, hic nullam gulæ, aut ventriculi partem reqvirit, ut peragatur. Cibus enim sua natura, propensione, & pondere id facit. At alii motus, qvi tractu & pulsu fiunt, instrumentis indigent, & absolvuntur. Et qvanqvam attractio, qvæ convenientia qvalitatis fit, in partibus similaribus sangvine & carne præditis, & robustis instrumentis, a certa temperie, ac temperamenti proprietate tantum dependet, & perficiatur; tamen in qvibusdam organis, qvæ propriam substantiam membranosam habent, & exanguem, ideoqve imbecillia sunt, ex altera parte robur reqviritur in naturalibus actionibus perficiendis, natura voluit temperamento comitem adjungere fibras; ita ut attractio, retentio, & expulsio in his per fibras celebrentur; rectis qvidem attractio, obliqvis retentio, transversis expulsio: qvæ, qvia motu qvodam munus suum explent, robustius agunt. Qvibus sanè fibris donata tum gula, tum ventriculus fuit. Gula enim fibras transversas & rectas sortita est: ventriculus verò omne fibrarum genus: & gula qvidem ad trahendum rectas, ad impellendum autem transversas accommodat: pariter ventriculus. Cum verò fibræ munus suum expleant contrahendo se & breviando, qvomodo fibræ gulæ transversæ constringendo se cibum in ventrem trudant & exprimant, non difficulter conjicere possumus, atq; ab iis maximè addiscere, qvi farcimina implent. At qvomodo rectæ fibræ trahant, non ita patet: nisi dicamus, contractionem earum seqvi brevitatem gulæ, & conseqventer iter ad ventriculum brevius factum. Conseqvitur qvoqve fibrarum contractionem gulæ & cavitatis seu meatus directio, tum verò ex meatus directione facilior cibi transitus. Qvare attractio, qvæ a fibris rectis fit, non fit per se a fibris, sed potius per accidens: qvatenus scilicet rectæ fibræ conferant ad faciliorem cibi motum in ventriculum. Vel sic dicamus, attrahi cibum in ventriculum tantummodo per convenientiam qvalitatis cibi cum gula & ventriculo, qvæ dimanat & fluit à proprietate tantùm temperamenti tum gulæ, tum ventriculi, & sine fibris absolvitur. Pulsus autem à fibris transversis perficitur, nec non transverso musculo. Rectæ autem fibræ ad attrahendum conferunt, qvia tum breviando, tum dirigendo, & qvodammodo dilatando iter seu meatum, sunt causa, ut a convenientia qvalitatis promptior, & sine ullo impedimento attractio seqvatur à facultate attractrice tum gulæ tum ventriculi. Nam si gula aut circumplexaretur, & concideret, aut non breviaretur, utroqve nomine convenientia qvalitatis hebetaretur atqve impediretur, tum propter nimis longum, tum propter obstructum meatum. Igitur fibræ rectæ ad attrahendum conferunt, qvatenus breviando, ac dirigendo, ac dilatando gulam attractio à convenientia qvalitatis perfici potest. Sunt etiam utiles rectæ fibræ actioni fibrarum transversarum. Nam qvatenus rectæ fibræ breviant, & dirigunt gulam seu meatum, eatenus transversæ fibræ agunt valentius & sine ullo obstaculo in comprimendo per gulam cibo. Itaqve jam patet, qvomodo gula cibum in ventrem movet naturalibus instrumentis, hoc est fibris; rectis qvidem attrahendo, transversis verò trudendo & exprimendo. Qvæ sanè fibræ haudqvaqvam in simplici membrana exterius positæ sunt, qvæ communem habet rationem cum cæteris partibus, sed tum in exangui, alba, crassa tunica interius, tanqvam unum corpus, gulam constituente, & transversas fibras habente; tùm verò in carnea gulæ substantia, aut in membrana carne contexta, & rectis fibris donata, qvibus duobus corporibus non est in toto corpore similis pars: qvas propterea simul junctas eam esse partem in hoc organo arbitramur, qvæ præcipua est; cui (inqvam) hæc actio scilicet deorsum trahendi, & trudendi cibum commissa est. Sed notare convenit, qvod ad ejusdem cibi expulsionem natura meritò non solum fibras corpori gulæ adnatas & insitas, sed etiam musculum, animæ scilicet instru-

mentum, qvod motu voluntario cibum in ventrem pellit ac trudit, nacta est: atqve hic musculus ad gulæ principium positus est, ut qvi transversam, seu orbicularem habet positionem, & gulæ superstratus ipsam comprehendit, constringitqve & constringendo cibum in gulam validè trudit, exprimit, atqve impellit. Cur verò natura in gulæ principio robustius accersivit instrumentum, videlicet musculum, in usibus dicetur. Itaqve ubi cibus ab ore ad gulæ principium impulsus, & à musculo transverso constrictus, & compressus, ferriqve per gulam coactus, & extemplò à rectis fibris, & convenientia qvalitatis à ventriculo attractus, & à fibris gulæ transversis impulsus, & qvodammodo expressus, seu compressus omninò in ventriculum dictum factum statim pervenit, gulæ actio, hoc est, deglutitio peragitur, & consummatur. Qvibus ita probè perceptis, jam extricetis vos ab illa qvæstione, in qva inqviritur, an deglutitio naturalis, an animalis actio sit? Dicatis partim esse animalem, partim naturalem: animalis est in gulæ summitate, & principio, ubi musculus transversus est, seu in orbem positus, qvi motu voluntario agit, & gulam astringit: porrò naturalis est gulæ actio in reliqva gula, ubi tantùm naturalia instrumenta consistunt, & operantur, videlicet fibræ in gulæ corpore positæ. Ita ut deglutitio in duas partes diducatur, qvarum una animalis actio tantùm est, & musculo transverso ob id commissa, & celebratur in gulæ tantùm principio ad laryngem, ubi musculus est. Altera pars tota naturalis est, & à fibris fit in corpore gulæ sitis, partim rectis, partim transversis, & in reliqvo gulæ, vel ut melius dicamus, in tota ferè gulæ longitudine perficitur. Atqve hac sanè ratione meà sententiâ deglutitionis cibariorum munus, tantùm vitæ necessarium, ut sine hac actum esse de cæteris fateamur effici compleriqve arbitramur.

De Gulæ utilitatibus.

CUM inventum ac demonstratum sit gulam habere actionem, & eam qvidem eximiam & maximè necessariam, nimirum deglutitionem, qva cibus in ventriculum fertur, ope tum proprii cibi ponderis, maximè autem tum attractionis, tum expulsionis: & patrem præcipuam hujus actionis esse tum internam tunicam, tum carneam gulæ subjectam, præcipuè verò ejus fibras, tum rectas, tum transversas: & ad hoc munus deglutitionis perficiendum musculum qvoqve transversum esse constitutum, qvi primus deglutionem inchoat: dictumqve tandem sit, hanc gulæ actionem deducendi in ventrem cibum partim naturalem, partim voluntariam esse; modò nil aliud restat, nisi tertiam hujus tractationis partem auspicari, qvæ usus recenset, & contemplatur: videntes qvomodo omnia, qvæ in gula posita sunt, ad unam ejusdem actionem jam propositam conspirant, & commoda atqve utilia sunt: perpetuo in memoriam revocantes, qvod aliàs sæpè ex Galeno dictum est, utilitates, qvas actioni, & ejus præcipuæ parti, cæteræ organi partes præbent, vel illas præstare ut meliùs actio fiat, vel se habere tanqvam sine his actio organi fieri non posset, vel tandem ad horum omnium tutelam & conservationem creatas esse: qvas utilitates ab iis, qvæ gulæ insunt, depromemus. Anteqvam autem gulæ utilitates recenseamus, illud tanqvam fundamentum ad eas nanciscendas ponendum est: Nempe gulam gratia ventriculi comparatam esse. Nam qvando ventriculus gulà opus non habuit, ut in piscibus, gula omninò dimissa est. Usus autem, qvem gula ventriculo præbet, est ut cibum in ventrem gula deducat, ferat, & compellat. Ad qvod præstandum oportuit gulam esse ejusdem naturæ, & substantiæ, ac ventriculus; habereqve similes tum tunicas, tum facultates. Nam si cibus attrahitur à ventriculo convenientia qvalitatis, ut à gula priùs trahatur eadem convenientia qvalitatis necesse est. Et qvamvis non par sit qvalitatis convenientia, seu familiaritas ventriculi, & gulæ: qvia cibo gula tantùm in transitu oblectatur, ventriculus verò, & oblectatur, & fruitur: Ideoqve longè major ventriculo inest, tamen & gulæ inesse patet; alioqvin cibus in ventriculum non moveretur, sed reluctaret, præcipuè cum in animalibus cogatur contra suam naturalem propensionem ascendere, ut in ventrem moveatur. Imò verò asseverandum est, ab hoc principio, videlicet ab hac qvalitatis convenientia, primò cibum motum, & attractum, conseqvi postea fibras ad hanc juvandam attractionem, & motum, tum rectas trahendo, tum transversas cibum in ventriculum compellendo. Si igitur tàm gula, qvàm ventriculus eandem habet naturam: & facultates omninò & eandem substantiam, & easdem tunicas habitura erat gula; ut eadem qvalitatis amicitia, & convenientia in cibos esset. Duo autem sunt ventriculi corpora, seu, tunicæ, qvæ ventriculum componunt interior, & exterior, iisdem qvoqve & gula constat; qvæ tamen in eo invicem differunt, qvia, ut notabat Galenus, exterior tunica ventriculi membranosa fuit: in gula vero carneam assumpsit substantiam. Cur verò carnea facta sit, ea ratio est: qvia si utraqve tunica membranosa esset, non ita robusta in trahendo, & compellendo esset. Nam sicuti in musculis fibræ carne cinctæ sunt, qvo robustiores essent: ita gulæ exterius corpus carneum factum est, qvò robustius in attrahendo, pellendoqve cibum esset. Interior autem membranosa, nervosa, humidaqve gula, facta est, qvò cibi per eam delatio & facilior, & tutior à gulæ erosione esset. Sed qværitur, qvænam fibræ utriqve datæ sunt? Galenus internæ rectas fibras, externæ transversas esse assignatas scripsit. Vesalius interiorem tunicam rectis fibris, manuum instar, ciborum attractioni subservientibus esse donatam; exteriorem verò transversis circularibus abundare fibris, qvæ ciborum interioris tunicæ fibrarum beneficio attractionem feliciorem, & propulsionem efficiant, asserit. Propterea ego cum Plinio dicebam gulam esse immensæ subtilitatis: & qvantùm videri multi nisi sumus, tàm interna, qvàm externa gulæ substantia, seu cor-

corpus tùm rectas, tùm transversas habet fibras, qvò ambæ ambabus tùm attrahendo, tùm compellendo robustius cibum moverent. Jam supra ex Arist. dictum est, Gulam carnosam esse factam, ut mollis esset, qvò facilè in latum & longum distenderetur. Nam cum æqvalis moles non sit eorum, qvæ deglutiuntur, sed interdum exigua, interdum major, consentaneum fuit gulam modò ampliari, modo contrahi pro usus necessitate. Addo ego aliam causam, cur carnea & mollis gula facta est, qvæ sanè in ea utcunqve apparet, & sunt fibræ. Nam si carnosa non esset, fibras certe non obtineret; qvod si simpliciter membranosa esset, debiliter attraheret. Ex qvo etiam patet, cur gula patula non est, ut aspera arteria. Gula enim si patula esset, ex duro, rigidoqve corpore omninò constaret, & fibrosa non esset, atqve in summa ad nihil utilis. Aspera autem arteria propter respirationem singulis penè momentis necessariam, patula facta est: nunc verò gulæ eadem non est necessitas. Fibras autem carneas in gula positas maximè esse necessarias, cum præcipua causa sint deglutitionis, hoc est, cibi in ventriculum descensus, jam supra in cap. de actione gulæ patuit. Nunc verò de eisdem restat inqvirere, cur attrahentes seu rectæ fibræ numerosissimæ appareant, ita ut tota penè carnea gulæ subjecta his solis ferè constare videatur? Causa, ni fallor, est, qvoniam attractione deglutitionis munus, & descensus cibi compleri & consummari fermè poterat. Præterea rectæ à summitate ad imum per totam longitudinem simul omnes operari, & contrahi poterant: transversæ verò non simul omnes, sed una post aliam: Ideoqve valida gulæ attractio est. Validam autem esse attractionis vim in cibi descensu, illud clarissimo argumento est, qvod alias dictum fuit, videlicet qvod sæpenumero ob cibum gratum incommantum nobis invitis ab ore arreptum, & in ventriculum tractum periclitemur: ingratum verò foras retroqve propulsatum, ne dum attractum videamus. Neqve est qvod dicas, ventriculi munus hoc esse, non gulæ; cum fames sit, qvæ trahit, qvæ in ore ventriculi viget: qvoniam finis gulæ, oris ventriculi principium est, & numerosa nervorum soboles, famis causa, illuc propagata, non solum ventriculi os, sed etiam gulam eo loci intertexit. Validaqve præterea est gulæ cibi in ventrem attractio, qvia non temperamenti tantum proprietati commissa est, sed illi in auxilium fibræ datæ sunt, qvibus motu qvodam videlicet in se ipsas contractis, robustius agere datum est. Sic vesica urinam continet, & expellit fibrarum beneficio obliqvarum, & transversarum: sic intestina per fibras transversas feces exprimunt: sic ventriculus cibum attrahit, retinet, & superflua expellit non solum temperamenti proprietate, sed adjuvant mirum in modum rectæ, obliqvæ, & transversæ fibræ: sic deniqve gula rectis fibris attractionem molitur validiorem. Fibræ autem gulæ transversæ non ita, ut rectæ, numerosæ sunt. Nam si rectæ ferè satis erant; reliqvum erat, ut in difficiliori interdum cibi transitu transversæ comprimendo in subsidium venirent. Alia ratio est, nam transversæ interiores sunt, proindeqve proximè cibos contingentes comprimunt, & deorsum trahunt: rectæ autem exteriores sunt, & à cibi contactu remotiores; ideoqve imbecilliores, proindeqve à numero compensantur. Qvod si cum Fallopio numerosas qvoqve transversas esse gulæ fibras statuamus, gulæ actionem trudendi cibum deorsum luculentiorem factam dicemus. Qvam proinde privatim extollens aliqvando Democritus in Epistola ad Hip. ait, Gulam largè alimentum in profundum ventris propellere. Notandum adhuc, transversas stomachi fibras, non solum deglutioni, sed etiam vomitui usum præbere: qvæ deglutitioni uti contraria actio est, ita contrario modo in ea fibræ agunt. Etenim in deglutitione fibrarum transversarum motus superius incipit, & subinde deorsum successivè fit, fibræqve alternatim operantur & contrahuntur. In vomitu verò fibrarum transversarum contractio deorsum à ventriculo & ejus orificio incipit, & subinde sursum successivè ascendit. Atqve hæc de fibrarum gulæ usibus dicta sint. Rursus cum videamus deglutitionem per musculum fieri transversum, seu magna ex parte orbicularem, qvi motu non solum voluntario, sed robustiore qvoqve qvam fibris naturalibus, agit, meritò qværitur, cujus usus gratia & robustior motus, & voluntarius hic advocetur? Qvod robustior in gulæ summitate reqviratur motus, larynx in causa est, qvi cum corpus crassum sit, cartilagineum, & rigidum, positumqve ad gulæ principium sit, cibi ingressum in gulam omnino impedivisset, nisi musculum natura, deglutitionis opificem, hic constituisset, qvi robustius fibris cibum pelleret. Sed neqve etiam musculus sufficiens esset, propter laryngis corpus crassum, & durum, & gulæ ostio oppositum, nisi larynx, ubi deglutiendi tempus instat, sursum recurreret, & stomachi os compressum reseraret: Instat autem, cum cibus ad epiglottida per latus laryngem recurvat, rimamqve occludit, & spiritum tranare prohibet: tunc enim ut rima aperiatur, & respiratio fiat, larynx qvasi coactus sursum ascendit, & ita hiat gula, neqve modò sursum ascendit, sed etiam exterius anteriusqve movetur ac diducitur, gulamqve simul anterius exteriusqve trahit, qvo ipsam à spinæ compressu retrahat atqve liberet, eamqve in sui orificio pandat: & ita cibus in eum facilè ingrediatur, & in ingressu transversus musculus ad opus suum insurgit, & constringendo cibum deorsum impellit, trudit, & exprimit. Atqve hac ratione cibi deglutitio à transverso perficitur musculo, qvi non minus deglutitionis, qvam respirationis gratia, ut scilicet cibus ejus viam compressam & qvasi occlusam liberam & expeditam reddat, accersitur.

Qvod verò motus voluntarius hoc loco exigatur, ea causa est, qvod cum aliæ deglutitionis causæ ex morbo interdum labefactari videantur, ideo oportuit animale instrumentum hic opus deglutitionis ita juvare, ut nullo modo pereat. Nam si periret, de cæteris actionibus omninò actum esset. Neqve hoc loco inqvirendum est, cur cava gula, ut fistula, facta est? Nam, ut cibi via, id simpliciter erat necessarium. Sed qvid conferant gulæ duæ jam propositæ membranæ, hoc inqvisitione dignum est? Jam ex Galeno supra dictum est, membranas ubiqve integumenta qvædam esse: sed cum integant utrinqve corpus gulæ carnosum, qvod est præcipuum actionis instrumentum,

tum, ad hujus corporis tutelam integere & obvolvere membranas par est; atqve ejusdem utilitatis causa etiam pleura per thoracis regionem gulam obvolvit. Etenim carnosa subjecta interius à cibis, exterius ab adjacentibus partibus duris, videlicet à spina posterius, & aspera arteria anterius lædi labefactariqve poterat. Cæterum id peculiare obtinet interior membrana, qvæ cum sit ex Galeno communis ventriculo & ori, ideo consensus qvidam notatur ori cum ventriculo, ita ut qvæ in os immittuntur, ut frigidum qvid aut simile, statim à ventriculo persentiantur, præsertim iis, qvi imbecilli sunt ventriculo. Posita intus in profundissima colli parte gula est, qvoniam exterior pars à trachæa, & larynge occupabatur. Propter vocem igitur & loqvelam, qvæ impulsu aeris ad palatum completur: & propter compressionem, qvam ex adjacentibus corporibus arteria aspera subiisset, in profundo posita non est. Neqve propterea gula aut à spina, aut à trachæa comprimitur, & si in medio utriusqve est: qvòd trachæa, qva gulam spectat & contingit, gulæ gratia desinit esse & rotunda, & cartilaginea, membranosaqve evadit, & plana, qvinimò intus paulum recurva, sicqve cibi descensum per gulam suatum convexitate, tum duritia non remoratur: à spina autem non impeditur, aut offenditur, tùm qvia à motu sursum laryngis à spina diducitur: tùm qvia gula ad latus spinæ per thoracem se inclinans, incedit: ad latus (inqvam) dextrum, qvò magnæ arteriæ trunco locum daret. Præterea supernum ventriculi orificium, qvod, tanqvam pars præstantissima, in profundo tutò erat collocandum, poscebat ut gula situm haberet profundum. Tertio diaphragma elatius justo cum sui motus difficultate à gula perforaretur, si exterius, non autem profundius gula poneretur. Ab Hip. autem ad hujusmodi propositum duo scribuntur notatu digna: alterum cur gula asperæ arteriæ seu gutturi fuerit conjuncta? qvod Arist. passim repetit, sed causam nullam adducit: alterum cur posterius gula, anterius aspera arteria sita est? Primam causam affert Democritus in Epistola ad Hip. 23. Qvi dicit guttur & gulam esse vicina & inter se conjuncta, qvia guttur in viam Spiritus, gula verò in profundum ventris alimentum demittit: qvasi dicat, qvod cum duplex sit alimentum, spirituale, & corpulentum, rationi erat consentaneum viam utriusqve ponere vicinam, & conjunctam. Qvod Hippocrati consentit, qvi duplex hoc alimentum ponit in lib. de alimento circa medium his verbis: Principium alimenti spiritalis sunt nares, os, guttur, pulmo & reliqva respiratio. Principium verò alimenti & humidi, & sicci, os, gula, venter. Præterea conjuncta sunt gula & guttur propter aliam potiorem causam, ut s. altera alteri suppetias ferret. Qvem usum Hip. in lib. de corde ad principium ita recenset: Gula enim sive stomachus, velut infundibulum, potus copiam, & qvæcunqve volumus, excipit: bibit autem & in guttur ac arteriam, minus verò, & qvantum latere possit, per rimam illapsum. Operculum enim exactum, epiglottis lingula, sive minor lingva appellata, ne permiserit qvidem aliqvid amplioris potus penetrare: signum autem hujus rei hoc est. Siqvis enim aqvam cæruleo colore, aut rubrica temperatam sitienti valdè bibendam dederit, maximè porco, qvod animal immunda ingerit & bibit; deinde dum adhuc bibit, ipsius guttur resecet, hoc colore ipsum tinctum reperiet. Id qvod homini idem contingere ex Galeno elicitur: Sed oportet potum delabentem in guttur, & arteriam (notandum veteres nomine arteriæ semper intelligere, qvam nos asperam dicimus) exiguum esse, & sensim defluere: alioqvi turbationem & tussim multam excitat, qvòd contra respirationem feratur. Ideoqve subjungit Hip.

Qvod enim per rimam illabitur, tanqvam juxta parietem delabens, aeris elationi non occurrit; sed lævem ac lubricam qvandam viam humectatio ipsi præbet, ad loci siccitatem à spiritu factam assiduè ultro citroqve delato, reparandam opportunissima. Ex qvibus verbis jam clarè patet necessitas, seu utilitas conjunctionis gulæ cum aspera arteria & causa, cur s. guttur & aspera arteria exterius, gula interius posita sit. Etenim si contrario modo ponerentur, accideret, ut totus potus per gulam deflueret, cum ampla sit, & hians: atqve ita arteria, & pulmones siccitate periclitarentur: nunc verò cum potus gutturi primum occurrat, & epiglottida recurvet, & guttur occludat, fit, ut exigua potus portio ad gutturis, sive laryngis parietes & cætera illabatur ad usum propositum præbendum: interea verò potus non impeditur aut retardatur, qvo minus in gulam descendat, ac ventriculum. Notandum gulæ iter rectum futurum esse, qvò cibus sine ullo flexus obstaculo rectà deorsum descendat, qvod utiqve factum est à faucibus, & per collum universum: at ubi gula thoracem ingreditur, & cordi, atqve magnæ arteriæ occurrit, ne maximè spectanda corpora, dum cibus descendit, comprimat, vicissimqve ab iisdem comprimatur, opus fuit præcipuis, & maximi momenti organis, vel partibus locum dare: qvocirca ad dextram eo loci gula inclinat, & qvodammodo obliqvatur: nam dextera pars libera, sinistra à magna arteria detinebatur. Cum verò gula propter jecur, & propter ventriculi supernum orificium, non posset diutius, ac perpetuò dexterum habere incessum, sed reverti ad sinistrum cogeretur, necesse fuit gulam sinisterius ire, tùm verò magnam arteriam aut supereqvitare, eiqve superponi, aut supponi decebat. Satius autem fuit supervenire, & superponi, qvoniam si subjiceretur utraqve & perpetuò, & maximè in cibi descensu fuisset compressa, & cibus descendere impeditus; supernè qvidem à magna arteria, infernè verò à spina gula compressa, & vicissim arteria à gula. Nunc verò gula arteriæ superveniens, & qvasi supernatans amplum spacium vacuum supernè pro cibi descensu paratur, & obfertur, nulli comprehensioni, & obstaculo obnoxium. Qvamqvam autem ad hæc vitanda incommoda natura duobus locis æsophagi obliqvitatem paravit, qværitur tamen, num ex hac obliqvitate alium fructum natura percipiat, aut alicujus gratia facta sit, etiamsi nulla esset æsophagi obliqvitandi necessitas? Eqvidem cum in hoc admirabile opificium observem, vel etiam in minimis qvibusqve infinitam adesse sapientiam, non possum non opinari, hujus duplicis gulæ obliqvitatis usum haud relucere non vulgarem. Cum verò sciam perpetuam esse in vivo corpore naturæ le-

gem

gem, ut nunqvam permittat corpora, qvæ de loco ad locum moventur, suopte pondere, & ea propensione moveri, qvam prius habent à prædominio elementi, ut simplicia sunt corpora. Neqve enim existimandum est, dicebat Galenus, humores per vasa, ceu per lapideos canales ferri, sed à facultatibus corporis regi, & ita aut pulsu, aut tractu moveri comparatum esse: de qva re, præter alia pleraqve in corpore posita, ostiola venarum in artubus indicio sunt manifestissimo, qvæ ad sangvinem remorandum, ne suopte pondere, sed in tempore qvodam, & cum mensura ad artus influat, comparata fuère. Igitur cum sciamus gulam prolixam admodum esse, & cibi iter longissimum, cumqve non rarò accidat, ut cibus, qvi ingeritur, non plane sit commansus, & ab ore lævigatus, sed durus, & asper ingestus sit, certè gulam in transitu aut erosisset, aut saltem exasperasset, si rectà per eam velocissimè cibus præcipitasset. Id qvod etiam facilè experiuntur illi, qvibus accidit cibum ejusmodi incommansum devorare. Hoc autem verissimum esse persvadet tum situs, tum numerus obliqvi flexus ipsius æsophagi. Duo enim sunt flexus, alter ultra medium, alter propè gulæ finem positus. Nam cum probè nosset natura, corpora, qvæ à prædominio elementi moventur, eo velocius moveri, qvò magis à suo recesserunt principio, & fini propinqvaverunt: ideo hujusmodi gulæ flexus paravit non qvidem in principio, hoc est, qvam tum colli spatium durat, qvod motus in principio esset, sed ubi in thoracem medium jam pervenit, & magnæ arteriæ occurrit, ubi jam velociorem motum pondus assumpsit, qvo moderatur. Secundam verò obliqvitatem fecit ad gulæ finem, qva gula jam ad ventris orificium pervenerat, ne qvandoqve cibus in ventriculi fundum velocissimo perveniret motu, & pondere suo ictum qvodammodo faceret. Hoc autem in homine accidit, & simia, in qvibus duobus cibus, dum devoratur, descendit, & deorsum fertur; qvemadmodum Gal. de hac obliqvitate mentionem faciens. *3. de nat. fac.* statuit. Unde alia animalia, qvæ ore cibum à terra sumunt, & cogitur cibus in deglutitione sursum ferri, non habuere has obliqvitates, ne remoretur cibus in via; alioqvi in homine, & simia ab obliqvitatibus non remoratur, tum propter suum pondus, tum maximè propter validiorem ventriculi vicini attractionem. Cum enim Galenus meminerit hujus obliqvitatis, qvem credendum est in simiis, qvas secuit, observasse, dicendum inter animalia solum hominem, & simiam habere. Etenim simia cibum capit anterioribus manibus, & erecto corpore, ut homo, cibum ingerit; ratio est, qvia simia fructibus potissimum vescitur, & ideo habuit corpus & artus aptos ad scandendum arbores, & manus qvoqve ad apprehendendum ramos, & fructus arripiendos aptissimas, & cum propter hanc causam cibum deorsum ingerat, ut homo, propterea obliqvitas in simia etiam comparata est. Sic igitur natura ex omnibus fructum percipit, ornatqve animal, ac munit, ut dicit Gal., sicqve capere gulam oportet: Unde qvi magnum habent os, eos qvoqve ampliorem gulam habere, & similiter ventriculum necesse est. Etenim sibi invicem, cum alterum alterius gratia sit, analogia respondent. Ultimo ea parte, qva ventriculum gula forat, soboles ex sexto nervorum pari insignis visitur, qvæ intertexit eam partem, maximeqve supernum ventriculi orificium. Qvæ qvoniam prima ratione ad ventriculum pertinet, ideo de ea in ventriculi tractatione disputabimus, qvam modo auspicari propositum est.

DE VENTRICULO

HISTORIA.

VEntriculi historia comprehendit ea omnia, qvæ ventriculum componunt. Sed prius scire licet, hoc organum, qvod gulæ continuatur, & succedit, à latinis ventrem & ventriculum nuncupari: dictum ita volunt, qvòd alimentum ab eo per totum corpus vehatur, ac subministretur. Qvæ nomina qvanqve per excellentiam qvandam ventriculo competunt, generalia tamen sunt, & communia multis aliis tùm in latina, tùm in græca lingva. Nam cum à græcis ventriculus dicatur modò γάστηρ ὡς ἀπὸ τοῦ γάω vel γῶ, qvod recipio, seu assumo, seu contineo, modo κοιλία scilicet à concavitate: Unde cœlum, qvòd concavum sit, κοῖλον dicitur: tamen ferè omnia concava corpora ventres & κοιλίας dixerunt. Ideo animalis totum corpus in tres partes divisum, caput, thoracem, & abdomen, ejusmodi partes ventres appellarunt: & ut unum ab altero distingverent, supremum, medium, & infimum ventrem nominarunt: atqve hic postremus alvus etiam passim ab Hipp. dicitur. Sic ventres hyeme & vere natura calidissimi Hipp. dicuntur; qvo loco per ventres exposuit Gal. partes omnes, qvæ in profunditate corporis sunt positæ, & in qvibus aliqva concoctio perficitur. Similiter de ventriculo dicendum est. Nam dicuntur cerebri ventriculi; cordis ventriculi. Generaliter autem venter & ventriculus simpliciter, & sine ulla adjectione dictus, maxime eam partem, de qva agimus, significant: loca Hipp. Aristot. & Galen. multa sunt, qvæ unusqvisqve videre potest. Qvanvis in his nominibus adhuc Hipp. & Aristot. varii sint. Hipp. enim interdum superiorem ventriculum nominat thoracem, ut primo de morbis: ventriculum autem gulæ continuatum infernum appellat ventrem lib. de aere, aqvis, & locis: interdum eundem imum appellat ventrem 7. de morb. vulg. Unde *in lib. de affect.* ait: Morbus fit, cum ex capite ἐκ τῆς ἄνω κοιλίας, hoc est, superiore ventre pituitæ defluxus fit in ventrem κάτω, hoc est, inferiorem. Arist. pariter idipsum protulit *4. de an. part. cap. 3.* Imò *3. de anim. par. cap. 14.* appellat superiorem ventrem, gulam; inferiorem intestina; medium ventriculum. At Cel-

ſus triplici nomine hujusmodi organum appellavit, ventrem, ventriculum, & ſtomachum. Nomine ſtomachi intellexiſſe Celſum ventriculum, locus clariſſimus eſt *lib. 1. cap. 2.* in principio, ubi dicit: & imbecillis ſtomacho (qvo in numero magna pars urbanorum, omnesqve penè cupidi literarum ſunt) Item *lib. 4. cap. 5.* ſtomachum pro ventriculo ſumit. Videtur enim Celſus vulgo conſentire, & eum ſeqvi, qvi ſimiliter ſtomachum paſſim pro ventriculo accipit: Unde vulgari lingva dicitur, *mi duole il ſtomacho.* His de nominibus ita exploratis, ante omnia inqviramus, num cuncta animalia ventriculum habeant? In qva qvæſtione Ariſt. nunqvam ferè varius videtur, ut in gula, ſed ubiqve locorum aſſeverat, cuncta ventriculum obtinere. Nam *4 de hiſt. an. cap. 3.* ait, communes partes omnibus animalibus ſunt gula, venter, inteſtinum: at primo de *hiſt. an. cap. 2* habet, omnium autem partes communes animalium ſunt, qva cibus recipitur, & in qvam devoratur: qva recipitur os appellatur: in qvam devoratur ventriculus. Reticet hic Ariſt. gulam, tanqvam non ſimpliciter neceſſariam, ſed tantummodo os & ventriculum recenſet, tanqvam hæc duo ſimpliciter neceſſaria, ut qvæ omnibus inſint animalibus. Qvod perſvaderi etiam poteſt ex eo, qvod cum multa animalia ſint, qvæ incertum eſt, neqve patet ventriculum obtinere, ut teſtacea, inſecta, cruſtacea, tamen Ariſt. qvalis, & ubi ſit in his ventriculus proponit. De teſtaceis qvidem *4. de hiſt. anim. cap. 4.* in qvibus dixit, ventrem os protinus excipere. De inſectis verò loqvitur *lib. 4. de hiſt. cap. 7.* de qvibus dixit, ventrem etiam nonnulla habere advertimus, à qvo reliqvum inteſtinum vel ſimplex vel replicatum proficiſcitur, ut locuſtas. Ultimò de cruſtatis loqvitur *Ariſt. 4. de hiſt. anim. cap. 2.* aitqve qvòd in his qvoqve ut in teſtaceis, venter os protinus excipit, præterqvam locuſtis, qvibus gula ante ventrem exigua. Tertio confirmatur ventriculum cuncta habere ex *Ariſt. 3. de part. an. cap. 14.* qvo loco talis affertur ratio, ventriculum & inteſtina omnia habent: & *2. de part. an. cop. 10.* dicit: In omnibus vita præditis, & perfectis partes maxime neceſſariæ duæ ſunt, altera qva cibum capiunt, altera qva excrementum emittunt. Non enim fieri poteſt, ut ſine cibo vel ſerventur, vel augeantur. Propter hanc rationem, cibum ingeſtum recipere, & elaboratum ejicere, neqve eundem locum eſſe cibi concocti, & excrementi neceſſe eſt; Conceptaculum etiam adeſſe, in qvo cibus mutetur, oportet. Pars enim alia cibum ingeſtum complecti, alia excrementum, materiamqve ſupervacuam capere debet. Qvarum actionum ut tempus diverſum eſt, ſic loca etiam diverſa haberi neceſſe eſt. Qvæ ratio ventriculi neceſſitatem probat, tanqvam cibi locum: qvæ tamen adhuc roboratur alia ratione, ſumpta ab iis, qvæ neceſſaria ſunt ad vitam, qvæ ex Ariſt. elicitur *2. de an. part. cap. 3.* Animal eſt animal per ſenſum, ſed tamen priore loco vitam plantæ obtinet, qva nutritur, augetur, & generat. Si igitur nutritur, ergo alimento indiget, proindeqve loco, ubi recipiatur & coqvatur, cum inconfectum aſſumat: hic autem eſt ventriculus, qvi in plantis eſſet ſupervacuus, ſi ineſſet: propterea qvòd, ut ait Ariſt. ſtirpes, ſive plantæ ſuis radicibus alimentum jam confectum è terra hauriunt: qvocirca ne excrementum qvidem contrahi in ſtirpibus ſolet. Terra enim caloreqve ejus, perinde ac ventre, utuntur, inqvit Ariſtot. Intelligatis (auditores) excrementum primæ coctionis, qvod fecibus reſpondet, plantas non contrahere, neqve ſegregare; qvamvis contrahant circa ſuperficiem, & corticem, ut animalia, excrementum, qvod reſpondet excremento ſingularum partium tertiæ concoctionis in animalibus. Hoc ſanè ſegregant, plantæ, dum alimentum vertitur in folia, flores, ramos, fructus, & alia id genus. Seqvitur adhuc Ariſtot. At animalium genus omne fere, ſed apertè qvæ incedunt, qvaſi terram intra ſe continent ſinum ventris, ex qvo, ut illæ radicibus, ita hæc aliqvo intercedente cibum aſſumere debent, donec ſeqventes coctiones faciant. Cibus enim ab oris officio ventri mandatur, ab hoc membrum aliud capiat neceſſe eſt. Et qvidem ita natura conſtituit: Venæ enim per totum meſenterium ad ventrem tendunt usqve exoriæ inferius: ſed hæc ex animalium conſectione, commentationeqve naturali petenda ſunt, inqvit Ariſt. Ex qvibus jam omni ex parte patefacta veritas eſſet jam propoſita, nimirum omnia animalia habere ventriculum, niſi duo verba Ariſt. in propoſitis auctoritatibus adjeciſſet, qvæ ſcrupulum injiciunt. Eſt autem primum poſitum *4. de hiſt. an. cap. 7.* ubi de ventriculo inſectorum ita loqvitur. Ventrem etiam nonnulla habere advertimus. Si igitur in inſectis nonnulla ventrem habent: ergo non omnia animalia ventrem habent. Aliud Ariſt. verbum eſt poſitum *2. de part. an. cap. 3.* ubi habet, Animalium genus omne ferè, qvaſi terram, intra ſe continet ſinum ventris: illa vox, ferè, videtur excipere aliqva: ergo non omnia animalia ventrem habent. Niſi dicamus, in immenſo penè ſpecierum numero unam excipi, non tollere propoſitionem fieri univerſalem poſſe: aut melius ſic dicamus, ad ſenſum ventriculum, multis non ineſſe, præſertim inſectis, & ſimilibus, qvæ immenſæ ſubtilitatis animalia eſſe rectè Plinius opinatur. Sed tamen propter rationes adductas, negare ventriculum in iis etiam non poſſumus. Sed ſimiliter hic dicere de ventriculo licet, ac aliqvando dixit Galenus de continui ſolutione, qvam dividebat in manifeſtam, ac immanifeſtam, veram tamen & hanc, ſed ratione tantùm contemplabilem. Propter qvam cauſam de his dicere convenit, qvod *Ariſt. de iisdem 2. de an. part. cap. 3.* proferre ſolitus eſt; videlicet qvod cum conſtet ultimum, proximumqve animalium alimentum in ſangvineis ſangvinem eſſe, in exangvibus verò, qvæ & ipſa exterius cibum ſumunt, & conficiunt, ſangvinem tamen non eſſe, qvòd ſangvine carent, ideo neceſſario aliqvid eſſe in his fatendum eſt, qvod vicem ſangvinis ſuppleat, & loco ſangvinis ſubſtituatur, atqve ut Ariſt. verbis utar, qvod vice ſangvinis habeatur proportionale. Nam ſi omne animal exterius alimentum capit, qvid magis in eo eſt neceſſarium, qvàm os, tamen Ariſt. cicadam inter inſecta, & omninò in animalium genere unam, ore deſtitui *4. de hiſt. an. cap 7.* prodidit; Sed tamen, ut ipſe ſcribit, prolixum qviddam, compactum, indiviſumqve gerit, ſimile ei, qvod lingvæ ſpeciem refert in iis, qvibus aculeus in ore, eoqve ipſo rorem haurit, alimentum unum & peculiare. Qvod ſanè prolixum, & compactum corpus ſine dubio os eſt:

os est: sed qvia sensum nostrum propter ejus subtilitatem latet os esse, ideo oris loco, & ori proportionale esse dicimus. Similiter & in his ventriculo proportionale ponendum, & ratione tantum contemplabile statuendum. Nunc de differentiis, seu varietate ventriculorum differendum est, ab Aristot. ne latum qvidem ungvem recedentes, qvi primo *de histor. anim. cap. 2.* qvasdam ponit suppositiones & fontes, à qvibus differentiæ desumuntur. Inqvit animalium partes easdem esse vel diversas, aut specie, aut excessu, aut proportione, aut situ, determinandum est. Igitur variant ventriculi animalium, primò specie. Nam etsi ferè omnia animalia habent ventriculum, nonnulla tamen, uti dictum est, non habent: vel melius sic dicamus, ex animalibus alia manifestum habent ventriculum, alia immanifestum, & ventriculo proportionale. Etenim videmus ex his nonnulla oris haustu impleri, ut hirudines, pulices, muscæ; ubi autem sit eorum ventriculus, per sectionem assequi non possumus. Igitur manifestus est ventriculus, & sensibus patens omnibus sangvineis: immanifestus, & ventriculo proportione respondens exangvibus, & potissimum insectis. Etenim vermibus terræ, grillis, cicadis, vespis, vinariis culicibus, farfallis, Zanzalis, & similibus ægrè ventriculo proportionale est assignare, nedum ventriculum.

Differunt rursus ventriculi penes genera animalium. Alii enim sunt hominibus & qvadrupedibus: alii pennatis & avibus; alii cornigeris: alii tandem piscibus. Qvi tum numero differunt. Nam homo, & qvadrupeda unum exactum: pennata tres: cornigera qvatuor: pisces unum, eumqve non exactum obtinent. Tum substantia differunt: Homini enim, & qvadrupedibus membranosus & uniformis: avibus & membranosus, & carnosus: cornigeris membranosi, & multiformes: piscibus membranosus, & crassior traditus est. Differunt situ: aliis enim longè ab ore situs ventriculi est, ut iis, qvi pulmones habent, & collum: aliis propè os est, ut piscibus, item crustatis, & testaceis & deniqve pulmone carentibus. Magnitudine seu excessu qvoqve inter se differunt ventriculi. Nam alia magnum, alia parvum habent. Et qvanqvam generaliter majora majorem, & minora minorem habent ventriculum, excipit tamen Aristot. nonnulla *2. de hist. anim. cap. 17.* Etenim sus, & urso major: cani, leoni, & homini minor, & arctior est ventriculus. Et qvibus hominibus major est ventriculus, iis qvoqve minus rotundus, & magis cucurbitam repræsentans apparet. De omnibus ventriculi differentiis agemus, præsertim verò de iis, qvæ essentiales sunt, & ex divisione suorum generum resultant. Sunt autem hæ ex Arist. qvæ ex diversorum animalium generibus desumuntur, in qvibus variare & maxime inter se differre ventriculi conspiciuntur. Qvæ qvatuor sunt differentiæ, in qvibus ventriculi invicem differunt numero, magnitudine, forma, situ, mollitie, duritie, tunicis, & omnino proprietate substantiæ. In primo genere continetur homo, eqvus, leo, canis, ursus, mus, lupus, felis, airon inter pennata, & alia id genus qvadrupeda potissimum, utrinqve dentata, & carnivora, qvæ unicum habent ventriculum, amplũ, rotundum, & cavum in hypochondriis positum. In secundo genere habetur bos, ovis, capra, cervus, dama, &, ut uno verbo dicam, omnia cornigera, altera parte dentata, & ruminantia, qvæ qvatuor habent ventres, forma, situ, & magnitudine inter se diversos. In tertio genere, uno excepto airone, & grue, reponuntur pennata omnia, qvæ tres habent ventres similiter mutuò dissidentes. In qvarto genere sunt pisces, qvi unicum habent ventriculum, qvi à reliqvis unum habentibus variat magnitudine, forma, & situ. Nam exiguus in his est, longus, non exactus, & propè os positus. De omnibus igitur his accuratior historia proponenda, initio sumpta à prima differentia. De qva tamen anteqvam dico, ne aliqvid retrò indiscussum relinqvatur, opus est aliam à proposita præmittere ventriculorum divisionem. Sic enim omnes, qvotqvot sunt, comprehendemus ventriculos. Est autem, ut ventriculi primò dividantur in manifestos, & immanifestos, hoc est, ventriculo proportionales. Manifesti sunt jam propositi, & in qvatuor differentias divisi. Immanifesti verò, qvi sensibus non sunt conspicui, tamen subeunt vicem, & proportione ventriculo respondent: in qvo genere sunt ventriculi insectorum, & exangvium, ut crustatorum & testaceorum, de qvibus prius agendum.

Qvamvis ventriculi proportionales dissectione, & sensibus ferè non appareant, tamen adesse ejusmodi ventriculos persvadent nonnulla, qvæ apparent. Etenim muscas sangvine impleri exucto: aut tabanos, qvi prius flaccidi erant, nunc eqvorum sangvine turgidos ad alvum factos: & hirudines antea extenuatas, cruore jam tumidas reductas videmus. Neqve propterea ex his verbis dicere oportet (auditores) ejusmodi animalia exangvibus non annumerari, neqve exangvia esse, etiamsi sangvine intus impleantur; qvoniam nihiominus exangvia sunt, neqve sangvis jam ab illis attractus; & concoctus, & immutatus, sangvis amplius remanet, sed in humorem sangvini proportionalem convertitur, qvi deinde in totum eorum corpus nutritionis gratia fertur. Qvæ sanè exangvia non ob aliam causam ita dicuntur & sunt, qvàm qvòd sangvine, qvi in sangvineo genere generale est, & germanum animalium & omnium eorum partium ultimum, & proximum alimentum, per venas in totum corpus, & ad singulas partes comportatum, destituantur: & vice sangvinis humorem habeant ab his confectum, qvi sangvis sanè non est, sed vero sangvini in sangvineis proportione respondet, qvod Aristot. sangvini proportionale dixit. Etenim una naturæ ex maximis ac præcipuis curis, ea est, ut ex alimento, exterius sumpto, communem qvandam materiam paret, qvæ omnibus, & singulis partibus ita sit conveniens, familiaris & amica, ut congrua sit omnes alere, & in omnes partes converti: qvæ in sangvineis sangvis, in exangvibus sangvini proportionale qvid dicitur. Ad propositum igitur, repletur alvus in memoratis animalibus sangvine, neq; tamen ulla apparet cavitas, intus in exangvibus insculpta, ventriculo respondens. Qvare dicendum est per meatus, porosqve aut fistulas penè innumeras, & inconspicuas, aut omnimodam alvi substantiæ laxitatẽ, intus ex-

currere cibum, & ita repleri, ac turgidas fieri, easqve proprium eorum esse ventriculum. Forte etiam dicere cum Aristot. possemus, qvod sicuti exangvia, & insecta ubi suam habent generationem, ibidem qvoqve congruum nanciscuntur alimentum ex proprio, peculiari, ac determinato qvodam corpore, utputa cicadæ ex foliis brassicæ, & alia ex aliis, ita eorum cibum esse eorum substantiæ adeò familiarem, ut non amplius indigeant in eorum corpore eo, qvod ventriculo sit proportionale: habereqve cum plantis in hoc similitudinem, qvòd sicuti hæ non habent ventriculum ex Aristot qvia suus ventriculus terra est, qvæ suo calore jam cibum coxit, & earum naturæ, utputa rudi, & ignobiliori familiarem reddidit, & sangvini proportionalem: ita insecta, cum singula in proprio, & singulo loco suam tum generationem, tum alimentum habeant proprium (ex iisdem enim nutrimur, ex qvibus constamus ait Galenus) & alimentum qvidem similiter habeant concoctum & suæ naturæ familiare factum; sic ventriculo ullo non indigeant, atqve ita per poros, & medias qvasqve regiones cibum exuctum ferri in his dicamus. Probabile qvidem (ni fallor) proferemus argumentum, sed forte non ex omni parte Aristoteli & Galeno consentiens: qvi pro animalibus, qvæ moventur cibum sibi familiarem uno loco contineri non posse arbitrantur; sed ventriculo ea indigere, qvo varium assumptum cibum concoqvant. Ex his tanqvam corollariè eliciendum, exangvia animalia tum jecore, tum liene, tum vellis vesica, tum venis meseraicis, & aliis, tum mesenterio, tum renibus, tum vesica destitui. In summa ventriculum tantum, & intestina obtinere, fortè autem nonnulla ventriculum duntaxat. Hæc autem sunt, qvibus præsens est perpetuò alimentum, ut ostreis, & aliis id genus uni loco affixis; aut iis, qvæ unum habent, & id qvidem eorum naturæ elaboratum alimentum, ut vinariis culicibus, qvæ perpetuo in vino, & vinaceis degunt. Sed ad manifestos jam accedamus ventriculos, qvos in qvatuor genera diduximus: & prius primi generis historiam recenseamus, in qvo hominis ventriculus primo loco continetur, & conseqventer canis, felis, eqvi, ursi leonis, & aliorum id genus, qvæ unicum habent ventriculum, his omnibus valdè similem. Humanus igitur ventriculus, uti cæterorum ejusdem generis, situm habet in hypochondriis, & à costarum cartilaginibus penè tegitur. Ponitur, ut ait Arist. & Galenus; medius inter jecur & lienem, ita tamen, ut lien adjaceat tantum; jecur verò & adjaceat, & qvoqve incumbat, maximè ad dextram usqve ad mucronatam cartilaginem: interdum etiam in vastiore hepate donatis ad sinistram qvoqve propendit, & ventriculo incumbit: & cum rotundum corpus sit, concavitati ipsius diaphragmatis, qvam sua convexitate in superna ejus parte contingit, concinnè aptatur. Figura enim rotundus & cavus, ut cibi receptaculum decet, ventriculus est, non qvidem perfectè, sed oblongus, & albæ, oblongæqve cucurbitæ non dissimilis, qvæ collum habet angustius, ventrem verò ampliorem: cum qva figura transversè ponitur à dextris ad sinistras; ita tamen ut amplior, & spatiosior ejus pars in sinistro hypochondrio, ubi lien; minor, angustiorvè in dextro, ubi jecur majus viscus est, constituatur. Membranosus hominis ventriculus est; ideoqve summè extenditur, & contrahitur, & ex tribus componitur membranis, qvarum extima à peritonæo illi conceditur, unde propria ei non est, & fibris destituta: duæ verò aliæ propriæ sunt, & fibris donatæ; qvarum interior fibris rectis freqventioribus & pluribus, nec non obliqvis rarioribus; exterior transversis constat. Rursus interior tunica in interna ejus facie, qvæ ventriculi cavitatem spectat, si elixetur, ut Falloppius notat, rugosa, aspera, & villosa (ut sic dixerim) visitur, villiqve æmulantur qvod vulgò dicitur *il velluto*, adhærentes qvidem infra ventriculi corpori, supra verò in ventriculi vacuum fimentes, qvos in non elixato ventriculo non percipies, sed tantum rugositatis vestigium vix apparet. Notat unum *Gal.6.de anat.adm.c.7.* impropriè dici ventriculi, uteri, vesicæ, tunicas, aut membranas, sed tunica, membranævè eæ appellantur, qvæ integumenta, seu operimenta tantum sunt, & fibris carent, & similes sunt aranearum telæ, cujus omninò simplex corpus totum est: cujusmodi peritonæum est, ventriculo, intestinis, utero, vesicæ obtensum. At ventriculi corpora passim tunicas & membranas appellata; sicuti intestinorum, uteri, vesicæ, impropriè ita appellari, qvòd fibras habent: sed dicit Gal. ventriculum ex duobus latis, tenuibusq; corporibus constare, ceu plexibus sibi invicem conjunctis: nos tamen clarioris doctrina genera tunicas dicere cum aliis non verebimur. Neqve modo membranosæ, sed molles qvoq; sunt, ac frigidæ ventriculi membranæ; non tamen, ut cæteræ exangves membranæ frigidæ sunt. Nam ventriculus sub membrana à peritonæo delata, plurimam venarum sobolem habet in se ipsum dispersam, & insertam, qvæ à duobus grandioribus ramis à porta prodeuntibus expullulat, & secundum ventriculi longitudinem ambe feruntur: altera tamen superiorem ventriculi regionem, altera inferiorem & fundum perreptat, & utraqve in itinere minores ramos in ventriculum à lateribus spargit: inferior qvidem superius, superior autem inferius in utranqve ventriculi partem, videlicet qvæ anterius abdomen & musculos, & qvæ spinam posterius respicit. Cæterum ubi propositæ propagines sibi invicem in ventriculi corpore occurrunt, anastomosi junguntur, & uniuntur, ac plures utriusq; venæ insimul conjunctiones, & anastomoses est conspicere, qvæ oculis sunt conspicuæ, & in pictura qvoq; à me delineatæ sunt. His tertia accedit vena, qvæ à liene, seu à venis, qvæ ad lienem porriguntur, exoritur, ea scilicet parte, qva lienis vena prope ipsum lienem in ramos finditur, & superiore lienis regione exorta ad ventriculum ea parte ascendit, & ad ipsius orificium propagines porrigit. Ultimò duobus orificiis ventriculus insignitur, superiore & inferiore: superius in sinistra ventriculi parte est, inferiùs in dextra: & hoc sanè non in ventriculi fundo, & superiori opposito, sed elatius qvoqvomodo est, & parùm abest, qvin altitudinem superni orificii æqvet, Superiore cibum potumqve suscipit; inferiore iter præbet cibo, qvẽ ventriculus confecit, & in chylum jam convertit. Rursus superius orificium latius est, inferius angustius, unde πύλωρος, hoc est janitor, appellatum est, ab Avicenna porto-

portenarium. Superius orificium interdum cor vulgò dictum est; unde hujus partis dolores cordis morsus, cordisqve dolores esse dixerunt. Symptomata enim patitur similia iis, qvæ tum cordi, tum etiam cerebro adveniunt: causa in usibus afferetur: Et qvamvis Galenus dicat, ventriculi supernum orificium cor appellari propter symptomata, qvæ inducit similia iis, qvæ tum cordi, tum etiam cerebro adveniunt, tamen qvid mihi in hujusmodi vocis proprietate probabile succurrat, lubens vobis communicabo. Nam si prisci illi sapientissimi, qvi primi nomina rebus imposuere, symptomata proposita, qvæ ad cor & cerebrum spectant, prospexissent, utiq; non magis cor qvam cerebrum hanc partem appellassent. Propterea ego dico, supernum ventriculi orificium cor fuisse appellatum, qvòd sicuti cor præcipua corporis pars censetur, ita ejusmodi orificium præcipuæ corporis parti æqvè, ac cor, annumerari debeat. Etenim perinde cor totum corpus per calorem, qvem influit, gubernat, & conservat, ita hoc ventriculi orificium per famem, hoc est, per sensum indigentiæ eorum, qvæ desunt, id est alimenti, qvæ fames appellatur, cibo potuqve totum corpus nutriat, sicq; idem procuret, & in vita conservet. Sine fame enim alimento corpus non fruitur; ideoq; exsiccari, marcoreqve ac morte tandem affici videmus. Maxima igitur est hujus partis officii dignitas, æqvè atqve cordis, ut jure meritò antiqvitas id innuere voluerit per hoc nomen, cor, illi impositum. Qvod vulgus qvoqve considerans, ut ex omni parte probabile recipiens, cum insigni fame cibum potumqve suscipit, vulgari proverbio dicere est solitus (*mi ha toccato il cuore.*) Ex qvibus postea seqvitur non esse mirandum, si læsum aut affectum symptomata patiatur similia iis, qvæ & cordi, & cerebro contingunt. Qvæ Galenus, ut in usibus dicetur, in maximum nervorum contextum, qvo intertexitur, refert. Ultimò dextrum orificium hebetem habet sensum tactus: sinistrum verò os sensu pollet exqvisitissimo, ac talem privatim sortitur, qvalis in ulla corporis parte non habetur: & à sensu tactus omnino esse diversus videtur, non tamen est, & est sensus indigentiæ alimenti, qvæ fames appellatur. Nulla enim est in corpore animalis pars, qvæ sensum eorum, qvæ desunt, obtinet, qvàm os ventriculi. Aliæ enim partes, ubi alimenti penuria laborant, sensim exiccantur, ac tabescunt sine ullo indigentiæ sensu: causam in nervorum contextum Galenus refert, uti in usibus dicetur. Revera in ore ventriculi nervos à sexto nervorum pari plurimos & maximos propagatos est conspicere, qvi os ejus maximè intertexunt, mox in ventriculi reliqvum corpus dispergunturi. Ultimò ventriculus ad ejus fundum per totam fundi longitudinem, qvæ à dextris ad sinistra pertendit, corpus membranosum, & pingve habet appensum, & annexum, omentum appellatum, qvod ventriculo unitur: & præterqvam qvod multa pingvedine fundum ejus oblinit, & contingit, etiam ei venæ, qvam ferri per fundum ventriculi supra diximus, tanqvam stragulum sese obfert, eamq; ducit ac defert. Cur verò superior vena ventriculi corpori innixa propagetur, inferior per omenti corpus ventriculo proximum feratur, in usibus dicetur? Qvod sanè omentum ita ventriculo applicatum, non solum, qvæ dicta sunt, facit; sed etiam subtus magis, & in profundissimo loco, retrò scilicet versus spinam una cum altero ejus pariete subjecto, & amplo ventriculi corpore, parte ea sinistra sito, & diaphragmati superposito, cavitatem intus & supra versus lienem parat, qvæ sæpenumero atro humore, pituita ac flatibus impleta, ac turgens, murmurationes, fluctuationes & sonitus in parte sinistra excitat insignes & in qvibusdam abdomine modò sublato, modò submisso, & compresso, veluti uter aqva plenus, aut excurrentis aqvæ motus, fluminis instar, persentitur: qvam sanè cavitatem inventam aliqvando crasso atroqve humore plenam una cum toto omento anatome commonstravit. Unde mirum non est, si flatus ille, hypochondriacus appellatus, hinc fomentum & fundamentum obtineat. De qva cavitate locutus est aliqvando Hippoc. 7. aphorismorum hoc modo. Qvibus pituita inter ventriculum & septum transversum concluditur, doloremq; infert, urputa qvæ in alterutram cavitatem exitum non habet, iis pituita ad vesicam conversa, dolor solvitur: qvem aphorismum nos in usibus explanabimus. Nunc verò ex ventriculi historia & dissectione, qvæ ventriculo cuncta, qvæ insunt, proponit, & veluti in conspectū qvendam adducit, fundamenta jacere firma & congrua consilium est, ad ventriculi actiones & utilitates nanciscendas opportunissima. Id qvod cum, ni fallor, jam fuerimus executi, ideo alterum caput, qvod ventriculi actiones explorat, aggredi oportet, nec aliorum ventriculorum historia nos remorabitur, qvam in præsentia in commodiorem locum differre satius esse duximus.

De ventriculi actione.

QVanqvam superius plurimæ ventriculorum differentiæ propositæ sunt, omnes tamen, uti patet, in una conveniunt actione. Etenim una omnium ventriculorum communis actio est. Unde in hoc secundo capite generaliter de omnium ventrium actione, qvæ eadem in omnibus est, agemus. Non est ambigendum, an ventriculo actionem habeat? Nam cum ventriculus præcipuis nostri corporis partibus annumeretur, cum toti corpori alimoniam procuret, sitq; omnium animalis partium alimenti promptuariū, & veluti universi corporis culina, jure circa alimentum laborabit, & jugiter opus suum administrabit. Cū verò ventriculus naturale organum sit & vivens, jure actiones naturales & viventis corporis illi competere debent: hæ autē sunt attractio, retentio, concoctio, expulsio. Attractionem à ventriculo fieri, manifestum est ex cibis in ipsum pervenientibus in fame potissimum, in qva tàm validè trahi à ventriculo cibos videmus, ut interdum vel nobis invitis subripiantur, & ingerantur, ut dicit Galenus 3. *de nat. fac. cap. 8.* Præterea retentionem inesse ventriculo, ejus concavitas, ad recipiendum aptissima persvadet; unde ciborum receptaculum esse Celsus, & alii dixerunt. Qvod verò cibi concoctio à ventriculo celebretur, clarum fit ex opere facto, qvod statim actionem conseqvitur, & in ipso reperitur, qvod cremori simile est, & chylus nuncupatur. Ultimò

tiuò expulsionem ventriculum moliri, feces indicio sunt, qvæ per inferna depelluntur. Cum verò nulla appareat alia functio ventriculo concredita, meritò qvatuor erunt functiones ventriculo insitæ; qvas circa cibum & potum exercet, attractio, retentio, concoctio, expulsio. Sed hoc loco dubium insurgit non contemnendum, Nimirum has ventriculi actiones communes cum cæteris corporis partibus esse. Etenim aliæ qvoqve partes easdem obtinent, qvia unaqvæq; attrahit, retinet, alterat alimentum, & superflua expellit. At nos, cùm alicujus organi actionem inqvirimus, perpetuò propriam, non communem intelligimus & indagamus: qvam sane propriam etiam publicam appellamus, qvæ ita dicitur, qvia publicam, hoc est, totius corporis procuret commodum, & utilitatem. Communis autem, qvæ privata qvoq; dicitur, ita nuncupatur, qvod sibi ipsi tantum incumbat, & propriæ vitæ, & conservationi studeat. Unumqvodq; enim organum actione decoratum binas has obtinere functiones constat. Nam oculus per communes attrahit, retinet, concoqvit, & expellit, & ita nutritur; per propriam autem videt: sic cerebrum per communes nutritur; per propriam, imaginatur, memoratur, ratiocinatur; sic larynx per communes ad propriam conservationē alitur; per propriam vocem edit toti animali utilem: sic lingva per communes nutritur, per propriam & publicam loqvitur; sic cor per communes attrahit alimentum, & alitur, & propriam sibi vitam procurat, per propriam, & publicam, pulsat, & suo calore totum corpus administrat: sic coles per communes ad propriam vitam nutritur; per publicam, qvæ est generationi utilis, erigitur: sic manus attrahunt sibi sangvinem, & assimilant, ut in vita permaneant, sed postea apprehendendo, faciendo, & operando totius conservationem procurant; sic crura per communes, & naturales actiones nutriuntur, per propriam ambulant: sic deniq; qvodq; corporis organum per naturales actiones privatas sibi ipsi tantùm providet, per propriam & publicam totum corpus procurat, & omninò alteri, qvam sibi ipsi est utile. Cum igitur ventriculus nullam habeat actionem publicam, sed privatas tantum, qvæ communes cum cæteris sunt; privatæ autē à nostra inqvisitione alienæ sint, meritò qværitur, qvænam publica actio ventriculo sit comissa? Nisi dicamus ventriculi propositas actiones & publicas, & privatas esse: publicas qvidem, qvatenus toti corpori prospiciunt, & totius curam gerunt: privatas verò, ut ventriculi tantum conservationi student. Contingit enim in hoc organo privatas actiones sub publicis contineri. Hoc dico propterea, qvòd si qvis qværat, an ventriculus potius pro se agat, an gratia totius? Resp. Galen. non modò ventriculū, sed qvodq; organum attrahere, retinere, alterare & expellere ut se ipsum tantùm nutriat, & conservet, alioqvi similis esset iis, qvi cum electione & intellectu agunt, menteq; præditi sunt, ut ii, qvi rempublicam gerunt. Cæterum (notare) evenit, ut cum ventriculo longe plus attrahat qvàm sit pro sui nutritione ex usu, multum alimēti illi superfluat, qvod toti corpori postea est utile, propterea qvòd omnes animalis partes nutriat, *3. de nat. fac. c. 13.* Qvod opus etsi ventriculo secundarium est, & per accidens, tamen à natura & summo rerum opifice primariò intenditur, qvia sine totius conservatione, neqve etiam partes conservari possunt. Ideo hujusmodi actionē, qvæ secundaria ipsi ventriculo est, neq; fortè agnoscit ventriculus, sed suam propriam vitam duntaxat procurat. Natura igitur & summus opifex, ut propositam ventriculi actionē, qvæ in genere nutritio est, publicam redderet, & videretur ventriculus per se, & primariò pro aliis agere, & totius procurationē potius qværere, & ita nutritionem atq; alimentum toti suppeditare, secundariò autem propriam vitam procurare, fecit, ut omnis ventriculi structura, & compages commodi tantùm publici gratia efficeretur, neqvaqvam privati. Itaq; primò ventriculus organum factum est; aliæ verò partes, qvæ privatam ineunt rationem, sunt similares. Præterea factus est ventriculus tam magnus, tam cavus, & capax, ut non solum, qvantum pro sui nutritione ex usu est, traheret, & contineret, sed omninò qvantum toti corpori nutriendo sufficeret. Similiter qvoq; ejus concoctricem facultatem per calorem adauxit, nimirum ex adjacentibus partibus jecore, liene, corde, omento, vena, & arteria magna, ut latius in usibus dicetur: ubi luce meridiana clarius patebit, ventriculum non amplio pro seipso, sed commodi totius corporis usus gratia agere, & laborare, & similiter constructum esse. Rectè igitur dictum supra fuit, privatas ventriculi actiones sub publicis contineri, & qvodamodo à publicis obscurari, primasq; obtinere partes, & ante omnes relucere. Hæc autem, qvæ diximus, verissima esse, liqvet omninò ex ventriculi actionibus, qvæ privatæ tantummodò, neqve ullo modò publicæ sunt, qvæ hactenus neqve relatæ, neq; propositæ fuere. Hæ autem sunt, qvæ propositas seqvuntur, ut alimenti appositio, agglutinatio, & assimilatio: qvæ à ventriculo sui tantum nutritionis causa fiunt, neqvaqvam publici commodi, ac totius conservationis gratia. Nam qvando ventriculus sibi apponit, agglutinat, & alimentum assimilat, non plus apponit, agglutinat, & assimilat, qvàm sit pro sui nutritione ex usu. Ex qvo apparet has ventriculi actiones privatas tantum esse. At si attrahat, retineat, & concoqvat, hæc omnia præstat ventriculus, ut alimentum nòn solum pro se ipso, sed etiam pro toto corpore suppeditet, ac procuret. Concludendum itaqve omnium ventriculi actionum, qvæ ad summum septem numerantur, videlicet attractio ciborum, retentio, concoctio, & expulsio, itemqve alimenti appositio, agglutinatio, & assimilatio alias privatas tantum esse, ut alimenti in proprium ventriculi corpus, appositionem, agglutinationem, & assimilationem: alias ut attractionem, retentionem, concoctionem, & expulsionem partim privatas, partim publicas censeri: privatas qvidem, qvatenus ventriculus eas exercet ad sui tantum nutritionem, & vitam: publicas verò qvatenus toti corpori alimentum suppeditant, ac totius vitam procurant; non autem publicas dici oportet, qvòd ventriculi constructio has, ut publicas, potissimum respiciat. Cum igitur actiones ventriculi publicæ qvatuor sint, attractio, retentio, concoctio, & expulsio; privatæ verò aliæ adhuc enumerentur, scilicet alimenti ventriculi corpori appositio, agglutinatio, & assimilatio; ideo, privatis nunc post habitis, de publicis illis qvatuor illud primò inqviritur: Nū omnes æqvaliter, an non una magis, qvum alia, toti conferat, & totius gratia habeatur?

tur? Id qvod non difficulter à priſcis illis ſapientiſſimis addiſcemus, qvi ubi in aliqvod organum, plures habens publicas actiones, incidebāt, perpetuò potiori, utiliori, & honoratiori nomen proprium indebant, aliis indecoris relictis. Sic in jecore, qvamvis per publicas actiones attrahat, retineat, concoqvat chylum, & ſuperflua expellat: attamen ſola concoctio nomen habere proprium promeruit, & hæmatoſis, hoc eſt, ſangvificatio dicta eſt, qvòd ſangvis, qvi inde reſultat, utilior toti corpori eſſet. Sic de ventriculi functionibus idem ſenſerunt, & inter omnes ſolam cibi concoctionem, ſeu alterationem, ſeu mutationem, chyloſin, hoc eſt, chylificationem per antonomaſiam nuncuparunt, tanqvam ex ea chylus gignatur, qvo poſtmodum corpus univerſum fruitur, reficitur, & conſervatur. Accedit & alterum ſignum, qvo chyloſin potiorem eſſe ventriculi actionem dignoſcimus, relatum a *Galen. 4. de uſu part. cap. 7.* & eſt, qvia aliæ functiones gratia alterationis cibi, & chyloſis comparatæ, & adjunctæ ventriculo fuêre. Etenim concoqvi cibus & alterari non poterit, niſi attrahatur priùs, & retineatur, tùm verò excretrix ſuperfluorum conſeqvatur. Cum igitur jam ſtatutum ſit, ventriculi publicas actiones eſſe qvatuor, cibi attractionem, retentionem, alterationem & ſuperfluorum expulſionem, & inter has præcipuam eſſe, qvæ in genere alteratio & concoctio cibi, in ſpecie autem chylificatio dicitur, qvæ nulla alia eſt, qvàm cibi mutatio in ſubſtantiam albam, ventriculi ſubſtantiæ perſimilem, & cremori haud qvaqvam diſſimilem: ſeqvitur nunc, ut videamus qvomodo à ventriculo ejuſmodi actiones, præcipuè autem concoctio, ſeu chylificatio celebretur. Omnes ventriculi functiones à temperamenti proprietate provenire, omnes uno ore teſtantur. At ex qvatuor ttes, videlicet attractionem, retentionem, & expulſionem, non ſolum à certa ventriculi temperie expleri, ſed maximè à fibris qvoqve in ventriculi tunicis poſitis juvari, ſimiliter ab omnibus conceditur. Rectis qvidem & obliqvis in interna tunica, ad cibum attrahendum & continendum; transverſis autem in externa, ad expellendum. Explentur autem fibris ejuſmodi actiones, propterea qvòd cum aliqvo motu fiunt, fibræqve ob id contrahuntur, & breviantur, dum agunt. Id qvod Galenus etiam teſtatur *3. de nat. fac. cap. 8.* dum tendi fibras, ut in muſculis, prodidit. Sola autem chylificatio illa eſt, qvæ ſine fibris celebratur. Cæterum qvomodo hæc cibi chylificatio concoctioqve fiat, non reperio antiqvos auctores inter ſe conſentientes, ut Celſus refert in proœmio primi libri. Cum verò inter omnes conſtet ventriculum agere in cibum, qvi ingeritur, ideo alii duce Eraſiſtrato per hanc, actionem atteri cibum in ventre contendunt: Alii ex Pliſtonico Praxagoræ diſcipulo putreſcere: Alii credunt Hippocrati per calorem cibos concoqvi: Alii ex Aſclepiade omnia iſta vana, & ſupervacua eſſe proponunt. Nihil enim concoqvi, ſed crudam matetiam, ſicut aſſumpta eſt, in corpus omne deduci volunt. Sed pace tantorum virorum, & primò Eraſiſtrati, dixerim, attritum antea fuiſſe cibum à dentibus in ore: ſicuti Pliſtonici, & Praxagoræ, putredinem fieri à calore extraneo, non nativo ipſius ventriculi. Sed qvid ad Aſclepiadicos dicamus? niſi qvòd non viderint unqvam chylum in ventriculo ex cibis factum. Ideoqve nos aliis opinionibus, tanqvam minus idoneis, & à veritate alienis, rejectis, eam tantum rationem recipiemus, qvæ ab Hippocrate tradita eſt, qvam qvoqve Ariſtot. & Galenus & probatiſſimi qviqve auctores omnes receperunt, qvæqve tùm ſenſui, tùm rationi conſentire videtur: videlicet ventriculi actionem eſſe concoctionem, qvæ per calorem fit, qvo cibaria in ſubſtantiam cremori perſimilem, chylum appellatam, permutantur. Sed qvomodo cibus à ventriculo in chylum per calorem permutatur, varium Galenum comperio, qvi interdum per calorem, interdum per ventriculi temperiem, nonnunqvam per temperiem, & calorem ſimul prodidit. Nam *3. de nat. facul. cap. 7.* hæc ſcribit: propter certam qvatuor qvalitatum temperiem particula qvæqve certam habet functionem: qvæ ſententia paſſim ab ipſo prolata fuit. Rurſus privatim de ventriculo loqvens *3. de ſympt. cauſ.* ait: certa ventriculi temperies, qvæ proprietatem corporis ventriculi effecit, mutationis ciborum eſt auctor, tamen plurimam in ea vim calidum elementum confert. Nonnulli dicunt adjuvante calido. At hoc non ſcribit Galenus, ſed dicit, in certa ventriculi temperie calidum elementum plurimùm conferre in mutatione ciborum. *Et 3. de nat. facul. cap. 7* dicit calidum cæteris efficacius eſſe. Qvæ variæ Galeni ſententiæ, ut intelligantur, ſcire licet ex Ariſtot. Nihil eſſe in mundo, & univerſa natura, qvod habeat vim agendi, niſi primas qvalitates. Ideo dicebat Ariſt. neqve durum agit in molle, neqve molle in durum: item neqve craſſum in tenue, ſed calidum, frigidum, humidum, & ſiccum agunt invicem, & patiuntur. Qvæ ſi invicem comparentur: calor, & frigus dicuntur agentia, & activa, humidum verò, & ſiccum patientia, & paſſiva. Et rurſus ſi activæ qvalitates mutuò conferantur, calorem magis activum eſſe ſtatuemus. Ideoq; hunc inprimis eſſe aſſumptum in operibus, & actionibus viventium perficiendis, & adminiſtrandis. Propter qvam cauſam dicebat Ariſt. viventia omnia calida ſunt; morientia autem, & vita privata frigida percipiuntur. Rurſus ſciendum eſt, qvod cùm primæ qvalitates ſolæ, & ex ſe agunt, earum actio eſt calefacere, refrigerare, humectare, & ſiccare: ſed ubi invicem conjunguntur, & miſcentur, & temperantur, & corpus miſtum faciunt, retinent qvidem ex prædominio has actiones, refractas tamen, qvæ actionem aliam producunt à propoſitis diverſam. Verbi gratia, magnes lapis per frigidam qvalitatem in eo exuperantem refrigerat; at per temperiem, qvatenus eſt corpus ex omnibus qvalitatibus miſtum, ac ſic temperatum, aliam habet actionem, qvæ eſt ferrum ad ſe trahere. Neqve aliæ actiones in univerſa natura reperiuntur, niſi hæ duæ propoſitæ, videlicet primarum qvalitatum, & temperiei, qvæ ex primis qvalitatibus reſultat. Hæc temperies, ſicuti varia eſt, ita varias producit actiones. Alia enim magnetis eſt, alia electri, alia rhabarbari, alia ventriculi, alia jecoris, & alia aliarum partium, qvarum numerus immenſus penè eſt. Qvam varietatem, certam cujusqve temperiem paſſim appellavit Galenus. Unde jure meritò

ritò dixit, propter certam qvatuor qvalitatum temperiem particula qvæqve certam habet functionem. Et rursus bene dixit Galenus, cum scribit, certa ventriculi temperies, qvæ proprietatem corporis ventriculi effecit, mutationis ciborum est auctor; sed in hac certa temperie calidum elementum plurimùm conferre in mutatione ciborum. Qvoniam, uti dictum est, calor, cum sit maximè omnium activus, ideo is potissimum est assumptus in naturæ operibus perficiendis. Propterea Hipocr. Arist. & nobilissimi Philosophi ipsum statuerunt, præcipuum auctorem omnium operationum, ut dicit Galenus. Duo igitur dicit Galenus, dum docet, qvomodo à ventriculo fit chylificatio, hoc est, mutatio ciborum in chylum. Ventriculi certa temperies, qvæ proprietatem corporis ventriculi effecit (addatis vos nulli similem in toto corpore) mutationis ciborum est auctor, eo scilicet modo, qvo magnes lapis ferrum ad se trahit propter certam sui corporis temperiem, ac ita ventriculus propter certam temperiem mutat cibos in chylam, hoc est, in substantiam albam, cremori similem. Sed cur ventriculus mutat cibos in substantiam albam, etiamsi sumserit cibos atros? Dicendum est ex Arist. omne agens, qvale ipsum est actu, tale passum efficit, cum sit potentia: ut ignis, dum agit in ligna, vertit ea in ignis substantiam. Sic ventriculus, dum agit in cibos, commutat eos in substantiam ventriculi substantiæ similem, hoc est, in albam, & cremori persimilem. In qvo opere omninò à cibo separatur, qvicqvid atrum in cibo est, dissimile, & alienæ substantiæ. Atqve hoc modo fit chylificatio in ventriculo per certam ejus temperiem. Sed addit Galenus in certa ventriculi temperie calidum elementum plurimùm conferre in mutatione ciborum. Propterea qvod calori potissimum, tanqvam autori omnium operationum præcipuo, omnes corporis functiones sunt acceptæ referendæ, ac tribuendæ, uti Hippocr. Arist. & Galenus, communi consensu prodiderunt, de qva re alibi exactius à nobis dictum est. Nunc verò pro Galeni verborum intelligentia, & privatim qvomodo calor conferat chylificationi ventriculi, illud scire convenit, qvòd calor, qvi ventriculo inest, & maximè causa est mutationis ciborum in chylum, qvadruplex esse potest. Unus, qvi est pars temperamenti proprii ipsius ventriculi, cui potissimum, unà cum cæteris qvalitatibus ad certam temperiem redactis, tribuitur actio mutandi cibos in chylum, & hic calor est ventriculo insitus, & innatus: alii verò calores non insiti, sed extranei sunt, priorem tamen juvant, & juvando ventriculi qvoqve actionem vegetant, ac perficiunt, propterea qvòd sunt calores, qvi ventriculo sunt convenientes, ac familiares; eo modo, qvo de plantis à Galeno dictum aliqvando fuit, qvod duplex calor fructus maturat, alter insitus, alter extraneus, videlicet à sole, sed tamen eorum naturæ consentiens, ac familiaris. Ex his unus à venis dimanat, qvæ in ventriculo sunt numerosæ, & insignes, qvas porrigere partibus calorem, testis est Galen. de format. fœtus. Alter calor ex arteriis ad ventriculum transmissis influit, qvi insignis, & major aliis est. Tertius, seu qvartus ex adjacentibus partibus adjungitur, videlicet jecore, liene, diaphragmate, omento, vena, & arteria magna ventriculum contingentibus, uti exactius in usibus dicetur. Propter qvas causas insignem esse, & fieri in ventriculo cibi alterationem rationi consentaneum est. Qvinimò Galenus (nota) *3. de nat. fa. cap. 7.* circa medium scribit, magnam adeò esse alterationem ciborum, qvæ fit in ventriculo, ut respectu aliarum incomparabilis sit: propterea qvòd concurrit ad alterationem alimenti, qvæ in ventriculo est pituita, & bilis, & calor, & spiritus, & tota ventris substantia. Qvæ auctoritas multos torqvet, turbatqve qvòd nimirum suprà Galenus scripserit, à temperie ventriculi, maximè autem à calore fieri chylificationem: nunc verò dicat, ad alterationem alimenti concurrere pituitam, bilem, calorem, spiritum, & totam ventriculi substantiam. Qværitur igitur primò, qvomodo pituita & bilis ad alterationem alimenti concurrant? deinde qværitur, qvid intelligat Galenus per calorem, spiritum, & totam ventris substantiam? Fuere alias nonnulli hoc loco hac de re disputantes, qvi contendebant Galeni intentionem esse, enumerare omnes causas naturales, qvæ possunt cibum alterare in ventriculo, & bonam concoctionem efficere, inter qvas una est pituita, qvæ confert ad concoctionem præsertim in ventriculo admodum calido, ut dicere alibi videtur Gal. Vel confert pituita, qvia elixatio, qvæ ex Arist. 4. meteor. fit in ventriculo, succedit, & fit melius in corpore humido, cujusmodi pituita est. Bilis autem, qvæ concoctioni ventriculi confert, intelligitur nigra, hoc est, sangvis melancholicus, qvi cùm eructatur ex liene in ventriculum, totum corrugat, præcipuè autem os ejus, & ita ventriculi coctionem adjuvat. Spiritus autem intelligitur vitalis spiritus. Calor verò intelligitur calidum elementum temperiei ventriculi. Tota verò ventris substantia intelligitur materia, & forma, hoc est, temperies, & corpus ventriculi simul. Hæc est una opinio. Alii contendunt, Galenum in proposita auctoritate voluisse intelligere, & enumerare omnes causas in ventriculo cibum alterantes, sive naturales sint, sive non naturales. Ex his autem pituitam bilem, & spiritum reponunt inter causas non naturales: calorem verò, ac totam ventris substantiam inter causas naturales cibum concoqventes. Etenim pituita ferè semper in ventriculo continetur, cum sit tenue excrementum coctionis ventriculi. Bilis autem non ita crebrò continetur in ventriculo, sed tamen aliqvandò inesse contingit. Spiritus autem ab his intelligitur aer, seu vapor, qvi in ventriculo, sive plenus, sive vacuus sit, continetur. Nam aer, aut tale aliqvid, qvod aeris naturam æmulatur, cùm est intus in corpore, spiritus appellatur. Unde voluit Gal. in deglutiendo non nihil aeris, seu spiritus in ventriculum à cibo impelli. Utra expositio magis arridet, eam seqvi poteritis, ego enim secundo magis acqviesco. Agit itaqve ventriculus in cibum, & ejus actio in genere alteratio, in specie concoctio, privatim autem chylificatio à Galeno dicitur, qvæ à propria ventriculi temperie, maximè autem qvadruplici conferente calore, sicuti dictum est, efficitur; in qva segregantur, uti dicetur, duo excrementa, crassum, ac tenue, hoc est, feces, & pituita: & ita resultat chylus, qvi ad hepar mittitur, cujus causa ventriculus coqvere vide-

videtur. Cum verò habeat ventriculus venas ad ipsum à portæ vena porrectas, ideo propter hæc duo, videlicet, propter chylum, & venas hoc loco necessariò oboritur illa qvæstio; Num solo ventriculus chylo nutriatur, an sangvine? Qvam & simplicem proponere possumus, & duplicem, & deniqve triplicem; Ita ut qværatur, an ventriculus solo chylo nutriatur, an sangvine tantùm, an utroqve videlicet sangvine, & chylo? In qvare ad omnem partem sunt rationes, & auctoritates, qvas hoc modo dispono. Primò afferam argumenta eorum, qvi tenent ventriculum solo nutriri sangvine, & statim solvam, ne cogar in eorum solutione eadem argumenta resumere, & repetere, ac ad eadem reverti. Deinde ponam argumenta eorum, qvi tenent ventriculum solo nutriri chylo, & similiter solvam. Etenim ex solutione subindè apparebit veritas opiniqnis Galeni, qvam tertio loco ponam, cui ego assentior, videlicet ventriculum utriqve nutriri, & sangvine, & chylo. Et attendatis, qvia ex argumentis & eorum solutionibus multa (ni fallor) addiscetis notatu digna. Qvi igitur, affirmant ventriculum solo nutriri sangvine, hoc modo probant.

Prima ratio, si chylo nutriretur ventriculus, frustra ad ipsum fuissent propagatæ venæ, qvæ ubiqve non alterius, qvàm nutritionis gratia producuntur, Qvod si dicas, venas ad ventriculum productas fungi munere meseraicarum, & radicum, & à ventriculo exugere, & ad hepar trajicere: Dicendum, difficile hoc esse ut admittatur, qvòd hæ venæ, cum naturaliter attrahant, perpetuò à corpore ventriculi crudum chylum exugerent. Respondeatis igitur ad primam rationem, venas propagari in ventriculum, tùm nutritionis, tùm suctionis gratia, qvæ opera diversis fiunt temporibus, ex *Galeno lib. 3. de nat. fac. cap. 7.* prout aut ventriculus nutritione, aut hepar suctione opus habet. Neqve crudum succum exugunt, qvoniam non nisi tenue, & jam confectum, & qvod halitus specie exugi potest, exugunt. Præterea id fieri non posse, perspicuum omninò est in venis, qvæ à liene ad supernum ventriculi orificium propagantur, qvæ potius ad corrugandum, qvàm exugendum propagantur. Ergo hæ venæ nutritionis tantùm ventriculi gratia ad ventriculum non feruntur.

Secunda ratio, Chylus continet excrementa, qvæ in jecore segregantur. Nihil autem excrementa continens nutrire aliqvid potest. Respondetur, veram non esse propositionem, qvia etiam sangvis continet excrementa, ut patet in tertia coctione, & tamen nutrit. Qvinimmò nutritio, & concoctio nil aliud esse videtur, qvàm separatio puri ab impuro, & excrementi à bono succo.

Tertia ratio, animalia hyeme in latibulis degentia, & fœtus in utero non chylo, sed sangvine nutriuntur; ergo & eorum ventriculus, uti tunc, ita perpetuò sangvine nutrietur, Responderur non nutriri chylo animalia in latibulis degentia, nec fœtus in utero, qvia chylum non habent, neq; habere possunt. Nam si haberent, eo qvoqve nutrientur.

Qvarta ratio, Qvando æsophagus affectus est, ita ut cibus ex ore in ventriculum pervenire non possit, clysteribus succur rimus enutrientibus, qvibus alitur corpus. Sed clysteres in chylum non vertuntur. Ergo sangvine alitur ventriculus ut cæteræ partes. Respondetur, per clysteres corpus nutriri affecto æsophago, qvia intestina, per tunica ventriculo communes, habent vim concoqvendi materiam, qvæ per clysterem immittitur, cum præsertim illi sit familiaris, ut sunt, ova, contusum, aqva carnis, & ejusmodi, ex qvibus conficiuntur clysteres, qvi nutritionis gratia immittuntur.

Qvinta ratio, si nutriuntur sangvine membranæ reliqvæ, cur ventriculus membranosus cùm sit, sangvine non nutrietur? Respondeatis, qvòd longè diversa ratio, & natura sit aliarum membranarum à membranis ventriculi, ita ut Galenus *6. de adm. anat. cap. 7.* ventriculi corpora non audeat membranas nominare, sed plexus tenues. Nam aliæ membranæ fibris carent, ventriculi verò fibrosæ sunt. Hæ sunt aliorum rationes, qvibus nos ex nostro marte alias addere possumus, id ipsum probantes.

Una est, non potest ventriculus chylo nutriri, qvia sangvis duntaxat est commune nutrimentum omnium partium sangvine præditorum animalium, ut patet ex sangvine in totum corpus per venas transmisso. Etenim naturæ institutum maximum, & præcipuum fuit, ut materiam communem suppeditatet, qvæ totum corpus nutriret, & singulis partibus, ac particulis conveniens esset: Ut in sangvineis sangvis est, in exanguibo sangvini proportionale. Solvitur, qvia hæc ratio non tollit, ventriculum chylo etiam nutriri non posse. Nam alimentum ad unum particulare non coarctatur, sed qvod amicum est, latè patet. Qvo magis chylus is erit, utputa qvi adeò sangvini propinqvus est, ut parvo negotio, ac ferè dictum factum in sangvinem vertatur, ut patet in venis meseraicis, in qvas simul atqve ingreditur, sangvinis formam assumit.

Altera ratio, si omnia, in ventriculi structura posita, respiciunt totius corporis procurationem, ergo chylus gratia totius non autem ventriculi erit, factus. Id qvod sensu qvoqve manifestatur, cum is ad intestina transmittatur & jecur, ut ex ipso sangvis fiat. Solvitur, qvia, uti supra dictum est, ventriculi actiones sunt partim privatæ, partim publicæ; Et qvamvis videatur laborare pro aliis, tamen laborat primò pro sui conservatione, uti dictum est, alioqvi mentem illi tribuere necessarium esset.

Tertia ratio, si gula, qvæ habet easdem tunicas, & substantiæ proprietatem, solo nutritur sangvine, ergo & ventriculus. Solvitur, qvòd gula chylum non facit, qvia non moratur in ea cibus, sed via tantum est cibi crudi, & inconfecti.

Qvarta ratio, Non obstare prædictis videtur, imò omnino ea confirmare; Galeni auctoritas *3. de nat. fac. cap. 8.* ubi ait, omnem partem attrahere ut fruatur, seu fruitionis gratia. Qvoniam fruitio duplex est ex Galeno, alia, qvæ terminat in nutritionem, alia cujus finis est oblectatio tantùm. De fruitione, cujus finis est nutritio, loqvitur Galenus *3. de nat. facul. cap. 7.* ubi dicit, qvòd pars retinet, & fruitur ad aliqvem finem, is autem est, ut ejus, qvod in qvalitate conveniens, consentiensqve est, partem aliqvam capiat. De attractione autem, seu fruitione, cujus finis est oblectatio, tantùm loqvitur Galenus *3. de nat. facul. cap. 8.* qvando utitur voce, qvæ est ἀπόλαυσις, qvæ signifi-

gnificat oblectamentum, ut voluptetur, vertit antiqvus interpres. Qvo modo magnes attrahit ferrum delectationis tantùm gratia: qvomodo similiter vesica urinam, κύστις fellis bilem: intestina feces: uterus semen attrahit oblectationis tantùm causa, non nutritionis: Ita ventriculus chylo & oblectatur, & nutritur. Hæc sunt argumenta probantia, ventriculum solo sangvine nutriri, è qvorum solutione jam patet Galeni opinio, videlicet etiam chylo nutriri.

Rationes autem, qvæ ex adverso probant, ventriculum solo nutriri chylo, hæ sunt ex aliorum sententia.

Prima ratio, omnia membra, qvæ à cava venas non recipiunt, chylo nutriuntur. Sed omnes partes in abdomine contentæ à cava venas non recipiunt; ergo chylo nutriuntur. Respondeatis ad hanc primam rationem, qvòd falsa est major propositio. Qvia membra, qvæ à cava venas non recipiunt, possunt nutriri sangvine à portæ vena.

Secunda ratio, Hiant tantùm venæ ad ventriculum, non autem disseminantur per tunicas. Sugunt ergo potiùs qvàm nutriunt. Respondetur, qvòd tota ratio falsa sit. Nam disseminantur venæ, ut patet sensui. Videtur hæc ratio aliqvid dicere, sed nihil concludit.

Tertia ratio, Organa primæ concoctioni dicata, ignobiliora sunt, & multò vitiosiore succo constant, qvàm caro. Debent igitur impuriore succo, & nondum in hepate cocto, aliud Respondetur, ventriculum, & intestina nutriri chylo, tametsi impurior sangvine sit, qvia hic est familiaris, & suæ naturæ conveniens, ut stercus hominis canibus est svavissimum, dicit Galenus. Sed si hunc non habeant, sangvine, nutriuntur, qvi non admodum distat à chylo, ut patet ex mesaraicis venis. Nam in chyli generatione jam fuêre excrementa segregata, feces, & pituita.

Qvarta ratio, si non alitur chylo ventriculus, cur statim assumpto cibo cessat fames, & sedatur sitis? Dicendum est, ali chylo ventriculum, sed si deficiat, etiam sangvine alitur.

Qvinta est Galeni auctoritas *3. de nat. facul. cap. 8.* ubi dicit, attrahere alimentum qvamqve partem, ut partem aliqvam capiat, hoc est, ut nutriatur, & non oblectetur tantùm. Qvod sanè argumentum omnium commune esse videtur. Respondetur simili modo, qvo ad qvartam. Hæ sunt aliorum rationes. Meæ autem hæ sunt.

Prima, ventriculus attrahit, ut ejus, qvod attraxit, partem aliqvam capiat, ut dicit *Gal. 3. de nat. fac. cap. 7.* Sed hoc est assimilatio, seu nutritio, ergo chylo nutritur. Solvitur, qvia hæc ratio non tollit, ventriculum etiam sangvine nutriri non posse.

Secunda, si ventriculus chylum efficit album, tùm verò odore. & sapore ventriculi substantiæ persimilem, seqvitur ea ratione effici, ut ventriculus eum sibi in propriam substantiam recondat, alioqvi nulla esset ventriculi actio. Solvitur eodem modo.

Tertia ratio, si ventriculus chylo non nutriretur, periculum esset, ne aliqvando alimenti penuria laboraret, & fame periret. Qvia tàm valida est jecoris à ventriculo attractio, ut non permittat (urgente alimenti penuria) fieri attractionem ad ventriculum ex jecore. Alioqvi chylus vix in jecur perveniret, si attratrix facultas in jecore non posseret. Solvatis, qvòd non reluctatur ventriculus jecoris attractioni, imò spontè chylum à se propellit, tanqvam superfluum, sed qvando ei cibus deficit, tunc sumit sangvinem à venis sibi præsentibus.

Qvarta ratio, Nutritio nil aliud est, qvàm deperditæ substantiæ restauratio. Sed id, qvod deperditur in ventriculo, nil aliud est, qvàm ejus substantia, qvæ est similis chylo. Ergo chylus eam reficiet. Solvitur, qvòd etiam sangvis potest ventriculi substantiam reficere, præsertim cum chylo perfectior sit.

Ultima est Galeni auctoritas *3. de nat. fac. cap. 8.* ubi dicit, qvòd ubi ventriculus chylo abundè saturatus est, reliqvum in intestina transmittit. Saturari autem, nutriri est. Idem eodem *3. cap. 12.* clariùs explicavit; At venter qvidem postqvam abundè cibis est satiatus, & qvod utilissimum sibi in his est, in tunicas suas sugendo reposuit: Item *cap 13.* Solvitur, qvia non tollit, ventriculum etiam sangvine saturari non posse. Ex his argumentis ad utranqve partem positis, & solutis, jam potest apparere veritas opinionis Galeni, cui ego assentior, ut ventriculus utroqve videlicet & chylo, & sangvine nutriatur. Nam si non solo chylo, ergò etiam sangvine, & similiter: si non solo sangvine, ergò etiam chylo nutritur. Qvam opinionem modò & rationibus, & auctoritatibus firmare, & corroborare propositum est. Hæ fortè sunt rationes, qvæ probant, ventriculum solo nutriri chylo. Superest nunc, ut tertiam opinionem proponam, qvæ credit, ventriculum utroqve nutriri, tùm chylo, tùm sangvine. Non alia ratione (auditores) modò longè diverso examinavi hanc qvæstionem de ventriculi nutritione, ita ut subinde proposita sigillatim argumenta solverentur, tàm eorum, qvi volunt, ventriculum solo nutriri sangvine, qvam eorum, qvi contendunt solo nutriri chylo, nisi ut per argumentorum solutiones jam pateret, Galeni opinionem verissimam esse, qvi vult, ventriculum ambobus, videlicet tùm chylo, tùm sangvine nutriri. Qvæ tamen opinio adhuc in triplicem diducta est. Nam alia est Galeni, alia Avicennæ, alia Avensoaris. Qvi etsi in eo conveniunt, qvòd omnes tùm chylum, tùm sangvinem promiscuè ad ventriculum nutriendum statuunt, distinctionem tamen aliqvam ponunt inter hæc duo, alimenta, & ventriculum. Etenim Galen. penes tempus differentiam statuit, ac totum ventriculum tùm chylo; tùm sangvine nutriri, sed diversis temporibus prodidit. Avicenna vero perpetuò utroqve nutriri ventrem scribit, sed per tunicas differentiam facit, vultqve interiorem tunicam chylo, exteriorem verò sangvine nutriri. Avenzoar autem voluit differentiam in totius ventriculi situ constituendam esse. Itaqve superiorem ventriculi partem chylo, inferiorem verò sangvine nutriri statuit. Qvæ opiniones probabiles sunt, & suis innituntur fundamentis. Etenim Avicenna fortè considerans unam, & eandem partem duplici alimento nutriri, ab omnibus fortè non ita concessum iri: idcirco duplex alimentum

mentum duplici tunicæ assignavit, & per duplicem tunicam distribui censuit, ac earum proprium esse statuit: cumqve videret in externa tunica venas maximè apparere, in interna verò parte vix esse conspicuas; tùm verò internam cum chylo versari perpetuò, eumqve continere, & ex eo per tactum nutriri, ut ipse dicit *lib. 1. fen. 1. doctrina 5. cap. 2.* Externam autem sangvine, & venis scatere, propterea existimavit exteriorem sangvine, interiorem chylo nutriri. Est & alia non contemnenda ratio. Nam si exterior, interiorqve ventriculi tunica perpendatur, & accuratè consideretur, exterior qvidem lævigata, lenisqve, interior verò rudior, & asperior apparet. Proinde, illam ad elaboratum alimentum, cujusmodi sangvis est; hanc verò ad rudiorem cibum, cujusmodi chylus est, in sui alimentum recipiendum, tanqvam sibi aptiorem, & magis familiarem, & amicum comparavit, substituit. Id qvod conspicuè videre est in interna ventriculi tunica elixata. Maximè autem id ipsum conspicuum est in ventribus ruminantium, in qvibus primus apprimè asper est, qvia valdè asperum, & lignosum cibum suscipere videtur, & non mansum: Secundus aliqvanto minus, utputa attritum, & commansum: Tertius adhuc minus asper est, qvia à calore jam alteratus, & confectus est: Qvartus lævigatus apparet, qvòd jam lævigatum, & elaboratum cibum recipiat. Unumqvodqve enim qvod sibi familiare amicum, & simile in substantia est, admittit & recipit. Qvæ Avicennæ sententia etsi probabilis est, & rationes similiter probabilitatem aliqvam continent, tamen hæc opinio multas secum affert difficultates. Etenim si fortè fortuna ventriculum exterius cibo impleri vetitum esset, & chylo destitui, facilè, fame periret. Nunc verò si sangvine qvoqve nutriatur interna tunica, huic necessitati perbellè succurritur, nec ullum absurdum, ullaqve noxia ventriculi seqvitur. Præterea si ventriculi interna tunica chylo tantùm nutritur, ergò venæ ad internam tunicam non pervenirent. Unde ergo sangvinis profusiones tàm insignes per vomitum provenirent? Nam tametsi in interna ventriculi facie venæ conspicuæ non sint, adsunt tamen, sed à villis, & ventris rugositate facilè occultantur. Igitur necessariò asseverandum est, internam ventriculi tunicam tùm sangvine nutriri, tùm ejus venas exteriores interius provenire & penetrare, ut vult Galen. At Avenzoar cum similiter opinaretur, ventriculum, & sangvine, & chylo nutriri, aliam tamen habuit opinionem, voluitqve superiorem ventriculi partem, tanqvam nervosiorem chylo; inferiorem verò, ut carnosiorem, sangvine nutriri. Sed cùm videamus venam non solum pet inferiorem partem, & ventriculi fundum propagari; sed etiam non minoris magnitudinis aliam qvoqve venam transmitti per superiorem ventriculum; ideò neqve etiam recipienda Avenzoaris opinio est. Concludamus igitur cùm Galeno, ventriculum totum nutriri cùm chylo, tùm sangvine. Id qvod etsi suprà satis superqve ex argumentorum solutione probatum est, tamen adhuc probare, & confirmare id ipsum per Galenum propositum est. Ac primò qvòd chylo ventriculus nutriatur. Clara prima est Galeni auctoritas *3. de nat. fac. cap. 3.* ubi exactissimè qvomodo ventriculus chylo nutriatur, docet his verbis: Ventriculum scilicet attrahere, ut ejus, qvod attrahit, partem aliqvam capiat subjungit, Itaqve qvod in cibis optimum est, id halitus specie, & paulatim sibi attrahit, atqve in tunicis suis reponit iisdemqve adjungit. Qvid clarius? Subjungit adhuc, qvòd ubi ventriculus abundè chylo saturatus est. Saturari autem, nutriri est. Id qvod Galenus testatur eodem *3. cap. 12.* ubi clariùs id explicans ait. Ac venter qvidem ubi abundè cibis, est satiatus, & qvod utilissimum sibi in his est, in tunicas suas sugendo reposuit &c. id qvod etiam cap. 13. rursus affirmavit. Item eodem loco, qvamqve partem trahere, ut partem aliqvam ejus capiat. Qvin etiam qvarta Galeni auctoritas habetur 1. de sem. cap. ultimo his verbis: Demonstratum enim est unumqvodqve membrum ad se accommodatum sibi alimentum attrahere, deindeqve ubi ex eo, qvicqvid sibi necessarium est, perceperit, reliqvum excernere. Qvod cum ipsi excrementum sit, alteri subseqventi alimentum efficitur. Ratio autem una præter propositas ea est. Agit ventriculus in cibum, ut patet. Omne autem agens, qvale ipsum est actu, tale passum efficit, cum sit potentia ex Arist. Ignis agens in igna convertit ea in ignem. Eruo chylus in substantiam ventriculi mutabitur. Altera ratio, si ventriculus non attrahit cibum, ut eo nutriatur; ergo attrahet gratia nutritionis, aut jecoris, aut totius corporis. Hoc autem nil aliud est ex Galen. qvàm electionem, mentem, & intellectum ventriculo tribuere. Ex his patet ventriculum chylo nutriri.

Qvòd verò sangvine etiam nutriatur, præter propositas rationes, ex eo qvoqve patet, qvòd cùm Gal. dicat, intestina sangvine nutriri, qvem trahunt à venis mesaraicis, qvid prohibebit nutriri etiam eodem ventriculum, cùm eandem substantiam, eandemqve tunicam, & venas qvoqve habeat, ut intestina, atqve etiam majores? Præterea cum sangvis sit omnium partium commune, & aptissimum alimentum, erit etiam ventriculi. Neqve ullum seqvi inconveniens opinamur, unam partem duobus posse nutriri alimentis, inter se admodum convenientia qvalitatis similibus. Etenim chylus sangvini adeò proximus est, ut non difficulter in sangvinem convertatur. Argumento est in venis mesaraicis statim chylus sangvis factus. Qvòd verò tùm sangvine, tùm chylo universus ventriculus alatur, de sangvine illud persvadet, qvòd venas per totum ventris corpus discurrentes, & propagatas videamus: tùm verò anastomosis plerisqve locis una in alteram pervia. Qvæ sanè anastomosis nil aliud qvàm mutuam utriusq; venæ in alteram attractionem, & sangvinis communionem nobis suggerit, qvò vena superior ab inferiore, & vicissim inferior à superiore sangvinem trahat, atq; ita mutuus sit sangvinis confluxus. Chylum autem nutrire totam ventris substantiam ex eo patet. Si chylus factus est ex tota ventris substantia, ut dicit Gal. ergo totam qvoqve ventris substantiam nutriret, maximè autem internam. In hac enim Avicennæ minimè refragor. Atqve hæc de proposita qvæstione, & ventriculi actione dicta sint.

Superest modò, ut de actionis utilitate aliqvid in medium afferamus. Necessitas, seu finis actionis ventriculi ex his utiqve patere potest. Etenim unum ac præcipuum naturæ scopum in corpore alendo fuisse agnoscimus, ut communem materiam, seu alimentum sibi comparet, & suppeditet, qvod omnes animalis partes nutrire sit habile, & idoneum. Qvod propterea ultimum alimentum ab Arist. passim appellatum est, tanqvam qvod ultimò & proximè partes omnes alat, & substantiam deperditam reficiat, qvod communiter sangvis dictus est. Neqve modò in sangvine præditis hunc sibi naturam proposuisse scopum constat, sed etiam in exanguibus, & insectis omnibus commune hoc alimentum affectasse liqvet, qvod sangvini proportionale ab Arist. passim appellatum est. Cum verò, sangvis anteqvam fiat, multo opere ac mutatione, nec non ventriculi actione est opus, ideo hujus actionis necessitatem non difficulter primò ex ventriculo carentibus nanciscemur. Plantæ (inqvit Arist.) ventriculo destituuntur, qvia cibum à terræ calore concoctum attrahunt. Propter qvam causam succus attractus, tanqvam toti plantæ nutriendæ idoneus, statim in totam plantam digeritur, qvod propter plantarum naturæ crassamentum contingit. At animalia stirpibus longè perfectiora, ventriculo indiguêre, qvi cibum ad formam sangvinis recipiendam præpararet, ut sangvis nimirum salutaris succus efficeretur, qvi esset animalium omnium commune, verum, germanum, ultimum, proximumqve alimentum, & ad omnes, singulasqve corporis partes, ac particulas nutriendas aptissimum. Dicebat enim Galenus, qvod perinde ac à frumento lapides, ac terra, lolium avena, & sylvestrium leguminum semina in area segregata fuerant, ita à ventriculo, qvæ in cibariis crassissima, impura, inutilia, & prava continebantur, longè fuêre seposita, & segregata. Id qvod non ad alium finem molitur ventriculus, nisi ut aptam ipsi jecori præparet materiam ad sangvinem gignendum in primis idoneam: Atqve hæc est actionis ventriculi utilitas, à Galeno proposita.

De ventriculi utilitatibus.

VEntriculi utilitates abunde recenset Galenus *4. de usu par.* qvas brevi oratione complecti in hac tertia parte propositum est. Imprimis autem considero, qvòd si qvædam sint animalia ventriculo destituta, id provenit propterea, qvòd idem iis accidit, ac plantis evenire dictum jam est: qvòd scilicet ad sui nutritionem humorem habeant concoctum, præparatum, & aptissimum pro corpore nutriendo. Ideoqve Arist. ex rore, qvi foliis inest, non solum generationem insectorum, & vermium esse scribit, sed etiam eorundem alimentum. Deinde considero, humanum ventriculum unum esse, neqve modò homines, sed cætera qvoqve animalia utrinqve dentata, carnivora, & qvæ cibum ore mandunt, & atterunt, anteqvam devorent, ut canes, feles, lupos, eqvos, & alia id genus unum similiter obtinere ventriculum. Qvæ verò cibum ore, & dentibus non mandunt, sed devorant incommansum, si modò cibus aut asper, aut lignosus, aut durus sit, hæc omnia plures habere ventres, qvi dentium molitionis defectum supplent, ut sunt altera parte dentata, ut boves, oves, capræ, cervi, & reliqva cornigera. Item aves, qvæ similiter & durum, & ore non mansum cibum capiunt, & ipsæ plures habent ventres. Excipitur tamen airon, & Grus, qvi etsi dentibus non conficiunt, mollem tamen cibum sumunt, & unum habent ventrem. Sic pisces unicum habent ventrem, qvia mollem, & fluidum cibum ingerunt. Lucius autem piscis, qvi unicum similiter obtinet ventrem, & compactum solidumq; cibum sumit, dentibus dividit. Qvod si interdum devoret integrum, & incommansum, cibus tamen durus non est. Etenim & homines qvoq; compactum & solidum interdum deglutiunt cibum, qvi tamen unico coqvitur ventriculo. Positus ventriculus est omnibus in infimo ventre, qvò alimenti superflua deorsum suopte pondere, & extra corpus trudi, & evacuari consentaneum erat, utputa fæces, pituitam, urinam, semen. Alia ratio, qvia supremus venter caput, species penè incorporeas; medius spiritalem, & aeream substanim: infimus crassiorem ponderosioremqve recipere debebat, meritò inferior locus illi debebatur. Rursus alius hujus positionis usus ex Galeno est, ut cùm hic locus in medio ferè animalis sit, videtur omninò publica horrea imitari, qvæ in medio civitatis sunt extructa, ut omnibus æqvaliter possit alimonia subministrari. Sic ventriculum natura in medio animali, videlicet adcentrum, & ejus umbilicum locari voluit, ut promptuarium qvoddam commodum omnium particularum commune fieret. Neqve modò ventriculus in infimo ventre positus est, sed etiam in elatissimo infimi ventris loco est collocatus, ne si inferius positus esset, nimis longum gulæ iter ad ventriculum fuisset proindeqve parum tutum, ne cibus in tam longo tractu & descensu impediretur, aut remoraretur. Confert etiam hæc elata ventriculi positio, ut ventriculus possit inferius descendere, dum cibis impletur, & superius extendi ad diaphragmatis cavitatem. Qvinimò ut commode anteriùs qvoqve distendi posset, qvod erat valdè oportunum, non fuère ventriculo anteriùs ossa circumposita. Qvamvis ad ventriculi tutelam cartilagines spuriarum costarum adsint, qvæ tamen, cùm mobiles & seqvaces sint, ideo tuentur qvidem adversus externa ventriculum, non tamen ipsum ampliari anteriùs vetant. Sola autem posterior extensio propter spinam ventriculo ablata, & denegata erat. Qvòd si spina prohibet ad posteriora ventriculi distensionem; non tamen ventriculum sua duritia comprimere, & angere potest, qvòd eam non contingit ventriculus, sed qvasi pulvinar, subjectum habeat pancreas, utputa corpus glanduosum, molle, & totum carneum, qvod per totam transversam penè regionem ventriculo subjicitur. Utilis qvoqve hoc loco elatior ventriculi positio, ut esset diaphragmati, & cordi vicinus, & hepati, & lieni ad meliorem ventriculi coctionem, ex harum partium calore comparandam. Privatim autem utilis est propter diaphragma, ut scilicet diaphragmatis cavitati ventriculi convexitas responderet atqve aptaretur. Ultimò utilis est, ut infernum locum, qva exeunt excrementa propria eorum organa possiderent, & occuparent, videlicet intestina pro fecibus, vesica pro urina, & genitalia pro semine excernendo. Positio hæc ventriculi transversa est, videlicet à dextris ad sini-

sinistras, non autem per longitudinem, ita ut orificium ejus inferiùs rectà deorsum inclinet, tum ut ponatur ventriculus inter jecur & lienem, visceraqve hæc contingat, tùm ut orificium infernum non rectà deorsum superno opponatur, ne cibus, & chylus inibi conculcatus, & potius suopte pondere ocius exeat, qvàm ab expultrice ventriculi propellatur, & regatur: tùm deniqve ut intestinis locus infernus servetur ad memoratam præstandam commoditatem.

Cavus omnibus ventriculus est, & rotundus, ut esset cibi receptaculum, & plura contineret cibaria in æqvali mensura, ac dimensione. Rotundus (inqvam) ventriculus est, non perfectè, sed oblongus. Sic enim postulabant duo ejus orificia, & transversa ventriculi positio. Major tamen ventriculi rotunditas, & capacitas consistit, & apparet in sinistra parte, qvòd is locus amplior sit, ut puta à liene minori viscere occupatus. Dextram enim partem jecur longè majus viscus occupat. Præter qvàm qvòd hæc pars dextra cùm habeat orificium, qvod exitum deorsum præbet materiis jàm confectis, meritò angustior facta est. At sinistrum orificium materias conficiendas porrigit, qvas etiam continere oportet: ideoqve amplus, rotundus, & valdè cavus, ea parte ventriculus conformatus est, ita ut cucurbitæ oblongæ figuram plus minùs æmuletur.

Magnus ventriculus cuiqve factus est, qvantum sufficere toti corpori sit idoneus. Non tamen omnibus æqvalis est magnitudinis, sed aliis major, aliis minor. Cujus causa est calor insitus, qvi in aliis validior, & intensus, in aliis mitior, & remissus magis. In validiore major corporis substantia dissipatur, unde majore opus est ventriculo, qvi copiosiore alimento succurrat: contrà ubi remissior calor est. Neqve difficulter ventriculi cujusqve magnitudinem dimetiri licet. Nam cum hæc tria spatia communiter sint inter se æqvalia, videlicet qvod est à jugulo, & summo pectore ad mucronatam cartilaginem, & ab hac ad umbilicum, & ab umbilico ad pubem: si contingat spatium, qvod est à mucronata cartilagine ad umbilicum, majus, & longius cæteris esse, ubi ventriculi sedes est, contingit qvoqve ventriculum esse majorem, si contrà, minorem. Aliud signum ventriculi magnitudinem significans, ab ore petitur, qvod si magnum est, magnum qvoq; adesse ventriculum indicio est, contrà si parvum. Unde rectè dicunt, qvòd qvi magnum habet os, is & gulosus, & vorax deprehenditur: idem qvoqve & bellicosus, & audax censetur. Cujus causa cordis calor est, qvi uti cibi resolutionem, & voracem reddit, ita eundem sanè & bellicosum & audacem facit. Contra oris parvitas & timidum, & pacificum, & paucioris cibi hominem denotat, cujus causa cordis frigiditas est. Non modò autem ventriculus magnus naturali qvadam magnitudine factus est, sed etiam major subinde efficitur, ac minor pro ratione copiæ cibi, qvæ ingeritur. Qvod evenit, qvia conflatus est ventriculus ex substantia membranosa, qvæ & mollis, & promptè extendi, & contrahi nata est. Nam cùm ventriculum modò cibis impleri, modò evacuari, sicqve modò turgere, atqve in tumorem attolli, modò deprimi, & concidere oporteret, propterea ex substantia etiam, qvæ & commodè extenderetur, & consideret, ipsum conflari necessarium erat, qvæ sanè membranosa meritò effecta est, ut qvæ inter cæteras corporis partes maximè extendi nata sit. Præterea erat summè necessarium, scilicet ventriculi substantiam efficere talem, ut ad plura & pauciora complectenda cibaria esset idonea, qvò cibi concoctio bona succederet. Nam si ita non esset, spatia vacua pleraqve in coqvendo cibo intercederent, qvæ flatu impleta coctionem deteriorem redderent. Bona enim actio per contactum fit ex philosophorum sententia. Fluctuatio verò, ventrisqve inflatio, non fieri probum ventriculi cum cibis contactum, argumento est. Insuper membranosus est ventriculus, ut mollis esset, qvò mollibus recipiendis cibus responderet. Unde primus cornigerorum ventriculus asper & durior est, qvia aspera & lignosa cibaria ingerit, c. Tùm verò etiam mollis est, ut fibris donaretur, qvæ contrahi & laxari possent. Qvæ sanè fibræ in duobus ventriculi latis, tenuibusqve corporibus, membranis appellatis, feruntur, suntqve uti dictum est, duæ tunicæ, interior & exterior: interior rectis, & obliqvis fibris, exterior transversis donata est. Nam cùm tria sint fibrarum genera, tres qvoqve membranæ substitui deberent. Sed tamen duæ sunt tantùm membranæ; propterea qvòd ex tribus fibris duæ erant inter se contrariæ, videlicet attrahentes, & expellentes, qvæ proinde in una membrana difficulter se compatiebantur. Meritò duæ comparatæ sunt membranæ, ita ut rectæ, & attrahentes uni; transversæ & expellentes alteri inessent. Obliqvæ autem rectis sunt conjunctæ, non solum qvia se invicem compatiebantur, & amicæ inter se erant, sed etiam actiones earum se mutuò conseqvebantur. Attrahunt enim ut retineant, uti ex Galeno elicitur *4. de usu par.* Et cui fibræ datæ sunt rectæ & obliqvæ, interior fuit membrana, ut scilicet attrahat & retineat, qvæ est prima actio cibos respiciens. Cui verò transversæ, exterior. Excrementa enim extraria sunt, ideoqve pelluntur exterius. Atqve hæ tunicæ sunt propria ventriculi corpora, chylosin efficientia sua temperie, & proprietate substantiæ, nec non fibris adjuvantibus. Maximè autem, & proximè chylosis celebratur ab interna tunica, qvæ cibum attrahit, & retinet, ut eum concoqvat. Propter qvam causam tunica interior longè mollior, crassior, & carnosior est, qvò humidior, calidiorq; ad cibi concoctionem, elixationi persimilem, aptissima esset. Elixatio enim ex Aristotele in calido, & humido celebratur. Qvibus tunicis tertia extissima adjuncta est, qvæ non ex ventriculi substantia, sed ex peritonæo delata est, qvam veram esse appellandam tunicam, cùm fibris careat, Galenus censuit *6. de an. adm. cap.7.* Alias verò ventriculi potiùs propria corpora lata, ac tenuia: qvibus neqve in toto corpore, neqve in universa natura similis est reperiri. Qvæ sanè peritonæi tunica ad eum usum est comparata, ut integat nervos, & vasa omnia per ventriculum discurrentia. Ne dum ventriculus repletur, & subsidet, & ita corrugatur, & distenditur, fiat affricatio horum vasorum, & nervorum ad partes adjacentes cum molestia, & ruptionis periculo. Ad tutelam igitur communium instrumentorum & proprii corporis ventriculi obvo-

luta eſt. Necnon illum qvoqve uſum præbet, ut ventriculus ſuæ ſedi, veluti fixus hæreat, & reliqvis adjacentibus partibus ſtabiliatur, prohibeatqve ſuperfluam ventriculi ex flatu diſtenſionem. Tertius, & qvartus uſus peritonæi tunicæ eſt omenti generatio, & appenſio ad ventriculi fundum, tùm verò etiam coli appenſio. Cum igitur ventriculus ex duabus conflatus ſit membranis propter uſus, & cauſas propoſitas, cumq; membranæ omnes ſua natura exangues, & frigidæ ſint: coctio verò ex altera parte debeat fieri à calore nativo plurimo, & vigente. Dicebat enim Galenus *3. de ſympt. cauſ.* Elementorum certa temperies, proprietatem corporis ventriculi effecit, mutationis ciborum eſt cauſa. Et addit, qvòd plurima in ea vim calidum elementum conferat. Et alibi calidum cæteris efficacius eſſe dixit. Et rurſus alibi Hippocr. & Ariſtot. calorem primarium vitæ auctorem, & omnium operationum potiſſimum effectorem prodidit, & conſtituit. Ideo non exigua impendebat difficultas, qvomodo à membranoſa ventriculi ſubſtantia, ſua natura calore ferè depauperata, coctio, qvæ copioſum reqvirit calorem, adminiſtraretur. Qvod cùm proſpiceret natura, aliundè qvidem paravit auxilium, voluitqve ut ex adjacentibus partibus calor ſufficiens ventriculo adjungeretur, & ſuppeditaretur. Itaqve factum eſt, ait Galenus, ut tanqvam magno lebeti, plures ignis foci circumpoſiti ſint. Qvocirca hepar qvidem, membrum ſcilicet calidiſſimum, ad dextram, & ſuperiorem ventriculi partem appoſitum eſt. Lien verò ad ſiniſtram, ut ſiniſtram calefaceret, locatus eſt. Ad poſteriora adſunt vena & arteria magna, qvæ aſſiduè plurimo ſangvine, & calore redundant. Ad anteriorem ſuperioremq; partim qvidem ab hepate, qvod illi incumbit, partim verò à corde, qvod ei valdè proximum eſt, duobus ſcilicet viſceribus calidiſſimis, mirandum in modum ventriculo ſuccurritur. In parte vero inferiori, & ventriculi fundo adjunctum eſt omentum, qvod pingue, & calidum eſt. Qvibus omnibus calidis partibus ventriculo circumpoſitis mirificè ventriculi concoctio vegetatur, & perficitur. Neqve modò ex circumjectis partibus & extraneis, id præſtitit natura, verum etiam id ipſum explevit, cum venis, & arteriis in ventriculi corpus diſſeminatis. Potiſſimum autem ex venis, qvæ qvòd duæ ſint, & valdè magnæ, & per omne ventriculi corpus diſperſæ, ſangvineqve exuberantes, omnem ventriculum calefacere inprimis videntur. At non eſt hæc ſola horum vaſorum utilitas, ſed in cibi penuria nutriunt qvoqve ipſum ventriculum. Cujus rei gratia duæ ſunt venæ, ſuperior & inferior, qvia una aut infra, aut ſupra, non erat ſufficiens univerſum cingere ventriculum, & in totum diſſeminari. Tertius harum venarum uſus eſt, ut ſugant à ventriculo, & ad hepar trajiciant. Sugunt autem non crudum chylum, ſed tenuem chyli portionem, qvæ ex tenuiori ciborum parte ſtatim reſultavit, & halitus ſpecie ſe ſe offert. Aut potiùs dicamus, ſugere imprimis exuberantem potum. Unde experientia commonſtret, qvòd ſi qvis aqvoſum, & album, & recens vinum aſſumat, extemplò ferè per urinam mictum videmus: id qvod non niſi ab his ventriculi venis exuctum conjicere oportet. Hoc ipſum etiam in multo vino epotis & ebriis conſpicuum eſt, qvaſi verò natura ejuſmodi venas ad ventriculum propagarit ad meliorem ciborum concoctionem præſtandam. Etenim ex potu maximè aqvoſiore non fit chylus, tùm qvia alimentales partes non habet, & potiùs chyli vehiculum duntaxat eſt, tùm qvia innatat, neqve in unum à ventriculo colligitur, & cogitur. Qvocirca ne fluctuans & impedita ſit concoctio ab humore innatante, natura ejuſmodi venas in ventriculi corpus traduxit, ut tenuem humorem, coctionem turbantem exugerent, & qvodammodo (ut ſic dixerim, ptopinarent. Ideoqve duæ ſunt venæ ſuperior & inferior & multis invicem anaſtomoſibus conjunctæ, ut ab omni parte ſupervacuus potus exugatur, & tranſitus materiæ ab una ad alteram expeditior fiat. Præbent qvoq; uſum hæ venæ non modò in ſuperfluo potu, ſed etiam in ſuperfluo ingeſto cibo, qvò ſcilicet dum hæ venæ tenuiorem illius portionem exugunt, ventriculum à ſarcina & diſtenſione nimia tutum reddant. Duo adhuc in propoſitis venis notare oportet, alterum qvòd hæ venæ, hoc eſt ſuperior, & inferior, dum altera ſurſum, altera deorſum propagines mittit, ſibi ipſis mutuò inſeruntur, & una in alteram pertunditur, & mutuis oſculis conjunguntur, atq; in ſumma anaſtomoſes multæ apparent evidentiſſimæ, qvas exactè videbis, ſi peritonæi tunicam ſedulò ſepares. Qvarum anaſtomoſium utilitas eſt, ut ad ſingulas propoſitas harum venarum utilitates maximè conferant, eas ſcilicet conſummatas & perfectas moliendo. Etenim ad calorem ventriculo communicandum & porrigendum anaſtomoſes conferunt, ut ex omni parte influat, & omni parti calor per mutuum tranſitum communicetur, & impertiatur. Item dum chylum exugunt, ut æqvaliter ſuctio fiat ab omnibus ventriculi partibus: Et in nutritione ventriculi, ut totus ventriculus & ſingula ejus pars ac particula propter ſangvinis mutuum confluxum nutriatur: Item dum hæ venæ ventriculum à nimio potu, aut nimio cibo, tanqvam ſarcina, exonerant, ut expeditior fiat per has venarum communiones & anaſtomoſes à toto ventriculo ſublevatio & exoneratio. Alterum in his venis notandum eſt, videlicet ſuperiorem venam corpori ventriculi annexam & firmatam propagari, inferiorem verò per omentum prope ventriculum ſuo præcipuo ramo deduci. Qvamvis ſurſum ſubinde in ventriculi corpus minores per totam venæ longitudinem ſpargat ramos utrinq; hoc eſt, anteriùs poſteriusqve diſcurrentes. Cujus varietatis ea cauſa eſt, qvia ventriculi fundum cibis onuſtum maxime diſtenditur. Qvod ſi vena ventriculi corpori annecteretur, diſtenſione periclitaretur: qva diſtenſione tuta erat ſuperior ventriculi regio, propter cibi gravitatem deorſum ad fundum totam inclinantem ac deſcendentem. His duabus venis tertia adhuc accedit à liene ad os ſtomachi ſurſũ producta peculiaris utilitatis gratia, de qva paulò poſt. Jam vidimus, cur ventriculus ſubſtantia membranoſa conflatus eſt, qvæ eſt exanguis & frigida, proindeq; inepta ad concoctionem & chyloſim celebrandam, qvæ copioſum & vegetum exigit calorem: deinceps vidimus, qvomodo tùm ex organis circumpoſitis, tùm ex vaſis ad ventriculum transmiſſis, calor ventricu-

triculi ita in qvantitate auctus, & veges redditus est, ut commodè qvidem sufficere ad concoctionem præstandam valeat. Sed hoc loco subinde qværitur, Cur sicuti in pennatis tertium ventriculum natura fecit valdè carnosum, ita in homine & aliis similibus non fecit, sed membranosum? Ad hoc autem respondetur, qvòd ubi natura aliqvod organum, qvod ad aliqvid recipiendum modò valdè amplum, modò contrahi oportebat, fecit, perpetuò ex membranosa substantia conformavit, qvæ extendi & contrahi aptissima est. At ubi illud organum calore indigebat ad propriam perficiendam operationem, ejusmodi calorem vel ex partibus adjacentibus & venis comparavit, uti in hominis ventriculo: vel calidum corpus circa ipsum obvolvit, ut in tertio pennatorum ventriculo, qvi deorsum longissimus à partibus, neqve calida ulla circumjacentia corpora aderant, qvæ ipsum calefacerent. Nunc demum rationem & causam qvandam omittere ac reticere non possum, qvæ mihi succurrit, ob qvam natura voluit ventriculum, coctionis instrumentum, ex substantia membranosa parum calida corporari. Certum est unumqvodqve sive animatum, sive inanimatum, naturali qvodam instinctu & propensione appetere conservari in ea natura & essentia, in qva est: reluctariqve ad omnem ejus alterationem & mutationem, fabulasqve esse, vitulum appetere sui interitum, ut ejus caro vertatur in humanam carnem, tanqvam nobiliorem. Propter qvam causam qvodqve corpus, qvantum potest, resistit omni ejus alterationi & mutationi: idqve eo magis, qvò agentia & patientia valêtiora sunt. Dii boni, qvot strepitus qvot sibili à lignis viridibus igni appositis audiuntur, anteqvā in ignem vertantur, qvæ alioqvi sicca statim uruntur & ignita fiunt. Et lapis qvoqve anteqvam conteratur, ictus multos suscipit, & resistit valide. Animal autem qvodqve vel etiam abjectum, & rude, qvantum noxias alterationes aufugiat, nemo non videt: sic unumqvodqve corpus, & unaqvæqve natura molitur. Similiter qvoqve ventriculo accidere consentaneum est in cibis commutandis: idqve eo magis evenit, qvò cibaria nullam antè alterationem perpessa sunt, aut non ita ventriculo familiaria sunt ingesta. Id qvod non difficulter experiuntur in se ipsis, qvi ventriculo sunt imbecilli, ex flatibus, rugitibus anxietatibus & stomachi angore. Qvibus ita positis & exploratis, si ventriculus substantia valdè calida esset factus, validum omninò in commutandis cibis esset agens: propter qvod validè resisterent cibaria ventriculi alterationi, & pugna maxima inter ipsum & cibos oboriretur, præcipuè cum (uti dixi) nullam ante passa alterationem cibaria sint. Id qvod devitavit natura efficiens ventriculi substantiam miti calore præditam, qvò alimenti natura qvodammodo decipiatur, & sensim sensimqve se in aliam speciem converti sine pugna patiatur. Qvæ sane actio eo facilior redditur, qvò ea tantum ventriculus cibaria trahit, & immutat, qvæ sibi substantiæ proprietate familiaria & amica sunt. Prospexit tamen natura, ut mitis ventriculi calor & mitis conservaretur, & interea adaugeretur & veges, coctioniqve opportunus redderetur, idqve ex partibus adjacentibus illi circumpositis & adjunctis. Qvæ cum parilem similemqve ac blandum, temperatumqve calorem adjungant & impertiant, adaugetur calor in qvantitate potius qvàm in qvalitate. Non aliter, ac si congio aqvæ calidæ ut unum, alius congius adjungatur calidus, ut unum, Erit enim aucta aqvæ qvantitas non qvalitas, qvam veram esse auctionem caloris, nativi testatur *Galen. 5. de simpl. med. fa.* Ultimo loco duo ventriculi orificia perpendenda sunt, qvæ omninò erant ei necessaria, ut ex altero, qvod in sinistra parte est, & os stomachi dicitur, potum cibumqve suscipiat; ex altero, qvod πυλωρος, seu janitor appellatur, ab Avicenna portenarium & in dextra parte ponitur, iter præbeat cibo, qvem ipse confecerat, & in chylum jam converterat. Qvæ duo ventriculi orificia diversa inter se sunt. Etenim os stomachi primum longè mollius & latius dextro orificio est. Nam cùm moles non tritas, sed duras, magnas, & asperas aliqvando transglutiat animal, ideo, ut transirent, amplam viam fuisse eam, qvæ per stomachum fert, oportuit. Infernè autem contra nihil oportet transire magnum, durum, non conversum in chylum, atqve incoctum, qvamobrem & angustius factum est. Atqve ob hanc causam dextrum hoc orificium πυλωρος hoc est janitor, vulgò portenarium fuit appellatum, ut, veluti solers janitor, nulli, anteqvam in chylum redactum sit, & probè coctum, facilè concedat ad inferna transitum. Cui rei & durities, ejusqve angustia majorem in modum opitulatur. Rursus janitor non inferiori parti, & fundo ventriculi insculptus est, & superiori directè oppositus; ne ocius cibus adhuc immutandus & incoctus è ventriculo laberetur. Itaqve non solum os supernum hoc nomine ab inferiori multo intervallo disjunctum est, verum etiam in elatiori ventriculi sede explantatum fuit; qvò minus scilicet sua gravitate cibus ventriculum effugeret, sicqve in intestina suopte potius pondere illaberetur, qvàm ventriculi excretoria facultate propelleretur. Ultimò hic janitor sensum qvidem hebetiorem obtinuit, at os stomachi sensu pollet exqvisitissimo: imò, ut ait *Gal. 4. de usu par. cap. 8.* nulli alteri corporis particulæ, præterqvam huic orificio, indidit natura sensum eorum, qvæ desunt, hoc est, sensum indigentiæ alimenti ad cibum sumendum animal ipsum excitantem, qvi animalis appetitus est, & fames appellatur. Siqvidem omnis alia corporis pars, sive caro, sive os, sive manus, sive alia sit, si penuria sangvinis & alimenti laboret, sensim ex se ipsa exiccabitur sine ullo sensu. Propter qvam causam famem hujus partis actionem propriam esse constituere inclinabat animus: tametsi hujus partis propria passio sit. Hoc autem à natura rectè comparatum est, uti Galen. prodidit *4. de usu par. cap. 8.* Cum enim totius corporis particulæ nutrimentum ex venis à cava prognatis trahant, ipsa autem rursus cava ex venis corporis hepatis, hæ rursum ex his, qvæ sursum ad portas feruntur, illæ autem rursus ex intestinis & ventriculo, nulla autem jam superfit corporis particula, à qva ventriculus capere & trahere possit, animalem ventriculum extrinsecus replere necesse fuit. Idcirco sensum indigentiæ alimenti, hoc est famem, seu animalem appetitum hac in parte natura indidit. Cum verò nulla animalis pars ex se ipsa sensum habeat innatum, sed à cerebro per nervos cunctis particulis impertiatur;

tur; affluere igitur ventriculo ejusmodi facultatem à sensifico principio oportebat. Cujus rei gratia ad ventriculum par nervorum non mediocre à sexto pari supernè defertur, ac disseminatur, qvod contexit maximè qvidem os ejus, & partes ipsi continuas, tum ad fundum usqve protenditur. Qvæ omnia tametsi clara planaqve sunt, tamen exoritur dubitatio, qvòd in aliis qvoqve corporis partibus nervi sint, & plures, & longè, qvàm in ore ventriculi, majores, privatas partes intertexentes, utputa manum, neqve tamen sensus ullus indigentiæ alimenti exoritur? Dicendum ideo fieri hunc sensum in ore ventriculi, neqvaqvam in aliis, qvia hæc alimenti indigentia, & sensus eorum, qvæ desunt, nil aliud est, qvàm suctus, qvo ventriculi os & corpus corrugatur. Nam erat Galeni *sentent. 1. de sem. cap. 4.* qvòd ventriculus, cum cibos appetit, fundo recurrit, ac retrahitur ad gulam, atqve ea, qvasi manu qvadam, utitur. Qvod qvanqvam sensui non patet, qvibus gula prolixa est, patet tamen in piscibus majoribus, qvi alios insectantur, gula destitutis, qvibus ventriculus in os procidit, ut prodidit *Aristot. 2. de hist. an. cap. 47.* Si igitur ventriculi os, ac totus ventriculus non solum corrugatur, sed etiam resupinatur, & in os procidit in multa fame affectis: oris autem & ventris corrugationem propter viciniam & conjunctionem conseqvitur nervorum corrugatio, qvæ solutionis continui cujusdam immanifesta, sed tamen vera species est, ex qva tristis sensatio cum molestia excitatur, atqve hæc molestia sensus indigentiæ est & fames. Hunc suctum, seu suctionem aliæ partes non persentiunt, qvia non fit. Etenim natura comparatum est jecur perpetuò trahere ab intestinis, & ventriculo, neqvaqvam à cava vena, & à cæteris corporis partibus. Nam lege statutum est, organum qvodqve à qvadam parte alimentum, & qvod sibi familiare est, ad se trahere; ad aliam verò partem, excrementa & qvod ei superfluit, emittere, neqve qvod semel, tanqvam sibi inutile & superfluum, à se ablegavit, unqvam rursus ad sui alimoniam amplius trahere & revocare ac resumere. Cum igitur suctionis sensus non fiat in aliis corporis partibus, ideo neqve corrugantur, neqve molestiam sentiunt, & ita indigentiæ, & eorum, qvæ desunt, sensus nullus in cæteris partibus excitatur, præterqvam in ventriculi superno orificio. Qvæ suctio, & ventriculi corrugatio ejusqve oris, tàm necessaria est ad animalem appetitum, & sensum famis excitandum, ut natura eam roborare voluerit per unam venam, qvæ à liene, seu lienis vasis, sursum ad ventriculi os maximè porrigitur, qvam sangvinem melancholicum illuc eructare, & ostium illud sua aciditate corrugare censuit Galenus, ut scilicet aliqvando consopitam famem excitet. Hæc igitur est naturæ industria in superno ventris orificio posita. Qvod sanè pars illa existit, qvæ antiqvitus, nunc, & vulgò qvoqve cor appellari solita est, idqve ut dicit Galenus, propter symptomatum vehementiam, qvæ inducere videtur similia iis, qvæ cordi præcipuè, tum etiam cerebro adveniunt. Siqvidem hac parte affecta cordis dolor, syncope, sudores frigidi, desperatio, angor animi: acuta febris, innati caloris exolutio adhæc lethargus, phrenitis, & qvandoqve mors supervenire solita est. Qvod qvidem proculdubio accidit, tùm ob vicinitatem, qvam cum corde habet, & connexionem, qvam cum diaphragmate, membro scilicet illustri & præcipuo obtinet, tùm ob acutissimum sensum, qvem per insignes nervos à cerebro suscipit. Ultimo loco de usu ejus cavitatis, qvæ est à sinistra parte inter ventriculum, & diaphragma dicendum est, qvam omentum occludit, & sine exitu existit. Cujus usus est, ut ventriculus distendi, & cibo repleri ad satietatem possit. Qvæ sanè cavitas nunc major, nunc minor est, prout ventriculus aut plenus, aut vacuus magis est. Atqve hæc meritò in sinistra hac regione parata est, qvoniam hac parte ventriculus suum habet fundum, & maxima donatur cavitate, & cibi concoctio maximè celebratur. Etenim à dextra parte angustatur ventriculus, ut locum ipsi jecori præbeat, neqve ulla indiget cavitate. Qvæ sanè cavitas, ut conclusa est, & sine exitu, halituosos transpiratus caloris ventriculi detinet, & interdum ea natura abutitur ad noxias recipiendas materias, uti exactius in omenti tractatione dicemus, qvam mox adjungemus. Atqve hæc de ventriculo dicta sint.

DE OMENTO

Historia seu structura.

VEntriculo Omentum appensum annectitur. Ideoqve ejus tractationem ipsi ventriculo annexam qvoqve subjungemus, qvod Arabes Zirbum, & adipinum Zirbum appellant. Nostri omentum fortè ab omaso, qvia sibi invicem respondent, qvòd qvi exterius habent pingve omasum, iis pingvius intus omentum sit. Græcis autem ἐπίπλοον & ἐπίπλοῦν dicitur, ab ἐπὶ qvod supra, & πλέω qvod innato significat, qvod scilicet supernatet intestinis. Nomen enim illi impositum est à situ, qvi primo oculis nostris objicitur. Vulgari voce in regionibus his dicitur, la reticella, qvod rete seu reticulum imitetur piscatorum, & ob id græcè γαγγαμῶν & σαγήνη qvoqve omentum appellatur, ut Vesalius notat. Simile enim reti est, tum in totius figura, qvæ curvi rotundiqve retis, *vulgò hic la vegossa*, habet similitudinem, tùm in pingvedinis distributione, qvæ rete ad ungvem imitatur, qvæ duo in porco ad ungvem respondent, uti videtis. Est enim ea pars, qva coqvi macras carnes, utputa viscera, & sylvestres aviculas & perdices, & hujusmodi involvunt, ut assatæ cum omenti pingvedine gustu gratiores sint. Est autem organum omentum ex duplicato constans peritonæo, in qvo venæ, arteriæ, nervi, & adeps disponuntur. Ex eo autem, qvòd omentum ex duplici constat peritonæo, *Hipp. lib. de gland.* ἐπί-

πλοα

πλοα plurali numero omentum dixit. Figura marsupium seu peram imitatur, qvam aucupes succinctam gestant: qva figura intestinis supernatat, superioreqve ejus superficie peritonæum respicit, contingitqve. Sicuti autem tota omenti structura ex duplicato constat peritonæo, ita duplex (ni fallor) sortitur principium, qvamvis *Aristot. 1. de hist. an. cap. 16. & 3.* ejusdem *cap. 14. & 4. de part. an. cap. 3.* unum faciat de medio ventre principium. Sed nos clarioris doctrinæ gratia, duplex facimus: alterum à fundo ventriculi per totam ejus longitudinem, qva veluti sutura describitur, ut ait Arist. tùm verò à dextris cavo jecoris, & à sinistris lieni applicatur; qvo principio inferiùs membranæ latæ modo descendit, & intestinis superponitur: qvæ pars, omenti superior paries non ineptè appellari potest: qvem sanè multo adipe ubiqve refertum conspicies, maximè autem ad ejus exortum, videlicet ad ventriculi fundum, qva parte obesissimum apparet omentum: per qvod etiam vena insignis discurrit, qvæ utrinqve hoc est, per supernum infernumqve ventriculum propagines sursum porrigit. Alterum omenti principium subjectum huic est, & profundam, latam, firmamqve habet à spina originem, subtus ventriculum propè diaphragma, ea sede, qva primum sub septo magna arteria descendit, & venam cavam ibidem contingit, ubi totius peritonæi principium à vertebrarum ligamentis expullulat. Qvo latescente principio jecori & duodeno intestino, & ἐκφύσει id est explantationi in tenue intestinum dextra parte annectitur: Sinistra verò, lienis cavo, ita ut marsupii jam propositi amplissimum orificium sit à spina, & hinc inde ad jecur & lienem, & ab utrisqve his visceribus ad longitudinem fundi ventriculi. Nisi enim tot partibus adeò invicem distantibus esset omentum annexum, facilè ut dicit *Galen. 4. de usu par.* duplicaretur, & in seipsum involveretur, ac colligeretur, neqve probè suos præberet usus. Ita tamen omenti exortus & orificium efformatum est, ut neqvaqvam paralella undiqve sit oris marsupii circumferentia, sed ad spinam, ubi verus ejus est putandus exortus, elatior sit, ad ventticuli verò fundum declivior. Ad rem igitur, ubi inferior membrana elatius se extendit, corpori pancreæ appellato sibi subjecto per totam ferè latitudinem & spatium, qvod inter jecur & lienem interponitur, applicatur: postea sub ventriculi fundo exterius exit, & colo intestino, qvà per ventriculi fundum perreptat, occurrens, illi supernè jungitur, validèqve nectitur: ita ut ea parte, qva colon librans, & vagum, nullibiq; appensum est, ipsum tanqvam instabili sede suspensum detineat, atqve in summa mesenterii vice atqve officio fungatur: & hucusqve expers adipis inferior omenti membrana visitur. Ubi autem colo annexum est, neqvaqvam inibi cessat omentum, sed inferius super intestina porrigitur & extenditur: & inferior omenti paries hæc pars etiam appellatur, qvæ jam pingvedine multa referta est: non qvidem per totum omentum continua & impensè crassa, sed multa habet hinc inde nuda spatia areæ modo, in qvibus nuda apparet membrana. Qvod præcipuè accidit in animalibus non usqve adeò obesis: pingvedoqve omenti tàm in superno, qvàm inferno ejus pariete maximè ad vasa consistit secundum universum eorum ductum, qvem perpetuò pingvedo comitatur, atqve magis ad vasorum latera colligitur, concretaqve visitur: qvam omninò omni omento plus minus inesse apparet, præterqvam fortè in valdè emaciatis, marcoreqve affectis, utcunqve *Arist 3. de hist. an. cap. 14.* scribat omentum aliis esse pingve, aliis macilentum. Id qvod in pennatis, qvibus exigua est pingvedo tradita, liqvidò apparet: scilicet pingvedinem exiguam vasis tantummodo associari, eaqve per totum eorum ductum comitari, & in intermediis vasorum spatiis adipe omentum destitui. A colo igitur inferius omentum extenditur, & super intestina descendit, qvo usqve cum superno ejus pariete sub umbilico, aut paulò ultra citraqve uniatur. Uniatur (inqvam) vera unione & coalitu, ita ut continuum omentum sit, & superior paries inferiori connatus. Propter qvam unionem & coalescentiam, si omentum ab alterutro extremo, utputa aut à ventriculo, aut fortè magis à spina oriri, & cùm infra ad marsupii fundum devenerit, sursum revolvi, & ad alterum extremum, utputa ad ventriculi fundum, finire dicas, veritati consentanea attuleris: tametsi *Arist. 4. de part. an. cap. 3.* de medio ventre omentum oriri scribat. Descendit igitur cum hac duplicitate omentum, intestinis incumbens, & qvasi supernatans usqve ad umbilicum, nonnullis paulò citra, aliis paulò ultra, atqve hoc ut plurimum. Generaliter autem mulieribus magis, viris minus: item obesis magis, macilentis minus descendere patet. Rarò sed aliqvando tamen evenit, ut omentum in viris ad pubem usqve & ingvina descenderit, distentumqve fuerit, & in vaginalem testium tunicam, ob omenti pingvedine laxatam & dilatatam, prolapsum, herniam excitarit, ὀπὶ πλοκὴλη appellatam: & in mulieribus similiter tantum descenderit, ut ad os uteri pervenerit, ipsumqve compresserit, & steriles fecerit, uti præclare ab Hip. scriptum in aphorismis fuit: & nos qvoqve non semel, sed iterum ac sæpius, in tam longo annorum curriculo s. qvadraginta duum, hic Patavii publicè professi, & antea qvoqve Venetiis, ubi me in nobilissima hac professione exercui, observavimus: & numeroso auditorum cætui commonstravimus. Atqve hæc de omenti historia, dissectione, & structura dicta sufficiant.

De Omenti usu.

EX hac omenti structura, & historia, tanqvam ex uberrimo fonte, non difficulter omenti usus & commoda eliciuntur. Ac primò omentum membranosum est factum. Omentum enim non nisi membrana est, dicebat *Arist. 3. de hist. an. cap. 14.* non qvidem ex qvacunqve membrana, sed peritonæo, qvod verò membrana est, & fibris caret, alioqvi actionem haberet. Membranosum autem corpus primò densum ac leve est: densum, ut intus includat innatam caliditatem, leve, ut sine compressione & dolore suos præbeat usus, ut dicebat Galenus. Qvod si densum & leve erat futurum, ergo membranosum esse oportebat, ait Galenus. Membranosum autem est omentum, ut non solùm qvædam suis sedibus firma alligaret, ut colon, sed etiam ut tanqvam stragulum ad deducen-

ducenda vasa sese offerret. Ducit autem vasa non solum ventriculi gratia, uti dictum est, sed etiam ut in seipsum ea recipiat: potissimum ut pingvedo multa in ipso concrescat & colligatur. Nam ex *Arist. 4. de part. an. cap. 3.* pingvedo ex sangvine à venis transmisso colatoqve in densam membranam necessario oboritur. Etenim ad sensum patet, pingvedinem colligi ad vasa, & ad eorum hinc inde latera concrescere statim in membrana vasis substrata, Itaqve si pingvedo gignenda est, duo necessario adesse oportet, vasa & densam membranam: vasa (inqvam) multa & effatu digna, qvò multa sangvinis portio superfluat & resudet: & membranam, qvæ non solum, ut stragulum, venas defert, sed etiam sangvinem colatum concrescere in pingvedinem facit: & ubicunqve hæ duæ adsunt conditiones, pingvedinem resultare necesse est. Sic in corde, sic in cæteris accidit partibus. In jecore autem pingvedo non adest, qvòd per jecoris superficiem vasa non excurrunt, ut in corde. Pari ratione nec in pulmonibus, neqve in liene adeps concrescit, qvia per eorum superficiem vasa non propagantur. Qvod si renes pingvedinem supra multam habent, id membranæ illis superstratæ, & ejus venis acceptum referre oportet. Cujus rei indicium est, qvòd membrana ablata, nudus ren & vasorum ac pingvedinis expers remanet. Meritò itaqve omentum membranosum factum est, & plurimis venis ac magnis in superficie refertum, ut plurimus adeps in eo colligatur, & concrescat ad usum præclarum præstandum, opportunissimus: ita ut primum, & maximum omenti commodum, qvod affert, ex pingvedine, & pingvedinis loco habeatur. Qvæ cùm calida sit, ideo calefacere, qvæ contingit, organa debet, id qvod *Arist. 4. de par. an. cap. 3.* itemqve Galenus & omnes testati sunt. Cum verò omentum, & ad ventriculi fundum, & ad intestina, pingve sit, meritò ventriculum ea parte, qva à nullo externo corpore succurrebatur, calefacit. Nam, uti aliàs dictum fuit, ventriculi calor ab adjacentibus partibus plurimùm adaugetur. Ejus enim pars & anterior ac dexterior à jecore, qvod ventriculo adjacet & incumbit: sinisterior verò à liene: posterior à vena & arteria magna: superior à diaphragmate, & corde ei proximo calefit. Sola autem inferior pars congruo destituebatur præsidio, qvod eam calfaceret. Qvod sanè præsidium eo magis erat huic loco necessarium, qvo concoctio cibi in ventriculi fundo magis vigebat, qvod per omentum pingve & calidum satis factum est. Unde *Arist. 4. de par. an. cap. 3.* omentum facere ad cibi meliorem concoctionem protulit, ut scilicet facilius celeriusqve cibus concoqvatur. Calor enim vim habet concoqvendi; pingve autem calidum est; & omentum pingve est ait Arist. Aliam qvoqve & tertiam addit utilitatem *Gal. 4. de usu part. cap. 11.* & est, qvia non modò calorem nativum partium sua pingvedine fovet, sed calfacit qvoqve cum sangvine plurimo, qvi in venis exuberat. Præterea subungit membranas, ut distentioni sint seqvaces; & per inediam calori nativo suggerit alimentum. Calfacit qvoqve omentum per pingvedinem ipsa intestina. Qvoniam & ipsa membranosa & calore depauperata qvoq; erant corpora. Ideoq; est tam necessarius ventriculo, & intestinis, hujus pingvedinis usus, ut, si fortè fortuna accidat ex vulnere omentum excidere, refrigerari, & lividum reddi, atqve ob eam causam abscindi, in futurum patientes, se imbecilliorem in concoqvendo cibo factum ventriculum persensisse, & flatibus jugiter intestina præhensa fuisse testati sint & Arist. & Galenus. Non defuêre aliqvi, qvi hanc utilitatem calfaciendi ventriculum nimium fortè in omento extollentes, magnificantesqve altercando asseveraverint, hunc omenti usum, videlicet ventriculum calfacere, actionem omenti esse, neqvaqvam utilitatem: atqve ita omento actionem tribuunt, qvæ est ventrem calefacere, hac videlicet ratione persvasi. Nam si calfacere non est agere, qvænam potior actionis causa inveniri poterit, qvàm calor? aut cui in universa natura agendi potentiam tribuemus? Qvòd ex Arist. solis primis qvalitatibus agere & pati datum est. Etenim ex Aristot. neqve molle agit in durum, neqve durum, in molle, sed calidum, frigidum, humidum, & siccum agentia tantùm sunt & patientia. Qvinimò inter has qvalitates maximè omnium activus est calor. Ideo negari non potest, calfacere esse agere, & calfactionem esse caloris actionem. Solvatis, qvòd actiones in animali corpore, & ejus partibus, non nisi à partium certa temperie proveniunt, neqvaqvam à solis qvalitatibus. Dicebat enim *Gal. 3. de nat. fa. cap. 7.* Propter certam qvatuor qvalitatum temperiem particula qvæqve certam habet functionem: elementa & simplicia corpora sunt ea, qvæ maximè per primas agunt qvalitates. Dicebat enim Arist. in actione agens, qvale ipsum est actu, tale passum efficit, cùm sit potentia. Ignis ligna per solum calorem in ignem convertit. Qvod nulla animalis pars efficit, nisi per certam sui temperiem. Tantùm cor prima facie per solum calorem, agere videtur, cum per calorem sit omnium operationum autor, qvod tamen verum non est. Ideoq; *Gal. 5. de decr. c. 1.* expresè testatur, omnes animalis partes peculiari cordis temperie actiones suas perficere: etiam jecur, lien, & vasa subjecta, ut similiter omentum, ventriculum calfaciunt, non tamen calefacere horum actio est, ut patet. In summa ex iis, qvæ partibus insunt, sola temperies actionis causa est: reliqva, ut qvæ consequuntur, & accidunt, usum præbent, neqvaqvam actionem, ut sunt una aut duæ qvalitates, in certa temperie alias exuperantes: qvod proinde temperamentum per exuperantiam aliàs appellavimus. Calidum verò, frigidum, humidum & siccum per se sola sumpta: item durum molle, asperum læne, tenax, friabile: adhæc figura positio, connexio, numerus, & si qvæ alia partium naturam & compagem struunt: à qvibus omnibus utilitates depromuntur, neqvaqvam actiones. Notat unum *Arist. 3. de hist. an. c. 17.* omentum adipe pingvescentibus adipeum esse; sevo obesis sebale: h.e. qvibus pingvedo est in cæteris partibus tenuior, in omento similiter est tenuior, & qvibus est crassior, in omento pariter crassior est. Secunda omenti utilitas est ad ventriculi fundum ex vena, qvam ducit omentum per totam fundi longitudinem, hoc est propè ventriculi fundum: qvæ propagines sursum utrinqve in ventriculum porrigit, & qvoqve in omentum. In ventriculum qvidem, tùm ad ipsum congruo tempore nutriendum, tùm ad exugendam tenuiorem chyli portionem, aut nimium potum assum-

sumptum ad meliorem ventriculi coctionem: in omentum autem ad ipsum non modò enutriendum, sed etiam calfaciendum & ad pingvedinem multam in ipso producendam. Tertia omenti utilitas est ad colon intestinum, cui nectitur tàm validè suo inferno pariete, ut per totum ventriculi fundum ipsum sustineat, & decidere deorsum prohibeat. Notare oportet propter has omenti, utilitates Aristotelem opinor dixisse, omentum in esse omnibus sangvine præditis *3. de hist. an. cap. 14.* & *4. de part. cap. 1.* propterea qvòd usus, qvos præbet, partibus insunt sangvine præditis ut venam ducere, colo mesenterium se offerre; & calorem ventriculi & intestinorum adaugere; Aut mavis sangvineis inesse omentum dicas, ut scribit *Arist. de part. an. c. 3.* qvia ex sangvine fiat, cùm membranosum & pingve sit: pingvedo autem ex sangvine transmissò & colato in membranam, producatur, uti dictum est. Insuper qværitur, cur omenti parietes ita in fundo ad intestina uniti sint, ut omninò continuum sit ea parte omentum, cum posset natura supernum & infernum parietem mutuò in fundo dividere? Ratio hujus est, ut cum omentum supra tum ventriculi fundo, tùm colo intestino appensum sit; qvæ duo accidit modò repleri, & turgida fieri, modo evacuari, & exinaniri, atqve ubi repleta sunt, deorsum præponderè ferri, inanita verò sursum corrugari & contrahi necesse sit: ut igitur omentum ad contrarias hasce constitutiones tum ventriculi, tum coli, modò sursum modò deorsum plus minus feratur, natura ipsum in fundo univit, ut alter paries alterum, prout opus est, sursum deorsumqve consequatur. Est & altera hujus unionis non contemnenda utilitas, ut scilicet non solum maximam, sed etiam occlusam paret cavitatem, qvæ non modò qvantùm marsupium continet, se extendit, hoc est, ad ventriculum & colon usqve sed etiam ab utroqve horum intus in profundissimam partem ad spinam usqve protrahitur, ita ut hac parte occlusa hæc cavitas partim ab omento, partim à septo transverso, partim à ventriculo paretur efformeturqve. Cujus, uti opinor, duplex est usus: primus, ut ventriculus distendi & cibo repleri ad satietatem possit; qvæ proinde nunc major nunc minor est, prout ventriculus aut plenus aut vacuus magis est. Qvæ sanè cavitas meritò in sinistra hypochondrii parte parata est, qvoniam hoc loco ventriculus suum habet amplum fundum, & maxima donatur cavitate, & cibi concoctio potissimum celebratur. Etenim à dextra parte angustatur ventriculus, ut locum ipsi jecori præbeat, neq; ulla indiget cavitate. Alter memoratæ cavitatis usus est, ut halituosi transpiratus caloris ventriculi includantur, ne dissipentur, exhalentqve. Cui rei valdè opitulatur, qvòd hanc cavitatem omentum occludit & exitum habere non permittit: cùm & in fundo, & ad latera, & in profundo & undiqve omentum, ut densa sæpes, claudat. Qvibus omnibus tertius usus, aut potius abusus addi potest. Abusum dico, non qvomodo vulgus passim intelligit: Sed ut Galenus verbum συγχρῆται, hoc est, simul utitur. Etenim hæc illa cavitas est, qvâ natura interdum abutitur, hoc est, simul utitur, ad supervacuas noxiasqve materias recipiendas, nimirum pituitam, serosas humiditates, crassum limosum & atrum humorem & melancholicum flatum: non qvidem ut simpliciter recipiantur, sed ut qvoqve evacuentur. Sunt autem tria hoc loco membra, qvæ transmittere in hanc cavitatem supervacua possunt, hepar, lien, ventriculus. Colon intestinum addit Galen. jecur interea omittens *7. aphor. 55.* vultqve materias in omentum incidere ex ventriculo, colo intestino, & liene. Sed ex colo intestino, qvod crassiores feces continet, nihil exudare potest. Maximè autem omnium ventriculus transmittit, ut qvi secundum maximam partem ac perpetuò in cavitate degat ac versetur, eamqve ferè per totam contingat. Sunt autem potissimum ventriculi cruditates, ut pituosus humor est, de qvo propterea *Hip. 7. aphor. 54.* ita scribit: Qvibus inter septum transversum & ventrem pituita concluditur, doloremqve infert, utputa qvæ ad alteram cavitatem exitum non habet, iis per venas ad vesicam pituita conversa, morbus solvitur. Neqve modo à ventriculo exudans & transmissa pituita in hac cavitate colligitur, & concluditur, sed etiam aqvosi humores recipiuntur, tùm à jecore transmissi: unde *Hip. 7. aphor. 55.* Qvibus hepar aqva repletum ad omentum eruperit, iis venter aqva repletur & moriuntur: tùm etiam à liene, ideoqve Hip. *1. de morb. muliebribus cap. 259.* splen impletus, elevatus, atqve aqvosus redditus, distribuit per venas corpori maximè in omentum, & locos circa ventrem, & crura. Præterea nos qvoq; ex anatome observavimus, & invenimus marsupium omenti universum atro crassoqve humore repletum. Imò flatus hypochondriacos appellatos in hac cavitate concludi, & in sinistra parte percipi tàm clarum est, qvàm qvòd clarissimum. Deniqve homines agnovi plurimos, qvi, abdomen vicissim attollendo, & comprimendo, motum, imò strepitum effatu dignum, instar fluvii, aut excurrentis aqvæ, in sinistra parte excitabant: & eqvi nonnulli, dum succussando progrediuntur, streporem & veluti crepitum similiter in hypochondriis producunt. Qvos utiqve strepitus ex flatibus, in hac cavitate conclusis, dimotis, & concitatis produci, non est ullo modo dubitandum. Neqve modò ab his tribus scilicet jecore, ventriculo, & liene, sed etiam à thorace & capite materiæ peccantes in hanc cavitatem, tanqvam in cloacam, descendere possunt. Qvo loco tria tandè superfunt inqvirenda, ne qvidpiam retrò indiscussum relinqvatur. Primum qvomodo materiæ à ventriculo, epate, & liene, item thorace, & pectore in memoratam perveniant cavitatem. Secundum, cur ex *Hip. 7. Aph.* ubi aqva ex jecore in omentum eruperit, ægri moriantur. Tertium, qvomodo intelligendus sit aphorismus, qvi vult, pituitam in hac cavitate contentam per urinam expurgari: qvod reconditum, & abstrusum inprimis esse videtur, cùm nec probatissimi auctores in exponendo hoc Aphorismo consentiant. Ad primum qvod attinet, dicit Galenus, qvòd una naturæ ex maximis, & præcipuis curis ea sit, ut nutrimenti excrementa ex omnibus corporis partibus purget, idqve potissimum si principes hæ partes fuerint: exempli gratia, in abdomine ventriculus per intestina tenue, hoc est, pituitam, & crassum excrementum, utputa feces, expurgat: hic jecur bilem ad vesicam fellis ei annexam, & intestina: crassum verò, & melancholicum humorem ad lienem transmittit.

mittit. Qvi similiter crassum, qvod resultat in sui concoctione, excrementum per vas ad intestinum rectum delatum & hæmorrhoides expurgat; tenuè verò, qvod acidum est, ad ventriculi supernum orificium eructat, famis consopitæ excitandæ gratia. Superest aqvosum excrementum, alimenti vehiculum ab Hip. appellatum, qvod si in qvantitate modum servet, à jecore, ubi sangvis in venam cavam transmittitur, expurgatur per renes; qvod si modum in copia non servet, similiter à præcipuis partibus, hoc est, jecore & liene, ablegatur, non tamen per patentes vias, ac vasa ejus gratia comparata, uti prædicta, sed cùm excrementum hoc substantia tenuissimum sit, per viscerum porositates exudat, & expellitur. Duoqve loca sunt ad ipsum recipiendum destinata, omentum, & reliqva abdominis cavitas. In abdomen recipitur hoc aqvosum excrementum, dum nimirum illud ad gibbam jecoris, aut lienis, aliasqve eorundem partes perveniens, inibi residet, coacervaturqve, tunc solet copia ex gibba parte in amplissimam abdominis capacitatem transcolare, & ad fundum abdominis, ea parte, qva intestinum rectum visitur, & uterus est, descendere, & per alvum facilimè exire. Id qvod fit, qvando tenue, & aqvosum excrementum supra modum non exuperat: qvo tempore patientes integra utcunqve fruuntur valetudine. At si excrementum admodum exuperat, hydrops facilimè seqvitur, isq; evenit, qvando jecur, aut lien scirrhoso aliqvo tumore afficiuntur, qvem mors sæpenumero seqvitur. In conclusam autem omenti cavitatem sima jecoris, & lienis pars ipsa exonerat excrementa per vias, & porositates exiguas, & meatus earum partium inconspicuos, qvos facilè penetrant tùm propter vicinitatem, tùm propter suam gravitatem, & propensionem in cavitatem. Valere autem supervacuos aqvosos humores pervadere, & penetrare, non solùm ex Hip. palam fit, qvi voluit unumqvodqve ex unoqvoqve trahere, atqve ad unumqvodqve transmittere, unamqve haberi omnium conspirationum, & confluxum; sed etiam ex anatome, qvæ commonstrat hæc membra, videlicet epar, ventriculum, & lienem nuda se se offerre, & nuda pariter respicere propositam cavitatem: ut proinde ab eorum porositatibus, qvæ in superficie sunt, materiæ noxiæ promptè exudent, erumpant, & in cavitatem memoratam defluant, ad proposita viscera sublevanda, & inde tandem exeant, atq; expurgentur, aut saltem procul à viscerum contactu segregentur; qvæ alioqvin si in omenti cavitate nuda se se non ostenderent, recipere supervacuos humores per interposita corpora omentum non valeret. Defluunt igitur ex epate qvidem à parvo ejus lobo, qvi propè portam existit, & ejus rei gratia in sima epatis parte positus est, ut per eum jecur aqvosum excrementum transcolet, & transfundat. Nec solùm ex prædicto lobo, sed etiam ex tunica venæ portæ lobo contigua in omentum supervacua aqvosa excrementa transmittuntur. Qvem usum istius lobi Galenus ignorasse videtur, dum in commento citati aphorismi planè nullam ejus mentionem faciat: qvinimò firmiter asseverat, neqvaqvam posse aliqvid in omento excidere, nisi ipsum exedatur. Id qvod dissectioni, & experientiæ omninò repugnat. Dicit qvoqve si qvidpiam in omentum incidat, omninò aut ex ventriculo, aut colo intestino, aut liene, à qvibus partibus omentum enascitur, fore ut incidat, ac defluat; jecur verò, à qvo maximè per lobum exiguum, qvi in marsupio se se nudus ostendit, aqvosa humiditas defluit, prætermittit. Qvæ humiditas, ubi diutius in eo immoratur, & in corporis motibus agitatur, & fluctuat, flatuosusqve spiritus excitatur, gurgitationem qvandam in sinistra parte, instar fluminis excitat, qvam etiam nostris auribus evidentissimè persentimus, & eqvis nonnullis succussando simile qvid evenit. Ex ventriculo autem excrementa deferuntur aqvosa, qvia dimidia ejus posterior pars nuda cavitati offertur. Ex liene deniqve, qvi etiam non exiguam sui concavam partem nudam cavitati porrigit. At si serosum hoc excrementum non solùm qvantitate, sed etiam qvalitate peccet, ita ut acre salsumqve reddatur, tunc tàm in jecore, qvàm in liene abscessus fiunt, qvi qvousqve non disrumpuntur, vivunt patientes: at iis disruptis, & substantia viscerum labefactata, subinde pereunt ex *Hip. 7. aphorism.* Qvod si qværas, cur huic usui portio exigua jecoris, & lienis objiciatur? Facilè respondetur, cavitatem propositam potissimùm ventriculi gratia esse factam, uti dictum est, abuti tamen ea naturam ad prædicta commoda, videlicet ad excrementorum receptionem, & partium principalium expurgationem, sufficereqve ad hoc commodum præstandum exiguam horum viscerum portionem modò relinqvere, & exhibere, ut hæc materia, qvæ dum corpus sanum degit, neqvaqvam gignitur, neq; etiam illuc nisi rarò, ac dum urget necessitas, transmittatur.

Ad secundum autem qvæsitum respondetur, qvòd supposita alterutra horum repletione, videlicet aut in cavitate abdominis, aut in solo omenti marsupio, unicus morbus solus urgeat: at si, qvemadmodum dicit Hip. existente marsupio aqva repleto, cætera abdomis cavitas qvoqve repleatur, tunc duplex morbus exoritur, urgetqve, alter est totius abdominis cavitatis repletio; alter marsupii qvoqve. Ob qvam duplicem causam Hip. mori patientes pronuntiavit, qvod non solum ab aqvæ repletione ac præsentia omnia in abdomine contenta membra, sua natura ut plurimum frigida, calore depauperentur, sed etiam qvia superiorum partium, qvæ ad ventrem, & septum transversum spectant, ex conclusa in marsupio materia, respiratio qvam maximè offendatur, ita ut, qvemadmodum experientia docet, facilè etiam patientes suffocentur.

Ad tertium qvæsitum venientes modò videre est, qvomodo per urinam pituita, in proposita cavitate collecta, evacuetur. Ad qvod propalandum à congruo hoc principio exordiemur. Materias, qvæ in thorace continentur, expurgari per urinas, tùm Hip. cognovit *lib. 3. de morb. car. 177.* ubi habet. Qvibus pleuriticis injectio cruenta, veluti serosa à carnibus assatis sanies; hi si septimum diem effugerint, sani fiunt. Qvod, ut puto, accidit, qvia per urinam expurgatur. Idipsum etiã cognovit Galenus *6. de loc. aff. cap. 4.* ubi testatus est vomicam pulmonis abruptam per urinam fuisse evacuatam, & materias in thorace contentas per urinæ vias interdum expurgari. Sed & nos, & omnes medici observarunt, passimq; observant:

servant; imò aliàs, cùm thoracis venæ sine pari anatomen administrarem, pleuriticus occurrit curandus, qvi turbidas crassasqve mingens urinas, subjugales appellatas, qvales in malignis febribus apparent, citò sanatus est, egoq; id ex urinis meis auditoribus prædixi. Sed uti effectus, & naturæ motus hic est evidentissimus, neq; etiam uti opinor, tàm rarus; ita vias invenire, per qvas natura ejusmodi materias expurgat, difficillimum omnium antiqvitus erat: qvòd olim ignorabatur, venam sine pari in emulgentes pertundi. Unde Galenus, dum hanc viam invenire conatur, longissimam, eamq; periculosam, neq; admodum rationi consentaneam proposuit. Vult enim saniem in pulmonis vomica abrupta, primùm transumi in læves arterias per pulmonis substantiam dispersas, & ab his in sinistrum cordis ventriculum deduci: postea in magnam arteriam pervenire, & inde ad emulgentes arterias transmitti, & ita per renes & vesicam saniem expurgari. Qvæ Galeni via cum alias maximè turbaret Petrum Andræam Matthiolum in suarum epistolarum initio, in epistola ad Julium Alexandrinum, medicum Cæsareum, qvòd difficilis, longa ad periculosa admodum esset, ipse faciliorem se invenisse putavit, cùm dicat saniem thoracis transumi in venam sint pari, & ab ea illic propè in cavam transmitti, & inde ad emulgentes venas ferri. Qvæ in eo à Galeni via differt, qvòd Galenus per arterias & sinistrum cordis ventriculum saniem comportat: hic verò per venam cavam & dextrum cordis ventriculum eandem deducit. Sed Galenus, uti opinor, faciliorem viam excogitavit, qvæ est, ut in læves arterias, qvæ tunicam tenuem habent, & pulsu qvoqve admittere & trahere saniem à pulmonis vomica possunt, materia transumeretur: cujus omnino difficilior erat transumptio per venas arteriales tùm propter tunicæ densitatem, crassitiem & duritiem, tùm qvia pulsu qvoqve destituuntur. Neqve hoc loco Julii Alexandrini doctam pro Galeno defensionem afferre licet, cum postea jam fuerit inventa via facilis, expedita, ac tuta, per qvam materiæ in thorace contentæ per urinæ vias evacuentur, ita ut neq; in arteriam magnam, neq; in venam cavam, neq; in cordis ventriculos sanies ire amplius debeat. Primus; hujus rei inventor fuit Nicolaus Novocomensis Medicus insignis, qvi Venetiis medicinam fecit, & rei Anatomicæ imprimis fuit studiosus & peritus. Via autem est: Nam Anatome patefaciet commonstrat, venam sine pari recta deorsum per thoracem & spinam ferri, & diaphragma pertransire, & tandem in emulgentes venas pertundi, & interdum venam cavam perforare propè emulgentes: estqve ramus satis grandis & efflatu dignus, qvem ego depingi curavi, ut videatis qvàm facilè, expeditè, & sine ullo periculo materiæ, in thorace contentæ, per urinæ vias evacuentur. Qvibus ita exploratis & suppositis, jam aphorismum exponamus. Habet *Hip. 7. Aphorismorum 54.* Qvibus inter septum transversum & ventrem pituita concluditur, doloremqve infert, utputa qvæ ad alteram cavitatem exitum non habet, iis per venas ad vesicam conversa pituita, morbus solvitur. Qvem aphorismum exponere & intelligere, absq; propositæ cavitatis & venæ sine pari notitia, impossibile est. Ideoq; non est mirandum, neq; Galenum, neq; Marinum neq; Philoteum, neqve alium aut ex priscis, aut recentioribus, hujus aphorismi intelligentiam fuisse assecutum. Qvod ut pateat, exponamus nos singula aphorismi verba, qvæ aurea certè sunt, & ad praxin salutemq; ægrotantium conferunt. (Inqvit Hip. Qvibus inter septum transversum & ventrem pituita concluditur.) Qvod inter septum & ventrem pituita concludi & pervenire possit, non est qvod dubitemus, tùm qvia pituita potest à ventriculo sensim exudare, & in proximam cavitatem pervenire: qvæ potest etiam à capite & thorace illuc defluere, & inibi in cavitate, tanqvam in cloaca, coacervari: tùm etiam experientia id comprobat, qvòd ex anatome & cavitatem hanc, & omentum totum, aliqvando limosa pituitaqve materia repletum adinvenerimus: tùm demum qvia gurgitatio, seu strepitus, qvi à qvibusdam percipitur, dum ventrem & abdomen attollunt & deprimunt, idipsum persvadent. Marinus tamen, ut refert Galenus in com. dubitat, primò, pituitam consistere posse inter septum transversum & ventriculum. Ipsam enim defluxuram deorsum ad pubis usqve ossa prodit. Sed si calluisset Marinus, uti optimè callebat Hippocrates, cavitatem insignem reperiri ad posteriorem ventriculi partem versus spinam, qvæ conclusa est, ita ut aqvam etiam detineat, ut videtis, qvia exitum non habet, propterea qvod facta est à peritonæo, qvod colo jungitur, & cum ipsum suspensum detineat, nectitur ad spinam propè septum transversum, & cum porportione omenti fit inter ipsum & ventriculum conclusa cavitas, qvæ exitum non habet, uti videtis, qvia aqvam continet, & potest qvoqve pituitam contineri, ut dicit Hip. Cujus rei signum illud est evidentissimum, qvia, uti dixi, multi sunt homines, præcipuè autem qvi hypochondriaca affectione laborant, qvibus gurgitatio qvædam sub ventre in sinistra parte percipitur, cum spiritum detinent, & ventrem attollunt, deprimuntqve, potissimum autem cum diaphragma validè movetur ac tenditur. Nam subtensis phrenibus angustatur cavitas, & flatus materiaqve huc illucqve dimovetur, instar fluminis aut excurrentis aqvæ, seu flatus. Qvod evenire in alio loco non potest, qvàm in hac cavitate conclusa, in qva & pituita ut plurimum colligitur, & in melancholicis flatus qvoq; melancholicus. Itaqve pace Marini adest cavitas, & ea qvidem insignis, ac fortè ventriculi cavitate paulò minor, conclusa, exitum non habens, inter septum transversum & ventriculum, ut Hip. scribit, & etiam Anatome commonstrat, qvæ pituitam colligere contineregve potest, cum in ea ex Anatome inventa qvoqve sit. Qvam porrò cavitatem declarans Galenus in com. adversus Marinum dixit, ab Hippocrate spatium intelligi, qvod infra septum transversum est, atq; intra eam peritonæi partem continetur, qvæ epigastrio respondet. Dicit rursus Hip. (doloremqve infert). Nam ubi pituita colligitur, aliqva ex parte in flatum vertitur, & ita distendendo dolorem infert. Potest adhuc dolorem sua frigiditate seu frigida intemperie inferre. Sed Hip. videtur innuere dolorem inferre propterea, qvòd ad alteram cavitatem exitum non habet, qvod idem est. Nam qvia exitum non habet, ideo distendit, & dolorem distendendo infert, cum partes omnes in circuitu membranosas & nervosas distendat. Duplici-

pliciter hic legitur litera: Aliam enim vertunt in alterutrum ventrem viam non habens: Alii in alteram cavitatem exitum non habens. Utraqve dictio stare potest, qvamvis textus græcus dicat εἰς ἑκατέραν τῶν κοιλιῶν, hoc est, in neutram cavitatum. Nam in abdomine intus intra peritonæi capacitatem tres adesse cavitates seu ventres concipere possumus: una est ventriculi, secunda est proposita cavitas, & tertia reliqva inferioris ventris seu abdominis cavitas. Si legamus, in alterutrum ventrem viam non habere, intelligimus tùm in ventriculum, tùm in reliqvam abdominis, & peritonæi cavitatem: si verò in alteram cavitatem; alteram duntaxat duarum propositarum intelligere possumus, sed in neutram harum cavitas, ab Hip. proposita, exitum habet, qvia conclusa est. Cæterum qvod & Galenum & omnes turbat, sunt, qvæ seqvuntur, Hip. verba, videlicet (per venas ad vesicam verti pituitam) propterea qvòd neqve à Galeno, neqve ab aliis venæ observatæ sunt, per qvas pituita ad vesicam possit transmitti. Propter qvam causam Galenus vertit se ad probabilem reddendam Hippocratis sententiam, ad exiles meatus, & vias penè inconspicuas, & triplicem ponit casum, in qvo licet conjicere naturam vias invenire per porositates partium, ubi robusta est, & materias vel etiam crassas expurgare. Primus casus, qvia ex Hip. per ossa densissima fiunt abscessus. Secundus qvia unicuiqve medico notum est, in empyemate collectum humorem inter thoracem & pulmonem extussiri: qvod fieri non potest, nisi crassa materia tùm poros pleuræ, tùm pulmonis substantiam, tum asperæ arteriæ corpus permeet. Tertius casus est, qvia videmus in ossium fracturis sangvinem ab osse exterius exire per cutem integram. Sed non est, qvòd Galenus inqvirat causam, seu modum, & viam indaget, cur pituita exeat per urinam à cavitate, qvæ est inter septum transversum, & ventriculum, cùm ipsemet Hip. causam adducat, & viam hanc patefaciat, dum dicit (per venas ad vesicam conversa pituita.) Per venas igitur transmittitur pituita in vesicam, non autem per medias qvasqve regiones, & vias inconspicuas, ut Galenus astruit. Qvas porrò venas cùm neqve Marinus, neqve Galenus, neqve Philoteus, neqve alius calleret, ideo nemo aphorismum interpretari potuit. Sunt autem non aliæ hæ venæ, qvàm propagines venæ sine pari, & ipsamet vena, qvæ per spinam deorsum rectà progreditur, & diaphragma præteriens, in cavitatem ab Hip. commemoratam pervenit: indeqve deorsum descendens in emulgentes pertunditur, uti Anatome commonstrat, & Hippocrati non erat ignota, cùm dixit per venas conversa pituita. Neqve enim alia vena, qvàm proposita sine pari communionem cum partibus ad vesicam attinentibus habet. Verisimile autem est, ab hujus venæ trunco in transitu propagines hinc inde mitti ad propinqvas hujus cavitatis regiones, & membranosos nexus, in qvibus transumitur noxia materia, inde in venæ magnum ramum deduci, qvi ad emulgentes fert. Qvo loco si casus à Galeno propositi huc accedere ad probabilitatem velimus, rationi consentanea afferemus. Ex his eliciatis modum curandi, ejusmodi affectus, qvi proveniunt ab hujus cavitatis repletione. Unde ego non semel, sed iterum ac sæpius curavi gurgitationes supra memoratas aqvis thermalibus, qvæ urinam movent, & per urinæ vias evacuant.

DE VARIETATE VENTRICULORUM.

QVibus omnibus modò addenda sunt, qvæ paulò ante ad hunc locum distulimus, qvæ ad aliorum animalium ventricnlorum varietatem, seu numerum, tùm verò actionem, & usum, & ad ipsam deniqve cornigerorum ruminationem pertinent, hinc sumpto initio. Jam supra dictum est, inter animalia, alia unum, alia plures obtinere ventriculos: & qvæ unum, alia exactum, ut homines, & qvadrupedum bona pars; alia non exactum habere, ut pisces; qvæ verò plures, alia tres, ut volucres, alia qvatuor, ut cornigera, & altera parte dentata, & ruminantia. Boves igitur, capræ, oves, & id genus, qvatuor habuere ventriculos. Primus qvi ab Arist. μεγάλη κοιλία, idest, magnus venter appellatus est, qvia major cæteris est. Qvi tamen non semper magnus, seu cæteris major est, qvia in lactantibus minor est, in non lactantibus verò semper major; & qvo tempore in lactantibus minor est, qvartus est aliis major, & amplior. Secundus κεκρύφαλος, id est, reticulus dictus est, eò qvia imitatur exactè rete illud, qvod in capite ad capillos tegendos, ac continendos mulieres gestant, *scuffia* vulgò dicitur. Qvod imitatur non solùm sua magnitudine, sed figura qvoq; totius ventris, qvatenus cavus est, rotundus, & magno, ut reticulus: sed tertio adhuc idem imitatur, qvòd totus sit cancellatus, ut reticulus mulierum. Tertius venter ἐχῖνος græcè dicitur, omasum à Theodoro Gaza in latinum, sed malè versum, qvoniam omasum latinis aut pingve, & crassum intestinum, aut pingve abdomen significat. Unde *Hor. 2. Serm. sat. 5. ceu pingvi tentus omaso.* Præterea hoc nomen omasum obscurat vocabulum græcum, qvod à Priscis illis sapientissimis summa industria fuit impositum, qvi nomina ut plurimum partibus animalis imposuere, similia alicui extra posito, & magis cognito. Nam ἐχῖνος hic venter appellatus est ab ἐχῖνος seu Erinacei animalis similitudine, qvi spinosus est, qvalem videmus esse hujusmodi tertium ventrem, qvi centipellis vulgò dicitur, qvia habet pelles multas sibi ipsis superpositas, contingentes cibaria, per longitudinem productas, sed omnes spinosas, hoc est, productiones, seu processus freqventes, exiguos, & acutos in superficie habentes. Qvartus venter dicitur græcè ἤνυστρον à Gaza malè vertitur abomasum. Cujus etymologiam diutius ignoravi, etiamsi multos in lingva græca valdè peritos fuerim allocutus, sicuti soleo in omnibus, qvæ

qvæ à me ignorantur, facere. Interdum enim illud nomen ἤνυστρον dictum credidi, qvasi ὑστέρῳ qvia scilicet postremo loco positus sit hic venter. Sed hæc versio non convenit, qvia scribitur per η non per υ, Propterea veram hujus vocis etymologiam accepi à Domino Riccardo Esio græcarum litterarum peritissimo, qvi retulit ἤνυστρον esse verbale ab ἀνύτω, qvod significat perficio, cujus præteritum est ἤνυσμαι, ἤνυσαι ἤνυται, ται ultima syllaba in τρον mutata fit ἤνυστρον, qvod perfectibile, seu perfectivum significat; eò qvia cibus in ultimo hoc ventre exactè perficitur, seu ultimam chyli perfectionem assumit. Unde Arist. primus venter inconfectum: secundus, aliqvantulum confectum; tertius, plenius: qvartus perqvàm plenè confectum cibum continere voluit. Et Jo. Gram. *4. Analyt. tex. 86.* ultimum ventrem cibum perficientem nominat. Nam re vera qvi in primo ventre cibus continetur, crassus, asper, & impurus, & inæqvalis est: qvi in secundo, minus crassus est: qvi in tertio, adhuc magis confectus, lævigatus, & elaboratus: in qvarto deniqve est elaboratissimus, & lævigatissimus, ut sensibus patet. Qvod verò ad ventriculos pennatorum attinet, ea ut plurimum tres habent: excipitur tamen Grus, Ciconia, & Airon, qvæ unum tantùm sortita sunt. Primus venter ingluvies nostris, ab Arist. πρόλοβος appellatur *3. de part. animal. cap. 14. & 4.* ejusdem *cap. 5.* Qvi ita dicitur, qvòd qvasi λοβὸς hoc est folliculus vel utriculus qvidam sit, & prius, qvàm reliqvi ventres, cibum accipiat, & cibi promptuarium seu receptaculum tantum esse videatur. Nam maximè repletur, maximèqve distenditur ad uberem cibi copiam recipiendam. Propter qvam causam nonnulli non audent ingluviem ventrem appellare. Qvæ sanè ingluvies in plerisqve omnibus una, in columbis autem triplex observatur: in anate verò nulla: in simia deniqve duplex ad utramqve videlicet buccam. Secundus pennatorum venter inferius positus est, & carnosus, & exiguus potius qvàm magnus observatur, & nomine caret. Tertius longè major est, & valde carnosus exterius apparet, & multò inferius positus est, similiter indecorus, & sine nomine fuit relictus. Piscium verò genus unicum tantum ventrem habet, eumqve qvidem non exactum, sed exiguum, & imperfectum, cui similiter nomen non est impositum. Qvibus ita de nominibus ventrium aliorum animalium exploratis, jam eorum structuram, actionem, & usum breviter perstringemus. In animalibus igitur, qvæ qvatuor obtinuêre ventres, primus tanqvam cæteris major, uti dictum est, ab Arist. μεγάλη κοιλία appellatq; est, qvi tamen non semper magnus, seu cæteris major est, in lactãtibq verò semper major: & qvo tempore in lactantibus minor est, qvartus est aliis major, & amplior, qvoniam tres priores ociosi sunt, & cibo vacui, & qvarto ventre omninò minores. Siqvidem hic qvartus tantummodò lac suscipit, neqvaqvam alii: & coagulum, qvod nihil aliud est, qvàm lac concoctum, & coagulatum, non nisi in hoc qvarto reperitur. Sed hoc loco Arist. auctoritas reclamat, qvi *lib. 3. de par. anim. cap. 15.* coagulum consistere tantùm in tertio ventre in lactantibus, non in primo, neqve in secundo, neqve in qvarto: cujus qvoqve causam dicit se attulisse in Problematibus. Ego autem ajo, reperiri coagulum in qvarto, non in aliis, qvia sic comperi, & sensui multiplex qvoqve ratio consentit.

Prima, Nam tertius venter asper est, & deputatus aspero adhuc, & crasso alimento suscipiendo (est enim hic tertius venter centipellis dictus ἐχῖνος græcè) qvòd spinosus, & asper sit, ut Echinus animal. Non igitur dum animalia lactant, lac in tertium ventrem pervenit, ac moratur, qvod amplecti non potest, sed in qvartum, qvi non est asper, sed lævigatus, & perpolitus, & lacti excipiendo oportunus. Alia ratio est, qvia in lactantibus hic tertius venter est adeò exiguus, ut lacti copioso excipiendo non sit idoneus. Copiosum enim lac tunc attrahunt, qvod tertius capere non potest, id qvod ex ejusdem magnitudine confirmatur. Et est tertia ratio, Qvartus venter ideò est major cæteris, qvia lacte impletur, & ita distenditur; alii verò ideò sunt minores, qvia ociosi sunt, & vacui, neqve implentur. Propterea seqvitur recipere lac, & in ipso coagulum reperiri. Nam & primus, qvi magnus dicitur, cùm ipse impletur, distenditur, & augetur, tunc major ultimo evadit. Qvarta ratio, ibi coagulum est, ubi lac recipitur, & concoqvitur. Coagulum enim est lac concoctum & coagulatum. Sed hic locus est qvartus venter, qvoniam lac non indiget aliorum ventrium opera, aut concoctione, seu præparatione, cùm jam cibus concoctus sit à matre. Qvinta ratio simile simili nutritur, & simile trahit. Sed alii tres ventres sunt asperi: ergo asperum cibum trahent, & recipient, & lac trahetur tantùm à qvarto, cùm tàm lac, qvàm qvartus venter mollis, & lenis sit. Lac igitur ore exuctum statim in qvartum ventrem tantùm descendit per viam, qvæ cum cæteris ventriculis communis est. Qvi etsi superiores qvarto sint, in eos tamen lac non intrat, qvòd à tribus neqvaqvam propter sui dissimilitudinem sed à qvarto tantum, tanqvam sibi similimo, attrahatur. Cum verò amplius non lactantia animalia sunt, sed herbis vesci jam incipiunt, tunc priores ventres in opere sunt, ad cibum eorum naturæ familiarem excipiendum, & conficiendum, sicqve priores ventres non solùm implentur, & cibaria, & herbas concoqvunt, sed etiam distenduntur, & ampliores subinde sensim evadunt. Qvo tempore qvartus minor cæteris evadit, & alii majores fiunt, ita ut adultis factis qvartus venter minor cæteris conspiciatur, & ita usqve ad vitæ finem conservetur. Ex his addisce candide lector, qvomodo pro usuum opportunitate, opportunæ, & aptæ fiant corporis partes ad eos explendos. Unde priores tunc ad rudiores cibos, lacte prorsus dimisso, convertuntur. Qvi cùm magnam sortiuntur varietatem, cùm interdum virides, & molliores herbæ, interdum verò fænum aliqvantò durius, & inæqvale ingeratur: ideò ventres ad qvemcunqve cibum conficiendum aptos obtinent: ita ut si nonnunqvàm cibaria dura, aspera, & lignosa ingerantur, ut mandantur, & lævigentur. Atqve hæc causa est, cur primus venter impensè asper, inæqvalis, & durus: secundus verò paulò minus: tertius adhuc minus: qvartus deniqve lævigatus, mollis, & perpolitus conspiciatur.

tur. Ex qvibus qvoqve ventriculorum omnium in qvadrupedibus figura elucescit, qvæ varia, & multiformis est, prout ad varium ciborum contactum facere videtur. De qvo contactu admodum sollicita fuit natura, propterea qvòd actionem, & passionem omnem per contactum fieri Arist. ubiqve locorum demonstravit, qvi longè magis in ciborum mutatione à ventriculis facta erat necessarius. Etenim qvando ventriculus suo corpore & ejusdem interna superficie cibum non tangit, tunc fluctuare ipsum contingit, & concoctione, mutationeqve frustrari. Contactus enim agentis & passi, etsi in omni actione est necessarius, maximè tamen in chylificatione, in qva cibaria commutantur, nullam adhuc alterationem perpessa. Propter qvas causas, primus venter in bobus, & similibus, nonnullis anfractibus, seu cavitatibus tribus, aut qvatuor, iisqve amplioribus, vastioribus, atq; superioribus donatur, qvibus asper cibus tùm excipitur, tùm amplectitur, tùm undiqve tangitur. Qvi sanè anfractus etiam in secundo ventre consistunt, sed multò minores, & minus asperi conspiciuntur. Etenim primus vente cibos incommansos, proindeqve rudiores, duriores, atqve asperiores erat recopturus, contacturusqve, qvi, si lævigatus, mollis, & æqvalis ventriculus esset, dubiò procul ejus substantiam exasperassent, mirum ni etiam erosissent. Unde jure meritò ex Galeno lib. 6. de Ant. adm. cibus asper, & durus, asperum, & durum arguit in interna facie ventriculum, lenis vero contra. Secundus autem venter, ut reticulus, anfractus, & cavitates longè minores habet; qvia jam cibum aliqvantulum confectum erat excepturus, qvem non difficulter minoribus cavitatibus excipere, & contactu amplexari poterat. Tertius verò venter centipellis dictus, qvia cibum adhuc longè magis confectum excipere, ipsumqve contingere, & amplexari impensiùs debebat. Ideò ad pleniorem, & exactiorem contactum efficiendum, non amplius cavernulæ, & anfractus, sed membranæ per ventriculi longitudinem positæ visuntur plurimæ, sibi invicem vicinæ; ita tamen, ut inter unam & alteram semper chylus interponatur, qvò contactus cibi cum ventriculo fiat exactior, ut sensu patet. Ultimò qvartus ventriculus, cùm jam cibum esset satis sufficienterqve elaboratum suscepturus, ut dixit Aristot. tùm ad ipsum exactè, & perqvàm plenè conficiendum lævigatus est, tùm paucioribus cavitatibus, & membranis refertus. In summa, primus venter asperum cibum excepturus, asperam utcunqve internam habet superficiem, secundus verò minus, tertius adhuc minus, qvartus deniqve lævigatam obtinet. Sic enim contactus cibi cum omnibus, & singulis ventriculis, & omninò agentis, & passi fit conveniens, familiaris, & amicus, ita ut semper ciborum varietati varietas ventriculorum respondeat. Et hæc dicta sint de varia qvatuor ventriculorum animalium terrestrium interna superficie, partim asperrima ut in primo, partim aspera ut in secundo, partim adhuc minus aspera, sed membranulis interpositis, & intervenientibus referta, ut in tertio, demum in qvarto non amplius aspera, sed lævigata superficie, & membranulis interpositis paucioribus & rarioribus donata, ac referta.

Ad pennata modò animalia accedamus, qvæ paulò aliter ac terrestria cibum assumunt. Boves enim & id genus animalia, qvæ plures habent ventriculos, cibum eorum, si corpus dissimilare sit efficiunt similare oris & dentium ministerio, utputa incisoribus dentibus, cibum dividendo, sicqve ei magnitudinem, & figuram auferendo; molaribus verò mandendo, & similiter numerum, magnitudinem, & figuram & alia tollendo. In avibus verò hoc oris ministerium desideratur, qvòd aves dentibus deficiant. Et qvamvis carduelis, & parvæ aviculæ interdum decorticare milii semen, & cannabis, visæ sunt, communiter tamen semina, & cerealia avis statim deglutiunt sine ullo oris officio; uti qvoqve testatur *Arist. lib. 3. de part. an. cap 14.* qvi ait, qvòd avium genus oris officio, qvod cibo conficiendo tribuitur, omninò careat. Qvod factum est, qvoniam volatilia non solum è terra, sed etiam ex aqva, & aere cibaria carpunt. Imò verò, qvæ à terra capiunt, multo timore, festinationeqve ac celeritate capere ipsa videmus, ne ab exterius occurrentibus offendantur, impedianturqve. Qvapropter festinanter capiunt, neqve diu in capiendo immorantur, potiusqve tanqvam sibi magis amica, & tutiora loca, aerem, & aqvam eligunt. In aere enim muscas, culices, & plurima insecta minimaqve animalcula capiunt. Cum igitur ocissimè pennata in capiendo semina, & crealia à terra se se expediant, jure neqve ad dividendum, neqve ad mandendum ore utuntur: sed plures ventres sortita sunt, qvòd & ipsa cibaria, qvæ mandenda forent, non mandunt; non tamen qvatuor, ut boves, sed pauciores, hoc est, tres obtinuêre; qvamvis in ore nullam alterationem cibaria sint passa. Hac una ratione plures, qvàm boves, obtinere debuissent, qvod tamen factum non est propter duas rationes. Prima, qvia plures superflui omninò extitissent, qvòd pennata etsi durum cibum, ut semina, & cerealia, non tamen spinosum, asperum, & lignosum, ut boves, ingerunt. Sed alia, & potior, ratio, ea est, qvòd naturæ unus, ac præcipuus scopus in pennato fuit levitatem inprimis procurare, qvæ ad se se in aere sustinendum, & ad volandum inprimis necessaria non esse non poterat: qvam sanè levitatem sibi ex paucioribus ventriculis comparavit. Propter qvam causam, etiam ventriculi pennatorum magnitudine longè minores, qvàm in aliis, & substantia, & corpulentia longè leviores, minimèqve ponderosi facti sunt. Nam primus, qvi ob id ab Arist. passim πρόλοβος hoc est ingluvies appellatur *lib. 3. de part. an. cap. 14. & 4.* ejusdem *cap. 5.* qvæ ventri præjacet, qvæ potius cibi receptaculum, seu penu qvoddam, & alimenti promptuarium, in qvo cibus primum ingeratur, & copiosus reservetur, censeri debet; ideoqve ex membrana tenuissima ac levissima, eaqve facilè, plurimumqve extensibili ad copiosa continenda cibaria conflata est; ut non solum promptuarium esset, sed eo cibo non modò seipsum, sed etiam pullos suos pennatum nutriret. Ob id passerculus unam, & eam qvidem satis magnam, qvòd ad altissima loca volent; columbæ verò triplicem sortitæ sunt ingluviem, ut cibo & potu ex ingluvie in os pullorum regesto, pulli qvoqve sustententur. Neqve etiam simiæ, etsi pennata anima-

lia non sunt, ingluvie destitutæ sunt, qvam intus ad utranqve buccam obtinuêre, propter eam causam, qvia cùm peculiare, & proprium alimentum simiarum sint arborum fructus, ipsis non perpetuò prompti, & præsentes, ideò ingluviem, tanqvam promptuarium, in qvo recondant, habuêre. Anates autem, etsi ingluvie videntur destitui, supplet tamen ejus vicem gulæ tùm longitudo, tùm ventriculi magnitudo. Omnis deniqve ingluvies levissima, ut paulò ante diximus, facta est, non solum propter suam substantiam membranosam, & tenuissimam, sed etiam qvia modò cibo plena, modò vacua se se offert. Secundus venter exiguus, carnosus, ac mollis, minimèqve ponderosus ad mollia potius concoqvenda cibaria substituitur. Tertius verò infra positus longè aliis major, & exterius multis in partibus carnosus, & rubeus, ut tanqvam lebeti plures ignis foci circumponuntur, & ita calidus evadat ventriculus ad cibum exactè concoqvendum, ceu illi longè magis necessarium; qvia interius, hoc est, in ejus cavitate frigida dura, & qvadantenus aspera membrana obducitur ad consimiles cibos excipiendos accommodata. Nam & lapilli non pauci in hoc qvoqve ventre comperiuntur, qvos conficere, & chylum evadere, ut in Struthio Camelo ferrum, consentaneum est, maximèqve iis, qvi diutissimè in eminentissima aeris regione volatu sine cibo degunt. Inter aves tamen Airon, Grus, & Ciconia, excipiuntur, qvæ unicum ventrem obtinent; propterea qvòd mollibus vescuntur cibariis, nimirum intestinis pullorum, & aliorum animalium carnibus, atqve piscibus, qvæ cibaria cum mollia sint, ab uno duntaxat ventre concoqvi possunt. Qvi venter ejusdem substantiæ ex Anatome repertus est, similis aliis animalibus unum obtinentibus. In qvo genere etiam piscium genus connumerandum est. Pisces enim & ipsi unicum, & eum qvidem haud qvaqvam exactum, & potius intestino persimilem obtinuêre ventriculum; qvòd cum in aqva perpetuò degant, simul qvoq; & aqvam, & aqvosum cibum assumere, ac deglutire consentaneum fuit. Sed anteqvam huic rei finem impono, non incommodum erit hoc loco ea, qvæ ab Arist. dicta sunt considerare, qvi cùm observaret qvatuor varietates inesse in perfectioribus animalibus; Unam cornua habere, alteram carere dentibus superioribus, tertiam plures obtinere ventriculos, qvartam ruminare: qvæ sanè varietates, seu proprietates ita inter se innexæ sunt, ut videantur & mutuò confeqvi, & se qvodammodo advocare: Unde Arist. *2. de histor. anim. cap. 1. & 3. de part. anim. cap. 14.* multas ad hujusmodi propositum affert propositiones. Prima est, qvæ cornua gerunt, hæc non utrinqve dentata esse, & contra; ut boves, capræ, oves. Dixit præterea, qvæ superiores dentes non habent, plures habere ventres, *3. de part. anim. cap. 14. & Gal. 6. de Anat. admin. cap. 3.* ut boves, capræ, oves. Rursus qvæ superioribus dentibus carent, hæc ruminare, *9. de hist. anim. cap.* ultimo, ut boves, capræ, oves. Amplius qvæ cibaria ore non mandunt, plures habere ventres, dixit, *Aristot. 3. de part. Anim. cap. 14* ut aves, boves, & alia similia. Præterea habetur ex Arist. loco citato *3. de part. Anim. cap. 14* qvæ spinosum, & lignosum cibum sumunt, habere plures ventres, ut Cameli. Ultimò qvæ ruminant, spinosum, asperum, & lignosum cibum assumere, & ideò septem præcipuè hyemales menses boves ruminare, Arist. prodidit *9. de hist. an. cap.* ultimo, qvia eo tempore asperis, duris, & lignosis aluntur cibariis. Has omnes propositiones probat Arist. congruis rationibus, qvæ tamen aliqvot instantias patiuntur, ita ut veritatem habere exactam non videantur: id qvod, si omnes perpendamus propositas propositiones, erit conspicuum. Qvæ cornua gerunt, utrinqve dentata non sunt, qvia ex *Arist. lib. 3. de par. an cap. 14.* materia dentium in cornua absumitur, & secedit. Hoc idem *Galenus lib. 6. de An. adm. cap. 3.* censuit, qvòd in his terrestre capitis partium recrementum in cornua absumatur. Patitur hæc propositio multas instantias. Prima, qvia natura poterat ex semine à primordiis & dentium, & cornuum materiam subministrare, sicuti in aliis partibus fecit. Secunda, qvia dentium substantia est dissimilis cornu substantiæ. Nam cornua rarissima intus sunt, dentes densissimi. Præterea cornua, & dentes videntur in oppositione esse, in medio autem utrorumqve ossa consistere. Tanto enim ossa sunt dentibus minus dura, qvanto cornibus sunt duriora. Qvod si dentium esset substantia, qvæ absumitur in cornua, similia essent cornua dentibus, non dissimilia, ut sunt. Nam cornua sunt mollia, rara, & nigricantia; dentes verò albissimi, densissimi, & durissimi. Tertia instantia est magnitudo cornuum, qvæ neqvaqvam dentium defectui respondet. Nam dentes, qvi desunt, sunt tantùm qvatuor primores in superiore maxilla, qvi exigui omninò sunt respectu molis cornuum. Qvarta est, qvia Cameli neqve dentes superiores habent, neqve cornua. At absentibus omissis, præsentia afferamus. Oves fœminæ, & cervæ, neqve dentes, neqve cornua habent, non igitur materia dentium absumitur in cornua. Ex his qvoqve colligitur, neqve etiam veritatem habere, si propositio convertatur, videlicet qvæ cornua habent, dentes superiores non habere, qvòd itidem materia dentium in cornua non absumatur. Ratio similiter est, qvia cornutis his animalibus dentes neqvaqvam deficiunt, sed transpositi sunt in inferiore maxilla, ubi sunt duplicati.

Secunda propositio, qvæ superiores dentes non habent, plures habet ventres. Ratio affertur ab *Arist. 3. de part. an. cap. 14.* ut cùm officium oris non satis in molendo cibo adhibetur propter inopiam dentium, munus hoc ventrium expleat numerus, dum alius ab alio cibum recipit, scilicet primus inconfectum, secundus aliqvantulum confectum, tertius plenius, qvartus perqvàm plenè confectum. Propositio vera est, sed ratio patitur instantiam. Nam scire convenit, qvòd qvæ carent superioribus dentibus, non qvidem omnibus, sed tantummodò primoribus, idest, incisoribus carent. Incisores autem solùm dividunt cibum, ut commoda ejus qvantitas in os ingredi, & immitti possit. Obtinent tamen molares, qvibus cibum mandere possent, si vellent: ut plurimùm autem non mandunt, sed ingerunt inconfectum, & non mansum. Igitur alia causa afferenda est multiplicatis ventrium qvàm defectus dentium, cùm ad mandendum, &, molen-

molendum,ut dicit Arist. dentes habeant, & opportunos, & omnes. Et qvanqvam incisoribus qvatuor superioribus carent, attamen usu dividendi cibi neqvaqvam destituuntur. Etenim inferioribus tantum dentibus incidunt, & dividunt,ut patet; superiore gingiva, & maxilla, ad apprehendendum, rumpendum, & incidendum, interea adjuvante. Qvanqvam neqve etiam ex toto verum est superioribus dentibus incisoribus carere,qvia ut dixi,etsi carent qvatuor superioribus, habentur tamen in inferna parte octo. Itaqve potius dicendum transpositos esse primores dentes, qvàm deficientes & ablatos, qvia in uno loco, idest, in inferna maxilla duplicati positi conspiciuntur. Cujus qvidem diversitatis ea ratio est, qvia cùm infra octo sint incisores, acies ac series latior fit, atqve ad incidendum locupletior, sicqve ut instrumentum, ita usus incidendi latius patet. Ita enim majorem cibi qvantitatem incidere, & in os immittere valent, qvàm si utrobiqve essent partiti. Erat autem necessarium majorem herbarum, & alimenti molem hæc animalia ingerere, cùm cibum non mandant,sed deglutiant incommanducatum. Sic enim statim primum ventrem cibo implent,qvi postea in os regeritur ad ruminandum.Ex qvibus patet non ob eam causam animalia plures habere ventres, qvòd dentibus careant.

Tertia, propositio, qvæ superioribus carent dentibus,hæc ruminare. Patitur hæc propositio hanc instantiam,qvia non solum ruminant, qvæ superioribus dentibus carent, sed etiam qvæ utrinqve habent,ut sunt ex *Arist. lib. 9.de hist. an. cap. 50.* mures pontici, & piscis scarus, qvi ob id ruminalis appellatur, qvi utrinqve dentati sunt, & ruminant.Itaq; causa ruminationis non est carere dentibus superioribus.

Qvarta propositio,Qvæ cibaria ore non mandunt,hæc plures habere ventres dixit Arist. Ratio superius allata est,ut scilicet multiplicitas ventrium oris officium suppleat. Patitur hanc instantiam prædicta propositio, qvia Lucius piscis non mandit cibaria, neq; plures habet ventres,sed unicum.Non mandit autem,qvia omnes dentes acutos habet ad incidendum solum, propterea deglutit alios pisces integros, cùm tamen unicum habeat ventrem.

Qvinta propositio, Qvæ spinosum,& ligneum cibum assumunt, plures habent ventres. Ratio est,qvia resistentia ciborum expostulat, ut qvod unus solus venter non potest, alii suppleant. Patitur hanc instantiam hæc propositio, qvia eqvi, asini,& alia id genus, spinosum,& ligneum cibum sumunt,neqve plures habent ventres.

Sexta propositio est, Qvæ ruminant, ea spinosum, asperum & durum cibum sumunt. Ratio, ut cibum, qvi propter duritiem, & asperitatem amplecti,& confici à ventriculo non potest, dum remanditur, aptus ad conficiendum reddatur Patitur similiter instantiam propositio, qvoniam boves ruminant & sæpenumero asperum, & durum cibum non sumunt: & vice versa, cùm boves stabulantur, aliqvanto durum, asperum, & spinosum cibum sumunt ut fænum, qvod tamen sæpe non ruminant: & aves similiter dura semina, itemqve duros,& asperos, & acutos lapillos ingerunt,& non ruminant. Qvapropter,ut nos ab his difficultatibus extricemur, dicamus; Qvòd tota ratio multiplicitatis ventrium dependet ex varia natura cibariorum commutandorum. Qvod fui primum assecutus ex agnis lactantibus,qvi,qvo tempore lactant, tres habent priores ventres ferè ociosos, cùm solus qvartus is sit,qvi major cæteris tunc temporis est, propterea qvòd lac solus primò suscipit, & in ipso concoqvitur, unde coagulum in qvarto tantùm ventre reperitur,qvod est lac concretum,concoctum,& coagulatum. Si igitur tres priores ventres sunt in illis ociosi,vacui, & exigui, qvoniam cùm sint asperi, duri,& inæqvales,minus apti sunt ad lac alimentum mollissimum,lævigatum, & fluidum amplectendum, & concoqvendum, utiqve dicendum est,qvòd cum eadem animalia ad validiora, duriora.& asperiora cibaria sumenda accedunt,aliis prioribus ventribus qvoqve utantur.Qvare dicere proculdubio est necessarium, qvòd summus opifex in alimenti concoctione, cibi tantùm naturam, ut par est, respexit,eiqve ventres respondere voluit. Si igitur cibaria in chylum commutari debent,est profectò necessarium, ut cibus propriam corporis proprietatem deponat,& chyli assumat. Etenim ciborum mutatio, generatio qvædam est, qvæ chylificatio dicitur. Generatio autem est mutatio totius in totum nullo sensibili remanente,ut subjecto. Hoc autem fieri non potest nisi ea, à qvibus corporis cujusqve proprietas efficitur, permutentur, qvæ qvatuor sunt qvalitates,& qvæ ex his resultat temperies cum aliis conseqventibus. Dictum enim sæpè ex Galeno est, qvòd qvatuor elementorum certa temperies, qvæ proprietatem corporis ventriculi effecit, mutationis ciborum est causa. Igitur in ventriculi concoctione necessarium est, ut cibus propriis sese exuat qvalitatibus, & chyli induat. Unde si niger est cibus, chylus verò albus, omnem deponat nigritiem,& alborem contrahat necesse est. Similiter si cibus sit durus, asper, numerum, magnitudinem, & figuram habeat: chylus verò futurus sit mollis, lævigatus, & similaris, omnem deponat duritiem, & asperitatem, tùm verò etiam figuram, magnitudinem, & numerum, ac similaris evadat necesse est. Sic qvi sepiam comedunt, iis nigræ feces sunt, chylus verò albus. Itaq; qvalitates ciborum recedunt,& chyli accedunt.Qvalitates verò ciborũ aliæ sunt manifestæ, aliæ latentes. Latentes sunt facultates ciborum, ventriculo aut amicæ,aut inimicæ,qvæ ex temperamenti proprietate ciborum resultant. Has natura sensibus judicari voluit,ac manifestas fieri, videlicet odore, ac sapore. Qvò fit, ut alimentum inimicam & deleteriam admistam habens facultatem, etiamsi cæteras habeat chylo respondentes qvalitates, animal aufugiat,si modò à manifestis non decipiatur, ut canes à nuce vomica aliis admista.Itaq; cerasum integrum deglutimus interdum nolentes, qvia ventriculus id ab ore rapit. Pilulam autem medicamentosam vel etiam ciceris magnitudine respuit ventriculus,& ut extraneam expellit,ac rejicit.At manifestæ qvalitates, qvæ & corporeæ,& illæ sunt, circa qvas natura laborat, videlicet temperamenta, conseqventia, & accidentia. Etenim natura cibi universa consistit in temperamento, conseqventibus, & accidentibus. Hæc enim omnem essentiam,omnem constitutio-

tutionem cuiqve parti tribuunt. Qvoniam verò dictum aliàs fuit, omne corpus propriam appetere conservationem, & mutationem omnem abhorrere, qvod est, omnes suas qvalitates illæsas conservare, alienas autem respuere; idcirco ad omnem resistentiam à cibariis tollendam natura ventrem, & os substituit (Omitto qvicqvid homines ex arte faciunt in ciborum aut præparatione, aut condimento.) Os enim dentium ministerio multa ex his, qvæ conseqvuntur, & accidunt, à ciborum natura aufert, potissimum duritiem, asperitatem, siccitatem, crassitiem, item magnitudinem, figuram, numerum, & si qvæ aliæ sunt in cibis qvalitates, chyli conficiendi qvalitatibus dissimiles. Ob id si major offeratur cibus, qvàm ut in os ingredi possit, à primoribus dentibus incisoribus dirimitur. Similiter si numerum habeat, eum deponat oportet; sic si figuram sortiatur aut angularem, aut curvam, aut cavam, omnem exuat, ut homogenius, & chylo qvàm similimus evadat, qvod opus molaribus dentibus commissum est. Ex qvo patet, dissimilarem cibum in his, qvæ denres habent, oris & dentium ministerio fieri similarem: in his verò qvæ dentibus carent, ventriculorum ope talem evadere, atq; eorundem opera etiam cæteras chylo dissimiles qvalitates exuere ipsum oportet. Qvare si durus cibus est, mollis evadat necesse est; si inæqvalis, æqvalis; si tenax, friabilis; si densus, rarus; si grumosus, lævigatus, si niger, albus; si proprio odore, aut sapore affectus, omnes istiusmodi qvalitates ipsum deponere operæ pretium est. Nam si similes sint qvalitatibus chyli, dentium ministerio opus non habent. Unde si cibus fluidus sit, mollis, lævigatus, atq; tenuis, siqve figuram, numerumqve deposuerit, qvæ omnia chyli qvalitatibus respondent, jam devoratur extemplò, neqve dentes qvicqvam in eum moliuntur. Unde si alimentum durum est, frangendo atqve atterendo os molit; si siccum, humectat; si asperum, lævigat; si crassum, attenuat; similiter si magnum, imminuit; si figuratum, figuram exolvit: si discretum, unit, sicq; sensim cibi qvalitates exuit, & chyli proprias in materia disponit. Ubi autem ita præparatus est, dum in ventriculo mittitur, completè in chylum commutatur, in qvo opere qvatuor elementorum qvalitates, cibariorum corpori potissimum alligatæ, solvuntur, & in chyli temperamentum migrant, à proprio temperamento & calore ingenito ipsius ventriculi, qvi mutationis memoratarum qvalitatum in cibis est auctor. In qvo opere ex Galeno efficacior cæteris calor est, qvi inprimis, ut maximè omnium activus, ceu antesignanus sese offert. Qvæ demum ciborum mutatio, & chyli generatio, sangvinis generationi congrua sit, ut facilè, & sine ulla mora in sangvinem commutetur. Qvod videmus factum, cum chylus ad venas mesaraicas delatus extemplò sangvinis similitudinem, & formam asciscat & contrahat: qvi (notate lector) si tandem per universum corpus ad omnes, & qvascunqve vel minimas corporis partes enutriendas permeare debet, omninò chylum præter ventriculi temperiem, qva ceu sangvini familiaris, & amicissimus, ut in sangvinem facilè vertatur, etiam aliam conditionem recipere ipsum oportebat, ut scilicet fluidus esset. Qvam sanè conditionem non alibi undè asciscit, qvàm ex potu ipsi cibo admisto, qvem Arist. appetitum frigidi, & humidi, Hipp. verò adhuc magis proprio ac præcipuo vocabulo vehiculum alimenti nuncupavit. Arist: enim ad universum alimentum respexit, qvod corpus est, ex qvatuor qvalitatibus compositum, qvod si venire intus in corpore, & ventriculo debet, omninò non ex se ipso, & sua sponte, sed per appetitum id succedere, & evenire necesse est; qvi generaliter appellatur fames, duplici nomine & ipsa distincta, videlicet tum cibi, tum potus appetitu; & cibi qvidem, calidi, & sicci; potus verò, frigidi & humidi appetitum esse non perperam scripsit. At Hipp. privatim potum vehiculum esse alimenti prodidit, propter insignem, & necessarium usum comportandi sangvinem per minutissimos in corpus universum dispersos canales. Neq; enim cibus, & chylus ex eo confectus, ad hoc opus præstandum, qvòd crassior esset, erat idoneus. Atq; hoc modo prima concoctio, & chyli confectio à ventriculo, ventriculisq; celebratur. Igitur in animalibus, qvibus oris, ac dentium ministerium circa alimentum expletur, ab ore, & dentibus non exiguum percipit adjumentum, ita ut propter hoc unum tantùm adminiculum unus tantum venter sufficiat. Qvòd si propter aliqvam causam os suo non perfungatur officio, totum negotium alimenti immutandi ventri committitur. Qvi sanè ad tam multas cibi alienas qvalitates auferendas non amplius unus sufficit, sed tot reqviruntur, qvot dentium inopiam supplere valent. Itaqve animalia, qvæ cibum non mandunt, qvi alioqvin mandendus esset, plures habent ventriculos, ut multiplicitas ventrium dentium suppleat officium. Sic enim ut dicit Arist. natura defectum oris numero ventrium rependit, & compensat. Totum igitur avium genus, & in genere qvadrupedum, boves, capræ, oves, cervi, capri, damæ, & alia cornu prædita, non mandunt, non qvia aut dentibus, aut mandendi facultate careant. Nam pennata etsi dentibus carent, tamen rostro, uti parvæ aviculæ, decorticant, franguntqve sic possent etiam atterere, si diutius laborarent. Boves verò, & alia id genus dentibus non carent. Nam tametsi superioribus primoribus ad incidendum carent, molaribus tamen ad mandendum non carent, qvibus si vellent, possent, & qvoqve mandunt, cum volunt. Qvanqvam neqve etiam dicendum incisoribus superioribus ex toto carere, sed transponi potius qvàm carere, uti supra dictum est, cùm duplicatos inferius habeant. Igitur causa non mandendi cibum non est in defectum dentium referenda, sed ea est, qvòd pennata, cum in volando vitam vivant, atqve in aere diutissimè degant, occupari, aut morari non oportuit in cibû conterendo, ne interea novus cibus illis subterfugiat, aut ab aliqva re vim inferente impediantur: sed simul atq; cibum invenêre, ipsum deglutire integrum & inconfectum operæ pretium fuit. Boves autem, capræ, oves, cùm dentes habeant molares, non, ut aves qvæ nunqvam, sed interdum cibum mandunt, interdum minimè. Mandunt qvidem, cùm collectum, & congregatum habent, neqve eum indagare, aut pro indagando multum laborare est opus, ut in stabulis hordeum, & fænum. Non mandunt autem, cùm sparsum habent, & motu indagant, tunc assumptum,

atqve excerptum protinus deglutiunt propter eandem causam, ne in eo mandendo tempus & alimentum ipsis tunc frustra pereat. Etenim mandere,& indagare cibum, alterum alteri moram facit. Post hæc plura discutienda problemata si binde succedunt. Primò cur ex animalibus,qvæ eundem cibum sumunt,alia ipsum semper mandunt,ut eqvi,asini,muli, alia non semper, sed ut plurimum non mandunt, ut boves,capræ, oves. Rursus qvæ semper mandunt,omnes habent dentes,& unum ventriculum : Qvæ verò ut plurimum non mandunt,superioribus carent incisoribus dentibus, & plures habent ventres. Dicendum inter animalia,qvæ eundem cibum sumunt,alia ut plurimum stabulari,& cibum habere congregatũ, ut eqvos, qvos propterea mandere totum oportebat,cùm tempo in mandendo suppeteret,neq; ipsũ indagare tunc temporis necessarium esset.Unde si mandunt, unum omninò sufficere ventriculum supra est dictum. Alia ut plurimum foris degere, forisq; pabulari, & sparsum, & longinqvum cibum habere,ipsumqve indagare oportere;ut boves,qvos propterea non mandere, & plures habere ventres necessarium est. Mandere enim & cibum indagare moram sibi invicem faciunt, sed indagare, & arripere simul stare, & se compati possunt. Et qvamvis utraqve hæc animalia, videlicet eqvi interdum etiam foris pabulantur, sicuti boves, interdum stabulantur, tamen natura id,qvod ut plurimum ipsis naturale, & proprium & consvetum est,respexit,atqve ita & ventres,& dentes variavit. Qvæ omnia consentiunt iis,qvæ de dentibus dicturi sumus, de qvibus adhuc qvæstio est. Qvoniam dentes, qvi alteri generi deficiunt, sunt tantummodò priores superiores incisores,qvi deficere ea ratione debuerunt, ut (sicuti dictum est) inferius duplicati ponerentur,atqve ita ad latiorem aciem seriemqve dentium comparanda, cibumqve in majori mole arripiendum essent magis idonei, alioqvi ad assumendum, atqve excerpendum cibum essent tardiores. Ne mireris igitur, si eqvos foris pabulantes tardiores,boves verò celeriores, & magis expeditos videas; rursus eqvos tardius, boves verò velocius moveri ; contrà in stabulis boves minus aptos tardioresq; ad incidendum cibum, eqvos verò aptissimos, & promptos conspicies. Id enim qvod ut plurimum ipsis erat naturale, natura respexit. Cur verò natura bobus utrinqve dentes, vel etiam duplicatos non construxerit ? Ne fortè injusta in eqvos,asinos, & alia id genus videretur, qvæ plus uni, qvàm alteri in cibo assumendo condonasset, aut ne eodem modo cibum utraq; arriperent, qvi alioqvi, modò qvidem eqvis commodior modò bobus erat futurus. Propter qvam causam videas boves, & qvæ superioribus primoribus carent dentibus, potius excerpere,qvæ non carent, potius secare ; item qvæ excerpunt, longam herbam; qvæ secando arripiunt,brevem arripere.Rursus,qvæ excerpunt, ore exterius motum facere, qvæ inciduut, contra interius : item qvæ excerpunt, & exterius os adducunt, festinanter moveri, neq; cibum mandere, sed illico deglutire : contra qvæ incidunt, interius maxillam adducere,tardius indagare, & mandere.Itaqve consecutiones qvasdam colligere necessarias in his est opportunum. Qvæ cibum semper mandunt, omnes habere dentes, unum ventriculum,cibum collectum utplurimum habere, & in stabulis degere, ambobus dentibus incidere,& motu interius cibum apprehendere, & tardiores in indagando esse. Contra qvæ qvadrupeda cibum ut plurimum non mandunt, ea neqve omnes habere dentes, plures obtinere ventriculos,cibum sparsum ut plurimum habere, & ipsum motu indagare,& arripere extrorsum, & longa herba indigere,ut arripiant,& apprehendant. Age nunc ad Arist. propositiones, & rationes revertamur, easqve consideremus, & difficultates, qvæ in iis obversantur,diluamus,ab Arist. præceptis neqvaqvam recedentes,qvi si probabilia de animalibus attulit, excusandus qvadantenus est. Qvoniam omnia ex relatione aliorum habuit, qvi jussu Alexandri ad notitiam animalium explorandam, per universum ferè orbem missi, reverterunt, & historiam retulerunt, cui fidem adhibere Aristotelem oportuit, propter qvam causam ita libros suos de hist. an. inscripsit. Nos igitur ita paulò ante propositas ejusdem propositiones expendemus. Triplex est causa (ut opinor) qvæ non sinit nos in veram cognitionem venire horum Aristot. problematum, qvæ ad ventriculorum varietatem, itemqve ad cornua,& defectum dentium, & ruminationem pertinent. Una & prima, qvia interdum Arist. in nonnullis propositionibus veras causas, & immediatas proposuit, & propositiones convertibiles adduxit. Altera, qvia neqvaqvam istiusmodi, sed remotas, & secundarias causas proposuit. Tertia, qvia in nonnullis aliis confunduntur,simulqve miscentur, qvæ invicem separatæ considerandæ forent, qvòd mutuam non habeant affinitatem. Unde tria capita pensitanda proponuntur. Pro primo,qvando Arist. dixit, qvæ cibum non mandunt, qvi alioqvi mandendus esset,ea plures habent ventres, propositio vera est, & convertibilis, & ratio similiter ab Aristot. adducta, ut scilicet multiplicitas ventrium oris officium in mandendo, lævigando, conficiendo, & alterando cibo suppleat. Qvæ sanè propositio ex proximis constat causis unde convertitur, qvod qvæ habent plures ventres,ea cibaria non mandere,qvæ mandenda forent, cujusmodi sunt volucres,capræ,oves,boves,cervi & id genus. Altera propositio,qvæ similiter ex veris causis procedit,& verissima, & pariter convertibilis est, ab Aristot. ita affertur : Animalia, qvæ non solum cibaria, qvæ alioqvi mandenda forent, non mandunt,sed etiam durum, spinosum, asperum,& lignosum cibum sumunt, qvando istiusmodi cibum ingerunt, ea omnia ruminare manifestum est, qvò cibi qvalitates, à concoctione, & ventriculorum natura valdè alienæ, ex dentium attritione, comminutione, & molitione exolvantur.Unde convertitur propositio, qvòd qvando animalia valde asperum, & lignosum cibum sumunt, & ipsum qvoqve ruminant; qvando verò mollem ingerunt, neqvaqvam ruminant. Ideoq; Arist. non perperam dixit, boves septem hyemales menses ruminare, qvo tempore asperum, & lignosum cibum sumere constat.Excipiuntur tamen volucres, qvæ qvamvis durum cibum sumant,non tamen ipsum ruminant:qvæ attamen vice dentium tunicam omnem ventriculorũ internam valde

durani,

duram, & asperam nactæ sunt, qvæ ciborum qvalitatibus utcunqve respondet, neqve afficitur. Ex his patet, qvòd tota ratio ruminationis, & multiplicitatis ventrium in his duabus propositionibus consistit. Tertia propositio, similiter & qvarta, etsi veræ censentur, sunt tamen ex his, qvæ ex proximis, & immediatis causis non procedunt, sed ex accidentalibus, & secundariis. Nos autem cùm volumus venari, & assequi exactam notitiam alicujus rei, nobis ignotæ, illam proculdubio assequimur, si causas veras, proximas, & immediatas, qvæ & de omni, & per se, & secundum qvod ipsum, asseramus, & convertibiles propositiones adducamus. Hæ enim sunt proximæ causæ conclusionis: reliqvæ verò, etsi probabiles videntur, non tamen necessariæ, & proximæ sed per accidens, seu accidentales & secundariæ sunt causæ. Exempli gratia, sit propositio talis: Qvæ animalia renes habent, caput etiam habent, propositio vera est, sed tamen non procedit ex causa immediata, & per se, qvoniam caput non est causa, ut renes sint in animali corpore; & ideo est causa secundaria, & per accidens, qvia muscæ, & alia insecta animalcula caput habent, & renes non habent. Et qvia causæ per accidens sunt propemodum infinitæ, propterea dicere etiam possumus; qvòd qvæcunqve animalia habent renes, habent qvoqve vitam, qvæ causa est remotior proposita. Nam etiam plantæ vitam habent, & renibus carent. At remotissima causa erit, si iterum dicamus; Qvæcumqve renes habent, cœlum qvoqve habent superpositum. Qvæ propositio similiter vera est, sed causam affert extraneam, remotam, longinqvam, & prorsus accidentalem. Propius omninò accedet ad veram causam, si qvis ex Arist. dixerit, qvæ renes habent, sangvinem habent, qvia renes, expurgando sangvinem à serositate, videntur à sangvine dependere, & ejus gratia esse. Attamen sangvis, etsi videtur esse propinqva causa vehiculi, qvod expurgatur à renibus, non tamen est immediata causa hujus actionis: sed immediata tùm demum illa est renum causa, qvòd vehiculum perfunctum sit suo munere in jecore per angustissimas vias, qvæ in jecore consistunt, & sunt extremitates ramorum venæ portæ, & radicum venæ cavæ. Itaqve veram, & immediatam causam afferemus, qvæ est causa conclusionis, si dicamus: Qvæ animalia renes habent, jecur etiam habent refertum plurimis, minutissimis, ac propemodum infinitis venulis per jecoris substantiam discurrentibus. Qvia jecur cum suis vasis est proxima, & immediata causa, qvòd renes existant, & constituti sint, uti clarissimè patebit, cùm de renibus agetur. Ad propositum igitur, Arist. cùm dicit, qvæ superiores dentes non habent, plures habere ventres, vera qvidem est propositio, sed causam propriam, & immediatam non adducit, qvæ sanè est, ut qvæ superiores dentes non habent, verum non sit, iis carere, qvia, ut Anatome commonstrat, transpositi sunt potiò, & in inferiori maxilla duplicati conspiciuntur. Causa autem, cur fuerint in inferiore maxilla duplicati, proxima, & immediata ea est, ut latior evadat oris cavitas, & ad majorem cibi molem assumendam, recipiendamq; opportunior, ne fortè, dum pascuntur, justus & sufficiens cibus eis surripiatur. Similiter proxima causa, & finalis, seu usus transpositionis dentium in maxilla inferiore est, ut non solùm latius fiat os, & ad apprehendendum cibum amplius, & ad dividendum locupletius, sed etiam ut ad atterendum, comminuendum, & ruminandum cibum sit qvoqve promptius. Nam si ruminatio expletur motu locali maxillæ ad latera, ut patet, hic motus latior, & validior evadit per dilatatum os factum ex transpositione dentium. Nam si essent in utraqve maxilla qvaterni incisores,, ut cæteris, omninò cibum carperent, & dividerent longè pauciorem, hoc est, dimidia mole pauciorem, qvàm faciunt. Si enim angustior oris amplitudo esset, longè minor esset motus ad latera, & conseqventer actio ruminationis angustior. Latissimus enim apparet motus maxillæ ad latera in ruminantibus, exiguus autem in aliis. Qvare similis est hæc Arist. propositio illi, qvam adduximus, remotam causam afferenti, utputa qvi renes habent, caput habent. Tertium caput, qvod non sinit nos exactam assequi notitiam alicujus propositionis, est, qvando propositio neqve affinitatem, neqve mutuum nexum habet cum sua causa, sed sejuncta est, qvæ etsi vera videtur propositio, non tamen causa vera est: ut cùm Arist. dicit, qvæ cornua habent, dentibus carent superioribus. Nam carere dentibus superioribus non est causa, qvòd cornua animalibus tradita sint. Qvoniam cornua sunt partes sui generis, tradita animalibus ad tutelam, neqve arguunt defectum dentium, sicuti paulò supra pluribus, firmisqve rationibus est comprobatum.

De Ruminatione.

IN fine hujus tractationis, qvæ de Ruminatione supersunt, proponenda omninò veniunt. De qva primò naturam ejus, tùm qvomodo, & qvibus instrumentis illa fiat, exponemus, tùm demum ea omnia, qvæ de ruminatione diximus, experientia, historiis, & exemplis qvibusdam confirmabimus. Ruminatio igitur nihil aliud est, qvàm cibi in os regestio; vel clarius, ruminatio est localis cibi motus, qvo sursum per gulam in os regeritur, manditur, & lævigatur, inde rursus devoratur. In qvo opere unum præ cæteris spectandum, disqvirendumqve se se offert, nimirum motus à cibo factus, qvi perpendendus est. Primò qvis nam ille sit, & à qva causa proveniat: deinde an liber, an coactus: tertiò qvibus instrumentis perficiatur; & tandem cujus gratia comparatus, factusqve videatur. Motus igitur omnis localis fit, qvando id, qvod movetur, recedit ab uno loco, & ad alium accedit; qvorum alter communiter appellatur terminus à qvo; alter verò terminus ad qvem. Omne autem qvod movetur, omnisq; motq non nisi propter aliqvem finem, qvi rationem boni cujusdam obtinet, instituitur, & suscipitur. Duobus enim modis unumqvodq; naturaliter tendit ad suum finem, vel ut aliqvod bonum conseqvatur, vel ut aliqvod malum effugiat. Ex qvo necessariò seqvitur, qvòd omnis motus perpetuò conjunctum secum habeat appetitum: Appetitum, inqvam, vel fugiendi malum, vel assequendi bonum. Qvi appetitus varius

multiplexqve est pro varietate corporum naturalium, qvæ ab eo moventur, & instigantur. Alio enim modo corpora inanimata, utputa elementa, & mista corpora; alio verò modo animata, utputa vegetativa, sensitiva, & intellectiva qvælibet appetitu suo ad bona conseqvenda, & mala fugienda, excitantur, & stimulantur. Nam appetitus, qvi in motu elementi, aut corporis elementaris, & misti deprehenditur, est propensio qvædam, qva corpus leve sursum, grave verò deorsum movetur. Veruntamen hic motus potius naturalis qvædam propensio, seu inclinatio dici debet, qvàm appetitus, ut ipsam vocem appetitus ipsi animæ, & animato corpori magis propriam servemus. Corpus igitur grave, dum deorsum movetur ad centrum, si liberè, & sine ullo obstaculo ad id perveniat, utiqve tunc finem suum, qvi est bonum qvid, asseqvitur. Qvod si in motus descensu aliqvod obstaculum, leve tamen, qvod sua gravitate facilè superare possit, habeat, tunc ad obstaculum illud, tanqvam malum fugiendum, se se convertit. Sic in vegetabili facultate localis motus, cibum attrahendo, suo bono perfruitur; excrementa autem expellendo id, qvod sibi malum est, evitat, & fugit. In sensitivis verò appetitus conseqvendi bonum, & fugiendi malum conspicitur, qvando corpus sensitivum pungitur, vel lenitur. In intellectiva autem facultate appetitus proprio nomine voluntas appellatur, qvæ ad verum, & falsum cognoscendum, idqve vel asseqvendum, vel evitandum refertur, seseqve extendit. Qvæ variæ appetitus differentiæ ita inter se innexæ sunt, ut primus, qvi naturalis propensio dicitur, nunqvam alios admittat, sed per se solus sit, & inveniatur. Ultimus verò, qvi est voluntatis, cum aliis omnibus prioribus conjunctus esse possit. Ex his colligimus, motum, qvem in animalibus ruminantibus videmus, procedere, & oriri ex qvodam appetitu percipiendi aliqvid boni, & fugiendi aliqvid mali in ipsis cibis.

Pro secundo qvæsito, an motus in ruminatione sit naturalis an liber, sciendum est; qvod prisci illi sapientissimi, qvi nomine rebus imposuêre, omnem motum localem καθ' ὁρμὴν fieri dixerunt. Id qvod ad sensum qvoqve patet, omnem motum localem secundum impetum, aut per impetum perfici, & absolvi, sive fiat à corpore inanimato, scilicet ab elemento, vel misto corpore, qvod ad unum terminum seu loci positionem movetur, nimirum aut sursum aut deorsum; sive fiat à corpore animato. In corpore enim anima vegetativa prædito hic impetus, seu motus ad duas fit loci positiones, seu terminos, qvia fit à facultate tùm attractrice, tum expultrice. In qvo corpore vegetabili, qvemadmodum qvoqve in inanimato, motus, & impetus tales omninò liberi non sunt, qvia ad unam, vel ad duas loci positiones perpetuò fiunt. Si verò hic impetus fiat ab anima sensitiva, omninò ad omnes loci positiones fieri apparet, utputa sursum deorsum, ante retro, ad dextram ad lævam, & in gyrum, qvi motus non solum multipliciter à duobus prioribus differt, sed etiam qvòd hic liber est motus, & potest fieri & non fieri, modò citius, modò tardius, velocius, ac rarius. Cum verò hic impetus, seu motus localis à potentia intellectiva imperante fit, similiter ad omnes loci positiones fit, ut sensitivus, & liber uterqve est. Sed in eo alter ab altero differt, qvòd motus à sensitiva potentia factus omninò per appetitum ad salutare asseqvendum, & perniciosum vitandum absolvitur, & sensitivus appetitus appellandus est. At motus intellectivæ potentiæ ad verum, & falsum dignoscendum pertinet, & se se extendit, & jure meritò ab intellectu dependens, voluntarius motus proprio, ac præcipuo vocabulo nuncupandus est. Utriusqve autem, tùm sensitivæ, tùm intellectivæ potentiæ proprium organum musculus est, qvod videtur fortè innuisse *Gal. 1. de mot. mus. cap. 1.* his verbis, ὄργανα κινήσεως τῆς καθ' ὁρμὴν οἱ μύες εἰσιν. Musculus igitur cùm sit instrumentum motus liberi, & voluntarii, ruminatio autem nullius musculi beneficio peragatur, eam proinde recte à motu libero excludendam esse opinamur. Et qvanqvam prima facie hunc motum ruminationis liberum, & in animalis potestate esse fortè qvis suspicari posset, qvòd tàm celerem, expeditumqve eum fieri videamus, non tamen ita est. Cogitur enim animal ipsum, velit nolit, moliri, estqve cibi motus non qvidem à dominio elementi naturaliter factus, sed contra naturalem suam propensionem excitatus; qvia ferè semper cibus sua natura gravis sursum per collum movetur, ideoqve non ex se, sed ab alio excitatur. Qvocirca non solum naturalis, sed etiam coactus hic motus esse videtur. Naturalis est, qvia non à facultate sensitiva, sed à vegetativa, & naturali peragitur, & attractio illa, qvæ in ruminatione apparet, à convenientia qvalitatis, qvæ causa naturalis est, dependet. Coactus verò dicendus est, tùm qvia cibus, qvi sua natura gravis est, contra suam naturam cogitur in hoc motu ascendere, tùm qvia pulsus, qvò cibus à ventriculo regeritur, non fit, nisi qvando facultas expultrix ab aliqva re tristi, & non naturali proritatur, & provocatur.

Ad tertium qvod attinet, qvomodo hic motus ruminationis perficiatur, rationi consentaneum est, cùm hic cibus non ex se, & sua natura, sed ab alio in os regeratur, hunc motum alio modo non fieri, nisi tractu, vel pulsu. In ruminatione igitur non alter motus solummodò, sed uterqve necessariò reqviri videtur. Qvid enim, qvæso, tractus, & pulsus aliud est in animalibus, qvàm animæ appetitus conseqvendi vel fugiendi aliqvid sub ratione boni, vel mali? Nam cùm ad bonum conseqvendum, & malum fugiendum omnis motus localis destinatus sit, procul dubio animal id, qvod primo intuitu tanqvam bonum sibi affertur, tractu conseqvitur: qvòd verò sibi malum fore judicat, id pulsu evitare conatur. Accedit qvòd motus cibi celeritas per collum in os nos compellit, ut cibum non solum pulsum à ventriculo in os regeri, sed etiam attractum eò pervenire credamus, eundemqve simul, & eodem tempore pulsum à ventriculo, attractum verò ab ore statuamus. Qvi motus à contrariis planè facultatibus proficiscuntur. Nam pulsus à facultate expultrice ipsius ventriculi perficitur, qvæ non excitatur, nisi qvando aliqvid triste sentit ut ait Galen. In ruminatione igitur triste sentit ventriculus, cùm cibo aspero, duro, & lignoso gravatur, & molestatur. Attractio contra vel vi vacui, vel à convenientia qvalitatis proficiscitur. In ruminatione motus, qvi vi vacui fit, locum non habet;

cùm

cùm cibus sit corpus crassum, & grave, ea verò, qvæ vi vacui attrahuntur, omninò aerea, levia, & fluxibilia esse debent, qvalis est aer & aqva. Id qvod probant passim externæ machinæ vi vacui trahentes, qvas non ad aliud trahendum, qvam aerem & aqvam comparatas videmus. Relinqvitur igitur, qvòd attractio cibi in os in ruminatione per convenientiam qvalitatis tantummodò fiat. Verum attractio à convenientia qvalitatis duplicem finem ex Gal. respicit, vel ut pars, qvæ attrahit, eo qvod attrahitur, nutriatur, vel ut tantum oblectetur. Verisimile autem non est, qvòd cibus in eum finem, nimirum ad oris partes nutriendas, qvæ naturaliter sangvine aluntur, in os regeratur. Ergo potius dicendum erit, propter maximam oblectationem, qvam animal in ruminatione capit, cibum in os trahi. Id qvod etiam ex amissa ruminandi facultate probatur. Audivi enim, cùm animantia ruminandi facultatem amiserint, qvo tempore si qvis portionem materiæ ab ore alterius animantis ruminantis sumat, & in os illius, qvod ruminandi facultatem amiserat, immittat, statim ruminare, & pristinam sanitatem recuperare. Qvod sanè non fieret, si aliqvid triste, & ingratum tunc temporis in ore animal persentiret, sed qvia statim rursus ruminare incipit, procul dubio cibum illum tanqvam gratum, & jucundum recipit, & amplectitur. Qvod etiam exemplo nobilis cujusdam, cui cibum ingestum ruminare consvetum erat, mox manifestum fiet. Ex qvibus facilè finis, & cujus gratia ruminatio à natura animalibus attributa sit, nobis innotescet, qvi nullus alius est, nisi ut congruus cibus, & ad concoctionem idoneus molarium dentium, & maxillæ inferioris motu jam factus, ad secundum ventriculum deferatur. Cum enim cibus ruminatus, vel mansus beneficio oris suam asperitatem, & duritiem aliqvo modo deposuerit, secundus qvoqve ventriculus in ruminantibus minus asper sit, qvàm primus, utiqve probabile est credere, cibum mansum & ruminatum potius in secundum, qvàm in primum, propter suam similitudinem, & convenientiam descendere, & ingredi: qvemadmodum in lactantibus lac non in primo, nec in secundo, nec tertio, sed in qvarto trahi, & recipi videmus. Ultimo hoc loco qværitur à qvibusdam, cur animalia plerumqve jacendo ad ruminandum se se accommodent, cùm tamen eodem modo qvo cibum in os ingesserunt, eundem qvoqve regerere posse videantur? Dicendum esse arbitror, qvòd natura hunc motum ruminationis, qvi à corpore gravi contra suam naturam fieri sursum apparet, evitare, ejusqve violentiam utcunqve moderare voluerit, id qvod magis jacendo, qvàm stando non incommodè præstare poterat. Hoc enim modo cibus longè minori cum difficultate ascendere cogitur, nec tam altè in os compulsus trahitur; qvam facilitatem adhuc non parum ipse decubitus, qvo semper in alterum latus animalia decumbunt, adjuvare videtur. Sic enim via, per qvam cibus sursum regeritur, declivior, & commodior sit, & longè minori cum labore, & conatu cibus in os propellitur, qvàm si stando, vel incedendo ruminatio perageretur.

Qvibus ita expositis postremò ruminationem duorum virorum exemplo, qvibus ruminare comparatum erat, confirmare non incommodum erit. Unus autem fuit nobilis Patavus, qvi interrogatus de ruminatione, num esset illi libera, respondit minimè liberam esse, sed coactam. Cogebatur enim ab assumpto cibo circiter horam plus minusve in os cibum attrahere, & rursus mandere. Cogebatur autem ab insigni oblectatione, qva ruminandi cibum tenebatur: idqve illi esse perpetuum omnibus temporibus fastus est. Dicebat; præterea omnem cibum sive solidum, sive mollem ipsum semper ruminare, & dum assumebat, deglutire statim absqve ullo ferè dentium officio; qvamvis dentes sortitus esset in utraqve maxilla. ut alii homines, & os aliqvando latius, ac gulam, propter qvam causam literam, S, proferre ægrè poterat: item sibi videbatur intra os aliqvid, qvasi bolum, continere, qvod expeditam illi locutionem impediret: ruminatioqve ei, & motus maxillæ ad latera longè mitior obtigerat ac cæteris, habebatqve in usu vinum bibendi nigrum, ac potens, album verò abhorrebat, præter malvaticum, potuiqve largè incumbebat. Cum ægrotabat neqvaqvam ruminabat. sed ab omni ruminatione tunc temporis cessabat, ut boves qvoqve faciunt, cùm ægrotant, qvod tanqvam signum certum, boves ægrotare, rustici habent. Obiit, & aperto cadavere inventus ventriculus est insignis magnitudinis, & in interna superficie valdè aspera. Qvibus omnibus addendum omnino est, qvòd ejus pater paulò supra frontem in capite corniculum durissimum, crassitie digiti manus minimi, longitudine verò olivæ Hispaniæ, habebat insculptum, & extuberans, substantiæ ungvi persimile: ex qvo forte datur nobis intelligi, parentis semen aliqvam habuisse affinitatem cum cornigeris animalibus, neqve mirum fuisse, genitum filium simile qvid à parente contraxisse. Alter, qvi similiter ruminabat, fuit monachus, iisdem cooditionibus affectus, qvi tamen marcore obiit, propterea qvòd tanta aviditate cibus regerebatur in os, ut ventriculus, & conseqventer jecur fame, & cibi indigentia qvasi perpetuò laboraret. Ex qvibus facilè, si qvæ de ruminatione supersunt, sua sponte adjungere qvisqve poterit. Et vobis gratulor, mihiqve gaudeo, auditores, qvod mihi datum sit duorum virorum exemplo de ruminatione ea vobis afferre, qvæ ab animalibus percipere haudqvaqvam poteramus. Fateor enim in hisce lucubrationibus explorandis mihi Deum Optimum Maximum semper tanqvam fauctorem astitisse, & qvoqve adest adagium illud vetustissimum:

Facientes Dii adjuvat.

DE INTESTINIS HISTORIA.

INtestina nostris, græcis ἔντερα id est interiora ἀπὸ τοῦ ἐντὸς qvod intus sonat, unde & vermes, intestina terræ, & vulgò *gl' interiori* dicuntur: sic bellum inter cives, intestinum bellum, hoc est internum dicitur. Qværitur ob qvam causam intestina ἔντερα fuerunt nominata? Nam si nomen inditur, ut res una ab altera distingvatur, hoc nomen non videtur distingvere intestina ab aliis organis, qvæ intus in abdomine sunt. Qvia etiam jecur, lien, renes, ventriculus, vesica, & mesenterium, & cætera alia intus contenta, interiora seu interna in abdomine sunt, ut intestina. Scire licet, priscos illos sapientissimos rebus omnibus, maximè autem corporis partibus, nomina imposuisse, utplurimum similia alicui extra posito. Præterea verò organis animalium, qvæ necessarium præbent usum, sæpenumero duplicia indidisse nomina, genericum, & specificum. Ventri genericum nomen, venter, & ventriculus est, γάστηρ καὶ κοιλία græcè; specifica verò fuere nomina qvatuor ventribus ruminantium assignata, μεγάλη κοιλία, κεκρύφαλος, ἐγκῖνος, ἤνυστρον. Similiter hepar, lien, renes specifica sunt nomina; commune, verò & genericum nomen viscus est. Etenim sub appellatione viscerum omnia hæc comprehenduntur. Sic vesica generali nomine, speciali verò fellis vesica, urinæ vesica dicitur. Intestina autem cùm tanqvam specialia sex essent, sortita sunt nomina, duodenum, jejunum, ileum, cæcum, colon, & rectum, qvæ placuit priscis illis sapientissimis generali nomine ἔντερα appellare, id est, interiora, sumpta forte similitudine à terræ vermibus, qvi lumbrici dicuntur græcè ἔντερα τῆς γῆς. Qvia sicuti lumbrici intus in terra consistunt, & corpora sunt oblonga, angusta, lubrica, volubilia, & flexuosa. Adde etiam qvòd lumbrici in interioribus terræ, ut in intestinis, nascuntur. Sed notandum hæc organa & in singulari, & plurali numero intestinum & intestina ab Arist. passim appellari. Nam ceu continuum, & unum ἔντερον: ut verò plura, & varia ἔντερα jure dicuntur. Licet *Gal. 6. de mor. vul. com. 4.* ex aliorum sententia, qvam ipse non damnat, dixerit, qvòd qvando Hipp. nomnat intestinum in singulari numero, intelligat aut cæcum, aut colon intestinum. Sed potiora exeqvamur. Non est hoc loco ambigendum, utrum omnia animalia habeant intestinum. Qvoniam propositio convertitur, qvòd si adest ventriculus, adest qvoqve intestinum, aut intestino aliqvid proportionale, & contra. Nam Arist. uti aliàs dictum fuit, *2. de part. an. cap. 10.* dicit, qvòd in omnibus vita præditis, & perfectis partes maximè necessariæ duæ sunt, altera qva cibum recipiunt, altera qva excrementum emittunt. Altera concoqvit, altera excrementum in concoctione segregatum recipit. Unde *Arist. 3. de par. anim. cap. 14.* à ventre naturam intestinorum positam esse in omnibus animalibus dicebat.

Qvod verò ad varietatem, & differentias intestinorum attinet, variant intestina, & inter se differunt, tùm in eodem, tum in diversis generibus. In eodem qvidem genere primò crassitie differunt. Nam ultimum Rectum crassius cæteris est: secundum locum obtinet primum & secundum, duodenum & jejunum: tertium colon; qvarto in loco ileum est, qvod cæteris & tenuius, ideoqve λεπτὸν græcis dicitur. Rursus differunt in eadem specie, latitudine, seu amplitudine. Nam cæcum intestinum in aliis, excepto homine, est amplissimum, hoc colon seqvitur, inde rectum, jejunum, & ileum. Rursus differunt in eadem specie secundum longitudinem, qvia alia longissima sunt, & spiris circumvoluta, ut jejunum, & ileum: alia spiris destituta, & breviora, ut cæcum, colon, rectum. Rursus incessu, & loco differunt inter se intestina ejusdem speciei. Nam alia in medio abdomine: alia in circuitu sunt, ut crassa, qvæ, qvasi vallum qvoddam, gracilia circumdant. His ferè modis variant inter se intestina, si invicem in eadem specie comparentur. In diversis verò generibus comparata rursus multipliciter variant. Primò longitudine, qvia in aliis longiora sunt, ut homine, porcis, cornigeris: in aliis breviora, & recto ferè ductu incedentia, ut in piscibus: in aliis medio modo se habent, ut in pennatis. Rursus longiora pluribus spiris sunt circumvoluta, ut hominis, breviora paucioribus, ut pennatorum, brevissima nullis, ut piscium. Item differunt latitudine, seu amplitudine, seu laxitate. Nam vastiora, ut par est, latiora habent, & ampliora. Ideoq; *Gal. 6. de Anat. adm.* ait, elephanti intestinum esse latissimum, eqvo simillimum. Minora verò, angustiora. Item nonnullis, qvà ventri jungitur, laxius est intestinum, qvà desinit, arctius. Qvamobrem canes dicebat *Arist 3. de part. an. cap. 14.* vehementi nixu, neqve sine cruciatu excrementa, seu feces ejicere. Sed tamen majori animalium numero arctius parte superiori est, latius inferiori, ut bobus, eqvis, cæterisqve ferè aliis. Rursus differunt in diversis generibus penes numerum partium. Etenim alia habent intestinum cæcum duplex, ut pennata, alia unicum, ut qvadrupeda, alia nullum, ut pisces. Et qvæ unicum habent, alia maximum, & amplissimum, ut boves: alia exiguum, veluti appendiculum, ut homo: Item colo sunt destituta, ut pennata, alia obtinent, ut cætera. Differunt præterea ex Arist. invicem intestina magnitudine, crassitudine, & replicamentis. Unde *2. de hist. an. cap. ult.* Arist. dicebat, animalia altera parte dentata majora habere intestina, qvàm alia & multiplicabiliora: & rectè causam reddebat, qvia ejusmodi vastiore sunt corpore qvàm alia. Etenim in hoc genere pauca habere parva: at verò admodum parvum, inter cornigera nullum esse Arist. prodidit. Qvò fit, ut liceat à maximis ad minima eadem ratione progredi, qvousqve ad immensæ subtilitatis animalia deveniatur, utputa ad insecta & similia: in qvibus ad sensum nullum apparet intestinum manifestum, sed tantùm intestino proportionale adesse

& ratio-

& ratione contemplabile fateri necesse est. Sed jam ad intestinorum structuram accedamus. Primò enim intestina corpora sunt membranosa, & ex tribus constant membranis, duabus propriis, & tertia à peritonæo. Proprias *6. de anat. adm. c.7.* Galenus non censet esse membranas appellandas, nisi impropriè. Etenim eam verè & propriè membranam dici voluit Galenus, qvæ neq; fibrosa est, neq; aliqvod organum componit, sed tantummodò tegit. Unde *4. de usupart. c. 9.* potius ex aliorum sententia dicebat, qvòd alii nominare membranā non audent, nisi simplex sit: alii nisi tenuis, alii nisi ambo habeat, videlicet simplicitatem ac tenuitatem: cujusmodi est ἐπιπετάνιος tunica in ventriculo, intestinis, & vesica fellis, & pleura, in corde & pulmonibus; & musculorum tunica, & id genus aliæ, qvæ fibris carent, & organum, in qvo sunt, non constituunt, sed tantum obvolvunt & tegunt. Unde à membris tegendis membranæ dictæ sunt. Ideoqve Galenus dicebat *7. de decret. cap. 1.* Membranæ ubicunqve sunt, membrorum integumenta qvædam sunt. At corpora, qvæ sunt membranis similia, & componunt organum, & fibrosa sunt, ea censet Galenus potius esse dicenda lata, & tenuia corpora, ceu plexus sibi invicem conjunctos. Cujusmodi sunt ventriculi, intestinorum, & vesicæ tunicæ propriæ, fibrosæ, & organa proposita ex propriis partibus componentes: qvæ tamen, uti dictum est, impropriè membranæ appellantur. Igitur intestina duabus propriis constant tunicis. De qvarum substantia, constitutione, & fibris non sunt inter se consentientes rei Anatomicæ scriptores, qvos post Galenum censeo Vesalium & Fallopium alios antecellere. Galenus enim *4. de usu part. cap. 44.* ponit tunicis intestinorum inesse fibras transversas, & rectas: Vesalius autem scribit internam rectas, utramqve transversas obtinere fibras. Externam verò recti intestini, & coli tunicam transversas qvidem, sed potissimum rectas obtinere credidit. Contra Fallopius internam omni fibrarum genere esse intertextam scribit, externam verò rectis, & transversis, pluribus autem transversis: sed veluti velum exterius ex fibris rectis textum comminiscitur. Cujus veritas ex Anatome petenda, & nos in usibus, & actione intestinorum eam exactius explorabimus, qvando usus structuræ respondere observabimus, & actiones per fibras fieri, & pro fibrarum numero multiplicari dicemus. Qvæ tunicæ intestinorum corporis proprietate ventriculi tunicis sunt similes. Continuæ enim sunt cum pyloro & ventriculo, tenuiores tamen sunt ipsius ventriculi tunicis, qvamvis non similis ubiqve sit tenuitas. Neqve etiam si coqvatur interior intestinorum tunica, deest villosa illa rugositas in interna facie, qvam adesse qvoqve in tunicis ventriculi diximus. Sunt præterea corpora continua, rotunda & concava, proindeqve ad aliqvid recipiendum apta. Recipiunt autem intestina propter continuitatem, qvam cum ventre obtinent, omnia qvæ à ventriculo, tanqvam superflua, ad ea transmittuntur. Ea in genere unica, hoc est, simpliciter superflua, & excrementa sunt: in specie autem duo, videlicet utile & inutile. Utile ventriculi excrementum chylus est, qvi uti superfluum qvid ipsi est, ita hepati ac toti corpori alimentum est. Dicebat enim *Gal. 1. de sem. cap. ult.* unumqvodqve membrum ad se accommodatum sibi alimentum attrahere: deinde ubi ex eo, qvicqvid sibi necessarium est, perceperit, reliqvum excernere: qvod cùm ipsi excrementum sit, alteri subseqventi alimentum efficitur. Sic chylus, qvi ventriculo superfluit, est excrementum, alioqvi non expelleretur; sed utile est excrementum, qvia fit & hepati, & toti corpori alimentum. At inutile ventriculi excrementum duplex est, crassum ac tenue, uti cujuscunqve concoctionis & alimenti mutationis, hoc est, feces, & pituita illa, qvæ vomitu aliqvando ejicitur ex Galeno & per intestina & anum qvoqve emittitur. Hæc sunt, qvæ tanqvam in receptaculo ab intestinis excipiuntur. Omitto nunc bilem, qvæ à poro felleo in intestina eructatur. Intestina autem statim sub ventriculo universa ponuntur. A ventre enim naturam intestinorum positam esse dicebat *Arist. 3. de par. an. cap. 14.* & propemodum reliqvum inferius abdomen occupant, & uni corpori annectuntur, qvod proinde μεσεντέριον & μεσαόριον dictum est, qvasi medium intestinorum, aut medium inter intestina positum dicas. Qvod ex duplicato constat peritonæo, & ubi intestinis ex utraqve parte occurrit, illa qvasi in se comprehensa peritonæi tunica obvolvit. Cùm verò mesenterio nectuntur, modo qvodam raro colligantur, qvem passim mulieres usurpant in suis manicis, & in tunicis circa collum. Ita enim consuunt, & constringunt ex inferna parte linteum, & plicas plurimas, spirasqve ex altera parte soluta innumeras conformant, qvæ vulgo *ninfe* dicuntur, qvas si explicas, & filum constrictum ex inferna parte abrumpas, statim produci, & longissimas reddi videbis. Simili modo natura intestina invicem subinde colligat, conglobat, & simul astringit beneficio mesenterii, cujus longitudo palmum ferè non superat. Sed si à mesenterio separentur, & explicentur, jam explicata adeò prolixa fiunt, ut omnes admirentur, nimirum palmum unum mesenterii; tanqvam fundamentum; plusqvàm qvadraginta intestinorum palmos plicarum seu ninfarum in morem colligasse. Dico plus qvàm qvadraginta, qvoniam si palmis ea dimetiamur, tot ferè sunt. Vesalius autem intestina dimetitur per ulnas, videlicet qvatuordecim cum dimidia. Archangelus verò Piccolomineus vult esse metienda pro totius corporis mensura, & altitudine, multiplicatis pedibus per sex, ut si corpus sit qvinqve pedum, intestina sint triginta pedum, palmo uno minus semisse. Qvod si corpus sit sex pedum, intestina triginta sex pedum sint palmo uno minus semisse. Sed qvidqvid sit de exacta intestinorum mensura exploranda, illud nos admiramur, qvomodo à tam brevi, & pauco mesenterio intestina tàm prolixa colligantur. Porrigit qvoqve mesenterium multas ad intestina venas, qvæ portæ venæ sunt rami, & in mesenterii corpore, ubi rami majores sunt, definitum habent numerum: at ad intestina, ubi venarum capillamenta consistunt, infinitæ propemodum sunt, & intestina in orbem cingunt & circumeunt, non tamen æqvali numero & freqventia, uti mox dicetur. Sed age singulorum intestinorum nomina, divisionem, incessus, positionem, magnitudinem, numerum, connexionem expendamus. Intestina etsi unum ac continuum corpus sunt, qvòd à pyloro,

loro, inferno ventriculi orificio ad podicem usqve deferuntur, tamen veluti in plura divisa sunt, pluribus nominibus primò fuere insignita: Neqve perperam & divisiones, & nomina varia sortita sunt. Etenim intestina neqve corpus homogeneum, neqve rude, & incompactum apparent. Imò verò figura varia, nimirum anfractibus, plicis, & extuberantiis sunt conspicua. Item situ, numero, magnitudine, ac substantia, inter se diversa, & varia. Usibus qvoqve pluribus, & non vulgaribus decorata, ut proinde neqvaqvam indecora relinqvi, sed multis nominibus insigniri, pluresqve divisiones admittere sint promerita. Ac prima generalisqve intestinorum divisio est, in tenuia & crassa. Qvæ divisio & sensui & usui valdè congruit, cùm oculis ipsis hanc intestinorum distinctionem discernere liceat. Tenuia seu gracilia priora sunt, & ori ventriculi imo continua: crassa verò hæc seqvuntur, & à ventriculi ore longinqva. Atqve sicuti tenuia à ventriculo incipiunt, sic crassa in podicem finiunt. Videtur enim hæc intestinorum divisio essentialis esse, qvòd respondeat excremento utili, & inutili ipsius ventriculi, qvod in intestina trudit. Nam propter utile & tenue, tenuia ac gracilia: Propter inutile verò, & crassum excrementum crassa videntur esse comparata intestina, uti sensus testatur, de qvibus in usibus plura dicentur. Altera intestinorum divisio est, ut utraqve, hoc est, tàm gracilia qvàm crassa in tria dividantur, ac tribus sint nominibus insignita, & utraqve tum à se invicem distingvantur, tùm ab alteris. Distingvuntur primò ab invicem tenuia non admodum manifesta divisione: in crassis verò manifestissimè apparent singulorum distinctionis vestigia. Igitur primò gracilia in tria dividuntur in duodenum, jejunum, & ileon, qvamvis, ut dixi, nulla manifesta distinctio inter unum & alterum in his appareat. Sed tamen duodenum ita dicunt, qvod longum sit, ut est duodecim digitorum transversè positorum mensura, δωδεκαδάκτυλον græce dicitur, ac totum illud spatium dimetitur, qvod obliqvè incedit. A pyloro enim obliqvè subtus ventriculum spinam versus hoc primum intestinum occultatum extenditur, ita ut duodenum intestinum describatur tùm à duodecim digitorum mensura, tum ab incessu ejusdem subtus obliqvo. Addatis & tertiam conditionem ex *Galen. 5. de usu par. c. 3.* qvòd non circumvolvitur, hoc est, sine circumvolutione mansit. Sunt qvi & qvartam addunt differentiam, seu signum, qvod scilicet duodenum angustius jejuno est. Qvod in nonnullis animalibus qvoqve observavit Gal. Qvo loco notare oportet Galenum inter pylorum & duodenum ponere eam partem, qvam alii ἔκφυσιν, hoc est exortum, sive enascentiam, vel explantationem, alii minus rectè processum & appendicem vocant. Interdum confundere ἔκφυσιν cum duodeno. Nam *lib. 6. de Anat. adm. cap. 9.* habet ἔκφυσιν vocari exortum, qvem ex pyloro intestinum sumit, & dicit, hunc seqvi duodenum. Contra *de usu part. cap. 3.* duodenum omittens, ἔκφυσιν primo loco à pyloro ponit, & ei statim subjungit jejunum. Id qvod etiam dixit *de vict. rat. in acut. com. 2. part. 31.* ubi meatum fellis eructare bilem in intestinum, ἔκφυσιν appellatum, testatus est. Qvo loco duodenum similiter ἔκφυσιν appellat. Solvitur difficultas ex *Galen. 5. de usu part. cap. 3.* ἔκφυσιν nil aliud esse, qvam universum duodenum his verbis. Qvod autem inter jejunum & fundum ventriculi sine circumductione manset, anatomici ἔκφυσιν nominare consveverunt. Qvæ à duodecim digitorum longitudine δωδεκαδάκτυλον. i. duodenum ab Herophylo dicta est, ut ait *Gal. 6. de an. adm. cap. 9.* Ex qvo patet meatum felleum verè pertundi in ἔκφυσιν ut *Gal. supra de vict. rat. in acut.* dixit. In summa, qvod ἔκφυσις ab aliis anatomicis, ab Herophylo duodenum appellatur. Igitur duodeno jejunum jungitur, qvamvis nullum divisionis vestigium inter hoc, & illud appareat, qvod sine ulla manifesta distinctione subseqvitur, à græcis νῆστις appellatur. Qvod ita vocatur, qvia, ut inqvit Celsus *lib. 4 c. 1.* nunqvam, qvod accipit, continet, sed protinus in inferiores partes transmittit. Gal. autem *6. de Anat. adm. cap. 9.* dicit ita nominari, qvia semper cibo vacuum invenitur. Id qvod tum humidiori, & fluxibiliori chyli naturæ & substantiæ, qvam in sui principio obtinet, tanqvam non exuctam, aut à calore dissipatam, exsiccatamqve, proindeqve fluxibilem; tum meatui potissimum in jejunum pertuso, & à vesica fellis illuc bilem eructanti, qvod deorsum omnia otius ire stimulentur, ut *Gal. 5. de usu part. cap. 3.* dicit: nec non numerosis venis ad jecur validè propter viciniam trajicientibus acceptum referendum est. Qvod eam abdominis partem, qvæ supra umbilicum est, potissimum occupat. Huic postea tertium intestinum, similiter sine ulla manifesta distinctione continuatur, qvod ileum ac tenue dicitur, vulgò etiam volvulus. Ileon vocatur ab εἰλέω, qvod significat volvo, qvod multipliciter circumvolutum sit. Forte etiam ab Ilio, videlicet loco, ubi consistit, dicitur. Tenue verò λεπτόν græcè, qvòd tenuiorem cæteris sortiatur substantiam, seu tunicam. Volvulus tandem appellatur, qvòd multis spiris sit circumvolutum. Sunt autem spiræ intestinorum circumvolutiones, qvæ in circulum perfectum non redeunt, sed imperfectum, more serpentum reptantium, ad qvorum similitudinem intestinorum spiræ fuêre appellatæ. Cujus tertii intestini locum, & sedem facilè ab umbilico infra constituere potes. Qvod ita per spiras deorsum descendit, ut interdum in viris potissimum in scrotum devolvatur, & herniam efficiat, ἐντεροκήλην dictam, qvæ in mulieribus qvoqve accidit, sed diversimodè. Nam in viris descendit dilatata vaginali testium tunica: in mulieribus verò ad uteri ligamenta, id est ad eorum fines dilatatione facta. Sed hoc loco non est reticendum, qvod ad hoc propositum dicit *Gal. 6. de morb. vulg. com. 4.* & *com. 3.* de hernia intestinali ex sententia aliorum, qvam tamen ipse recipit, sed vera non est, uti mox audietis. Dicit igitur cæcum solum, cum omni vinculo solutum sit, facilè in scrotum descendere, & herniam efficere ἐντεροκήλην dictam. Reliqva intestina mesenterio alligata esse, & inhærere, ut proinde neqve descendere, neqve herniam efficere possint. Utrumqve autem veritati refragatur. Etenim neqve cæcum in hominibus, cum non sit pendulum, & solutum, uti in aliis animalibus, descendere, & herniam facere potest. Sed neqve etiam in brutis herniam efficere potest, qvia non descendit, sed abdomini interno incum-

bit.

bit, cùm prona incedant. Præterea gracilia non sunt ita mesenterio annexa, & inhærentia, ut non possint delabi in scrotum, sed vaga sunt, laxa, & qvodammodo librantia. Et cum colon sit undiq; in circuitu alligatum, neqve descendere possit, cæcum autem in hominibus pendulum non adsit, sequitur ut tantùm gracilia descendant, & inter gracilia ea, qvæ inferius propè inguina ponuntur, ut ileon est intestinum. Id qvod hac ratione melius confirmatur. Nam si crassa descenderent, cum fecibus perpetuò sint onusta, perpetuò qvoqve inibi coacervarentur, qvod tamen non fit, nisi perqvàm rarissimè. Cum verò id accidit, ut plurimum lethale est, qvod feces non amplius per anum exeant, sed per os evomantur. Ultimò ex anatome id experientia confirmatur, qvæ commonstrat in hernia affectis, iisqve mortuis dissectis, tenue descendisse intestinum. Sed ad nostrum propositum redeuntes dicamus, qvòd finem distingvere ab alterius, idest tertii intestini, ceu ilei principio difficile est admodum, neqve nisi per qvasdam differentias, qvæ in majoris minorisqve ratione consistunt, alterum ab altero diducamus. Sunt autem communes utriusqve conditiones hæ; qvod utrumqve hoc est, tàm jejunum intestinum, qvam ileum longa admodum sint, tùm verò per multas spinas circumvoluta: tertiò æqvali per totum rotunditate donata, & diaphana conspectui obvia: qvartò ad utrumqve innumerabilis venarum soboles propagata: & interius plicæ freqventissimæ transversæ insculptæ; sextò utrumqve materiis plus minus vacuum in vacuitate conspicitur: ultimò jejunum interius colore qvodam veluti croceo tinctum apparet, magisqve ad ejus principium. Ex qvibus licet, si non exactè, saltem probabiliter colligere jejuni intestini finem, & ilei principium. Nimirum illud esse ilei principium, qvòd multo longius ileum relinqvit: & per plures spiras circumvolutum & venæ desinunt esse freqventes, & plicæ interius obliterari & obscuriores apparere incipiunt: & tunica ilei aliqvanto tenuior apparet, & magis qvàm jejuni diaphana, si adversa luce conspiciatur: & color ille croceus non conspicitur. Qvæ sanè ego opinor esse signa jejunum ab ileo diducentia, qvamvis, ut dixi, continua sint, neqve ullum prorsus appareat inter utrumqve divisionis vestigium. Notare oportet inter omnia, qvæ diximus inesse his duobus intestinis, scilicet jejuno, & ileo, observanda tria præcipuè esse, venas, spiras, & plicas. Venæ, & plicæ sunt freqventiores, & numerosiores in jejuno, qvàm in ileo, contra spiræ. Venæ qvidem ad sensum patent. Plicæ verò, qvia in interna cavitate sunt, ideò vel adversa luce conspiciuntur flatu turgido intestino: vel ad tactum etiam percipiuntur, dùm exterius intestinum ipsum digitis comprimimus: vel tandem per longitudinem intestino inciso ad sensum patent, suntqve plicæ veluti lintea complicata. Sic tunica interior intestini complicata visitur, & plicæ transversæ sunt, & in orbem internam intestini faciem circumeunt, & sursum spectant. Ideoqve in plicis non rarò chyli portio continetur. Tandem altera ab altera distat in jejuno qvidem æqvali ferè distantia, qvalis in pavimentis visitur per spissiores trabes, in qvibus vacuum plano æqvale conspicitur. In ileo verò minores, rariores qve sunt plicæ, & proinde distantia major, & spacium inter unam, & alteram, qvod intercedit, latius. Sic etiam in jejuno latiores, in ileo angustiores sunt plicæ. Propter qvas plicas interior intestini tunica ferè duplo longior est exteriore. Spiræ autem & ipsæ utcunqve sine ullo ordine, & confusè admodum positæ primo intuitu apparent, non tamen ita sunt, sed per abdominis latitudinem transversè, neqvaqvam autem per longitudinem pertendunt. Et qvanqvam non per longitudinem abdominis, sed transversè feruntur, nos tamen fallere non debent in unaqvaqve spira per totam qvidam exigui earum anfractus, & conglobationes, seu complicatæ, & qvodammodo extuberantes intestinorum portiones, qvæ instar ninfarum in manicis, & collo fæminarum potissimum conformantur, & videntur interdum superius spectare. Qvoniam tàm exiguæ hæ sunt intestinorum portiones, & conglobationes, ut nullatenus remorari chyli distributionem, & excrementorum transitum possint. Neqve tollunt spiras non esse transversim positas, uti dictum est. Etenim si manum ad mesenterium inter unam, & alteram, hoc est inter superiorem, & subseqventem ponas, transversum spirarum positum non difficulter observabis, ut si hoc loco velis duplicem spirarum ordinem constituere, alterum in mesenterio transversum, alterum in summis intestinis ninfarum modo positum, concinnè poteris. Hæc gracilium intestinorum descriptio est. At in crassis intestinis primò nulla adest difficultas, neqve ut inter se mutuò, neqve ut à gracilibus distingvantur. Siqvidem crassa in tria similiter diducuntur, triaqve sortita sunt nomina scilicet cæcum, colon, & rectum. Qvorum primum cæcum dictum est græcè τύφλον qvod unico tantum donetur foramine. Propter qvam causam à nonnullis recentioribus monoculum & orbum qvoqve voce barbara est appellatum, ab aliis etiam saccus, vulgari vocabulo hîc *la bondola* dicitur. Est intestinum, qvod omnibus est in dextra ilii regione positum, sed per species animalium varium. Nam in qvadrupedibus est amplissimum. Etenim ab angusto foramine à latere, & fine ilei intestini incipit, protinusqve ampliatur, & qvasi in ventrem amplum, profundum, oblongum, continuum, exitu destitutum, & excrementis jam fecalibus ferè perpetuò plenum, & onustum efformatur. Ob qvam causam à Galeno passim venter excrementorum est appellatum. Qvod à dextro ilio deorsum utiqve ad vesicam descenderet, sed in prona incedentibus potius interno abdomini incumbit. Hoc modo se habet cæcum intestinum in qvadrupedibus. At in hominibus eundem habet exortum, eandem tunicam, eandem figuram & conformationem, unicum similiter ingressum & foramen: demum cavum qvoqve est, sed magnitudo in totum deficit. Est enim in homine hoc intestinum in omnibus dimensionibus perqvàm minimum, ita ut veluti appendicula qvædam appareat oblonga & angustissima, lumbricum æmulans, cavitate qvidem donata, sed excrementis vacua, & vix lumbricum recipiens, qvem ego aliqvando intus inveni, nectiturqve membranosis plexibus ad ilii latera. Hæc in homine cæci intestini descriptio, aut potius frustrata constructio est. At pennata duo habent cæca inte-

intestina, amplissima qvidem pro ratione corporis, sed utcunqve longissima, & ex eodem loco ambo, scilicet unum propè alterum exorta, non admodum lato foramine, neqve amplo corpore, sed subinde latiora fiunt & crassiora. Exortus eorum ad principium recti intestini est, ita ut in pennatis colon intestinum deesse videatur: nectunturqve hæc duo cæca intestina, alterum dextro, alterum sinistro lateri per membraneos nexus, ita ut etsi longissima sunt, non tamen ullo modo propendere & librare videantur. At pisces cæco intestino prorsus destituuntur. Atqve hæc de cæco intestino, & ejus differentia & varietate dicta sint. Cui succedit secundum crassum intestinum, qvod ab omnibus colon fuit appellatum. Dictum autem colon est, qvasi κόιλον, qvia concavum sit & maxima concavitate præditum. Nam cùm amplissimum sit, maximè qvoqve cavum apparet. Unde vena magna propter ejus amplitudinem, cava qvoqve dicitur. Alii à verbo κολύω coli vocem deducunt, qvod retardo, seu remotor sonat, qvia ab ipso feces detinentur, ac in anfractibus moderatè ad usqve excretionis tempus remorantur. Non desunt, qvi colon dicunt, qvòd collo subinde multiplici per totam ejus longitudinem sit conformatum. Qvod etsi vocabuli proprietas non sonat, rei tamen, & structuræ non usq; adeo dissentit, qvæ commonstrat qvamq; coli cellulam in circuitu per fibram seu ligamentum transversum astrictam, ut collum angustum effici & evadere. Qvod propè cæcum habet originem, & in qvadrupedibus, in qvibus cæcum intestinum amplissimum est, origo coli in magnitudine non excedit: sed in homine, in qvo frustrata est cæci intestini constructio, colon valdè amplum, extuberans & anfractuosum, globosumq; habet principium: qvasi verò natura compensare cæci intestini exiguitatem per coli auctam extuberantiam & amplitudinem voluerit; causa in usibus dicetur. Rursus homines in coli initio interius ad ejus foramen ex intestini propria substantia, veluti membranam productam crassissimam, ita ut duplicata potius sit existimanda, circa orificium, undiqve qva colon respicit, habent: & productio est latitudinis pollicis transversi & amplius, qvæ à nonnullis ostiolum appellatur, qvòd prohibeat regressum fecum in tenue intestinum: imò si intestina per rectum & anum inflentur, etiam non ita facilè aer à crassis in gracilia pertundit. Ac qvamvis ostioli usum præbeat, non tamen ostioli formam obtinet, sed laxa est & crassa membrana, ferèqve pendula, à circuitu orificii coli interius posita, qvam utiqve videbis, si à parte coli paulò ultra ejus orificium per longitudinem colon abscindas, & versus orificium exterius reflectas, ut integrum objiciatur coli orificium. In reliqvis homines & qvadrupeda in coli intestini constructione ferè conveniunt. Etenim in omnibus colon amplissimum est intestinum, longum, rotundum, cavum, & passim anfractuosum, cavernosumqve, ita ut veluti in cellulas globosqve subinde conformatum appareat. In qvo ejus situs, & incessus maximè pensitandus considerandusq; est, tanqvam medicæ facultati inprimis cognitu utilis, & propter varietatem rarus. Igitur simul atq; colon exortum est à dextro latere, & a media ferè abdominis regione, qvæ sursum & deorsum est, sursum porrigitur, ilio semper membranosis nexibus validè appensum: inde dextrum renem prætergressum, cui similiter validissimè annectitur. Propter qvod non rarò medicis imponitur opinantibus, dolores colicos esse renales, & vicissim renales colicos; nec perperam, qvòd affectio una in alteram migrare soleat materia permutata. Postea verò sursum ad jecoris cavum ascendens, & fellis vesicam contingens, à qva etiam flavo colore tingitur, mox ad ventriculum perveniens, jam colon transversè pone ventriculi fundum, secundum ejus longitudinem omento annexum progreditur. Nectitur autem infernæ omenti membranæ seu parieti. Nam supernus paries venam per ventriculi fundum ducit. Præterea subjectus omenti paries seu membrana, cùm robustissimè à profundissima spinæ parte oriatur, colon firmè eo loci propè ventris fundum suspensum detinet. Similiter propter hunc coli per infernum ventriculi ductum sæpe itidem medici decepti sunt, existimantes coli dolores ventriculo acceptos esse referendos, & contra. Distingvuntur tamen, qvòd ubi in colo affectio est, materia doloris causa non difficulter ad podicem transmittitur, & per ipsum exit. Qvæ alioqvin, si in ventriculo resideret, non ita facilè, ac protinus per anum excerneretur propter intestinorum longitudinem. Qvod si etiam syncope interdum in egerendo superveniat, ea ex compassione coli cum ventriculo, ejusqve orificio, resultare videtur. Similiter qvoqve si dolor tempore assumptionis cibi adaugeatur, id provenit, qvod colon intestinum à ventriculo cibo repleto comprimatur, qvod inanito, & fame urgente non accidit. Qvo peracto rtinere jam lienem attingit, & ad sinistrum ilium perductum sinistro reni similiter anterius superiusq; alligatur, deorsumqve vergens ilio appenditur, & ubi Ilii finem assecutum est, versus alvi medium procedit, ubi exigua qvadam facta obliqvitate in tertio & ultimo intestino finit, qvod à superno ossis sacro termino ad podicem usq; porrigitur. Appellatur autem hoc tùm Rectum, qvòd recta incedat, græcis ἀπευθημμένον hoc est qvod in rectum constitutum est; & ἄρχον id est princeps à *Galen. ex Hipp. in lib. de disect. vulvæ cap. 1.* qvòd ni fallor, huic præcipuus usus crassorum intestinorum, videlicet excernendi feces commissus sit, & cæteris longè crassiori, proindeqve validiori membrana constet. De qva re colon, qvò magis ad rectum propinqvat, participare videtur, ne propter fecum duritiam rumpatur. Tertiò Longaon dicitur voce corrupta in lib. Galeni spuriis usurpata de Anatom. vivor. & alibi. Qvæ vox à latinis, ut ab Apitio, longanon pro recto intestino usurpatur, qvasi in longitudinem deorsum ad podicem extendatur. Ultimò observare licet tum in colo, tum in recto, maximè autem in colo, per totum eorum ductum appendiculas qvasdam pingves fermè rotundas, parvarum avellanarum penè magnitudine, per intervalla supra ad lateraqve, qvà colon ilia contingit, habere appensas. Qvæ in obesis, & plures, & majores conspiciuntur. In emaciatis autem obliterantur, & ceu consumptæ, atqve marcore affectæ in conspectum prorsus se non exhibent. Qvo intestinorum ductu percepto non difficulter percipiendum est, in qvo corporis situ clyster immit-

mittendus est. Propter colon enim, qvod à sinistra parte in rectum intrat, clyster corpore ad latus dextrum decumbente facilè ingreditur, qvia sinistra libera est, neqve comprimitur. Ex qvibus demum non difficulter differentia structuræ gracilium, & crassorum intestinorum elucescit. Nam gracilia superius sunt posita, longa, æqvaliter rotunda, spiris circumvoluta, plicis referta, venis innumerabilibus intertexta, & chylus in ipsis invenitur. Contra crassa inferius ponuntur, sunt brevia, anfractuosa, spiris destituta, & venis paucioribus donata, & plicæ in crassis expansæ sunt, & ex eis recessus qvidam & anfractus resultarunt, & fecalia excrementa in ipsis comperiuntur. Ad finem recti intestini ad podicem musculi ponuntur duum generum. Alterum orbiculare, qvod extremitatem recti intestini in orbem cingit & constringit; Unde sphinctir à σφίγγω id est constringo, appellatur: Qvi non admodum crassus est, qvamvis in benè carnosis neqve etiam ita tenuis appareat: latitudine est trium ferè digitorum, & obvolutam & cinctam fasciam circum intestini extremitatem ad podicem concinnè refert; fibrisq; per totum orbiculariter carnosis donatur, cujus principium & finis idem, servatqve perpetuò astrictum podicem, dejectionis tempore excepto. Cujus contractio ad anum marsupii orificium astrictum & corrugatum imitatur, & ut dicit *Galenus 1. de motu muscul. cap. 3.* motum & figuram habet contractis crumenis similem: tametsi Galen. id potius cuticulari sphincteri tribuat, uti exactius infra dicetur. Aliud musculorum genus est rectum, & sunt duo musculi hinc inde intus ad anum positi, orti superius à coxendicis utriusqve lateris osse: qvi & ipsi carnosi ac tenues rectis deorsum fibris descendunt, donec in utrumqve latus sphinctiris, nec non recti intestini carnosi inserantur. Ideoq; sursum intestinum trahentes, ejusdem procidentiam prohibent.

De intestinorum actione & utilitate.

INtestinorum actionem si qvis perqvirat, fortè non aliam inveniet, qvàm eam, qvam ventriculus habet. Nam cùm actio proveniat à certa temperie partis similaris, qvæ præcipuam organi partem constituit, qvam in ventriculo esse propria ventriculi corpora, qvæ proprias ejus membranas esse diximus: cùm intestina & ipsa habeant eadem corpora, & easdem tunicas, ac ventriculus, cùm ipsi continua sint, non sine ratione dicendum erit habere eandem actionem. Unde secundum hanc rationem chylosis actio qvoqve intestinorum erit. Qvod tamen verum non est, propterea qvod ventriculi actionem, videlicet chylosin, seqvitur opus factum, scilicet chylus. At in intestinis nullum apparet opus factum, nisi chylus, qvi antè in ventriculo, & à ventriculo erat confectus. Id qvod Galenus optimè intelligens *4. de usu part. cap 17.* negavit intestinorum ullum esse concoctionis instrumentum. Sed cùm habeant substantiam haud multum à ventriculo diversam, ne dum per ea chylus fertur, tempus ipsi alimento frustra periret, natura indidit qvoqve intestinis facultatem alteratricem ipsi ventriculo assimilem. Propter qvam causam in intestinis qvoqve cibum concoqvi necessario conseqvitur. Ideoqve Galenus ait, coqvi alimentum & in ipso per intestina transitu, ut etiam in venis omnibus sangvinem, Veruntamen hæc alimenti in intestinis concoctio non est ea, qvæ post se habet opus factum, qvia jam dictum est, esse jam chylum in ventriculo genitum, sed est ea concoctio, qvæ chyli absolutio & perfectio dicitur a Galeno Etenim *4. de usu par.* dicebat, qvòd qvamcunqve alimenti concoctionem seu mutationem sua qvædam præcedit dispositio seu præparatio, suaqve seqvitur absolutio seu expolitio. Si fiat sangvis, hic prius præparatur in venis mesaraicis, in jecore efficitur, in cava vena expolitur. Sic sangvis vitalis primo disponitur in arteria venali, in corde fit, in magna arteria consummatur & perficitur. Sic semen primò umbram seminis sumit in venis præparantibus, deinde in testibus fit, tertio loco in spermaticis vasis perficitur. Pari ratione chylus in ore prius præparatur, in ventriculo efficitur, in intestinis expolitur. Igitur chyli expolitio seu absolutio, seu consummatio: aut chylum expolire, consummare, impensius conficere, & illi ultimam veluti manum porrigere, erit munus intestinorum, qvod sortiuntur, ut dixi, propter similitudinem substantiæ, qvam cum ventriculo habent. Est & alia causa communionis substantiæ, & proprietatis corporis ventriculi & intestinorum. Nam si intestina essent diversis proprietatibus prædita & conflata à ventriculo, tunc feces, qvæ intestinis inimicæ non sunt, cùm ipsas recipiant & detineant, qvibus si non nutriuntur, saltem oblectantur, uti cystis fellis bile; & vesica urina, & uterus semine, & sicuti stercus hominis canibus est svavissimum, uti dicebat Galenus, ita si intestina non essent ex eadem substantia, qva ventriculus, conflata, feces utiqve, qvæ ventriculi naturam qvodammodo redolent, cùm ab eo tanqvam à generante dependeant, & ut amicæ cibis unitæ à ventriculo attractæ fuerint, intestinis essent noxiæ & inimicæ, & dum recipiuntur ac detinentur, facilè putrescerent, uti accidere videmus, si cùm ipsis alii humores diversi & à ventriculo non procedentes, misceantur. Putrescunt enim statim, & corrumpuntur. Id qvod, ubi naturæ legibus corpus tegitur, non accidit, sed detinentur congruo tempore, & tanqvam ipsis intestinis amicæ & familiares à corruptione omni immunes admodum diu etiam sæpe conservantur propter substantiæ similitudinem. Qvomodo enim aliàs ageretur cum his, qvi feces naturaliter qvatuor, qvinq;, sex dies & ultra detinent? Qvæ sanè ratio intestina tantum oblectari fecibus supponit. At si ex fecali materia, qvæ ad intestina demittitur, plures chyli portiones relictas intestina attrahere, exugere, segregare, iisq; nutriri dicamus, similitudinis tunicarum ventriculi & intestinorum, potiorem fortè causam erimus venati & assecuti. Nam feces, ubi ad crassa intestina perveniunt, liqvidiores omninò sunt, & substantia, odore, consistentia, figura longè diversæ à veris & confectis fecibus, qvæ in fine consistunt intestinorum.

Qvod signum est manifestissimum, iis in principio chylosas aliqvot misceri & subesse portiones & reliqvias, qvas una cum fecibus attrahi qvoqve ab intestinis, & parte aliqva earum nutriri par est.

Hæc est alia causa (ni fallor) similitudinis corporis ventriculi & intestinorum. Sed ad actionem redeamus intestinorum, qvam chyli expolitionem & absolutionem unam primamqve rectè cum Galen. constituimus. At si postea intimius substantiæ similitudinem consideremus, tot intestinorum actiones constituemus, qvot ventriculi positæ, enumeratæ, atq; inventæ sunt. Nam si ea, qvæ à ventriculo accipiunt, amica ipsis sunt, omninò intestina & attrahere, & continere, & expellere qvoqve oportuit, sive chylus sit, sive pituita, sive feces. (Loqvor de sano corpore, in qvo omnia naturæ legibus peraguntur, non de malè affecto, in qvo propter colluviem, & permistionem omnia perverturtur, & confunduntur) Ideoq; & intestina fibras omnium generum obtinere necesse est. Neq: id paradoxon vobis videatur, qvoniam & Galenus rectas, & transversas tribuit intestinis fibras. Qvinimò intestino recto rectas fibras tribuisse constat, qvæ meritò ad feces attrahendas faciunt, qvò emittantur. Qvamvis Galenus ad robur positas esse scribat. Sed ego eas sua actione non esse defraudandas censeo. Vesalius de intestinorum fibris idem censuit. At Fallopius omnium generum fibras tribuit, rectas scilicet, obliqvas, & transversas internæ tunicæ, externæ verò transversas, ut solita est qvoq; natura in ventriculo facere. Obliqvæ fortè non sunt ita evidentes propter multum, & validum apparatum in eis constitutũ ad detinendum omninò aptissimum, qvod ex intestinorum amplitudine, longitudine, spiris, & plicis obtigit. Non tamen est inficiandum, aliqvot obliqvas fibras intestinis adesse, ut sunt aliqvot rectæ. Nam numerosæ rectæ non erant necessariæ, qvòd ad intestina à ventriculo materiæ transmittebantur, non autem tantummodò ab intestinis trahebantur. At transversas fibras omninò intestinis adesse numerosas oportebat pluribus de causis. In gracilibus qvidem, ut excrementa crassa, & inutilia, qvæ ad ipsa transmittuntur, protinus transirent, neq; immorarentur. Et bilis similiter deorsum ad ultima intestina statim propelleretur. Qvin etiam utile excrementum non erat opus uno loco conculcatum, & acervatum contineri, sed deorsum subinde propelli decebat. In crassis autem similiter transversæ fibræ alioqvin plures necessariæ erant, ne feces diutius, qvàm conveniebat, detinerentur. Potissimum autem qvòd cum feces excrementa sint crassa, compacta admodum, & dura, fibris validis, & numerosis opus erat, ut ad exitum propellerentur. His de causis intestina rectis fibris paucis, paucioribus obliqvis, transversis autem pluribus donata fuerunt. Qvod si actiones per fibras absolvuntur, erunt qvoqve & attractio, & retentio, & expulsio intestinorum actiones. Qvæ omnia etsi vera sunt, tamen ejusmodi actiones à duobus usibus à Galeno assignatis adeò obscurantur, ut iis posthabitis tantummodò intestinis duos usus tribuat, gracilibus scilicet ut distributionis instrumenta, crassis verò, ut excrementorum sint receptacula. Etenim omnis intestinorum ferè structura, & omnia in intestinis posita, ad has duas utilitates conspirant. Qvòd si aliqva alia actio publica intestinis ascribenda est, ea præcipuè esse in crassis videtur & est fecum seu excrementorum tum retentio, tùm excretio. Qvòd si hæ duæ adsunt, & attractionem qvoqve adesse consentaneum est. Etenim non detinerent intestina nisi id, qvod attraxerint. Qvòd si intestina fecalem attrahunt & retinent materiam, qvid prohibet ipsa qvoqve chyli portionibus in materia relictis nutriri, inde feces jam confectas evacuare? Concludamus igitur intestinorum, crassorum potissimum, actiones qvatuor esse propositas, inter qvas primas obtinent partes & aliis magis relucent, qvòd publicæ sint, detentio & excretio fecum, qvæ à retentrice & excretoria intestinorum proveniunt. Gracilium verò actiones, chyli attractionem, retentionem, nutritionemqve esse, relucere tamen inter omnes chyli retentionem, tanqvam publicam. Qvocirca cùm videmus tàm in crassis, qvàm in gracilibus, totam eorum structuram ad has potissimas conspirare actiones, fortè tandem probabilius est dicere, intestina tantummodò usum habere, aut partim actionem, partim usum publicum. Etenim sicuti dicitur actio publica, ita publicus usus dici potest, cùm alteri, qvàm sibi ipsi utilis est & commodus: ita ut fecum retentio & expulsio crassorum publicæ actiones sint: gracilium verò tantum chyli retentio: expolitio autem & chyli consummatio usus. Qvòd si nutritionem & attractionem chyli, tanqvam actiones, ab intestinis perfici videamus, has potius privatas, qvàm publicas nominabimus actiones. Hoc autem verissimum esse statim patebit, cùm structuræ intestinorum utilitates expenderimus. Ubi hæc omnia conspirare in gracilibus qvidem ad chyli moram & retentionem, in crassis verò ad fecum receptionem & expulsionem, tùm verò etiam ad chyli expolitionem, clarissimè patebit. Qvas utilitates venari nunc ex ipsorummet structura propositum est. Sed prius disqvirendum, si ventriculus qvidem adesset, intestina autem deessent, qvid eveniret. Primò igitur intestina nisi adessent, neqve etiam excrementorum receptaculum adesset, qvod ex Arist. erat inprimis necessarium; tùm verò neqve chylus ad jecur pervenire posset nisi fortè totus ventriculus esset innumeris venis irrigatus, & contextus. Qvod si ita esset, tunc crudus succus à venis exuctus fuisset, & ventriculi actio frustrata fuisset. Præterea aviditas de novo sumendi cibum perpetua esset, & multa utilis chyli portio amitteretur unà cum fecibus excreta. Sed qvantuncunq; venis irriguus esset, nunqvam tamen hæ venæ sufficientes essent tantam cibi copiam ad jecur trajicere, qvæ nec corporis medietati, ne dum toti corpori nutriendo sufficerent. Præterea assiduè fecalia excrementa excernerentur, qvod faceret hominem non solum obscænam, fædam, & spurcam perpetuò vitam traducere, sed etiam à Philosophia, & Musis prorsus esse alienum, & in aliis motivis, & perfectioribus operibus omninò impeditum. In summa animal & assiduè cibum sumere, & assiduè desidere necessarium esset. Itaqve sicuti ventriculus necessarius est, ita & intestina parem ferè habent necessitatem. Ideoq; Arist. duo esse inprimis necessaria organa prodidit, alterum qvo cibus recipiatur, alterum qvo excrementum emittatur. Verisimileqve est, qvòd sicuti ventriculus tàm magnus cuiqve corpori datus est, qvantum sufficiebat pro totius corporis nutritione: ita intestina tot tantaqve constituta sunt, prout satis erat tùm ad totum chylum ad jecur demandandum, ac distribuendum, tùm ad excrementa universa excipienda.

Primò

Primò igitur inteſtina hanc inprimis adepta ſunt conditionem, ut cava ſint, & rotunda. Cava qvidem, ut recipiant, & alicujus rei receptacula ſint: rotunda verò, ut in minimo ſpatio plura recipiant, contineantqve minimèqve offenſioni ſint obvia. Inde membranoſa ſunt corpora, ut, ſicuti ſæpè dictum eſt, mollia ſint, & fibras obtineant. Mollia autem eſſe, ut ad plura paucioraqve recipienda diſtendantur, contrahanturqve. Sed una eaqve non ſpernenda cauſa à me nuper excogitata. Cur inteſtina ex ſubſtantia conflata ſint membranoſa, frigida, ac tenuiſſima, ita ut propter ſubtilitatem diaphana etiam evaſerint, qvæ inprimis uſum diſtributionis reſpicit, ea eſt, ut pauculo iis opus eſſet alimento. Nam ſi carnoſa ſubſtantia conſtarent, eaqve craſſa, & calida, ac cideret ut bona pars chyli ab inteſtinis non diſcederet, ſed pro ipſorum alimento detineretur, abſumereturqve. Natura autem chylum inprimis pro toto corpore fieri, & ſervari voluit: & poſtqvam aliter fieri non poterat, anteqvam in totum corpus iret; ut una portio pro ventriculo, altera pro inteſtinis remaneret. Qvæ ſi non fuiſſent exangvia, membranoſa, frigida, ac tenuiſſima, cùm plurima ſint, ac longiſſima (triginta enim pedes ferè æqvant) dubio procul cæteris partibus longè majoris momenti alimentum ſurriperetur, inteſtinis pro ſe bonam ejus partem capientibus. Jecur nunc prætereo, qvod ut validum, & vaſtum viſcus omninò copioſa chyli portione opus habebat, anteqvam in corpus univerſum alimentum, hoc eſt, ſangvis traduceretur. Qvæ ſanè cauſa à nemine huc uſqve excogitata, cæteris fortè potior eſt, & una enumerari poteſt, ob qvam natura ſervari pro jecore, & cæteris partibus alimentum voluit, proindeqve inteſtina tenuiſſima, & frigida, membranoſaqve conſtituit. Ex qvo apparet eſſe receptaculum, fuiſſe naturæ præcipuam intentionem in inteſtinorum ſtructura. Recipiunt qvicqvid à ventriculo ad ipſa transmittitur, & qvæ ipſi ventriculo omninò ſuperflua ſunt, atqve hæc duplicia ſunt, utile atqve inutile excrementum: utile chylus eſt, qvi & jecori & toti corpori fit alimentum, uti ex Galeno pluries dictum eſt: inutile maximè feces ſunt. Cùm verò duplex ſit excrementum, qvod ad inteſtina transmittitur, utile atqve inutile, meritò inteſtina duplicem ſubeunt diviſionem. Alia enim gracilia ſunt, alia craſſa: & gracilia utili excremento recipiendo, craſſa inutili comparata ſunt. Alia ratio diviſionis propoſitæ eſt, ut craſſa à gracilibus ſeparentur. Non enim oportebat gracilia cum craſſis ſine ordine verſari, miſceri, & confundi: alioqvi craſſa fecibus onuſta & ponderoſa, gracilia premendo angerent, & fortè etiam chyli diſtributionem impedirent. Meritò igitur gracilia à craſſis diviſa & diſtincta ſunt. Qvæ enim ad inteſtina à ventriculo transmittuntur, ea ab inteſtinis excipiuntur tanqvam bona, & amica. Nam ſi antea attracta fuerunt à ventriculo amica, & familiaria per appetitum animalem, qvi fames appellatur, omninò & amica qvoq; erunt inteſtinis propter communem, & ſimilem utriusqve ſubſtantiæ proprietatem. Ventriculus autem ex cibariis attractis ſibi familiaribus, & amicis adhuc ſecrevit purum ab impuro, qvod familiarius, & magis amicum erat, & puro ſaturatus utrumqve poſtea ad inteſtina transmittit, ut purum, id eſt chylus, pro jecore ſervetur, impurum verò extra corpus emittatur. Ad utrumq; præſtandum natura de his materiis, qvæ ab inteſtinis excipiuntur, eam habuit inprimis curam, ut primò liberum haberent per inteſtina tranſitum, alioqvin neqve ad hepar pervenire, neqve emitti valerent. Deinde ne ocius tranſirent, qvàm par eſt, aut diutius, qvàm conveniret, detinerentur. Nam ſi ocius chylus per inteſtina tranſiret, ad jecur pervenire prohiberetur. Similiter ſi ſuperflua intus diutius detinerentur, putredine offenderent. Nam etſi diximus feces eſſe inteſtinis amicas, qvatenus tamen ſuperfluæ ſunt, eatenus putredinem contrahere, ſi plus juſto detineantur, neceſſe eſt. Igitur primò liberum tranſitum per inteſtina habere oportuit, qvicqvid à ventriculo ipſis transmiſſum eſt. Hujuſmodi autem liberum tranſitum plura poterant impedire. Unum erat mutua inteſtinorum compreſſio, qvam devitavit natura ita ea in abdomine collocando, ut nullo unqvam tempore alterum alterum comprimendo tranſitum impediret; primò tenuia à craſſis ſeparando, ut puta craſſa in circuitu, tenuia verò in medio collocando. Nam cùm craſſa feces duras, & compactas contineant, gracilia dolore angerent, & premendo chyli diſtributionem impedirent, ſi cum gracilibus verſarentur. Propter qvam cauſam craſſa oportuit à gracilibus non ſolùm ſeparari, ſed etiam ſeorſim alligari, meritò circa abdomen craſſa, ubi à gracilibus ſeparari, alligariqve à lateribus poterant, poſita ſunt. Itaqve videre eſt colon, qvaſi vallum qvoddam, circumdare totum abdomen. Secundò efficiendo ne alterum alteri incumberet, conſcenderet, aut ſuperveniret. Qvod factum eſt maximè per inceſſum duodeni infernum verſus ſpinam, alioqvi colo ſuperponeretur. Alterum impedimentum liberi tranſitus erat angulus, qvi non difficulter ſuccedere poterat in tàm longa inteſtinorum productione, ac ſerie propter eorum tenuitatem. Id qvod eadem pertractando manibus experimur. Cui proviſum eſt, ita tùm gracilia tùm craſſa collocando, ut eſſent ab hujuſmodi obſtaculo immunia. Nam perniciofum eſt hoc impedimentum, ut patet in volvulo, morbo acutiſſimo, & perniciofiſſimo. Itaqve gracilia per ſpiras, craſſa verò per circularem inceſſum aptavit, & conformavit. Ne verò ocius, qvàm par eſt, materiæ excurrant, & ad hepar utiles pervenire prohibeantur, multa præparata ſunt præſidia, longitudo inteſtinorum, ſpiræ, & ſpirarum transverſa poſitio, item plicæ interius poſitæ. Ultimò ne diutius excrementa detineantur, aut maturius excernantur. (Utrumqve enim noxium corpori erat futurum. Alterum enim aſſiduam cibi aviditatem propter intempeſtivam jugemqve excretionem induceret. Alterum valetudinem offenderet propter fecum diutinam moram putredini ſociam, & proximam) Natura reparavit per coli amplitudinem, longitudinemqve & anfractus multos in eo inſculptos, qvæ omnia ad recipiendum, continendumqve aptiſſima eſſe præſidia novimus. Ne verò diutius detineantur, tùm fibræ coli transverſæ, tùm muſculi abdominis creati ſunt, & tandem ſphin-

ctères propositi. Sed jam tempus est, ut hæc omnia in conspectum vestrum adducantur, supponentes gracilia potissimum esse distributionis instrumenta, ut chylus ad hepar distribuatur, crassa verò excrementorum receptacula. Investigare ergo convenit, cujus usus gratia intestina gracilia utile, hoc est chylum, crassa verò inutile recipiant excrementum. Rectè respondet *Galenus 4. de usu part.* de utroqve, sed prius de chylo, qvi cùm esset futurus & jecori & universo corpori alimentum, meritò assumi & distribui in venas, ut ad hepar iret, necesse fuit. Ideoqve Galenus intestina gracilia distributionis instrumenta constituit: crassa verò præcipuè posuit excrementorum receptacula. Et qvamvis omnia intestina ad utrumqve usum comparata sint, propterea qvòd & feces à gracilibus qvodammodo excipiuntur, cum per ipsa pertranseant, & ad crassa venæ mesaraicæ perveniunt, qvò siqvid chyli priores superioresqve subterfugerit venas, non pereat, sed in eas assumatur, & distribuatur: tamen cum neqve feces in gracilibus morentur, neqve ad crassa venæ nisi rariores transmittantur, ob eam causam cum Galeno constituimus gracilia intestina distributionis instrumenta, crassa verò excrementorum receptacula. Sed pulcherrimum modò est videre, qvàm bellissime tota intestinorum structura ad binos propositos usus explendos sit fabrefacta. Atqve ut de gracilibus primò loqvamur, qvæ sunt distributionis instrumenta. In hoc explendo usu duplicem sibi proposuit natura scopum: alterum ut facile & sine mora chylus assumatur & distribuatur in venas: alterum ut nulla ejusdem pars illis aufugiat, qvin universus in venas assumatur distribuaturqve. Itaqve primò intestina gracilia priorem & altiorem locum sortita sunt, & à ventriculo protinus dependent, tum qvia locus hic ipsi jecori, in qvod distribui chylus protinus debebat, erat valdè vicinus; tùm qvia si contrario modo positio accidisset, chylus per fecalia excrementa transiens, conspurcatus corruptusqve esset; tùm deniqve qvòd per inferiora & anum exitus fecum futurus erat facilior. Deinde innumerabilis venarum soboles ad gracilia intestina propagata fuit, qvæ ita gracilia cingit undiqve & intertexit, ut mireris, ad membranosa & exangvia corpora venas adeò insignes & numerosas fuisse transmissas. Id qvod factum esse constat, ut in eas qvàm citissimè assumatur distribuaturqve chylus. Atqve hæc venarum soboles adhuc longè & major & numerosior in jejuno, tanqvam ipsi jecori propinqviore, qvàm in ileo jure conspicitur. Tertiò longa admodum facta sunt intestina gracilia, non ob aliam causam, nisi ut nulla chyli pars à venis elabatur, sed in eas transumatur, ac distribuatur. Dimetiuntur enim gracilium intestinorum longitudinem circiter duodecim vel qvatuordecim ulnas, uti supra dictum est. Qvartum artificium spiræ sunt. Non modò enim longa sunt, sed etiam per multas spiras circumvoluta gracilia intestina, qvò chylus nunqvam à venis elabatur. Nam si fortè fortuna unam spiram elabitur, non secundam, non tertiam, non qvartam, non conseqventes, qvæ plures sunt, ullo modo aufugiat. Sunt autem spiræ, uti dictum est, circuli seu convolutiones intestinorum, qvæ in idem non redeunt, more serpentum reptantium. Qvas etsi primo intuitu temerè, & sine ullo ordine productas esse conspiciamus, non tamen ita res habet, sed sapientia & artificio in his disponendis usa natura est, ut qvæ nihil temerè unqvam suscipiat, sed omnia alicujus gratia efficiat. Ideo non sursum & deorsum figuratæ & positæ spiræ sunt, ne chylus sursum admodum difficulter contra suam naturam & propensionem ascendat, aut deorsum suopte pondere ocius præcipitet; sed ad latera spiræ excurrunt, ut sensim chylus descendere, & cum venis diutius versari, atqve ab eis trahi, exugiqve cogatur. Qvinta naturæ industria, ut chylus in venis omninò distribueretur, fuêre plicæ permultæ intus in cavitate intestinorum transversè positæ, qvas tanqvam aptissima repagula esse ad chylum detinendum, ne ullo unqvam tempore ab orificiis, seu osculis venarum illuc pertingentibus, subterfugiat, qvin totus in eas perveniat, earum conspectus luculentissimè patefacit. Ultimum naturæ artificium fuit crusta illa rugosa, villosaqve qvæ in tunica intestinorum interna comparata est, qvæ ad chylum detinendum, qvo minus ocius deorsum descendat & elabatur, sed cum vasis diutius versari cogatur, & ita in venas assumatur, in jecurqve distribuatur, necessariæ non esse non poterant. Atqve hoc est in gracilibus intestinis artificium positum admirabile. Crassa autem & ipsa infinitam nacta sunt sapientiam. Nam cùm fæcum essent conceptacula, eorumqve munus esset, non modò eas universas, qvæ in chyli generatione resultant & acervantur, excipere, sed etiam congruo tempore detinere, tandemqve excernere: natura primùm membranosa, rotunda, & cava conformavit, qvò & excipere ut cava: & ad plures paucioresqve feces excipiendas distendi & contrahi, ut membranosa & mollia; & ad easdem extrudendas fibras obtinerent transversas, ut similiter tenuia & mollia: ad exiguam consumendam materiam, ut ex tenuissima membrana conflata: demum ut ab injuriis & mutuo contactu angulari & molesto essent remota, rotunda facta sunt. Sed hoc minimum est. Deinde longa qvidem sunt, qvantum conveniebat, ut omnia excrementa caperent. Qvæ cùm fortè natura capi non posse à coli longitudine prospiceret, & ex alia parte colon prolixius efficere non posset, cùm universam abdominis circumferentiam dimetiatur & occupet; duplex ad hanc difficultatem paravit auxilium: alterum majus, hoc est latius, & amplius, ipsum colon reddendo, & ad plura excipienda excrementa capax & idoneum. In qva re gracilia colon superat. Illa enim chylum utputa tenuem, mollem, fluxilem & minus copiosum, qvàm feces; hoc verò feces copiosas, crassas, compactas, inæqvales & asperas recipere comparatum erat. Ideoqve gracilia oblonga, sed angustiora; colon verò contra amplum & valde cavum factum est. Ita tamen amplum, & latius colon factum, ut planam seu æqvalem superficiem aliorum intestinorum excederet, ne affricatum ad circumposita corpora erodatur. Alterum auxilium fuit cæci constructio, qvod cùm sit amplissimum in qvadrupedibus, qvæ cibum multum affatim ingerunt, oportuit coli longitudinis defectum supplere, qvod factum est amplissimum & cæcum, veluti saccus, ut pro-

ut propriè esset excrementorum venter, & conceptaculum aptissimum & capacissimum, ut sensibus qvoqve patet. Qvinimò pendulum qvoq; factum est, neq; ullibi infra alligatum, ut distendi qvoqvo versum, & ampliari valeat. Neqve egestioni secum obstat, qvod peruium non sit, sed altera parte tantùm angusto foramine apertum; qvoniam feces eò loci liqvidiores omnes sunt, & fluxiles, & ad excurrendum faciles. Unde neqve unius foraminis angustia, neqve ejusdem fundi occlusio, qvò minus feces exeant, impedimento est. Adde qvòd in qvadrupedibus non pendulum, ita ut deorsum suo fundo spectet, factum est, sed cùm abdomini incumbat, non difficulter ex eo feces exeunt, præcipuè cùm liqvidiores sint, uti dictum est. Qvod sanè cæcum intestinum, uti in qvadrupedibus amplissimum est, ita in hominibus ejus constructio in magnitudine duntaxat manca admodum facta est, ut appendiculam tenuissimam, & minimo digito longè minorem referre videatur. Sed cur in hominibus cæci constructio ita manca est, ut cæco homines potius destitui, qvàm donari videantur? Facilis responsio est, si enim cæcum habuissent homines, ut cætera qvadrupeda, cùm homo rectæ staturæ sit, tùm cæcum desiduum esset, & deorsum vergens ad vesicam impingeret, ipsamqve jugiter comprimeret; cùm brutis pronis incedentibus abdomini incumbat: tùm verò feces difficulter sursum contra suam naturam ad exitum compulsæ essent propter declivem fundi situm & orificium superius positum. Præterqvam qvòd homo, cùm philosophiæ & musis dicatus & conditus sit, neqvaqvam gulæ ut alia, non multa fecalia excrementa augere & colligere poterat. Veruntamen non defecit in homine natura pro ratione copiæ ipsis excrementis locum idoneum dare, principium coli ampliando & extuberando, ita ut cæci vicem perbellè suppleat. Interea verò pendulum neqvaqvam sit, & à vesica maximo distet intervallo. Sed appendicula illa exigua ac tenuis, ut qvasi despecta pars, ac marcore affecta, & usu destituta prorsus videatur, qvem usum præbet? Fortè natura aliqvid frustra fecit? Nisi dicamus, hanc, qvatenus ei parti illium alligatur, vinculi officio fungi, & coli principium amplum factum detinere: Aut potius naturam in his casibus universalitatem seu communitatem seqvi, qvæ cùm solita sit in aliis plerisqve speciebus moliri, in hominibus qvoqve idem præstare voluerit, sed usu expenso frustrata suo fine constructio fuerit. Id qvod natura in aliis qvoqve efficere passim consvevit. Nam tametsi hominum brachia & manus multum à brachiis & alis pennatorum penes officium distent; Illa enim ad faciendum, operandum, & apprehendendum, hæc verò ad volandum sunt comparata; similem tamen constructionem in utrisqve videre est. Utraqve enim unico humero donantur, qvem duo conseqvuntur ossa, radius & cubitus, inter se non admodum dissimilia. Et reliqva similiter ossa, & si diversa inter se sunt, non tamen tantam habent dissimilitudinem, ut altera alteris comparare & proportionalia fieri non liceat, qvamvis actiones inter se admodum videantur dissimiles. Sic etiam simis manus, homini qvàm simillimas natura dedit, tametsi his ad arbores scandendas, & ex iis fructus carpendos, peculiare ipsis alimentum, homini verò ad artes omnes peragendas sint comparatæ. Sed ultrà progrediamur, & cæci intestini varietatem in pennatis expendamus. Qvæ sanè duo habent cæca intestina, & ea qvidem respectu magnitudinis corporis amplissima & longissima, ita ut multò aliis ampliora, longioraqve sint. Causa varietatis, qvicqvid Galenus de ea dixerit *4. de usu part. cap. 18.* bina excrementorum receptacula avibus data esse, ne qvid, cùm alimentum celeriter feratur, non exhaustum prætermittatur, & ut egestio repentè ac semel, non continuò & paulatim fiat, mea tamen sententia ea est, qvia cùm pennata colo intestino careant, oportuit cæcum & pro ipso & pro colo ad feces excipiendas supplere. Qvod unum duplo majus præstare non poterat, ne corpus ad alteram partem totum inclinare cogatur, sed in æqvilibrio constituatur, & consistat. Cæterum qvænam fuit causa defectus coli in pennatis, qvod in cæteris tam fuit necessarium, ut omnibus adsit? Ea causa, uti opinor, est, qvia cùm colon aliam habere positionem non potuerit, qvàm qvæ in circuitu abdominis est, ut à gracilibus sejungeretur, atqve ob hoc per ventriculi fundum pertranseat necesse est, qvo loco librans & pendulum colon est. Natura autem libramentum omne, seu pendulam partem, aut qvæ saltem fluxilem, inundantemqve humorem contineat, à pennatorum structura prorsus abhorruit, penitusqve ablegavit, utputa qvæ dimotione sua volatum aut impediret, aut remoraretur. Qvocirca pennata neqve vesicam habent, neqve pulmones pendulos, sed costis astrictos, neqve testes foràs propendentes & deciduos, sed intus ad spinam annexos, neqve ventrem vagum & mobilem, neqve fœtum intus comportant & concipiunt, qvod humidis & aqvosis excrementis fluidis innatet, neqve omentum ventriculo annexum, ac pendulum, neqve item lac, neqve mammas habent, qvòd fluxile lac, mammæqve pendulæ sint. Hisce de causis, neqve colon pennatis tributum, sed duplici cæco compensatum est, qvod alligatum utrinqve neqve ullo modo pendulum est. Superest modò, ut usus incessus colli afferatur. Primò enim sciendum est, colon non aliam positionem habere potuisse, qvàm qvæ in circuitu abdominis est. Nam, uti supra dictum est, oportuit primò crassa intestina à gracilibus sejungi, neqvaqvam confundi, aut glomerari, aut misceri. Propterea qvòd crassa fecibus crassis & ponderosis onusta, gracilia premendo angerent, & chyli distributionem impedirent. Præterea neqve rationi consentaneum erat, chylum fecibus olentibus esse vicinum. Qvòd si hisce rationibus separari gracilia à crassis erat operæ pretium, & gracilia medium locum sortita sunt, jure qvi in circuitu locus remanserat, crassis relictus deputatusqve est. Qvi sanè locus aliis nominibus meritò crassis debebatur, qvòd ea non pendula & decidua, ne gracilia premerent, aut pondere secum deciderent, sed alligari toto itinere erat necesse. Id qvod nullibi melius, qvàm in circuitu, & circunferentia universæ abdominis cavitatis fieri poterat. Etenim à lateribus & lumbis, & renibus, & iliis, infra

fra verò ad spinam, supra omento validè colon alligatur. Adde qvòd feces omnem respuere circumvolutionem & spiram oportuerit, alioqvi diutius, qvàm par est, in itinere morarentur. Id qvod perbellè assequuntur, si colon circulum veluti faciat, & in circumferentia interni abdominis alligetur. Accedit qvòd in circumferentia colon collocatum, non solum alligari renibus, jecori, lieni, omento, & lumbis tutò poterat, sed etiam cum membranosum, tenuissimum, & frigidum sit, ab horum viscerum & circumstantium partium calore foveri & juvari non mediocriter valebat. Sed neqve etiam si colon transpositis positionibus in medio, gracilia verò in circuitu ponas, eris tutus, qvò minus incommoda consequantur. Nam per spiras figurari colon omninò oportebit. Qvòd si vagæ sint & pendulæ spiræ, superior inferiorem comprimet perpetuò: si alligatæ & fixæ, difficultas transitus fecum oborietur. In circuitu igitur coli sedes & incessus futurus erat, ut sese qvasi vallum qvoddam gracilibus ad eorum tutelam exhiberet. Sed videre rursus juvat, qvo artificio hoc iter colon faciat. Primò enim colon è dextro exoritur latere, ubi etiam cæcum oritur, non ut Galenus voluit, qvi renem dextrum in homine altiorem sinistro constituens, locum vacuum eò loci ponit. Qvo loco primùm coli orificium in homine annotandum est, scilicet qvà desinit ileon, ubi ex interna orificii parte, qvæ colon respicit, crassam & orbicularem membranam, laxissimam, circa orificium pendulam videre est, qvam ostiolum passim appellant, qvòd fecales materias retrocedere omninò in omni casu à crassis & colo ad gracilia intestina prohibeat. Etenim qvod semel à natura tanqvam superfluum rejectum est, non erat consonum rursus, unde venerat, refundi & remeare. Id qvod si natura in superfluis qvoqve utilibus agit, multò magis in excrementis, qvæ nocere possunt, retrocessionem vitat & abhorret. Unde in his etiam artificiosum adhibet præsidium, veluti in poro felleo ad intestinum, & meatibus ureteribus ad vesicam, incessum obliqvum inter duas tunicas efficiens, ne bilis & lotium retrocedant. In colo autem intestino aliud machinata est natura auxilium, & est laxissima, crassissima, & pendula membrana ad coli orificium in orbem posita, & anulum referens, qvam sua insigni crassitie, & prolixa admodum laxitate, concidere, & circumplexari, & ita foramen obturare, & fecum egressum, non autem ingressum prohibere, verisimile est. Igitur colon è dextro exorsum latere paulò supra ilium sursum ascendit, lumbis perpetuò membranosis alligatum nexibus. Cùm verò reni occurrit dextro, ei similiter validè nectitur, postea sursum scandit, & per ventriculi fundum transverse incedit, & ad sinistrum pervenit latus: & per totam hanc transversam positionem tùm jecori, tùm omento, tùm lieni alligatur, horum viscerum calore ex contactu jugiter fruens, præsertim cùm frigidum ac tenuissimum sit. At ubi sinistram partem jam attigerit, deorsum fertur, & sinistro reni, & lumbis & iliis colligatur: inde versus medium vergens, flexu qvodam exiguo inibi facto, in rectum desinit intestinum. In utilitatibus autem incessus coli explorandis, illud primo indagandum est, videlicet colon primò incipere à dextra parte paulò supra ilii regionem: ita ut in dextra totam regionem non occupet, in sinistra verò totam capiat. Tria hoc loco qværenda sunt. Primò, cur colon incipiat à dextra parte. Secundò cur ejus origo elatior sit, neqve ab ima abdominis dextræ partis regione incipiat. Tertiò, cur in sinistra parte colon prolixius sit, & totam eam pervadat & occupet. Oritur à dextra parte, qvòd inibi finis gracilium intestinorum sit. Oritur rursus à dextra parte, qvia colon ad sui ortum cogitur primò ascendere. Oritur tandem à dextra parte colon, ubi feces liqvidiores sunt, & adhuc non olentes, qvia non sunt sinceræ, ne jecur ea parte consistens à pravo fecum odore offendatur. Id qvod adjuvat vesicæ fellis contactus, & annexio, propter qvam intra colon bilis exudans & absorpta feces ad exitum stimulat. Origo autem coli est elatior, qvia si colon circumire totam cavitatem debet, necesse erat ipsum ascendere, & simul feces intus positas similiter sursum contra suam naturalem propensionem ferri. Feruntur autem non difficulter propter duas causas: Primò qvia ejus origo elatior est, & brevior consequitur ascensus. Deinde feces in prima sui origine liqvidiores sunt, & minus ponderosæ, & utroqve nomine non difficulter sursum feruntur. Rursus dextram partem colon, non totam, sinistram verò totam occupat, ut scilicet corpus sit in æqvilibrio, neqve ad alteram partem propendens. Jecur enim corpus ponderosum in dextra, in sinistra lien levior positus erat. Compensat igitur colon tùm totam sinistram occupans regionem, tùm feces jam exiccatas, formatas & ponderosas redditas intùs continens. Colon transversè per ventriculi fundum incedit, qvia si circumire circumferentiam abdominis debuit, omninò ad sinistram pervenire qvoqve debuit. Neqve aliud iter facere poterat, cùm supra ventriculus, infra intestina ponantur, qvàm per ventriculi fundum, qvi locus medius est inter ventriculum & intestina. Per qvod spatium meritò alligatur inprimis omento, de qvo antea: tùm verò ad dextras sinistrasqve extremitates & jecori & lieni membranosis peritonæi nexibus. In toto præterea incessu colon ubiqve est anfractibus refertum, maximè autem per totam sinistram regionem, qvi sunt veluti apti ventres, feces recipientes, aliqvantisperqve detinentes, ne suopte pondere universæ deorsum ferantur, impingantur, cumulentur; aut intempestivè exeant. Propter qvam causam in fine colon, ubi versus mediam regionem repit, ut rectum adeat intestinum, exiguum qvendam flexum efformat. Atqve hoc est incessus coli naturæ artificium admirabile. Ultimo loco de recto intestino dicendum, qvod primò vides rectà ad podicem usqve incedere, ut feces, qvæ intus in eo valdè exiccatæ & duræ jam iunt, atqve coacervatæ, rectum liberumqve habeant iter & exitum. Qvia verò pondere & copia gravare, & stimulare ad intempestivum exitum facilè poterant, natura musculum sphincterem, veluti custodem intempestivi exitus fecum, præfecit. Præterea rectum intestinum longe crassio cæteris esse voluit. Nam ejus substantia carnosa valde est & membranæ crassissimæ apparent, ut feces jam ad extremum exiccatas & obduratas, non modò recipiat, sed etiam sine ullo ruptionis

aut

aut distensionis periculo detineat: item crassissimum est, qvòd bilem per porum felleum in intestina eructatam similiter in sui cavitate recipiat, & sangvinem melancholicum crassum & ponderosum hæmorrhoides efficientem sustineat, & humores omnes toti corpori infensos in se ipsum, tanqvam in debitam & commodam cloacam tùm interius tum exterius admittat. Itaqve ut horum omnium sustineat malitiam, crassissimum factum est, præcipuè cùm coactè qvodammodo detinere hæc ipsa oporteat, propter musculi sphincteris munus perpetuum constringendi illi tributum. De qvo anteqvam dico, illud scire convenit, qvòd hæc duo intestinorum munera, scilicet feces congruum tempus tùm detinere, tùm excernere, non solis intestinis & eorum fibris commissa sunt, sed maximè adjuvant & moderant musculi sphincteres, abdominis musculi, & diaphragma. Propterea de his agendum est, primoqve eorum historia præmittenda. Sic enim hanc totam organorum seriem, qvæ cibi & primam alimenti concoctionem, & superfluorum evacuationem respicit, erimus executi. Ne verò aliqvid retrò intactum relinqvatur, qvasi per parenthesim de Mesenterio priùs agendum est, qvod tùm ventriculo tùm intestinis deservire, eorumqve usus & actiones juvare mox erit manifestum.

DE MESENTERIO.

PErtinere mesenterium ad intestina nomen ei impositum indicat, sed inclinabat animus dicere, propter eandem causam mesenterium ad venas mesaraicas similiter pertinere, qvod tamen verum non est, qvando mesenterium ad intestina relationem habet, venæ mesaraicæ autem ad ipsum mesenterium habent relationem. Μεσέντερον autem est vox composita ἀπὸ τοῦ μέσου, qvod medium, & ἔντερον qvod intestinum significat, unde Cicero medium intestinum vertit. Excusandi autem sunt, qvi exactam partium corporis notitiam non habent, si in nominibus imponendis, aut è græco in latinum vertendis non difficulter dormitant. Unde longè melius est medium intestinorum, aut medium inter intestina, mesenterium appellare. Qvandoqvidem revera inter intestina mediat, qvæ utrinqve habet collocata, & ceu librantia, seu innatantia superius in abdomine posita. Propter qvam causam firmo exoritur fundamento, à spina scilicet & à duplicato peritonæo. Duplex autem ejus est exortus, alter ad primam lumborum vertebram, alter ad eorundem lumborum tertiam, qvo latior proindeqve robustior sit exortus, & intestinorum amplo loco accommodatus. A duplici proposito, ac latissimo principio exortum mesenterium, & ex duplici peritonæo conflatum sursum qvidem cousqve ascendit, donec ad intestina perveniat, & eis jungatur. Causa autem duplicitatis duplex est, altera, ut per totum ejus iter atqve amplitudinem venæ & arteriæ per ipsum sine ullo affricationis periculo tutò incedant, usqve qvo ad intestina perveniant. Altera cum mesenterium ad intestina pervenit, amplificata reduplicatione, & ceu vagina intestini facta, ut ceu spolium eis in circuitu positum, firmiter ipsa contineat. Hinc duplex mesenterii usus elucescit. Alter venas, omnes mesaraicas dictas usqve ad intestina deferre, & veluti stragulum sese ipsis offerre. Alter est, intestina sua natura longissima mutuò colligare, & firmo amplexu, ne decidant, in proprio loco tenere, & conservare. Admirabile autem est conspicere, intestinorum longitudinem ad duodecim, aut qvatuordecim ulnarum mensuram, mesenterium vix ulnæ longitudinis, totam posse comprehendere. Qvod fit, si mesenterium ita obliqvetur, ac reduplicetur, ut indusii, qvas vocant, ninfas concinnè imitetur. Qvod tantum factum est, ut tam prolixam intestinorum longitudinem abdominis cavitas non difficulter capiat. Sicuti autem peritonæi amplificata reduplicatio hoc modo intestina comprehendit, & colligat, ita venæ mesaraicæ ad ipsam peritonæi amplificationem qvodammodo amplificatæ, & ceu in ramusculos penè innumeros divaricatæ circum universa intestina, maximè autem circa jejunum, in orbem sparsæ in interna intestinorum facie finiuntur, ad chylum, radicum plantarum instar, exugendum aptissimæ redditæ. Qvia verò infinitas propemodum in longissimo venarum ductu divisiones earum est conspicere, qvæ in laxo, & admodum prolixo mesenterio, & motu intestinorum rumpi periclitabantur: ideo natura ad ipsas vasorum divisiones glandulas nunc majores, nunc minores, pro ratione divisionum apposuit, qvæ veluti cunei qvidam vasorum divisionibus incubantes, fulcimentum ipsis tutum suggerunt, ne disrumpantur, aut ab ullo violento casu afficiantur. Interdum verò vice glandularum mollem pingvedinem stravit: interdum ad divisiones vasorum glandulas per reliqvum vero spacium, seu ductum, pingvedinem tutelæ gratia apposuit. Id qvod in pennatis factum apparet, qvæ propter eorum naturam levitatem affectantes, & pondus qvodcumqve abhorrentes, universum mesenterium ex duplicato, eoqve perqvàm tenuissimo peritonæo, & ceu tenuissimis membranis per totam ejus amplitudinem distento, solum ad vasorum propagationes, tanqvam stragulum, per totum eorum ductum exiguam pingvedinem expositam habent, qvæ tertiæ concoctionis superfluum qvoddam fortè est.

HIERONYMI FABRICII AB AQVAPENDENTE ANATOMICI PATAVINI, DE VENARUM OSTIOLIS.

Ostiola venarum qvid.

VENARUM *a* ostiola à me nuncupantur, membranulæ aliqvot tenuissimæ in interna cavitate venarum, qvæ potissimum in artus distribuuntur per intervalla nunc singulatim, nunc geminatim dispositæ, ac sursum qvidem versus venarum radicem, orificium habentes; infra autem clusæ, & non dissimilem formam exterius præ se ferentes, ϛ ac nodi in plantarum ramulis, & caule apparent. Ea ratione, uti opinor, à natura genitæ, ut sangvinem qvadantenus remorentur, ne confertim ac fluminis instar, aut ad pedes, aut in manus & digitos universus influat, colligaturqve; duoqve incommoda eveniant, tum ut superiores artuum partes alimenti penuria laborent; tùm verò manus, & pedes tumore perpetuo premantur. Ut igitur justissima mensura & admirabili qvadam proportione sangvis ad singulas partes alendas qvoqvoversum distribuatur; ostiola venarum comparata fuêre. De his itaqve in præsentia locuturis, subit primùm mirari, qvomodo ostiola hæc, ad hanc usqve ætatem tam priscos, qvàm recentiores Anatomicos adeò latuerint; ut non solùm nulla prorsus mentio de ipsis facta sit, sed neqve aliqvis prius hæc viderit, qvàm Anno Domini septuagesimo qvarto, supra millesimum & qvingentesimum, qvo à me summa cum lætitia inter dissecandum observata fuêre; qvamvis dissecandi professio multos, atqve insignes habuerit viros, qvi accuratissimè singula qvæqve rimati sunt; qvi tamen hac in re excusandi qvadantenus videntur. Qvis enim unqvam fuisset opinatus intra venarum cavitatem reperiri posse membranas & ostiola? cùm præsertim venarum cavitas, qvæ ad deferendum sangvinem in corpus universum erat comparata, libera, ut liberè sangvis permearet, futura esset: sicuti qvoqve arteriis usu venit, qvæ ostiolis prorsus sunt destitutæ, cùm tamen qva canales sunt, eandem subeant rationem, qvam venæ: sed & propter illud qvoqve excusari decet Anatomicos, qvia non sunt ostiola omnibus venis tradita: neqve enim *γ* Vena Cava, qvà per corporis truncum perreptat, neqve *δ* internæ jugulares, neqve itidem innumeræ externæ, qvæ *ε* exiguæ sunt, ostiola habent. Contrà verò qvispiam priores in re hac insimulaverit, qvod usum ostiolorum, qvi apprimè videtur necessarius indagare neglexerint, qvodvè ipsa in venarum ostensione non animadverterint, nam nudis venis, iisqve integris ante oculos oblatis ostiola sese qvodammodo in conspectum exhibent: qvinimò qvod etiam in ζ vivis brachiis ac cruribus ostiola de se ipsis notitiam præbeant, manifestè apparet, qvando ministri ad sangvinem mittendum artus ligant, etenim per venarum intervalla qvidam veluti *η* nodi exterius conspiciuntur, qvi ab ipsis ostiolis conflantur: qvibusdam verò ut bajulis, & rusticis, varicum modo in cruribus intumescere videntur: imò, qvod & ipsæ varices, non alia de causa fiant, nisi qvia sangvis crassior in ostiolis diutius detentus, ostiola, & venas dilatet, videtur necessario asseverandum, qvando sine ostiolis uniformiter qvidem intumescere, & dilatari venas par esset, non autem uti apparet varicum modo; ut ex hoc alius qvoqve ostiolorum usus non contemnendus elucescat, ut scilicet robur indatur ipsis venis. Nam cum in varicibus, in qvibus aut laxari, aut rumpi ostiola par est, plus minusve dilatatas semper venas conspiciamus, dicere proculdubio tutò possumus ad prohibendam qvoqve venarum distensionem fuisse ostiola à summo opifice fabrefacta: distendi autem ac dilatari facile potuissent venæ, cùm ex membranosa substantia eaqve simplici ac tenui sint conflatæ. Qvod si dilatarentur, præterqvam qvod multus sangvis inibi plus justo cumulatus, & venas, & partes circumjacentes læderet, atqve in tumorem attolleret, uti evenire iis compertum est, qvibus varices membris innascuntur; superioribus qvoqve partibus qvadantenus subriperetur alimentum sangvine, utputa copioso, qvò dilatatum vas est, præcipitante, & tanqvam in lacuna reservato. Arteriis autem ostiola non fuêre necessaria, neqve ad distensionem propter tunicæ crassitiem, ac robur, neqve ad sangvinem remorandum qvod sangvinis fluxus refluxusqve in arteriis perpetuò fiat. Sed age ostiolorum numerum, formam, constitutionem, situm, distantiam, ac reliqva perpendamus. Erat profectò necessaria ostiolorum constructio in artuum venis, qvæ non exiguæ, sed vel magnæ, vel moderatæ sunt magnitudinis, ut scilicet sangvis ubiqve catenus retardetur, qvatenus cuiqve particulæ alimento fruendi congruum tempus detur, qvod alioqvi propter artuum declivem situm confertim ac rapidi fluminis instar in artuum extremitates universus confluerent, ac colligeretur, idqve tum harum partium tumore, tum superposi-

Ostiolorum forma.

Ostiolorum usus.

Ostiola venarum qvando ab Auctore observata.

Ostiola venarum in missione sangvinis sese in conspectum qvomodo exhibeant.

Varices qvam ob causam fiant.

Ostiolorum alter usus.

Arteriæ cur carent ostiolis.

a Figuræ omnes tertiæ exceptæ. ϛ *Tab. 2. fig. 4.* *γ Tab. 3. K L M N.* *δ Tab. 1. B.* *ε Fig. 1. 3.* ζ *Tab. 2. fig. 1. O.* *η Tab. 2. fig. 1. O.*

Ostiola retardant sangvinem.

positarum marcore. Qvod verò ab ostiolis sangvinis cursus retardetur; præterqvam qvod ipsa constructio id patefacit, omnes qvoqve possunt periculum facere, tum in nudis venis mortui corporis, tum in vivo artus ligantes, ut in missione sangvinis fit. Si enim premere, aut deorsum fricando adigere sangvinem tentes, cursum ipsius ab ipsis ostiolis intercipi, remorariqve apertè videbis: neqve enim aliter ego in hujusmodi notitiam sum deductus. Exiguæ autem venæ ostiolis non indigebant, tum propter earum parvitatem modicum sangvinis, ac totum, qvod pro ipsis satis est, tantum modo continentes, tum qvia satis erat in majoribus vasis ceu fonte immorari alimentum; sic enim non defuturum etiam parvis qvasi rivulis necessarium erat. Porrò alia ostiolorum in artubus necessitas est. Nam cum crura & brachia motu locali freqventissimè exerceantur, eoqve interdum vehementi, ac violentissimo, unde plurimum, ac vehementem in ipsis excitari calorem contingat; proculdubio vi caloris excitati, sangvis ad artus in tanta copia fluxisset, atqve attractus fuisset, ut vel partibus principalibus ex Cava Vena subriperetur alimentum; vel artuum vasa ruptionis periculo periclitarentur. Qvorum utrumqve maximè perniciosum toti animali erat futurum, qvando principes partes, ut hepar, cor, pulmones, & cerebrum, perpetuò sangvine abundare copiosissimo oportebat. Qvam ob causam uti opinor factum est, ut vena θ cava, qva per corporis truncum perreptat, similiter & ι jugulares, ostiolis prorsus fuerint destitutæ. Decebat enim cerebrum, cor, pulmones, hepar, ac renes, qvæ totius animalis conservationem procurant affluere alimento, neqve ipsis retardari ne momentum qvidem oportebat, tum ad deperditam substantiam resarciendam, tum ad gignendos vitales, atqve animales spiritus, qvorum causa vita animalibus conservatur. Qvod si in κ jugularium venarum origine ostiola in homine observes; ea ad sangvinem detinendum, ne in declivi capitis situ in cerebrum instar fluminis irruat, atqve in eo plus justo cumuletur, posita esse dicas. His igitur de causis ostiola artuum venis non qvidem exiguis, sed mediocribus, & magnis, sed neqve etiam venæ cavæ trunco, & jugularibus tradita sunt. Qvod verò ostiola plerisqve locis sint posita, ubi scilicet λ rami minores sparguntur atqve obliqve propagantur; & hoc admirabilis est sapientiæ specimen: ut scilicet eo loci sangvis moram trahat, qvo opus est ipsum ad alias partes distribuere, qvi alioqvi totus per unicum ampliorem magisqve rectum ramum canalemqve confluxisset; qvasi verò ostiola solertes qvoqve multarum partium janitores exsistant, ne scilicet concedant inferius elabi ac descendere alimentum, donec superiores partes congruam illis portionem sint assecutæ. Forma ostiolorum ea est, ut indicis, aut aliorum trium digitorum, ungvem imitentur, qvæ meritò adaperta sursum versus venarum radicem fuere; infra verò, atqve à lateribus venis ipsis coaluere. Cæterum si qvis in μ Corde, aut magnæ arteriæ, aut venæ arterialis ostiola viderit; horum omnium ostiolorum formam ferme exactam habuerit, nisi qvod in Corde tria, in venis verò, aut unica, aut bina, singulis locis sunt constituta: similiter in corde crassissima, ut in diastole, & systole, sufficerent; in venis verò tenuissima consistunt, tenuissima autem est membrana ostiolorum, qvia non decebat locum sangvinis magna ex parte occupari à membranis, qvod utiqve accidisset, si crassiori membrana fuissent conflata. Verùm & illud insuper est adnotandum, qvod summa cum tenuitate, summa etiam densitas adjuncta sit, qvod factum est ad ostiolorum securitatem, ac pariendi difficultatem, ne videlicet incursu sangvinis valido, ac præcipiti, ubi scilicet in hujusmodi valvulas impingeret, rumperentur. De qvarum sanè densitate, ac robore, ipsæ varices indicio sunt. Si enim sangvinem densum, crassum, & ponderosum, qvalis melancholicus est, multo tempore detinent sustinentqve: proculdubio robustas esse hujusmodi membranas fatendum est, qvod si qvis etiam violentia qvadam tentet, sangvinem deorsum per venas impellere, resistentiam, & ostiolorum robur experiretur. ν Bina autem ostiola singulis locis passim sunt apposita, non sicut in Corde tria, qvia in corde recursum magis impediri, in venis transitum aliqva ex parte remorari erat opus: in corde rursus magna aderat diastole, & systole, in venis nulla: in corde tandem maxima sunt foramina canalesqve amplissimi, ubi ostiola adsunt: ob qvam causam in bove, utputa vallo animali, aliqvando tria observata sunt ostiola. Qvod si duo in venis ostiola satis erant, supervacuum erat tria constituere. Satis autem erant duo, qvia duo paululum retardare validum sangvinis cursum, neqvaqvam autem impedire transitum poterant: propter hoc loca etiam passim non pauca adsunt, qvibus ξ unicum tantum ostiolum conformatum est ut scilicet justissima fiat sangvinis retardatio. Nam ubi plus remorari ipsum conveniens erat, duo; ubi minus, unum tantum ostiolum fuit substitutum. Potissimum autem ο unum apponitur, ubi natura ex majori ramo aliqvod minus vas obliqvè est propagatura, tunc enim in majori ramo, paulò sub orificio minoris propagati ramuli, ostiolum qvasi septum conformatur, ut scilicet sangvis descendens ab ostiolo non solum detineatur, verum etiam in ipsum impulsus retrò gurgitet, & qvasi stagnans in venulæ ostium ingrediatur. Similem sanè industriam hîc natura machinata, atq; in molendinarum machinis ars molitur, in qvibus artifices ut aqva multa detineatur, ac pro molendinarum, ac machinarum usu reservetur, obstacula nonnulla, qvæ latinè septa, & claustra, vulgò autem clausas, & rostas vocant, apponunt, in qvibus maxima venarum copia, atqve in summa ea, qvæ necessaria est, veluti in apto ventre colligitur: æqvè profectò natura in venis ipsis, qvæ veluti fluviorum canales sunt per ostiola, tum singula, tum geminata molitur.

Auctor qvomodo in notitiam ostiolorum est deductus.

Ostiolorum in artubus necessitas.

Partes principes, cur sangvine abundare debent.

Ostiola venarum jugularium, ad qvid possint esse utilia.

Ostiolorum situs.

Ostiolorum forma.

Ostiolorũ cordis & venarum discrimen.

Ostiolorum cur membrana tenuissima.

Ostiola cur densissima.

Ostiolorum numerus.

Cur ostiola in venis ad summum bina.

Cur in qvibusdam venis singula.

Similitudo ostiolorum ab obstaculis qvæ aqvam in molendinis detinent.

Neqve hoc loco qvispiam admiretur, qvod natura passim π ostiola potissimum geminata paret, ubi in venæ trunco nullus obliqvè ramus propagatur, cùm tamen ostiolorum necessitas sit, sangvinem pro illis ipsam qvodammodo detinendo

Situs ostiolorum.

θ Tab. 3. K.L.M.N. ι Tab. 1. B. κ Tab. 1. A. λ Tab. ferè omnes maxime I.I.I.I. L. M. N. O. μ Tab. 3. K. ν Tab. ferè omnes. ξ Tab. ferè omnes. ο Tab. ferè omnes. π Tab. V. O. & alibi.

reservare; qvoniam non tantùm ad sangvinem pro obliqvis ramorum orificiis stagnandum, ac reservandum, qvantum ad eundem in itinere remorandum, ne impetu deorsum universus labatur, excurratqve ostiola in venis posita sunt, ideò oportuit serie multa ostiola esse, & singula paululum conferentia, non modò ad præcipitantem sangvinem remorandum uti dictum est, sed etiam ad venarum distentionem ubiqve prohibendam. Verum enimvero, hic qvoqve æqvum est naturæ industriam admirari: ρ duo enim ostiola mutuò sibi proxima facta sunt, atqve tam magna, ut plusqvam dimidiam venarum cavitatem contineant, oppleantqve: reliqva verò dimidia libera est, & ostiolis prorsus destituta: propter hoc, aliqvid non obstabat, qvominus sangvis confertim fluere per liberam vasis partem deorsum valeret, atqve incommoda, qvæ relata sunt, importaret. Ob id natura, præterqvam qvod ostiola plurima per vasis longitudinem, duorum, trium, qvatuorve digitorum intervallo distantia comparavit; invenit insuper mirabilem qvandam artem, qvo sangvinis validus cursus retardaretur. Nam plura qvidem, atqve ex eodem latere, sive per rectam lineam disposita ostiola, moram vel nullam, vel admodum levem effecissent; qvia sangvis totus recta per vasis liberam partem confluxisset. Qvod si singulis locis tribus, qvatuorve ostiolis, omnem intus cavitatem oppleviset; tunc sangvinis transitum omninò impedivisset. Proinde natura, ita ostiola disposuit, ut perpetuò superiora inferioribus, & sibi proximis adversam subinde positionem obtinuerint, non dissimili ratione, atqve in σ herbis ipsis, flores, folia, & ramusculos subinde à caulis contraria regione enasci videntur. Sic enim inferiora τ ostiola semper qvod à superioribus elabitur, remorantur, interim verò sangvinis transitus non impeditur.

Distantia ostiolorum.

Dispositio ostiolorum qvalis.

Ultimo loco de ostiolis illud est indagandum, qvi fiat, ut in aliis freqventiora numeroqve plura, tum in cruribus, tum in brachiis conspiciantur ostiola, in aliis pauciora: id qvod manifestissimè patet, cum ministri in vivo homine sangvinis evacuandi gratia artus ligant. Dicendum est, plura conspici in iis, qvi aut melancholico sangvine crassissimo, aut contra, bilioso ac tenuissimo abundant (in qvibus casibus, usus ostiolorum, sive sangvinis tenuis fluxilisqve remorandi gratia, sive crassi prohibendi, ne venam distenderet, magis viget) aut rursus in iis qvi corporis magnitudine pollent: aut carnosi magis sunt, eoqve venas habent numerosiores, ut usu ostiolorum ad sangvinem obliqvis ramis porrigendum magis indigeant; aut vasa habent latissima, qvæ ostiola multa postulant, ut sangvinis cursus magis remoretur, roburqve venis accedat: aut longas rectasqve venas partes sortiuntur, ne longitudinis, rectitudinisqve causa, sangvis multus, impetu qvodam instar fluminis recta feratur, sed remoretur: aut tandem si animal mobilitate promptius natura sit, plura sunt ostiola comparata. Atqve hæc est meo marte in re nova inventa naturæ sapientia, & artificium. Qvot autem numero sint ostiola in qvaqve vena & qvomodo in ipsis partibus sint disposita, ac pleraqve alia, ex ipsa magis Tabularum inspectione, qvàm historia innotescent.

Ostiola cur in sangvinis missione in aliis plura, in aliis paucioria apparent.

Tabulæ ostiolorum necessariæ.

ρ *Tab. 2. fig. 2.* σ *Tab. 2. fig. 4.* τ *Tab. 2. fig. 2, 3.*

TABVLA PRIMA
de Venarum ostiolis
p. 153.

TABULÆ PRIMÆ,
DE VENARUM OSTIOLIS,
Explanatio.

TABULA PRIMA, in dimidio ferè brachio nonnulla oſtiola venarum oſtendit. Omnia enim, maluimus tantum in crure exſeqvi, ne Tractatus hic exiguus excreſceret in nimiam multitudinem Figurarum. Imprimis ergò ad internæ jugularis exortum ſcilicet in inferno colli termino, ſunt bina oſtiola A. & ante ipſa, venæ maximum orificium, E. E. in ſola verò jugulari A.B.D. ſupra hæc duo memorata oſtiola A. nulla alia viſuntur, niſi glandula ſub aure D. neqve in ramo B.C. aliqvod exſtat oſtiolum, niſi orificium mediocre. Poſt bina autem iſta oſtiola A. in vena axillari F. G. unum grande ſeqvitur oſtiolum H. Unde, facta venæ axillaris F.G. diviſione, in Cephalicam ſeu humerariam G. I. & in Baſilicam ſive jecorariam G.K. in Cephalica qvidem G.I. per exteriorem brachii partem, ſub L.R.M.I. Deltoide muſculo perreptante: duo adſunt oſtiola L. & M. qvinqve ferè digitis mutuò inter ſe diſtantia, qvorum primum L. ad principium, alterum M. ad finem Deltoidis L.R.M.I. ponitur. In Baſilica verò ſive Hepatica G. K. per interiorem brachii partem progrediente; qvatuor oſtiola N.O.P.Q. ſatis magna conformantur, qvorum ſecundum O. à primo N. qvatuor digitorum intervallo diſtat; tertium P. à ſecundo O. trium; qvartum Q. à tertio P. duorum, dum ſuccedunt duo parva oſtiola K. Obiter aurem in hac figura notantur. S.S.S.S.S. qvinqve coſtæ abſciſſæ. T. axilla ſeu ala brachii. V. Muſculus, qvi vulgò Piscis vocatur.

TABULÆ SECUNDÆ,
DE VENARUM OSTIOLIS,
EXPLANATIO.

SECUNDA TABULA, qvæ eſt cæterarum maxima, & apprimè neceſſaria, qvinqve continet Figuras.

FIGURA I. exhibet Brachium vivum, ſuperius vinculo adſtrictum, ut in miſſione ſangvinis fieri ſolet, apparetqve in ea portio Cephalicæ ſeu humerariæ A. B. & portio Baſilicæ ſeu jecorariæ C. D. tum vena Communis vulgò Mediana vocata E. F. in qva, qvemadmodum in aliis, videntur oſtiola O.O.O. veluti nodi qvidam. Sic enim in vivis brachiis, oſtiola venarum ſeſe exterius conſpicienda exhibent.

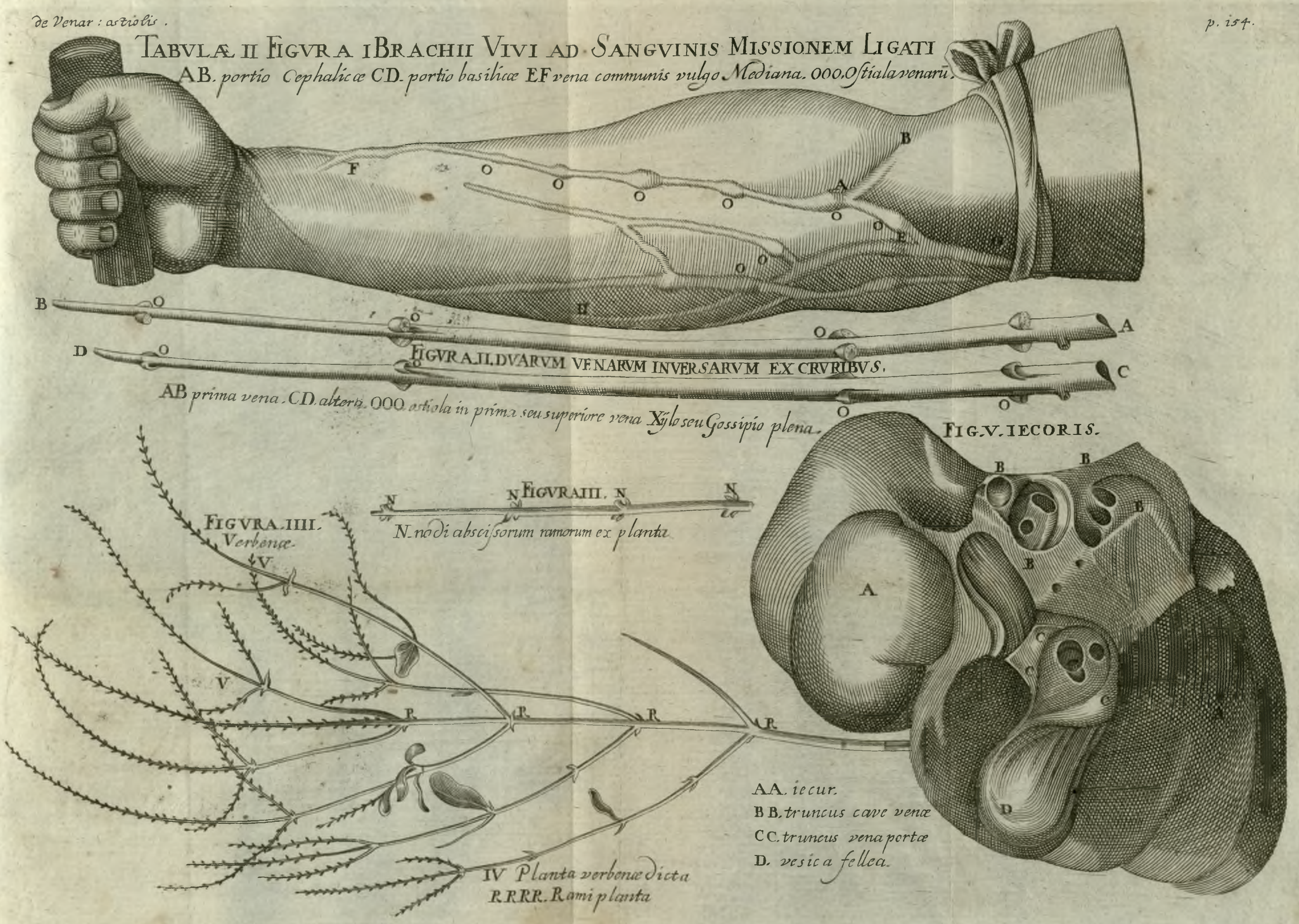
FIGURA II. porrigit duas venas crurum inverſas, A.B. & C.D. ut ex iis manifeſtentur oſtiola, O.O.O. qvomodo intus in cavitate venarum conſiſtant. Privatim verò, ex inſpectione harum inverſarum venarum, hoc ſingulare apparet, qvod priora ſuperioraqve oſtiola ſubſeqventibus ſibi proximis, perinde adverſam poſitionem obtinent, ac in plantis rami, ut ex Tertia figura apparebit. Præterea, in hac Figura ſecunda, hoc animadvertendum eſt, in prima ſeu ſuperiori cruris vena A. B. eſſe oſtiola O.O.O. xylo ſeu goſſipio repleta, ut melius conſpicerentur: in ſecunda verò cruris vena C. D. oſtiola O.O.O. vacua ſunt.

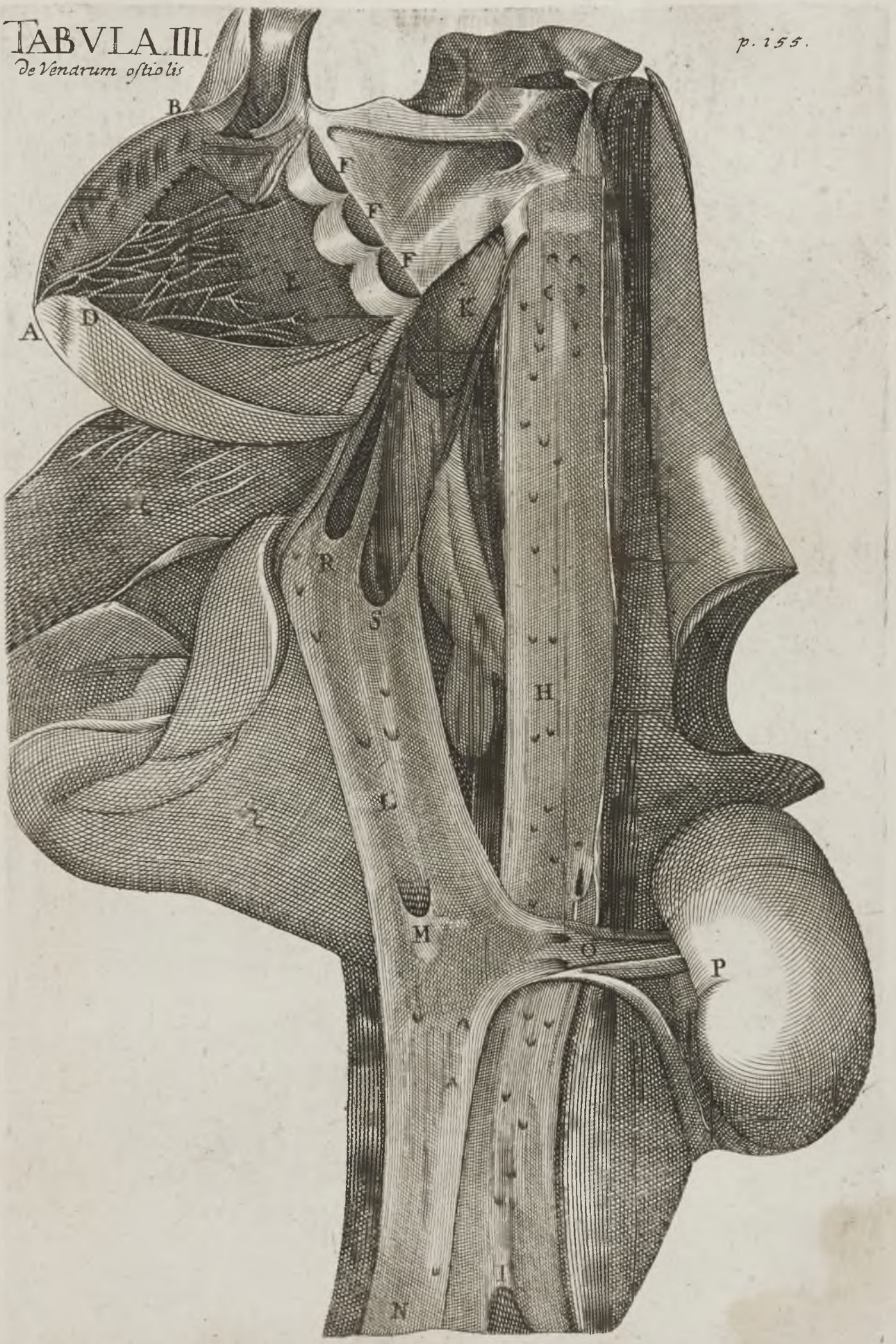
FIGURA III. In qva nodi N.N.N. abſciſſorum ramorum plantæ conſpiciuntur, appoſita eſt, ut in ſecunda Figura admonuimus: ut comparatio oſtiolorum, cum exortu ramorum, clarior evadat.

FIGURA IV. Plantam exhibet eam, qvæ Verbena dicitur. Eſt enim herba hæc, vulgo cognitiſſima, à qva in Figura tertia, rami abſciſſi fuerunt.

FIGURA V. eſt jecoris A. A. diſſecti, ut trunci venæ cavæ B.B.B.B. & venæ portæ C.C.C. propè veſicam fellis D. in conſpectum venirent, & priores grandioresqve utriusqve venæ rami, viderentur; eo potiſſimum nomine, ut Studioſi animadverterent, ea diſſectioni non convenire, qvæ à qvodam, qvi ante me ſcripſit, poſteris tradita ſunt. Videlicet, in venæ cavæ B. B. B. B. & venæ portæ C.C.C. truncis ac exortibus, à jecore A. A. emergentibus; inveniri Apophyſes membranarum, ſimiles valvulis, qvæ in Corde adſunt. Etenim iis verbis, potuiſſet qviſpiam, ad truncos & exortus prædictarum venarum, exiſtimare adeſſe oſtiola, cum ad ſenſum nulla prorſus appareant, ſed ſtatim à trunco utriusqve venæ, Portæ ſcilicet C.C.C. & Cavæ B.B.B.B. grandes rami, qvorum foramina videntur, ſtatim expullulent, intusqve in jecoris A.A. ſubſtantiam digerantur.

TABU-





TABULÆ TERTIÆ,
DE VENARUM OSTIOLIS,
Explanatio.

TABULA TERTIA, in ſuperna ſui parte, exhibet Cor A. B. C. diviſum ad ſiniſtrum ventriculum A. D. E. C. ut appareant ſuæ fibræ D. E. atqve videantur ad exortum aortæ ſeu magnæ arteriæ tria oſtiola F. F. F. deinde, ut in tota magna arteria G. H. I. pro corporis truncum diviſa, plurima conſpiciantur à ſuperna usqve ad infernam ſui partem foramina, qvæ nihil aliud ſunt, qvam rami ejusdem ad ſpinæ partes & alio propagati. Hæc ergo magna arteria, qvemadmodum & cæteri ſui rami, nulla continet oſtiola. Sed & vena cava K. L. M. N. magnæ arteriæ F. G. H. I. propinqva, qva parte per corporis truncum perreptat & unica eſt atqve maxima, nullum pariter ſortita eſt oſtiolum, ob qvam cauſam, tota hic diviſa eſt. In ejus autem ſuperna parte, duo adſunt magna foramina R. & S. in hepar ingredientia, qvæ poſtmodum, inferius ſeqvitur unum emulgentis venæ dextræ foramen M. & paulô poſt ſiniſtra emulgens O. patet aperta, ad renem P. ſiniſtrum pertinens, & oſtiolis deſtituta.

TABU-

TABULÆ QVARTÆ,
DE VENARUM OSTIOLIS,
EXPLANATIO.

QVARTA TABULA, & in cruris ordine prima, duas Figuras continet, qvæ in interna parte totius cruris à coxa usqve ad pedem ferè, nobis exhibent ostiola duorum ramorum, qvorum alter interior & aliqvanto major est, AB. BG. alter exterior & paulò minor DE. EH. Interior AB. BG. Popliti I. propinqvior conspicitur, habens qvinqve ostiola L. M. N. O. P. per intervalla certa ita disposita, ut tantum singula sint à superna parte A. ad eam partem infernam P. ubi multum poplitis I. multumqve ipsius genu K. præteriisset. Postea à Q. ad B. succedunt bina in prima figura, & in altera figura in fine cruris, prope pedem, adest unicum tantum R. Atqve omnia unica ostiola ramum obliqvè propagatum obtinent L. M. N. O. P. & in altera figura R. G. bina verò Q. & B. neqvaqvam.

Alter ramus D.E. exterior, ab anteriore coxa productus, genu K. propior, aliqvantulum progressus à D. ad S. bina primum parva ostiola continet, inde usqve sub genu qvatuor T. V. X. Z. eaqve omnia singula qvidem, sed tamen ita disposita, ut tria T. V. X. duorum digitorum intervallo inter se distent, qvartum autem Z. à tertio X. qvatuor digitorum spatium habeat. Atqve ubi sunt primò bina ostiola S. & ultimum Z. ibi ramus obliqvè propagatur, in aliis intermediis ostiolis T, V. X. neqvaqvam.

TABU-

TABVLA. IIII.

de Venar: ostiolis.

p. 156.

FIG. I.

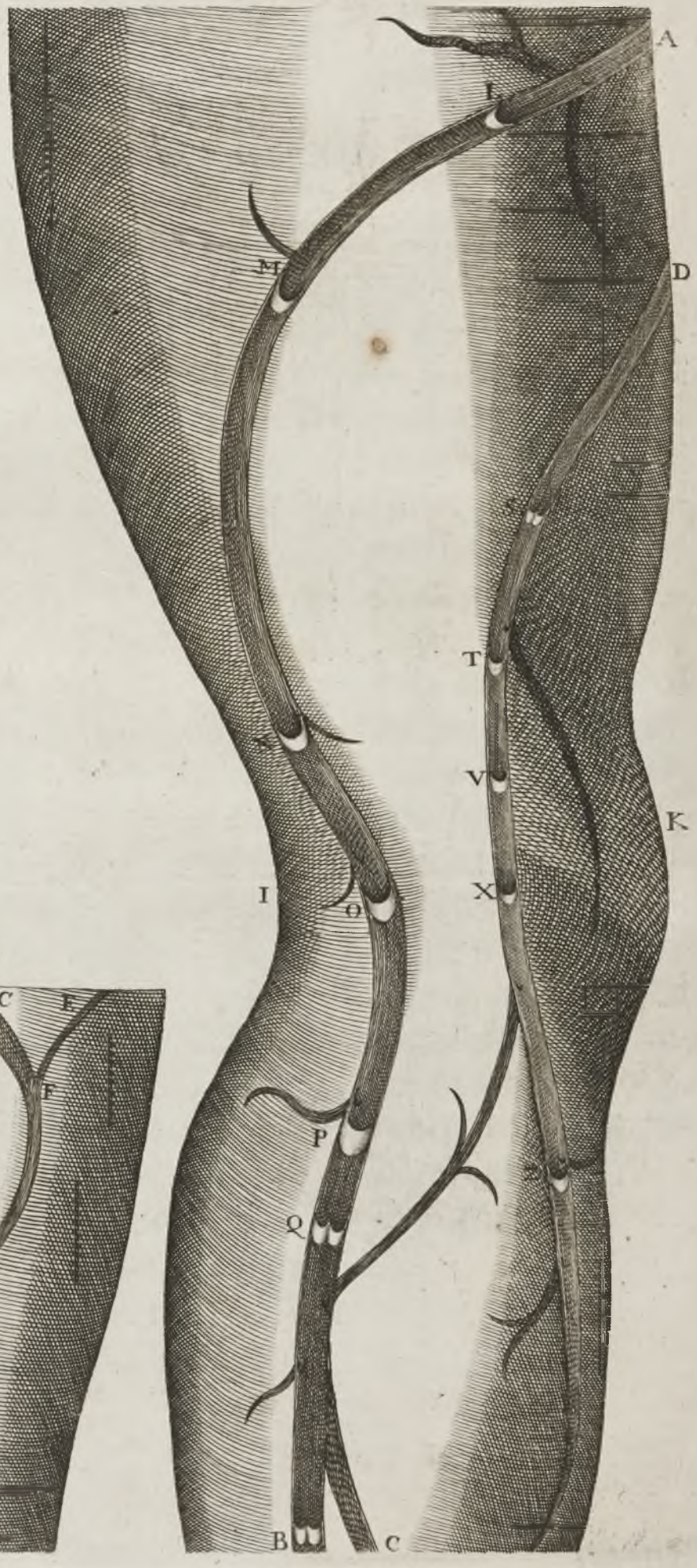
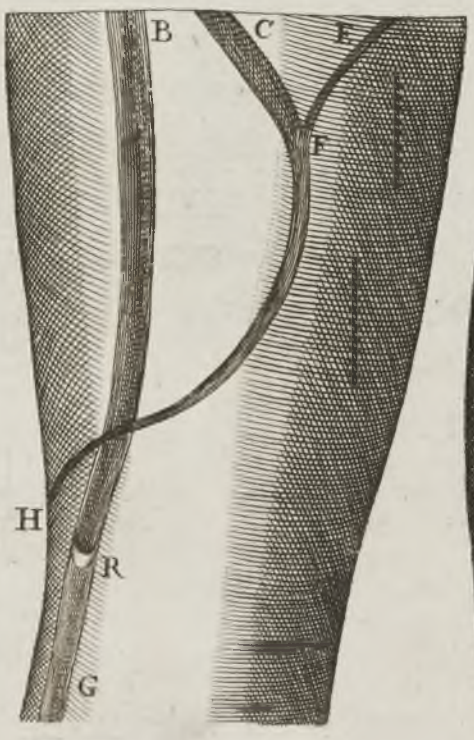


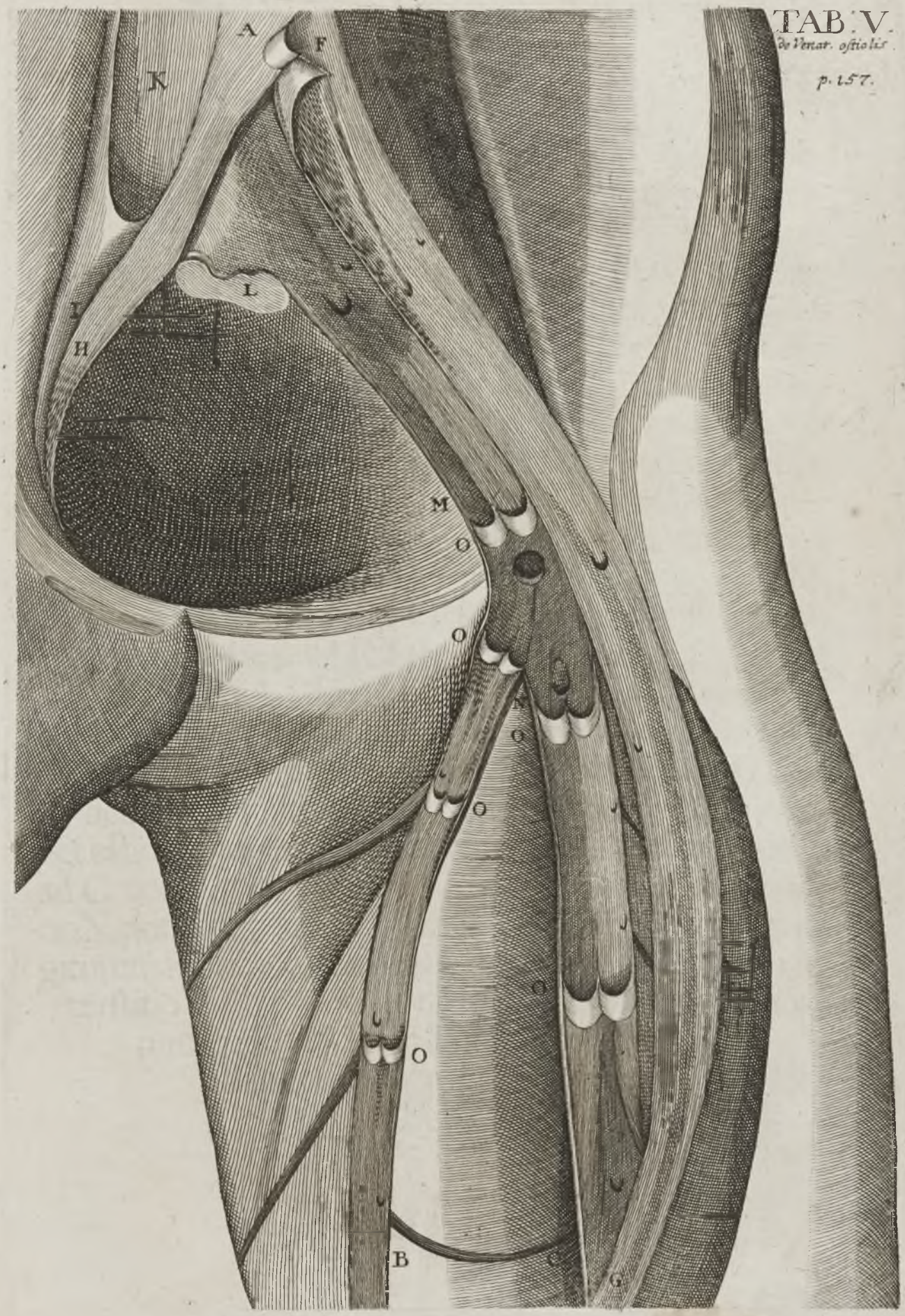
FIG. II.



TAB. V.

de Venar. ostiolis

p. 157.



TABULÆ QVINTÆ,
DE VENARUM OSTIOLIS,
EXPLANATIO.

TABULA QVINTA, cum duabus ſeqventibus videlicet, cum ſexta & ſeptima talem habet connexionem, ut ſi ad inferiorem qvintæ Tabulæ extremitatem B.C. ſupremam ſextæ tabulæ extremitatem B.C. applicuiſſes, & poſtmodum infernæ extremitati ſextæ tabulæ D. junxiſſes extremitatem ſuperiorem D. Tabulæ ſeptimæ; compoſuiſſes integrum crus humanum A.B.C.D.E. Atq; in his tribus tabulis ſimul junctis, videres uno intuitu multa univerſi cruris oſtiola partim interna, partim externa, qvæ nunc ſeparatim in unaqvaqve Tabula videbis.

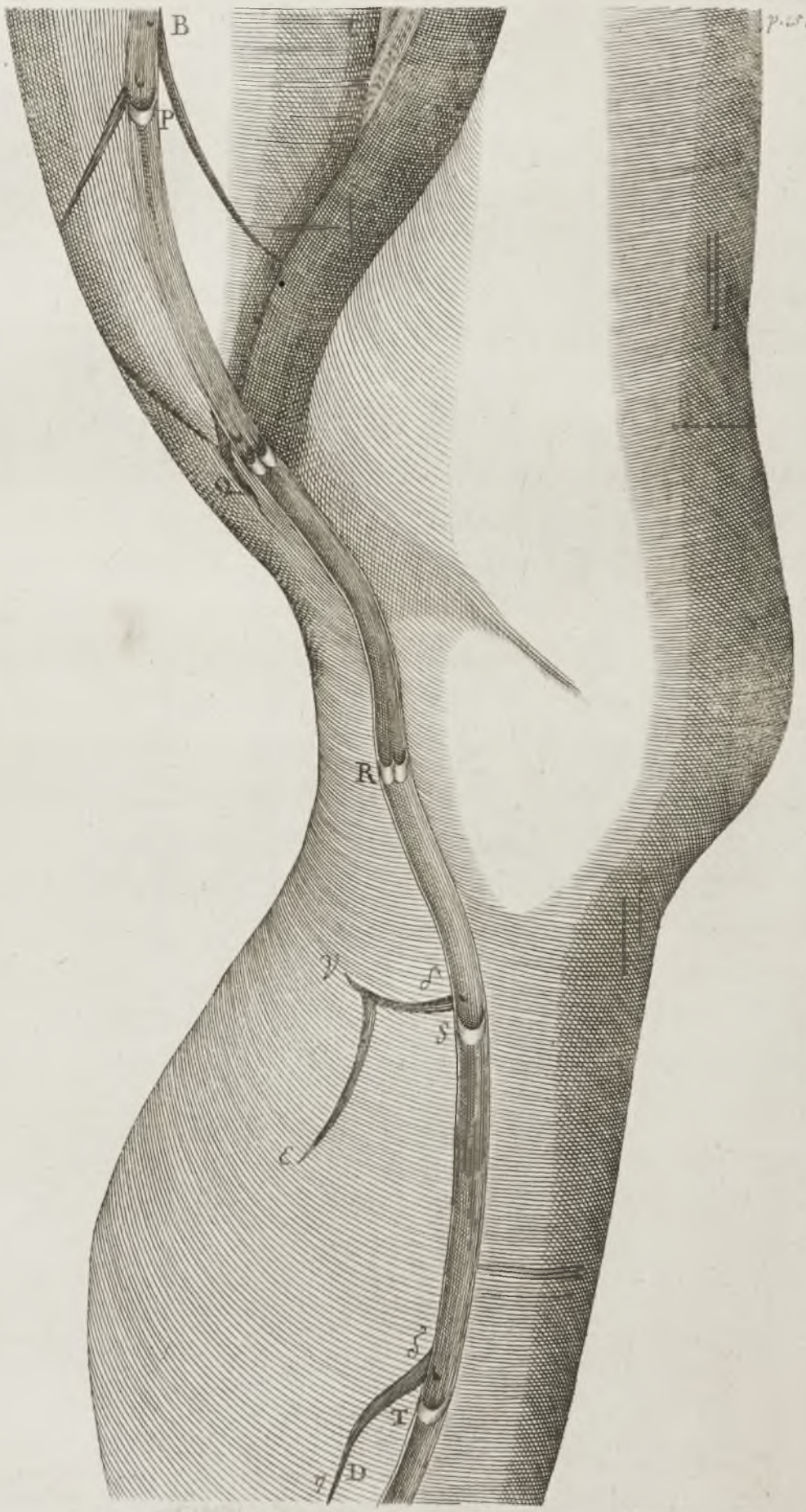
FIGURA itaqve Tabulæ qvintæ commonſtrat venam & arteriam coxendicis, à bifurcatis truncis I.K.L.M. & A.H.F.G. per utriusqve longitudinem diviſam, ut conſpicere poſſis venam I.K.L.M.N.B.N.C. oſtiola habere, Arteriam verò A.H.F.G. prorſus iis deſtitui. Vena ergo L.M. qvousqve unica perſiſtit usq; ferè ad ingvina M.O. bina ſortitur oſtiola, deinde diviſa bifariam N.B.N.C. Pars qvidem profundior & major N.C. duobus locis bina habet oſtiola, qvatuor ferè digitis inter ſe diſtantia, deinde ad C. occultatur. Pars verò minor in bifurcationis initio N. primùm continet bina oſtiola; deinde duorum digitorum intervallo alia bina; rurſus trium digitorum interſtitio alia bina; donec qvarto loco, qvatuor digitorum ſpatio unicum oſtiolum conſiſtat, qvod Figura Tabulæ ſextæ demonſtrabit.

TABULÆ SEXTÆ,
DE VENARUM OSTIOLIS,
EXPLANATIO.

TABULA SEXTA cum præcedenti in B. C. continuationem habens, unicam tantum venam B. P. Q. R. S. T. D. oſtendit, qvæ eſt pars minoris rami, proveniens ex biſurcatione venæ in ſexta tabula explicatæ, & conſtituens Saphenam, in qva ſtatim adeſt oſtiolum unicum P. qvod qvarto loco qvatuor digitorum ſpatio conformatum eſt, inter oſtiola, præcedenti Tabula explicata. Ab hoc deinde oſtiolo P. bina ſeſe exhibent Q. habentia ſupra ſe ramulum α β obliqvè propagatum. Poſtea qvatuor digitorum interſtitio ferè ſub poplite, bina rurſus oſtiola R. ſine ullo ramo viſuntur. Sub his, trium digitorum intervallo unicum qvidem producitur oſtiolum S. verùm ante ſe obliqvum habet ramulum γ. δ. ε. Et ab hoc rurſus oſtiolo S. qvatuor digitorum intervallo, adeſt aliud T. ante ſe itidem habens ramulum ζ. η. Deniqve qvinqve digitorum ferè ſpatio in ſeqventi figura, qvæ cum hac Tabula in D. continuatur, videbis adeſſe oſtiolum, ſi convertes folium.

TABU-

TAB. VI.
De Venarum Ostiolis.



TAB. VII.
De Venarum Ostiolis.

TABULÆ SEPTIMÆ,
DE VENARUM OSTIOLIS,
Explanatio.

TABULA SEPTIMA continuata cum præcedenti in D. in eadem Saphena D. E. ab ostiolo præcedentis Tabulæ ultimo, qvinqve digitorum ferè spatio habet ostiolum V. cum suo ramo, θ. ι obliqve ante se propagato. Deinde totius pedis X. Y. Z. D. ostiola superne interneqve per pedem progredientia demonstrat, & primo ad talum κ. λ. ostendit bina ostiola X. qvæ supra se hinc inde habent orificia duorum propagatorum ramorum κ. μ. λ. ε. Ab hoc gemino ostiolo X. trium ferè digitorum intervallo unicum adest ostiolum Y. cum adnata ante se propagine venæ ξ. & eadem fere distantia ultimum ejusdem saphenæ ostiolum Z. conspicitur, itidem cum adnata sibi propagine venæ π. verùm situ differenti, qvàm fuit propago ξ. tandem vena Z. E. sine ullis ostiolis usqve ad summum magni digiti cacumen E. procurrit, finem Saphenæ constituens.

TABULÆ OCTAVÆ,
DE VENARUM OSTIOLIS,
EXPLANATIO.

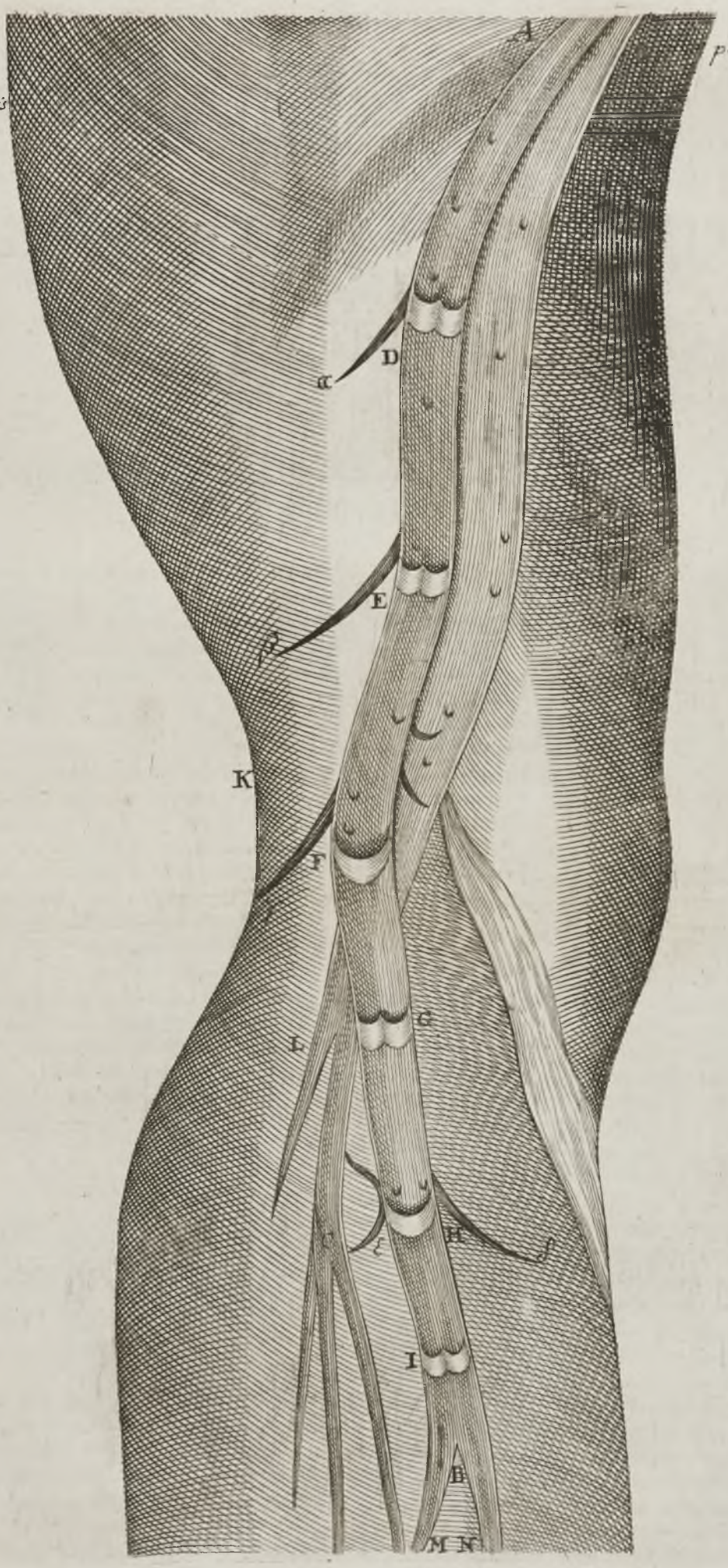
TABULA OCTAVA demonſtrat oſtiola partis majoris ejus rami, qvi proveniebat ex bifurcatione venæ cum arteria progredientis & jam explicatæ in Sexta Tabula, qvæ fuit ſecunda Tabularum cruris. Etenim ejus venæ ramus internus major A. B. qvi interius verſus internam coxæ partem excurrens cum arteriæ B. C. ramo magno, hac ratione progreditur, ut in hac Tabella depingitur, omniaqve hæc profert oſtiola D. E. F. G. H. I. primum qvidem bina B, cum ramulo α, deinde alia bina E. cum ramulo β. tertio loco ad poplitem K. unicum magnum F. cum ramulo ante ſe propagato, γ. qvarto loco, ad cruris partem carnoſam L. qvæ ſupra dicitur, oſtiola bina G. ſine ullo ramulo, qvinto loco unicum H. cum adnatis ramulis δ ε. Sexto loco bina oſtiola I. eaqve ſine ramulis, ſub his, vena bifariam B. M. & B. N. dividitur.

Atqve hæ propoſitæ Tabulæ, qvia ſatis eſſe poſſunt ad commonſtrandam admirabilem naturæ induſtriam, qva uſa fuit in propagandis oſtiolis: ideo à plurium oſtiolorum, qvæ ſuperſunt, delineatione ſuperſedendum putavimus, hîc finem facientes.

HIE-

TAB. VIII.

de l'enar: articuli



HIERONYMI FABRICII AB AQVAPENDENTE ANATOMICI PATAVINI, DE RESPIRATIONE, ET EJUS INSTRUMENTIS.

LIBER PRIMUS,

CAPUT I.

Respirationem vitam respicere, illiqve imprimis esse utilem.

RESPIRATIONEM vocari motum illum, qvo aer seu spiritus intro & foras per os fertur, nemo ignorat: hanc verò diduci in eam lationem, qvæ fit introrsum, & inspiratio dicitur, & in eam, qvæ fit extrorsum & expiratio nominatur tum experientia, tum ipse Aristot. & Gal. edocuerunt. At verò à respiratione maximum ac præcipuum fructum animalia percipere, hinc dignoscere licet, qvod præcisis cruribus protinus ambulatio, manibus verò amputatis extemplo apprehensio deperditur: sic oculo exempto cessat visio, lingva verò abscissa locutio perimitur. At respiratione vel pauculo intervallo cohibita, extemplo & visum & locutionem & incessum & apprehensionem; & (ut uno verbo dicam) vitam ipsam deperdi videmus: eatenus ut respirationem à vita, & vitam à respiratione separare; adeo ut vivente non spirare, & spirantem non vivere sit impossibile. Itaqve non vulgarem esse respirationis utilitatem cum vitam proximè respiciat; nulli non est compertum.

CAP. II.

Cui parte utilis sit respiratio inqviritur: & cordi propter vitam utilem esse manifestatur.

ERgo in hoc qvasi primo vestibulo qvomodo respiratio tantum vitæ sit necessaria indagandum est: (Per vitam autem hoc loco aut omnes corporis animalis operationes intelligimus, aut unam qvampiam in qva cæteræ conservantur) Et qvanqvam hoc tam ingens à respiratione commodum ex Asclepiade animæ ipsius generatio est: ex Nicardo Praxagoraqve non generatio sed corroboratio: ex Philistione verò & Diocle innati caloris ventilatio ac refrigeratio qvædam est: ex Hippocrate nutritio ac refrigeratio: deniqve ex Erasistrato nullum horum, sed arteriarum expletio: Nos tamen in hanc notitiam exacte deveniemus si primum eam partem cui potissimum respiratio sit utilis, mox verò propter qvid sit utilis comperiamus. Ad inveniendam autem partem cui respiratio hoc est aer ingrediens egrediensvè conducat, viæ ipsius aeris seu spiritus sunt perpendendæ, (sive enim aer sive Spiritus dicatur nihil interest: qvamqvam Galeno magis cum foris est, aer, cum intus in corpore consistit, spiritus appellatur). Igitur viæ spiritus sunt os, nares, cerebrum, larynx, aspera arteria, pulmo, & cor. Atqvi ingredientem aerem utilem esse primum naribus propter odoratus instrumentum qvod sine aere sursum per nares attracto nihil ad odorum dignotionem assequi licet, cuiqve compertum est, At non hæc illa est respirationis utilitas, qvæ à vita separari neqvit, cum sine odoratus sensu pleriqve non solum vita, sed integra etiam fruantur valetudine. Cum verò aer ingrediens in cerebri etiam ventriculos eat, ut qvemadmodum Hip. & Gal. memoriæ prodiderunt spiritui animali generando materiæ portio subministretur, forte qvispiam opinabitur propter hoc respirationem vitæ maxime conjunctam esse; spiritus enim animalis animæ operationum proprium est instrumentum, sine qvo proculdubio vitam deperdi necesse est: cum tamen neqve etiam hac ratione aer vitæ adeo sit necessarius qvando si nares occludantur ut in polypo, coriza, ulcere, & aliis carnis extuberantiis; ex qvo aer in cerebrum pervenire non valeat, nihilominus tamen animal diutius durat; spiritum animalem natura, ex vitali duntaxat spiritu, aut fortasse aere ex arteriis comparante: præterea vita deperditur non solum si tantum ingredi, sed etiam si egredi aer prohibeatur. Sed neqve est qvod dicas aerem egredientem vitam respicere qvia ori utilis sit propter loqvelam, aut laryngi propter vocem, qvoniam hujusmodi actiones ad meliorem qvidem vitam,

De util. resp. cap. 1.

non autem ad vitam ipsam conferunt cum sine his vivere omnino animal possit: præterea in his aer tantum egrediens utilis est: at vita, uti dictum est, non minus egressu qvam ingressu conservatur: Multoqve minus asperæ arteriæ, qvæ aeris tantum via est; aut Pulmonibus qvi ad ipsum aerem excipiendum undiqve sunt pervii, respiratio vitæ causa est: cum sine etiam pulmonibus respirationis necessitas expleatur ut insectis ac piscibus contingit. Cum igitur nihil aliud supersit in aeris viis, cui respiratio propter vitam esse adeo necessaria possit, præterqvam cor, qvod ipsius vitæ qvasi originem & fontem antiqvissimi tum Philosophi tum Medici constituerunt, meritò respirationem cordi ad vitam maximè esse utilem asserendum est.

CAP. III.

Cui cordis actioni aer sit utilis: tum verò propter qvid sit utilis, opiniones variæ.

HOc autem erit nobis compertum si propter qvid aer cordi utilis sit inqviratur. Nam cum sit necessarium aerem utilem esse propter aliqvid eorum qvæ ipsi insunt: sicuti generaliter aer ut duobus modis primum videtur utilitatem præstare, vel ut ingrediens, vel ut egrediens, ita privatim modo qvidem utilis est ut vapore seu odorabili qvalitate affectus ut odoratui: modo verò ceu tenuiori substantia præditus ut spiritui animali ac cerebro: interdum tanqvam motus, & elisus ut voci ac laryngi: interdum ut elisus inter ceptusqve seu articuiatus ut ori ac loqvelæ: sic etiam cordi propter aliqvid eorum, qvæ ipsi aeri insunt, ingrediens egrediensve aer utilis erit: & cum cordi non ut cor est, sed qvatenus tales nactum est actiones, qvæ vitæ maxime conducunt aerem ipsi commodum esse putandum sit, propterea videndum prius est, cui nam cordis actioni aer adeo sit necessarius. Cor tres (ut suo loco dicemus) actiones habet pulsum, iram, & cum caloris fons sit, caloris seu spiritus vitalis, qvi in totum corpus circunfundatur generationem. At qvi respiratio irascibili facultati & iræ non adeo videtur necessaria: hæc enim cum animali facultate maximum habet nexum, neqve apparet qvomodo illi tantum sit respiratio necessaria. Præterea cum iræ proprium sit ut in corpus permeans ipsum ad actiones violenter impellat, vitæ utiqve non adeo officitur si talis actio qvo qvomodo torpescat. Præterea verò multo minus pulsificæ actioni utilis erit respiratio, qvando pulsus ad vitam tuendam cum respiratione par habere momentum videtur; sicuti suo loco dicemus. Qvibus rationibus forte adducti præclarissimi tum Philosophi tum Medici, communi consensu omnes respirationem seu aerem ipsum calori cordis duntaxat utilitatem præstare qvo conservetur, asserverunt. Qvi tamen in ea re varii extitere ita ut alii calori cordis utilitatem præstare aerem sua substantia, alii qvalitate alii demum suo motu contendant. Qvi aerem sua substantia calori conducere arbitrantur, cum ad caloris seu Spiritus vitalis generationem necessarium faciunt, qvo scilicet in spiritus vitalis substantiam una cum sangvine commutetur. Sangvis enim vitalis, ut qvi vehementer per totum corpus circunfundi debet, jure tùm ex crassiori sangvine tum ex aere, qvo tenuior & fluxilis magis efficiatur, suam generationem adeptus est: qvemadmodum præclarè tum à Galeno, tum Hippocrate proditum est. Unde Hippocrates nutriri calorem, Asclepiades animam generari, Erasistratus arterias expleri aeris substantia volunt. Cui tamen opinioni opponitur Galenus. Nam si spiritus vitalis generationis gratia respiratio extitit, aeris utiqve substantia duntaxat opus esset, qvæ in spiritum vitalem commutaretur. Sed cum videamus qvod inspirato plurimo aere, pulmonibusqve abundanter repletis si respiratio cohibeatur, animal suffocari, ideo alterius, qvàm aeris substantiæ suscipiendæ gratia respirationem comparatam esse credendum est. Si namqve cor substantia aeris opus haberet, magis utiqve ex penuria ipsius qvam ex abundantia nocumenta acciderent; atqvi hoc fieri non conspicitur, sed qvo plus inspiraverit aeris & maxime spiritu redundat, eò magis affligitur citiusqve cur suffocatur: & qvod majus adhuc est, qvi ita ex abundantia aeris afficiuntur, per expirationem hoc est aeris emissionem statim sanantur: præterea cum aer, qvi expiratur, nihilo paucior appareat eo, qvi per inspirationem attrahitur (paucior enim esset si pars illius in corde pro spiritus vitalis nutritione remaneret) planè indicatur aerem non ea ratione inspirari ut sua substantia calori sit utilis. Ultimo idem persvadetur qvia ex cohibita respiratione animal tam repente haud qvaqvam peritet, si aer sua tantum substantia commoditatem præstaret: aliqvandiu enim spiritus vitalis in corde genitus qvo certe sinister ventriculus plurimum redundat, animal in vita conservaret: præterea si aeris substantia ad spiritum generandum ita est necessaria, qvi fit ut in piscibus aer non respiretur, in qvibus tamen spiritus vitalis generatur? Propter has rationes opinati sunt alii aerem caloris conservationi conducere non sua substantia hoc est ut in spiritum vitalem migret, sed magis ut ipsius beneficio calor corporis cordis omnino conservetur: qvod efficere ajunt aerem sua qvalitate: in qva tamen diversi sunt. Nam alii frigida, alii calida aeris qvalitate hoc fieri contendunt. Qvi frigida (cujus opinionis fuit Hippocrates, Philistion, & Diocles) dicunt qvod si in corde caliditas aucta fuerit, ut fit in febribus, & omnibus æstuosis morbis, in exercitiis violentis, in fervido aere statim & amplius solito respiratio tum in magnitudine tum in velocitate tum in freqventia adaugetur, & aer in multo majori copia, tum verò crebrius & velocius respiratur hoc est ingreditur egrediturqve: & frigidiorem aerem respirare appetimus. Ex qvo videri utiqve possit refrigerationis caloris gratia respirationem fuisse comparatam: qvod etiam maxime comprobatur, qvòd in balneis in caldariis & vehementi æstu tametsi aerem attrahit animal, suffocatur tamen, qvod sanè non accideret si aer frigidus inspiratus esset. Alii verò contra nituntur, qvod si caloris cordis refrigerationis gratia respi-

6. de decret. c. 1.

De util. ep. cap. 1.

De util. resp. cap. 1.

De util. resp. cap. 3.

De usu resp. cap. 1.

respiratio sit comparata, utiqve corde perfrigerato ut in bulimo & maximo gelu, qvo tempore non modo non refrigerari; qvinimmo calefieri cor opus habet, respiratio omnis prorsus cessaret. Nam si ut cor refrigeretur aer ingreditur, certè eo refrigerato non amplius ipsum ingredi oporteret qvòd respirationis necessitas jam cessarit, sed tamen nihilominus respiratio fit, ergo non ut frigida aeris qvalitate calor refrigeretur respiratio accersitur. Qvapropter dicunt qvod potius ut calefiat & accendatur cordis calor respiratio efficitur: accendit autem calorem non qvidem calida aeris qvalitate opinantur, cum omnis aer cordis calore longè frigidior sit, sed eum accendi suo motu astruunt: qvasi aer motus seu respiratus in sufflando accendat, eo modo qvo per folles insufflato aere circum ligna flamma accenditur.

De util. resp. cap. 3.

CAP. IV.

Ex modo generationis flammæ manifestatur propterqvid aer seu respiratio cordis calori sit utilis.

CÆterum ut qvænam harum opinionum veritati magis sit consona dignoscatur, qvomodo tum generetur tum conservetur omnis flamma, indagandum est. Ex hoc enim qvomodo aer calori cordis necessarius sit, facilè manifestabitur. Perspicuum igitur est flammas omnes tàm citò perire cum aere privatæ fuerint perinde atqve Animantia: qvemadmodum indicant medicinales cucurbitulæ, & omnia cava & angusta perspirationem prohibentia. Ergo si pari modo tum omnis flamma, tum cordis fervida caliditas ab aeris privatione extingvitur, forte si qvæ causa in flammis inveniatur, ob qvam conserventur, in corde similiter inventam esse conjiciemus. Ad hujus autem inventionem cum Galeno omnes modos percurremus per qvos flammæ videntur extingvi & augeri conservariqve. Porrò flammam ignem esse, & calorem illius esse insitam inseparabilemqve qvalitatem sensu deprehenditur. Ignis autem vel in sphæra moratur propria, vel in hac ima mundi regione apud nos continetur ac reservatur. Qvi in sublimi Lunæ concavo continuatur, cum in loco naturali resideat, re nulla opus habet qva servetur, sed suo loco, sua forma naturaqve se ipsum gubernat conservatqve nullo externo indigens adminiculo. Ille verò ignis, qvem in infima hac mundi regione apud nos servari conspicimus, cum per longum admodum intervallum à sua nativa sede distet, suapte natura ac propensione illico sursum evolaret, & in regionem suam (ut inqvit Plato) extra ad id, qvod sibi cognatum est emanaret, nisi qvidpiam hic existeret, qvod ipsum qvasi vinculo detineret. Propterea *Arist. 3. de gen. an. cap. 11.* dicebat qvod ignis semper formam non propriam habere videtur, sed in alio corpore: aut enim aer aut fumus, aut terra esse videtur qvod ignitum est. Qvocirca primum qvidem ignis actionem esse conspiciamus, materiam omnem, in qva consistit primùm calefacere, mox attenuare, demumqve comburere & in ignis naturam convertere, erit hoc primum sanè vinculum, qvod apud nos ignis detineatur scilicet subjecta materia in qvam agat, & ex qva accendatur: qvam sanè cum videamus ignem perpetuò consumere ac veluti depascere, meritò ignis pabulum nuncupatur: qvo præsente ignis accenditur ac servatur, deficiente verò extingvitur ac marcescit: ob id videre est lucernam deficiente oleo extingvi, veluti candelam sevo aut cera jam consumpta flamma destitui, sic & ligna jam combusta, igne orbari, demum cujusqve flammæ generationem esse ex subjecta materia accendi: hoc autem motus ignis deorsum, scilicet ad materiam à Galeno appellatur. Alterum autem vinculum, qvo apud nos ignis seu flamma detinetur, est, si motus sursum moderatus ipsi conservetur: dixi autem moderatum, qvia si aut omnino privetur, aut auctus sit & immoderatus redditus, utroqve modo omnino extingvitur flamma. Qvo circa cucurbita conclusa motuqve flammæ sursum ablato è vestigio suffocando flammam extingvit, contra perforata conservat: similiter si liber admodum motus ejus sursum sit, velocissimè corrumpi ipsam videmus (semper enim in ambientem aerem flamma dispergitur ac dissipatur) multoqve magis id contingit, si immoderatus motus sursum reddatur: siqvidem supra modum moveri, flammam dispergit, ut calidus aer facit. Meritò neqve omnino privari flammam motu sursum, neq; liberum admodum hujusmodi motum habere sed moderatum oportet: moderatum (inqvam) qvi coerceat, reprimat, & velocitatem ipsius motus sursum compescat; atqve ita flammam tam velociter evanescere non permittat. De qvo duplici flammæ motu in materia scilicet deorsum, & ex naturali propensione sursum, loqvitur exactè Galenus *in lib. de usu respir.* à cujus sententia non recedentes dicimus qvod conservare motum sursum moderatum duobus modis contingit, vel ipsam flammam motumqve ipsius alio motu moderate comprimendo, qvemadmodum fornices, furnorum faciunt, qvi motum sursum flammæ rectum qvadantenus ad fornicem reflectendo retardant: aut follis flabellumqve qvi flammæ qvadantenus ex superna parte occurrens motum ipsius sursum, aliqvomodo deorsum reprimit, qvi modus ventilando qvodammodo absolvitur: qvæ ventilatio motu qvodam peragitur. Aut secundo modo motus sursum moderatus conservatur ac redditur, si ignis vehementia in subjecta materia modestior reddatur: qvando qvidem velocissimus flammæ motus sursum ejusdem vehementiam ad materiam subjectam ostendit: propterea motum flammæ sursum comprimere, nil aliud est qvam ipsam flammam moderari, vimqve ipsius qvadantenus hebetare: qvod nisi per contrarium, fieri melius non potest: contrarium enim contrarium hebetat ac perpetuo frangit: ergo frigiditas, qvæ igni contraria est, tum ignem flammamq; omnem, tum motum ejus sursum similiter compescet, ac proinde conservabit. Atqve hæc est ratio, ob qvam qvæqve flamma perpetuo aere moderatè frigido opus habet: qvi moderatè refrigerando vehementem ignis actionem qva attenuare, dissipare, & comburere omnia natus est compescit: bene-

De util. resp. cap. 3.

De util. resp. cap. 3.

De util. resp. cap. 4.

De util. resp. cap. 3.

Cap. 3.

De diff. pulmon. cap. 2.

beneqve dictum moderatum futurum esse frigidum aerem: qvando si impensè frigidus sit, motum ejus sursum omnem intra protrudendo adimit & flammam extingvit; moderatus verò modestiorem reddit, & conservat: Unde *Hipp in lib. de Naturâ* pueri scribebat Calidum omne frigido moderato nutriri, foveri & conservari. In summa omnis ignis his qvasi vinculis apud nos detinetur pabulo, ventilatione refrigerationeqve. Cæterum cum videamus extingvi flammam, si multo crassoqve fumo opprimatur, qvod Galenus fornacis exemplo manifestat, qvi cum extingvi videretur, qvod perspirationem non haberet, eo autem aperto cum multam fuliginem expirare tum multum aerem externum inspirare, atqve utroqve facto flammam splendorem recipere cum videret, plane declaratur flammas hac tertia ratione conservari scilicet fuliginosorum excrementorum evacuatione: qvæ non sanè prima ratione ad ipsarum conservationem facit, uti duæ priores jam propositæ, qvarum præsentia per se qvidem ignis seu flamma conservatur, sed magis alia qvapiam ratione: qvando cum fieri non possit ut in qvaqve flamma fuliginosa excrementa tanqvam ustæ materiæ superfluitas non procreentur, qvæ extingvere ipsam possunt, ideo hæc omnino perpurgare pro flamma conservanda oportet: postea qvam ejusmodi fuligines non minus qvam aqvam ignem extingvere Galenus testatur. Hoc totum si ad insitum cordis calorem, qvi veluti flamma fervet, referatur, asserendum utiq; erit summam illius caloris conservandi esse tum pabulum, tum ventilationem, tum moderatam refrigerationem, tum deniqve fumosorum evacuationem: qvæ omnia ex ipsa respiratione comparantur. De pabulo primum locutus est Hip. dum in lib. de alimento dicebat principium alimenti spiritalis nares os, guttur, pulmo & reliqva respiratio: similiter etiam asseruit Galenus Vitalem spiritum in corde gigni, materia generationis ex inspiratione & humorum exhalatione sumpta: & alibi vitalem spiritum maxime qvidem ex respiratione nutriri voluit: & alibi dicit usum respirationis cordis causa inesse ut qvod aeris substantiam cor reqvirat. De refrigeratione autem & ventilatione & Arist. locutus est pluries. Nam omnino animantium naturam refrigerationem desiderare ob animæ in corde incendium; atqve eam per respirationem moliri solere animalia protulit. Similiter etiam Galenus dicebat, utroqve modo mediocritas nativi caloris servatur, & qvia motu ventiletur: & qvia frigidi aeris cogatur occursu ut digeratur difficilius. Similiter usum respirationis cordis causa inesse, simul qvod ipsum aeris substantiam reqvirit, simul etiam qvod calore effervescens, refrigerio uti desiderat & alibi passim in lib. de usu pulsuum probat per multas rationes fervidum cordis temperamentum frigida aeris qvalitate conservari, eaqve perpetuò indigere. Ultimo de fumoso excremento loqvitur Galenus dum dicit, in contractionibus fuliginosum excrementum cor effundere, & fumosa superflua si detineantur non minus qvam aqvam calorem extingvere. Qvo fit ut si animal plurimum aerem, eumq; frigidum attrahat nihil autem illius emittat, statim suffocatur: qvod non alimenti penuria, qvod copiosum insit & abundans, non refrigeratione prohibita, qvod frigidus haustus sit aer, sed duntaxat excrementorum fuliginosorum retentione evenit.

De differ. pulſ. c. 2.

De util. resp. cap. 3.

De util. resp. c. 3.

In lib. de alimento.

De decret. cap. 4.

Meth. c. 5.

De usu par. c. 2.

Lib. de resp. c. 6.

De diff. pulmon. cap. 2.

De usu par. 1. c. 6.

De præsag. & pul. c. 7.

CAP. V.

Responsio ad instantias.

AD rationes autem supra in contrarium adductas de pabulo refrigeratione & ventilatione, primoqve ad primam ac tertiam de pabulo dicimus non propter pabulum tantum respirationem extitisse, ut argumenta annuebant. At secundam dicimus, non esse necessarium pauciorem aerem expiratum inspirato esse si remaneat immo secus contingit, cum expiratus tenuior ex cordis calore, ac proinde copiosior sit redditus. Ad eam verò de refrigeratione respondetur, non sola refrigeratione ut ratio innuere videtur, sed etiam fumosorum evacuatione calorem custodiri. Præterea ubi cor in bulimo & maximo gelu refrigeratum est, consentaneum est refrigerationem minorem reqviri, propter qvod & minor & rarior & tardior succedit respiratio. Qvod si cor eatenus adhuc refrigeraretur, ut conservari calor sine respiratione posset utiqve conservaretur, veluti contingit hystericis mulieribus, qvarum cor ita ab uteri frigiditate interdum refrigeratur ut sine respiratione vivere tantùm temporis videantur, ut prorsus mortuæ interdum habeantur. Ultimo ad eam contra ventilationem adductam, qva volunt calorem cordis motu aeris ingredientis qvasi per folles accendi, respondendum qvidem per folles ignem accendi & conservari, sicuti etiam motu aeris similiter cordis conservatur calor: sed tam aer qvi per folles emittitur, qvàm qvi ad cor pervenit ventilando refrigerat, aut saltim ejus motum sursum compescit: non igitur calefaciendo utilis est.

CAP. VI.

Probatur aerem sua qvalitate magis utilem esse cordi qvàm substantia, & epilogus de usu respirationis traditur.

CUm igitur aer substantia qvidem ad caloris seu spiritus vitalis generationem, & fumosorum evacuationem; qvalitate verò ad innati caloris refrigerationem; motu demum ad ejusdem ventilationem sit utilis: Qværitur qvænam harum utilitatum dignior est. Galenus id ex actionis offensa judicabat: propter qvam causam fit, ut aer neqve per suam substantiam, neqve etiam per suum motum ita utilis vitæ sit, qvemadmodum per frigidam ejus qvalitatem. Insigniores enim vitæ accidunt noxæ ex prohibita refrigeratione, qvam ex ablato pabulo aut ventilatione: qvamvis ventilatio ex Galeno refrigeratio qvædam sit. Ratio est, qvia aeris substantia spiritum vitalem procreat, qvi etiam sine ea ex sangvinis exha-

De util. resp. cap. 1.

exhalatione procreari qvoqvomodo potest: sicuti opinandum est piscibo evenire, qvi cum aqva duntaxat refrigerentur, aqvæ tamen substantia ad spiritus vitales procreandos non assumitur, cum ad cor neqvaqvam perveniat. Præterea spiritus vitalis effectus qvidam cordis est, aliarum maximè partium gratia procreatus: at aeris frigida qvalitas cordis proprium temperamentum conservat, qvod vitæ causa est atqve origo. Qvo factum est ut Galenus aliqvando solam aeris qvalitatem æstimarit, substantiam verò qvasi flocci penderit, cum cor non indigere substantia aeris, sed tantùm qvalitate asseruerit: qvinimmò dixerit etiam animalia repente interire ex privata refrigeratione. Sed cum flamma omnis non minus à prohibita refrigeratione qvam ex ablato pabulo corrumpatur, similiter qvodammodo cordis calori evenire fatendum est. Sed qvod magis ex qvalitatis penuria noxæ accidant, animalqve suffocetur, ea ratio est, & qvod, uti dictum est, spiritus vitalis ex sangvinis exhalatione qvoqvomodo fieri potest, & qvod cor alimenti penuria laborare non potest, aeris verò qvalitate potest; etenim per venam coronalem & dextrum ventriculum nutriri cor commodè valet. Similiter qvoq; de ventilatione & fumosorum evacuatione dicendum: etenim ventilatio à refrigeratione diversa non est, siqvidem ventilatio refrigeratio qvædam est, dicebat Galenus. Fuliginosorum autem purgatio ex arteriarum compressione expletur, ut patet in piscibus: sola igitur refrigeratio simpliciter est in respiratione necessaria, qvod semper & omnibus insit animalibus, ideoqve simpliciter necessitatis ratio ejus habetur, ut dicit Arist. *1. de gen. an.* de testibus loqvens. Propterea hanc potissimum in ore passim habebimus & nominabimus in seqventibus. Concludamus igitur, qvæ de usu respirationis fusè dicta sunt. i. Aerem, qvi per respirationem attrahitur, emittiturqve pluribus instrumentis, multisqve modis esse utilem: primo qvidem instrumento odoratus propter odorabilem, qvam asseqvitur, qvalitatem, deinde cerebro per suam tenuem substantiam, propter spirituum animalium generationem, tertio loco ori propter loqvelam, qvatenus elisus interceptusq; seu articulatus: qvartò laryngi ad vocem edendam, qvatenus motus & elisus: qvintò ut cohibitus, sic enim ad robur in conatibus & laboribus instrumentis motoriis indendum, est utilis: unde etiam & fæcibus excernendis, urinæ ejiciendæ, ac partui depellendo: sexto & ultimo cordi ad caloris custodiam, cui tum sua tenui substantia spiritum generando, tum qvalitate refrigerando, tum motu ventilando, tum deniqve fumosis excrementis affectus superflua perpurgando. Inter qvas aeris utilitates Galenus duas meritò videtur præ cæteris æstimasse, dum dicit. Maxima ac principalissima respirationis utilitas est, insitæ caliditatis conservatio, jam verò & minor, animalis spiritus nutritio. Et de respirationis utilitate hactenus.

De util. resp. cap. 2.

An sang. in art. cont. c. 6. 7. de usu part. c. 6.

De diff. resp. cap. 3. De usu part. c. 9.

LIBER SECUNDUS,

CAPUT I.

De variis respirationis modis: & qvæ sit respirationis materia.

USu respirationis explorato, facilè etiam est intelligere, cur inter animalia, qvædam respirant, qvædam respiratione carent: præterea qvædam in aere, qvædam in aqva respirationis votum explent: ad hæc autem, qvædam thorace ac pulmonibus usum respirationis complent, qvædam absq; pulmonibus id præstant: & alia alio modo. Nam cum præcipuus respirationis usus animantibus sit insitam cordis caliditatem refrigerare, id ex omni ambiente seu circumposito corpore præstari necessarium fuit: qvod sanè ambiens triplex omnino animalibus est constitutum: terra, aqva, aer; neqve n. interest an terra, an aqva, an aer sit tale corpus, modo frigidum sit refrigerareqve valeat: sed cum terrestria animalia à terra refrigerari non possint, qvod compacta sit, neq; undiqve circunfluere contingereq; animalis corpus, neq; intus ingredi egrediq; valet, meritò ab aere fuit eorum calor refrigeratus. Aqvatilia verò ab aqva poterant meritò refrigerari, qvæ cum fluida sit, undiq; & circumfluere attingereq; animal, intusq; permeare remeareq; facile valebat. Cum igitur animalium alia aqvatilia sint, alia in terra degant, mirum esse non debet si inter hæc, qvæ exiguum admodum obtinent calorem, ut qvæ parva admodum sunt, & sangvine carent, & breviorem habent vitam, ea continente duntaxat vel aere vel aqva satis refrigerari possunt ad caloris corruptionem evitandam: qvæ alioqvi extincta ob modicum calorem fuissent, si intus etiam per respirationem fuissent refrigerata: qvo etiam modo plantarum calorem similiter refrigerari prodidit Aristot. similiter etiam hystericæ mulieres nonnunqvam sine respiratione diu ita vivunt, ut perinde ac si mortuæ essent, ad sepulturam aliqvando deferantur: hoc utiqve eveniente, qvòd cor tantum ab uteri frigiditate refrigeratum est, ut solus aeris contactus sine alia respiratione sufficiat ad exiguum calorem conservandum. Qvæ verò similiter sangvine carent, sed majora vivacioraqve sunt ut apes, vespæ, scarabæi, cicadæ, & id genus insecta, qvæ bombos elidunt, propterea qvod paulò majorem prædictis adepta sunt calorem, ideo paulo majore qvam ab ambientis contactu refrigeratione opus habent: Qvò circa iis membrana tenuissima sub septo transverso dimota, qva etiam murmur efficiunt, & aerem paulum movent, ad refrigerationem fit opportuna. Aver. *2. coll. cap. 19.* dixit ad ventilandum calorem animalia nec calida nec sangvinea habere motum arteriarum, qvi eis sufficit: qvo loco investigandum, utrum qvæ sangvinea non sunt cor habeant & arterias. Qvæcunqve demum sangvine prædita sunt, utputa multo prædictis calidiora, neq; contactu, neqve aere extrin-

Arist. in lib. de resp. cap. 3.

De juv. & senect. cap. ult. in fin.

trinsecus dimoto refrigerari satis possunt, qvinimmo aere intrinsecus subeunte si in terra degant, aqva verò similiter intrinsecus excepta, si in aqva, refrigerari meritò debuerunt: qvamqvam varietas inter hæc conspicitur. Etenim animalia spirantia non solum per qvalitatem refrigerantur, sed etiam substantia aeris cor attingit: at pisces per qvalitatis tantum alterationem refrigerantur dum attrahunt evomuntqve aqvam: cujus tamen substantia ad cor non pertingit: ratio hujus fortè est, qvòd aqva aere frigidior sit: qvare calorem fortè extingveret, si sua etiam substantia cor pertingeret. Qvæ fortè causa est ut qvæ tum in aere tum in aqva degunt ut ranæ, lucus, castor, canis, & lupus marini; ea qvatenus in aere, thorace & pulmonibus aerem intus respirent: qvatenus verò in aqva consistunt, ab aqvæ tantũ exterius contactu aut intra os ea duntaxat suscepta refrigerari sufficienter possunt, qvòd aqva aere multò sit frigidior. Cur verò ex his alia pulmones habeant, alia destituantur, paulò post dicetur. Patet igitur uno duntaxat ambiente, sive aer sive aqva sit, insitam caliditatem refrigerandam esse; at pro caloris varietate, varium refrigerandi modum variasqve respirationis differentias fuisse comparatas: ita ut non nullis ambientis contactu: aliis ejusdem exterius dimotione, qvibusdam deniqve interius ejusdem susceptione vitalis caliditas refrigeretur: & qvamqvam generaliter modi omnes propositi respirationes dici possunt, propriè tamen neqve ambientis contactus, neqve aeris dimotio, neqve aqvæ susceptio respirationes sunt: sed hos omnes modos respirationis qvidem usum præstare; id est caloris refrigerationem, tutò dicere possumus: sola autem latio, qva thoracis & pulmonis beneficio spiritus intro & foras per os fertur, respiratio propriè appellari consvevit: qvæ actio ex contrariis motibus per cessationes distinctis composita est.

Alber. 7. de anim. tract. 3. cap. 1.

Alber. l. 2. de sp. cap. 1.

CAP. II.

Respirationem motum esse voluntarium, & qvomodo.

De motum mus. cap. 5. De usu part. cap. 9.

HIc autem motus proculdubio animalis actio est eaqve voluntaria seu libera, neqvaqvam naturalis. Nam si liberos ac voluntarios motus eos appellamus, qvos efficere cum volumus, & non efficere cum nolumus: præterea verò cum fiunt sedare possumus, cum non fiunt facere: ad hæc citius tardius, crebrius rarius eos faciendi potestatem habemus; qvid obstat qvo minus respirationem voluntarium motũ esse dicamus? qvam & excitare & cohibere, & crebriorem, & rariorem, & tardiorem ac velociorem facere pro arbitrio possumus. Qvæ omnia si respiratio naturalis esset motus & à naturali facultate pendens, haudqvaqvam ita fierent. Si qvidem ventriculi chilificationem, aut hepatis sangvificationẽ, aut omninò cordis & arteriarum pulsum aut aliã aliqvam naturalem actionẽ neq; cohibere neq; excitare, neq; crebrius aut rarius, velocius aut tardius facere ad arbitriũ valemus. Naturales enim facultates semper necessariis sibi operibus vacant, & nunqvam torpent aut negligẽtes sunt, dicebat Galenus. Qvæ vero sub voluntatis potestatẽ veniunt, has non solũ cohiberi suscitari, & alterari videmus, sed sæpè etiã illud accidit, qvod ubi ipsa volũtas circa alias actiones fuerit occupata, hæ negligentius perficiuntur. Namq; ambulantes aliqvando concitatius ad rem aliqvã perficiendã, deinde inter eundum cogitantes qvid, ac postea id ipsum considerantes, & curiosè de ipso meditantes, multũ ab illa ambulandi cogitatione remittimus, non tamen intelligimus id ipsum neqve cognoscimus, qvousq; sanè mentem ad illius curã adhibemus, cum verò qvieſcimus ab illa cura, atq; cogitationẽ circa nullam rem amplius habemus, qvàm circa solam ambulationẽ, tunc velut ex somno aliqvo excitati, cognoscimus circa institutã actionẽ nos fuisse negligentiores, qvã pro primo impetu oportebat, rursumqve ad ipsam ambulationem nos met ipsos excitamus. Qvæ cũ ita se habeant, meritò hoc loco qværere dignum est, cur non similiter de respiratione eveniat: à qva utcunq; revocetur mens, nihilominus tamen neq; unqvam torpet, neq; negligentius perficitur, sed perpetuo ac indefesso qvodã motu absolvitur: qvin immò diutius ipsã cohibere facilis provincia non est, neq; citra animalis perniciẽ, ut ob id à liberis actionib9 non modicè distare respiratio videatur. Aver. Gal. Zoilus, cui nullũ unqvam facit maledicendi finem, dũ contranititur, ac respirationem motum esse purè voluntariũ negat, neq; tamen ab his rationibus sese extricare valet, dixit, respirationẽ partim voluntariũ respectu thoracis, partim naturalẽ respectu pulmonum esse motũ: qvi pulmonis motus ex ejus sententia naturalis est, cæterũ ita thoracis motui conjunctus, ut neq; thorax sine pulmone, neq; contrà, moveatur: qvo fit ut cessante motu unius etiã motus alterius cesset. Qvod si Averrois sententia vera est, dicat mihi ejus sectator cur thorace perforato statim pulmo concidat neq; amplius attolatur, thoracem verò nihilominus & attolli & deprimi conspiciamus? Propterea nos cum Galeno dicamus qvod operum, qvæ motu voluntario fiunt, alia qvidem libera sunt, alia affectibus corporis servire conspiciuntur: priora perpetuò absqve impedimento à nobis fiunt, posteriora verò non perpetuò, sed in tempore qvodam & cum mensura. Nam ire ad aliqvẽ & alloqvi, & capere aliqvid & recipere absolutè libera sunt: egerere verò mingere & respirare corporis affectuũ sunt remedia, & naturalibus operibus, à qvibus excitantur, subserviunt. Qvo circa cũ respiratio caloris innati refrigerationis gratia adjuncta sit; qvæ sanè & naturalis causa est, & inter alias omnes urgentissima, cum ex hac ilico vita tum conservetur tum deperdatur, nullo tempore ita mentem ab ea deflecti par est, ut remitti ipsam concedat: usqve adeò enim urgetur atqve incitatur, & qvodammodo advocatur à vitali facultate cordisqve calore animalis facultas, ut in ejus subsidium perpetuò operetur, laboretqve, & nunqvam conqvieſcat respiratio: cordis calori refrigerationem, nutrimentum, & superfluorum perpurgationem continenter suppeditans ac suggerens. Qvo loco ab illa sanè qvæstione abstinebimus, cur scilicet fiat ut cum respiratio voluntaria actio sit, inter dormiendum tamen, atqve ut plurimùm etiam vigilantes mente ipsam non percipiamus, sicuti pariter plerasq; actionum voluntariarum mente non asseqvimur. Qvam sanè qvæ-

De dist. resp. cap. 2.

Coll. c. 19.

De motu mus. cap. 6.

De motu mus. cap. 5.

De motu musc.cap.5. qvæstionem aliqvando dixit Gal. neqve se, neq; alios solvisse, qvam tamen ipse postea solvit: sed fortè inferius de hac qvæstione, utrum respiratio voluntaria actio sit, an naturalis, aliqva dicentur.

CAP. III.

Pulsum non sufficere ad calorem, & vitam conservandam, sed necessariam esse respirationem, ac de usu pulmonis.

POsthæc autem est inqvirendum, videlicet qva ratione factum sit, ut cum respiratio caloris refrigerandi gratia sit comparata, atqve huic eidem actioni cordis pulsus sit similiter constitutus, ac respirationi perbellè respondeat (cor enim dum pulsat, dilatatur ac contrahitur, dumqve dilatatur aerem attrahit, ac refrigeratur, sicuti dum contrahitur, fuliginosa perpurgat) per respirationem enim ad cor aer non pervenit sed in pulmones duntaxat, at per pulsum in cor attrahitur: cur inqvam natura omissa respiratione per pulsum solum id est cordis dilatationem aerem exterius non attraxit, uti ipsæ similiter attrahunt arteriæ: ac potius tota prorsus naturalis, qvam naturalis simul atq; animalis refrigerationis hoc ministerium & actio facta sit? præsertim cum respiratio, qvæ animalis actio est, sola ad calorem cordis refrigerandum non sufficiat, sed omnino naturalis nimirum cordis dilatatio accedat necesse sit? An qvia summus rerum opifex parum prospexisset conservationi animalis, si vitæ adeò necessariam actionem naturæ duntaxat commisisset, animam autem concurrere non curasset, cum tamen animalis corpus ab anima, qvæ cognoscit, potissimum gubernetur, & principes facultates sibi invicem compatiantur & mutuis omnes juventur officiis. Sed ut hæc vera ac generalis causa est, ita particulares sunt, qvia si cor exterius sine respiratione sed pulsu duntaxat aerem traheret & emitteret, noxæ non ad bene vivendum solummodo, sed ad ipsam etiam vitam pertinentes multæ atqve insignes acciderent. Nam si hic cordis pulsus veluti per fistulam extra thoracem orificium habentem fiat, profecto spiritus animalis generatio, & sensus odoratus tollentur: & qvanqvàm maxima ac principalissima respirationis utilitas est, insitæ caliditatis conservatio, proxima verò huic ex animalis spiritus nutritio ut Gal. prodidit. Qvod si per nares faucesvè cor pulsu tantummodo aerem trahat: & emittat, primũ qvidem eadem incommoda subseqventur. Nam si aeris attracti portio ad spirit9 animalis generationem eat, non sufficienter cor dilatatũ replebitur, neqve conseqventer refrigerabitur: si verò non eat, spiritus animalis non generabitur: Præterea verò in utraq; constitutione & motu animal plurimum lædetur. Nam ratione attractionis cor tantum aeris trahet, qvantum satis sit pro ratione dilatationis sui corporis, sed cum contingat interdum animal impediri ab aeris attractione: etenim cum aqva mergitur, cum per aerem pulvere, aut fumo densissimum, aut odore fœtidissimum, & venenatis qvalitatib9 infectum pervadit, in his omnibus occasionibus necessarium erit cor suffocari: ratione verò contractionis & aeris emissionis, si sine respiratione cor id præstaret, similiter acciderent actionum læsiones, qvæ spiritus cohibitione absolvuntur: qvare neqve vocem edere, neq; loqvi, neq; cerebri excrementa aut ex ore aut naribus emungere homo posset: Ad hæc neqve probè mingere aut feces excernere, aut conatus in laboribus subire valeret. Qvæ omnia comode qvidem evitantur respiratione accita præmissaqve: hæc enim qvod eundem rhythmum cum pulsu non servat, ac spiritus apparatum in pulmonibus perpetuò præbet copiosum, id eo cohiberi qvidem aeris latio aliqvandiu sine noxa potest, interea verò cordis refrigeratio, utputa utilitas apprimè necessaria, ullo modo neqve retardatur neqve impeditur. Et cum per respirationem plus aeris trahatur, emittaturqve qvàm cordi refrigerando, & calori custodiendo sit ex usu, fit ut spiritus animalis generatio, & vox, & loqvela, & cæteræ aliæ actiones probè absolvi possint. His igitur rationibus caloris nativi tutela non soli pulsui, sed respirationi qvoqve commissa est. Qvæ sanè respiratio, omnibus caloris necesitatibus atqve alterationibus ita indefinenter præsto est, ut veluti soiers custos diu noctuq; ac perpetuo tempore laboret, ut hanc vitæ arcem omnino tueatur. Itaqve exigua est si aer ambiens frigidus est, & calor cordis innatus, exiguus, aut qvietus: valentior autem, crebriorq; fit, atqve etiam valentissima ac citissima, ubi urgentes causæ, idest caloris alterationes id similiter reqvirunt. In summa, etiam si velis, imaginari hac in re majorem providentiam non possis. Non modo autem hæc caloris tutela respirationi, motuiqve voluntario commissa est, verum etiam pulmones ad eam peragendam substituti sunt, in qvos, tanqvam in folles, aut ventriculum qvendam profundum, spiritus recipitur, permeatqve: cum tamen respiratio, qvæ à thorace & septo transverso tantum gubernatur, probè fieri sine pulmonibus posset: Atqvi cum videamus pisces pulmonibus destitutos, ipsa qvoq; voce destitui, pulmones vocis potissimum gratia fuisse efformatos fatendũ est. Qvod si etiam ut aliqva spiritus vitalis præparatio ab ipsis fiat, pulmonum constructio extitit, Galeno, & Avicennæ subscribemus: consentaneum enim est, qvando aeris substantia in spiritus vitalis substantiam commutari debet, qvandam huic commutationi præcedere præparationem, veluti in ore ciborum, qva aer tum alienis cordis naturæ qvalitatibus spolietur, tum ad spiritus substantiam assumendam, alterationem qvandam subeat, adeoqve præparetur. Itaqve satis superqve probatum arbitror, respirationem non modo voluntarium motum esse, verum etiam ad cordis refrigerationem, pabulum, & perpurgationem maxime fuisse necessariam.

De usu part.cap.2.

De diff. resp.cap.4. De usu art.c.9.

De usu part.c.2.

De commun. resp.

CAP. IV.

Qvomodo à musculis caloris cordis refrigeratio fiat.

CUm verò voluntariæ actiones per musculos absolvantur, & hanc ob causam plurimi musculi huic actioni, id est respirationi, fuerint constituti, unum hoc loco ante alia inqvirere dignum est. Nimirum evidens non modo non esse, sed

admiratione dignum, à musculis caloris cordis refrigerationem ac tutelam proficisci: cum musculorum actio, ubicunqve fuerint, neqve refrigeratio, neqve alia sit, qvàm tensio, seu in seipsos contractio. Respondendum, musculorum omnium unam qvidem esse actionem scilicet contractionem, at verò ejus actionis i. contractionis utilitates complures esse. Ut in proposita actione nimirum respiratione. In qva intentio primum est investigare actionis, hoc est refrigerationis seu respirationis primam partem, & causam: qvam hoc sanè modo indagabimus. Cum dictum sit, respirationem motum voluntarium esse, & ejus organum (qvod isti adæqvatum barbarè dicunt) esse thoracem: tres apparent in thorace partes, qvæ motu voluntario moventur, musculi, costæ, & totus thorax: musculorum actio contractio est, costarum, flexio & extensio: thoracis vero dilatatio & compressio: proculdubio illa pars & actio, qvæ proximè & immediatè calorem refrigerat, erit prima actionis seu refrigerationis seu respirationis causa. Sed neqve musculorum contractio, neqve costarum flexio & extentio, neqve etiam thoracis dilatatio & compressio, ea esse videtur, cum nullum horum cor refrigeret. Sed cum cor refrigeretur, cum aer movetur, & in ipsum pervenit, ideo fiet hæc causa manifesta, si qvomodo aer in cor movetur, pervestigemus: tum vero videatur, qvænam pars & actio prædictarum sit; qvæ facit ipsum aerem in cor moveri, manifestum qvod illa erit prima causa respirationis & refrigerationis. In qva & si musculorum actio Contractio tantum est, non autem caloris tutela, aut refrigeratio, aut aeris attractio, aut thoracis dilatatio, omnes tamen jam relatæ unius contractionis musculorum sunt utilitates: qvandoqvidem musculorum tensio seu contractio costas trahens, aut diaphragma movens cavitatem thoracis dilatat, hæc verò vacui consecutione aerem trahit, qvam aeris attractionem seqvitur caloris refrigeratio, & deniqve ejus tutela & conservatio: ita ut in respiratione talis sit actionum atqve utilitatum sese mutuò conseqventium series. In inspiratione primùm musculorum contractio, costarum motus, idest flexio, extensioqve, thoracis dilatatio, aeris attractio, caloris cordis refrigeratio, & pabulum vitæ tutela & conservatio: qvibus postremis utilitatibus, si vis, addi potest spiritus animalis generatio, & odoris sensus. In expiratione verò, musculorum contractio, costarum flexio, extensioqve, thoracis compressio, aeris emissio, fuliginosorum expurgatio, caloris custodia, & vitæ tutela: qvibus postremis addas vocem, loqvelam, mictionem, fæcum excretionem, expuitionem, narium emunctionem, & conatum in ponderibus attollendis, aut laboribus subeundis. Qvæ cum ita sint meritò qværere operæ pretium est, qvæ scilicet inter plurimas jam propositas utilitates notæ usqve adeo non sunt. Nam caloris tutelam potissimum in ejus refrigerationè consistere, ostensum jam est: hanc autem aerem frigida sua qvalitate præstare, & hoc qvoqve est notissimum. At verò qvomodo aer & à musculis in cor deducatur, qvovè modo iidem costas sursum, deorsumqve moveant, ac thoracem dilatent & comprimant, manifestum adhuc non est.

CAP. V.

Qvo attractionis genere aer in cor adducatur.

ET qvia totus circa respirationem absolvendam apparatus, ac finis est, ut aer ad cor perveniat, propterea prius videndum, qva ratione aer in cor moveatur, mox verò qvomodo musculi thoracem dilatando, aerem in cor adducant. Cum omne qvod movetur, vel ex se, & propria natura (ut cum lapis descendit) vel ab alio movearur: non est dicendum aerem ex se in cor moveri, qvia nihil ad sui perniciem movetur (alteratur enim, & calefit, & commutatur aer intrinsecus subiens) ergo ab alio movebitur aer. Qvicqvid verò ab alio movetur, vel tractu, vel pulsu movetur. Ac pulsu qvidem deduci aer in cor minimè potest, cum nihil extrinsecus adsit, qvod ipsum intus impellat: ergo tractu, seu attractione aer in cor movebitur. Verum duo esse tractionum genera prodidit Galenus; unum, qvod successione ad id, qvod vacuatur, contingit; alterum, qvod qvalitatis convenientia fit; aliter namq; aer in folles, aliter ferrũ à magnete attrahitur. Meritò natura ad aerẽ movendum, illud attractionis genus elegit, qvod vi vacui absolvitur. Nam convenientia qvalitatis, tantummodo nutrimentum ad partes alendas attrahitur, vacui verò consecutione & hoc, & aliud qvodvis. Præterea cum aer ad refrigerationem attrahendus, levis tenuisqve sit, successione ad id, qvod vacuatur, natura comparatum est prius, ac facilius trahi, qvod levius est. Aqva enim, ac sabulo vase pleno, si mox siphone demisso, ore attrahatur, prius omnino seqvetur aqva, qvàm sabulum. At convenientia qvalitatis non nunqvam (si ita fors tulerit) id, qvod gravius, trahitur, ut fit à liene: lien enim ex massa sangvinea id, qvod gravius est, trahit. Ad hæc qvod vi vacui attrahitur, eminus; qvod verò convenientia qvalitatis, cominus duntaxat attrahi potest. Siqvidem si syphonem longissimum in aqvam demiseris, poteris per eum facilè humorem sursum in os trahere, at si ferrum à magnete longius seponas, similiter trahi minimè poterit. Aer enim extra corpus cum sit, longissime à corde refrigerando distat: Qvapropter vi qvidem vacui, convenientia autem qvalitatis neqvaqvam attrahi debuit. Amplius cum aeris attrahendi, propter cordis maxime refrigerationem, summa esset necessitas, violentia opus erat, qva attraheretur, qva certe nulla major qvam vacui vis, ne dum inveniri, sed ne excogitari qvidem potest: ut in externis liqvidò apparet; at qvæ convenientia qvalitatis fit attractio, facile retardari, impediriqve valet. Insuper successione ad id, qvod vacuatur, citissima ac velocissima fit aeris attractio, qvæ tum ad refrigerationem, tum ad pabulum spiritui vitali suppeditandum, qvi qvasi flamma repente gignitur, necessaria non esse non poterat. Ultima causa est, qvod cum deorsum in thoracem, & pulmones aer permeare contra suam levem naturam deberet, meritò factum est, ut violentia trahatur vacui, qva (uti jam dictum fuit) nulla major in universa natura reperitur. Itaqve consecutione vacui attrahendum ad cor aerem esse manifestum est.

Arist. 7. phys.

3. De anim. facul. c. 15.

De nat. fac. cap. 14. & 15.

De usu part. c. 30.

CAP.

Cap. VI.

De thoracis constructione.

Cæterum qvodcunqve ratione vacui aliqvid attrahit, tres obtinere conditiones fermè debet: prima est, ut concavitatem habeat: secunda, ut aliqvô foramine donetur: tertia, ut concavitas modò qvidem amplietur, modò constringatur, id qvod follis exemplo liqvidò apparet. Qva propter primùm qvidem nasus, atqve os adest: utrumqve autem foramen in asperam arteriam pervenit, per qvam aer permeat: qvæ instrumenta cava sunt, ac perpetuò patentia, & ad sese ampliandum, constringendumqve opportuna. Deinde verò apta concavitas est efformata, qvæ thorax dicitur, conflata scilicet ex costis, vertebris, pectorali osse, & diaphragmate. Nam costæ ex utraqve vertebrarum regione in se, velut in circulum recurvatæ, ac instar cratis, modicè inter se distantes, prædictam concavitatem concinnè efformant, qvæ magis ovalem figuram, qvam rotundam, refert. Duodecim ab utraqve latere costæ sunt, qvarum septem superiores, ut qvæ ad os pectoris anterius perveniant, veræ & legitimæ dicuntur: qvæ verò ad pectorale os non perveniunt, ut qvinqve inferiores, spuriæ, nothæ, mendosæ & illegitimæ appellantur: sed omnium inter ipsas costarum spatia, intercostalia nuncupantur, qvæ musculi opplent intercostales dicti, ad costas sursum deorsumqve trahendas, sicqve ad thoracem dilatandum, ac contrahendum (uti mox dicemus) destinati. Nectuntur costæ duobus locis, ante, & retro: ac retro qvidem vertebris, ante ossi pectoris, dissimili tamen substantia, ac termino: qvando posterius osseæ costæ existunt, ubi verò anterius spectant, recurvanturqve in cartilaginem degenerant, qva etiam ossi pectoris applicantur. Os autem pectoris sternon græcè dicitur: qvod cum figura ξίφει; idest gladio similis, sit ideò: ξιφοειδὴς, idest ensiformis a nonnullis appellatur: ab aliis verò non totum sternon, sed ea solum cartilago, qvæ in ejus extremo in acumen finitur, sic nuncupatur, a nostris mucronata cartilago ob id dicta; sicuti a barbaris (pomum granatum) qvia balaustii repræsentet acumine formam. Ita ut tota hæc cavitas a costis potissimùm, atqve harum gratia, a sterno, & dorsi vertebris confletur. Unde thoracem Galenus totum id, qvod a costis comprehenditur, appellavit. Et qvamqvam tota hæc thoracis cavitas ad aerem vi vacui attrahendum, est comparata, huic tamen ministerio penitus foret inutilis, si ipsa ad sese dilatandum, & comprimendum idonea non fuisset fabrefacta: qvod sanè opus cum costis fuerit commissum, ideò mobiles fuere constitutæ. Qvòcirca retrò ad vertebras diarthrosi copulatæ sunt, atqve ea diarthroseos specie, qvæ arthrodia a Galeno dicitur, in qva caput depressum in sinum leniter cavum inseritur. Neqve enim hic caput perfectè rotundum reqvirebatur, tum qvia varietas motuum non erat hoc loco necessaria, tum maxime, qvòd motuum robur, ac firmitas hîc maxime conveniebat: idcircò duobus duntaxat motibus costæ agitantur, sursum scilicet, & deorsum; ita tamen, ut motus sursum non modo simpliciter sursum, sed etiam ad exteriora qvadantenus revellere costas videatur, motus verò deorsum ad interiora: ac motu sursum thoracis cavitas dilatatur, deorsum verò angustatur & comprimitur. Qva ratione verò id fiat, cum de musculis agetur, explicabitur. Cæterùm cum hic duplex motus, robustus fieri propter causas adducendas deberet, atqve hac ratione plurimi, & maximi musculi hisce motionibus fuerint destinati, facile qvidem arthrodiæ articulatio a robusto musculorum attractu revelleretur, & caput a proprio sinu dimoveretur: qvod qvisqve facilè intelliget, si exiguos costarum articulos cum maximis eos moventibus musculis conferat, nisi hic natura præsidium esset machinata opportunum. Qvò circa non unicam, sed duplicem paravit singulæ costæ ad singulam vertebram dearticulationem, qvarum ambæ ad arthrodiam pertinent: atqve in altera extremum costæ in capitulum degenerans, in sinum vertebræ corpori exculptum committitur: in altera verò sinus in apice transversi processus ejusdem vertebræ exculptus, capitulum ejusdem costæ illi e directo efformatum excipit: qvas costarum duplices dearticulationes novem costæ sortitæ sunt: Undecima verò, ac duodecima uno duntaxat articulo: decima rarissime binis suæ vertebræ committitur articulis. Galenus autem singulas costas duplici articulo vertebris coarctari docuit: causam, qva tres postremæ costæ uno tantùm donentur articulo, tum paulo infrà, tum etam de diaphragmate agentes explicabimus. Itaq; per duplicem dearticulationem posterius costarum structuras natura maximè roboravit. Veruntamen costæ, præterqvam qvòd duplicem articulationem sortitæ sunt, etiam exiguæ, levissimæ, intusqve cavernosæ, & exterius lamina qvam tenuissima obductæ extitere: ita ut respectu multitudinis, & magnitudinis musculorum, congrua proportio esse non videatur inter movens, & motum corpus: qvod factum puto propter continuam, ac perennem, qvam toto vitæ tempore musculi obeunt, actionem, in qva nunqvam ferme otiantur: & fatigarentur proculdubio, labascerent, & ab actione qvandoqve cessarent cum animalis pernicie, si ponderosum & magnum corpus movendum, esset oblatum & commissum. Qvarè non est mirum hîc naturam proportionem moventis ad corpus movendum, sicuti in aliis fecit, minimè observasse, sed musculos longe robustiores, eosqve numerosos constituisse: costas verò minores, easqve levissimas: qvæ ne a suis sedibus a valenti musculorum attractu aliqvando revulsæ, dimoverentur; natura meritò duas singulis costis articulationes paravit, ac fortè etiam duos, aut tres, latos & exiguos thoracis musculos, in dorso positos huic muneri, ac tutelæ substituit. Et qvamqvam supradictum est, thoracis musculos toto vitæ curriculo nunqvam otiari, sed perpetuò moveri, id tamen intelligendum puto de solo diaphragmate, qvod revera plus minus in perpetua actione est: unde robustiosissimum organum factum est, at alii musculi prout usus respirationis, & tutela caloris expostulat, urgetqve sic in opere aut plures, aut pauciores, plus minusvè, sese obferunt: In anteriori verò parte costæ primum qvidem osseam deponunt, & cartilagineam sumunt

De ossib. cap. 12.

De ossib. cap. 12.

De adm. anat. cap. 1.

substantiam, deinde qva cartilagineæ fiunt, sursum ad os pectoris recurvantur, postremò synarthrosi copulantur: qvæ omnia imprimis ad thoracis dilatationem, compressionemqve fuisse constituta credendum est: qvando primum naturæ, ac perpetuum est institutum, ut actionis gratia omnia moliatur, qvæ tamen postea & ad tutelam, & ad ipsius actionis conservationem accommodat. Itaqve cum videamus costas in anteriori parte osseas esse desinere, & cartilagineas evadere; cumq; cartilago magis & ad flexionem facilis, & ad motum levis, ac sequax sit, videri utiqve possit consentaneum ad faciliorem motum obeundum commutatam fuisse costarum constitutionem: id in senectute facilè est comprehendere, cui cartilagines in ossis naturam migrant: unde in thoracis dilatatione, & contractione, & omnino in respiratione senes fiunt segniores. Ideòqve senibus hac una ratione spirandi difficultates Hipp. in aphor. accidere dixit. Motus autem cartilaginum, ut sua indicat articulatio, atqve etiam musculi ipsam moventes, sursum est & deorsum, sicuti & ipsarum costarum qvi tamen eandem costarum motus speciem consequi neqve potest, neqve debet: qvandoqvidem cartilagines a costis ipsis separationem sunt adeptæ, qvà costæ esse desinunt. In qva tamen separatione ad mutuam copulationem veniunt ea articulationis specie, qvæ synarthrosis dici potest: qvemadmodum ex alio extremo, qvo cartilagines ossi pectoris junguntur Galenus ambigit an per diarthrosim, an per synarthrosim cohæreant, adeò caput, qvod ad cartilaginem est, depressum; & sinus in osse pectoris, superficiarius & exiguus apparet. Utcunq; autem sit, rationi consentaneum est, motum, qvo sursum deorsumqve hujusmodi cartilagines trahuntur, exiguum omnino esse: id qvod ex membranarum nexibus plurimis, arctisqve, qvibus undiqve articuli obducuntur, intelligere licet, qvem propterea considerans Galenus dicebat; tam exiguus autem est earum motus, ut hæc ossium constructio synarthrosis appellari qveat. Non modo autem motus hi obscuri cartilaginum, motum costarum non consequuntur (nam omnino opinandum est, ob eam causam fuisse a costis cartilagines divisas, ut neqvaqvam costarum motum consequantur; alioqvi non modo consequerentur, verum etiam evidens, ut costarum, esset cartilaginum motus) qvinimmò non consequi oportere asserendum est, posteaqvàm contrarium, ac costæ, motum obeunt. Nam qvando costæ evidenti motu sursum, tunc temporis cartilagines obscuro deorsum trahuntur, & è contra: qvod persvaderi qvisqve sibi potest, tum ex facta in costis divisione, tum ex motuum circa evidentiam varietate, tum tertiò ex musculis contrarium in costis, atqve cartilaginibus incessum, & fibrarum ductum adeptis; tum deniqve ex Gal. testimonio, qvi in inspirationibus thoracis partes alias qvidem sursum ferri, alias verò deorsum: & rursus in expirationibus, qvæ prius deorsum ferebantur, contrà sursum tendere, qvæ verò ante sursum ferebantur, nunc in suam pristinam sedem reverti: tum verò externos intercostales costarum musculos thoracem dilatare, vicissimqve externos cartilaginum deprimere, & è contrà, cognoverit. Propter qvam autem causam hæc omnia eveniant, in diaphragmatis contemplatione palam fiet. Nunc verò satis sit, thoracis motus ex constructionis, & articulorum varietate venatos fuisse. Qvi cum duo sint genere, sursum ac deorsum (motus autem sursum ac deorsum intelligimus ad caput, pedesqve rationem habentes) costæ hujusmodi motum evidentem obtinent, & validum: cartilagines verò obscurum, & exiguum: deinde verò contrario modo cieri in ambobus jam dictum est. Hæc itaqve est thoracis constructio, qvatenus tum ad cavitatem in eo paratam attinet, & ad ipsum dilatandum & comprimendum utilitatem præstat. Qvæ omnia verissima sunt, sed in humano corpore ad sensum non patent: neqve enim cartilaginum, & sterni motus evidens adeo est, ut qvisqve rem sic se habere intelligere commodè possit: Videlicet qvomodo dum sursum costæ, cartilagines verò deorsum trahuntur, utroqve motu thorax dilatetur. Qvam tamen veritatem exactè ad sensum offendit thorax osseus pennati animalis, in qvo contrario modo, atqve in homine, motus cartilaginum sunt evidentissimi, immo longè majores, & evidentiores, qvam hominis sint, qvi adeò exiguos obtinet, ut vix ad sensum pateant. Qvæ omnia ad tutelam qvoqve conducere non est mirandum: cum sumus opifex, qvæ ad unum usum comparata sunt, ea qvoqve ad alios plerosqve usus perbellè accommodet. Qvod igitur thoracis cavitas a costis conflata, interna viscera contegat, ut illius solidæ cratis amplexu ab externis muniantur. Qvòd ejus figura rotunda, ut qvæ non habeat angulum externis injuriis expositum, omnium minimè sit læsioni obnoxia. Qvod similiter thorax sedem scapulis, & brachiis, eorumqve musculis; tum verò etiam abdominis, ac spinæ musculis præbeat, qvi sine thorace nullibi firmari potuissent. Qvod os pectoris ad tutam costarum sedem, atq; intus ad membranarum intersepientium nexum, & firmitatem, qvò cavitas etiam interius gemina fiat: Qvod deniqve cartilagines anterius hominibus ad periculum ruptionis, cum qvidpiam mole magnum a brachiis ad pectus stringitur, vitandum. Qvod hæc (inqvam) omnia fuerint tali pacto comparata, sermoni de thoracis constructione, & motu, adjicere operæ pretium fuit. Qvarè ex his manifestum fore arbitror, qvomodo ex musculorum contractione costæ moveantur, ex qvarum motu thoracis dilatatio, & compressio efficitur: Et ob has omnino constitutiones vacui ratione necessariò immittatur, & emittatur aer, ad cordis calorem refrigerandum nutriendum ac perpurgandum.

De ossib. cap. 12.

loco citato

De dissi. musc. c. 23. De usu par. 1. cap. 20.

CAP. VII.

Musculi thoracis tum omnes, tum cuiqve parti respirationis deservientes; numerantur.

QVIBUS ita exploratis, superest modò de musculis, tanqvam de prima, ac præcipua respirationis causa, verba facere. Etenim cum ab animali facultate hic motus, idest respiratio pendeat, Lib. 3.

deat, jure per ejus etiam propria absolvetur instrumenta, nimirum musculos, qvi sursum deorsumqve costas ducentes, & ita universum thoracem ampliantes, ac contrahentes, aerem vicissim in pulmones, qvasi in folles, vacui ratione deducunt, abducuntq;. Qvi musculi tum qvia ad præclarissimam, ac nobilissimam actionem, nempe ad vitam ipsam tuendam, proximè, ac maximè conferunt, tum qvia perenni qvadam agitatione, & motu indefesso moventur, non utiq; mirandum, si octoginra novem ab omnibus dinumerentur. Octoginta novem musculis, sanè thoracis & dilatatio, & compressio perficitur, qvorum alii inter costales dicuntur, in utroq; latere triginta qvatuor: alii abdominis musculi in totum octo numero: Unus septum transversum nuncupatur: alii thoracis musculi communiter appellantur, qvi sex sunt in utraqve regione: ita ut novem supra octoginta numero sint. Non desunt, qvi hunc etiam numerum auxerint, ut Aver. qvî ex Galeni sententia, centum & septem thoracis musculos numeravit. Veruntamen ex his rursus alii sunt, qvi dilatationi, alii qvi contractioni ancillantur. Dilatationi, seu inspirationi præcordia, hoc est, septum transversum, externi intercostales, & musculi qvatuor in exteriori thoracis parte positi famulantur: compressioni verò deserviunt interni intercostales, abdominis musculi, & duo alii, qvi supra thoracem sunt. Sed cum duo sint respirationum genera; inviolenta, seu libera: & violenta, seu vi facta; habeatqve utraq; proprias partes duas, inspirationem videlicet, & expirationem; fit ut in totum qvatuor sint respirationis partes, nempe inspiratio libera, inviolenta, & vi omni carens: & expiratio inviolenta: & rursus inspiratio violenta, & expiratio violenta: qvæ sanè partes multam habent latitudinem, ac secundùm majorem, minoremqve rationem plurimùm variant. Itaqve singulis his qvatuor partibus, ut animal in qvocunq; statu subsistere possit, proprii musculi fuere dicati, ac præpositi. Et primò inviolentæ inspirationi septum transversum substitutum est, expiratio autem inviolenta sine musculis absolvitur, & ex decidentia thoracis fit. At violentæ inspirationi tum musculus in simis scapularum situs, tum externi intercostales, tum qvatuor alii supra thoracem positi famulantur. Expirationi demum violentæ interni intercostales, abdominis musculi, & unus in dorso positus dicantur. Qvibus sanè latissima respirationis varietas, atqve amplitudinis penè immensitas expletur. Et qvanqvam Galenus latissimam hanc respirationis utilitatem, ac conditionem, qvæ in majori, ac minori aeris attractione receptioneqve, consistit, supra 7. de usu part. cap. 20. & de causis respirationis, in duas partes diduxit, videlicet liberam, & violentam: alibi tamen fortè melius in tres divisit, in liberam, violentam, & violentissimam. Unde 4. de locis affectis cap. 3. respirationem in liberam, vehementiorem, & vehementissimam partitus est: & 8. de anat. admin. cap. 9. eandem in parvam, magnam, & maximam diduxit. Causa autem, propter qvam Galenus interdum in duas, interdum in tres partes respirationem secet, ea est, qvia libera, & violenta respiratio discrepant inter se, & variant pro varietate musculorum, articulorum, & motuum: at violentissima non distingvitur à violenta, nisi penes musculorum varietatem, non autem per articulos, & motus varios: id qvod infrà qvoqve dilucidius patebit. Et doctè qvidem Galenus respirationis tres partes fecit. Nam in ea absolvenda, ut ex Anatome patet, triplex musculorum natura, seu ordo, qvi forma, magnitudine, situ, numero, & usu inter se plurimùm sunt diversi, spectatur: ideòq; ad liberam inspirationem solum diaphragma substitutum est, ad expirationem verò liberam vel nullus musculus, vel diaphragmatis laxatio destinatur: sicuti ad violentam intercostales musculi, inspirationi qvidem externi, expirationi verò interni substituuntur: tandem tertio loco violentissimæ respirationi, & qvi supra thoracem, & in abdomine positi subserviunt: inspirationi qvidem qvi supra thoracem sunt, expirationi verò abdominis tres musculi substituuntur, ut infrà patebit. Itaqve latissimam esse respirationis utilitatem ad caloris intentiones, remissionesq; refrigerandas palam est: cujus certè latitudinis & varietatis ea causa esse videtur. Nam cum vitalis calor nunqvam fermè in eodem statu persistat, sed continuæ alterationi, idest intentioni, remissioniq; sit obnoxius (etenim motus & qvies, aer ambiens, cibus potusq;, somnus & vigilia: tristitia, gaudium, ira, cœteræq; animi perturbationes, & alia propemodum infinita calorem cordis assiduè intendere, remittereq; valent.) Qvæ sanè alteratio in majoris, minorisqve ratione mirandum in modum variat, indigetqve propterea aere, qvi caloris alterationibus refrigerandis respondeat: si aer momento temporis, prout caloris alterationes exposcunt, modò qvidem frigidior, modò minus frigidus præstò esset, opportunissimnm id utiqve foret, atq; optimum: constans enim, & una perpetuò esset respiratio, si aer ad momentaneas caloris intensiones, remissionesq; vicissim intenderetur, remittereturqve. Unde neq; tot musculis, neq; tot thoracis motibus, ac respirationis varietatibus opus esset. Cæterùm cum hujusmodi aer præstò non fit, natura qvod qvalitate non potuit, qvantitate, seu copia supplevit: optimè nimirum conscia qvod in majori qvanto major est virtus: itaq; in majori aeris copia attracta major refrigeratio, in minori verò minor conseqvitur. Propter qvam causam necessarium fuit, ut supradictum est, primo foramen, inde cavitatem parare, ac tertiò eam mobilem; ut foraminis beneficio aer ingrederetur; cavitatis verò ope reciperetur motu verò, ut magis ac minus dilataretur ad majorem, minoremqve aeris copiam pro usu necessario attrahendam suscipiendamq;. Ideoq; optima ratione ex Anatome observare licet, primò foramen, seu foramina, nares & os: inde cavitatem perpetuò patulam videlicet fauces, laryngem, asperam arteriam, & venâ arteriolem: tertio loco hæc omnia instrumenta ad sese dilatandum, ac contrahendũ aptissima, videlicet nares, os, fauces, laryngem per musculos; asperam verò arteriam vicissim membranosam, cartilagineamqve effectam: deniqve venalem arteriam, venæ corpus, seu tunicam lævem, simplicem, ac mobilem ad copiosiorem, paucioremvè aerem opportunè suscipiendum fortitam. Itaqve (ut ad rem redeamus) pluris, pauciorisqve aeris suscipiendi gratia, libera, violenta, ac violentissima respiratione; tum verò etiam musculis plu-

7. De usu part. c. 20. De causis reso.

plurimis, singulis privatim partibus dicatis, indiguimus. Interea verò per liberam respirationem eam intelligentes, in qva & paucior aeris copia attrahitur, ac emittitur, & pauciora similiter instrumenta præponuntur. Violentam verò eam esse, in qva copiosiori aere opus sit, pluraqve instrumenta operentur. Sicuti tertiò violentissimam, in qva & maxima aeris copia respiratur, & omnes respirationis musculi in actione sunt. De qvibus accuratè, ac particulatim differendum est, initio à libera respiratione, seu à Diaphragmate, qvod ejus instrumentum est, desumpto, qvippe qvod inter omnes respirationis musculos præcipuam partem sibi vendicare mox apparebit.

CAP. IIX.

De Diaphragmate, seu de libera Inspiratione.

De locis aff. cap. 4. TErminum, qvo thoracis pars inferior finitur, antiqvi φρενας idest mentem appellant, tanqvam φρονοῦντι idest sapienti parti aliqvid conferat, eò qvia hac parte inflammatione affecta mentem lædi, & phreneticos homines efficiverent. Arist. autem φρενας dixit appellari, idest mentem, qvasi particeps hoc membrum prudentiæ sit: licet nullatenus sit particeps, sed qvia propinqvum est cordi, qvod antiqvi, & Aristot. ipse putavit vim illam, idest mentem obtinere. A Platone autem interdum prisco vocabulo φρενες, interdum novo, scilicet diaphragma vocari incepit: eò qvod spiritus instrumenta διαφράττει, idest discludit ab alimenti instrumentis. Opinatus est, enim Plato hunc in animalibus usum habere diaphragma, ut irascibilem animæ vim in corde contentam, ab appetitoria, qvæ in jecore sedem habet, qvasi septo distinguat: postea medici neglecto prisco nomine, diaphragma ipsum appellare consverunt. Unde latini nostri septem transversum, & interseptum ipsum nuncuparunt. Arist. autem ab his qvoq; non recedens, & antiqvo nomine phrenes, uti dictum est, & novo, videlicet τὸ διαζωμα idest cinctum, seu succincturam hanc animalis particulam ita nominat, qvòd instar parietis, sepisq; per ipsam cordis sedes à ventre dirimatur, & pars nobilior ab ignobiliori distinguatur, & animæ, sentientis origo inoffensa servetur, nec facilè occupetur exhalatione cibi, & caloris adventitii copia. At Ruffus sub nomine membranæ, qvæ pectoris viscera ab inferioribus disjungit, & intersepit, septum transversum, & interseptum nominat. Galenus deniq; interdum etiam præcordia septum transversum nominavit: qvamvis præcordia propriè musculosæ partes sub cartilaginibus mendosarum costarum collocatæ appellentur, qvæ græcè hypochondria dicuntur, ut minus propriè ad septum etiam transversum hoc nomen transfertur. Dicitur ultimò diaphragma ἀνωκοιλία, qvasi supra ventrem, aut ventri, superpositum dicamus. Sed qvia nullus antiqvorum cognovit septum transversum, & musculum, & præcipuum respirandi instrumentum esse, illudqve magnæ, ac perqvàm necessariæ actioni deputatum, ob eam causam nullum istorum nominum, qvod in ipso majoris momenti est, indicat: patebit autem, si diaphragmatis descriptio præmittatur. Qvod præter raram figuram, qvam nulli musculorum respondentem obtinet, cum latus, tenuis, ac orbicularis sit musculus, qvasi circulum exactè exprimens, illud qvoq; notatu dignum obtinuit, ut in sui medio propriam adeptus sit originem, à qva fibræ, perinde ac lineæ à centro ad circunferentiam, excurrunt, qvæ nervosæ sunt circa ipsius principium, carnosæ verò fiunt cum versus finem prorepunt: qvò fit, ut harum fibrarum dissimilium causa, ex duobus veluti circulis, altero alterũ excipiente, hic musculus confletur: altero ad centrum spectante, minore, tenui, nervoso, & (ut ait Arist.) membranea exilitate contexto: altero versus circunferentiam, majore, crassiore, & carneo: ac sicuti circulus, qvò magis centro est vicinus, nervosior est, ita qvi costis propinqvius accedit, ac circunferentiæ, carnosior efficitur: cujus carnea circunferentia, in anteriori qvidem parte in os pectoris interius propè mucronatam cartilaginem inseritur, ac ultimæ veræ costæ adhærescit: posteriori verò undecimæ ei oppositæ annecti debuerat dorsi vertebræ, qvam spectat: cui tamen, cum & magna arteria deorsum prætereunte, & lumbali musculo obduceretur, annecti non potuit. Verum in duos veluti processus, qvasi digitos hinc inde ad vertebram nervosos carne commixtos diaphragma desinit, qvi eoùsqve deorsum progrediuntur, arctiores acutioresqve redditi, qvousq; ad excarnes lumborum vertebras accesserint, qvibus demum valida, & longa insertione nectuntur. Hic igitur est septi terminus anterius, posteriusqve: à lateribus autem ad nothas costas, & spatia intercostalia insertionem molitur: qvæ sanè insertio, uti orbicularis est, ita in medio sui carnea, utrinqve autem membranosa conspicitur. Qvibus septi terminis exploratis, facilè adnotari velim situm ejus obliqvum potiùs in brutis, qvam in homine. Nam si ad mucronatam cartilaginem, & septimam costam anterius insertionem molitur, retrò postmodum eidem septimæ, aut propter costarum deorsum inclinationem, ad summum octavæ vertebræ, si ad rectos angulos ad spina, & pectorali osse poneretur, similiter insertionem moliri deberet: nunc verò longè inferius, videlicet undecimæ annectitur sed hoc in brutis, in homine secus. Præterea verò cum nothis costis pariter inseratur, hæ inferiores multò sunt, qvàm septima costa: qvò fit, ut meritò ab anterioribus ad posteriores partes valde obliqvus sit diaphragmatis situs, ac anterius sursum, posterius, atqve à lateribus deorsum magis spectet: item nervosus circulus vertebris vicinior est: qvò fit, ut centrum ipsius non exactè in medio totius diaphragmatis sit, sed à costis superioribus, & pectorali osse magis distet, vertebris verò propinqvet: item nervi à septima cervicis vertebra deorsum per thoracem manant, atqve in nervosum circulum, qvod diaphragmatis principium est, meritò inseruntur. Descriptio proposita ad septi transversi proprias utilitates nanciscendas valdè confert. Sed similiter contulerit, si etiam ejus principium à duobo illis carneis processibo, qvi utrinqvè vertebris lumborum nectuntur, efficiamus. Qvemadmodum qvòd intra thoracis cavitatem membrana pleura obducatur, extrà verò in abdominis regione peritonæo. Ac præterea qvòd duobus foraminibus done-

Ruffus lib. 2. cap. 9.

Ruffus loco citato.

De hist. an. cap. 17.

De hist. an. cap. 15.

De part. an. cap. 10.

De gen. an. cap. 3.

διαζωμα, τὸ.

Prognost. com. 24.

In tertium de morb. vulg. com. 1.

De loc. aff. cap. 4.

De hist. an. cap. 1.

De usu part. cap. 20.

donetur, qvorum altero superiore scilicet ac dexteriore, cava vena è jecore sursum ad cor ascendat, altera inferiore & sinisteriore, gula deorsum in ventriculum descendat: ac præterea adhuc inferius ad undecimam vertebram tertia qvadam via potiùs, qvàm foramine donetur, (cum perfectum non sit foramen, sed semicirculum veluti præ se ferat) qva magna arteria, cavaqve vena, & sexti nervorum paris propago deorsum præterit. Hæ sunt potius aliorum gratia utilitates, ad ipsius diaphragmatis conservationem conferentes, qvàm qvæ ipsius actionem conseqvantur. Qvemadmodum qvòd appensio diaphragmatis utilis sit ad dilatandum ipsum pericardium, ut eò majus sit cordi spatium ad sese extendendum: propterea hæc appensio diaphragmatis latissima est, ne si foret angustior, in longum tantummodo distenderet ipsum pericardium, angustius autem in latum efficeret, itaqve cordis dilatationi officeret. Qvanqvam in latum distendunt aliæ qvoqve pericardii appensiones, ut puta retrò ad vertebras, ante ad os pectoris. Qvamobrem diaphragma utrumqve molitur, dum tenditur, ac dirigitur, scilicet majorem cavitatem thoracis parat, & ampliorem etiam locum cordi, dum deorsum pericardium rapit. Qvo circa superest, tum diaphragmatis actionem, tum actionis utilitates exeqvi, qvam sanè ab aliis discere, qvàm alios edocere malim, tanta est in iis afferendis Anatomicorum varietas, ac dissensio: qvæ, ut puto, non alia de causa provenit, nisi ob Galen. librorum, De causis respirationis, & de motu thoracis, & pulmonis, jacturam, in qvibus cumulatè hæc omnia executus est. Nos tamen Galeni mentem, atqve adeò veritatem ipsam indagare, atqve hinc inde colligere tentabimus, nusqvam ab iis, qvæ sensu apparent, recedentes. Diaphragma igitur qvatenus musculus est, actio ejus tensio est, seu in seipsum contractio: qvam tria omnino conseqvuntur. Nam fibræ ejus laxatæ diriguntur, brevius redditur, crasciusqve efficitur, ac rigidum diaphragma: horum autem utilitates hæ sunt. Nam ubi fibræ ejus laxatæ diriguntur, major thoracis cavitas paratur. Qvatenus verò brevius redditur, trahit extrema, hoc est ad costas primùm deorsum trahendas, mox similiter ad cavitatem ampliandam facit. Ut verò crassius efficitur, effatu dignam utilitatem non exhibet propter sui nervosam tenuitatem: ut deniqve rigidum, durumqve intensione evadit, fortè ad deorsum fæces ab intestinis impellendas, est opportunum. Nostra autem in præsentia interest, nosse qvomodo actio diaphragmatis ad respirationem, seu thoracis dilatationem conducat, id qvod à fibrarum directione, & earum, brevitate petendum est. Qvod sanè ut pateat, unum præmittere oportet: videlicet thoracis dilatationem nos intelligere, ejusdem cavitatem majorem effectam, seu ampliatam: compressionem verò ejusdem angustatam cavitatem, seu minorem redditam, id qvod duobus fieri modis contingit: vel ferè sine costarum, seu thoracis motu, sed (uti mox patebit) diaphragmatis tantùm ope: vel motu costarum. Qvibus præmissis, utilitates motus diaphragmatis perpendendæ sunt: sed prius scire convenit, qvod diaphragma, qvatenus circulum refert, unum habet terminum, videlicet sui circunferentiam, qva costis nectitur, ut ipsas moveat: ergò ejus principium erit circuli centrum & processus illi carnei, qvi vertebris adnectuntur, prope centrum positi, ad qvod propterea dictum est, nervum ex sublimioribus partibus esse propagatum. Dicamus modò prius, qvomodo fibrarum diaphragmatis directio ad thoracis cavitatem ampliandam faciat. Hoc velim accuratè prius inqviri in diaphragmate nihil agente, qvemadmodum se habet in mortuo corpore, in qvo propter fibrarum laxitatem, diaphragma ita sursum cor versus incurvatum conspicies, ut ad spatium, qvod qvartæ, aut qvintæ costæ respondet, qvasi sua convexitate pertingat: qvò fit, ut cum à circuli planitie plurimo distet intervallo, angustari maxime thoracis cavitatem animadvertas: Qvo diaphragmatis statu percepto, si deinde ipsum tendi, & ejus fibras in circuitu contrahi, dirigiqve imagineris, tunc brevioribus redditis deorsum vergit diaphragma, ad circuli planitiem accedit, omnis ejus curvitas aboletur, & ita ampliatur thoracis cavitas: qvæ omnia, si à mortuo animali ad vivum accedas, facilè observabis. Qvinimmo in viva animalis sectione illud qvoqve conspicies, in vehementissimis inspirationibus, præcipuè septo perforato, ipsum contrario modo, atqve in mortuo, scilicet exterius versus abdomen non paulum incurvari, suppetias nimirum diaphragmati ferentibus externis musculis, qvi in thorace sunt, maximè autem musculo in summis scapularum sito. Qvod si maximam intra thoracem curvitatem septo laxato, cum maxima ejusdem versus abdomen convexitate, eo tenso, conferas, cavitatem thoracis, qvæ in majoris ac minoris ratione consistit, in valde ampla latitudine positam esse deprehendes. Ex qvo jure evenit, ut in naturalibus inspirationibus diaphragma modice omnino à curvitate, qvæ eo ocioso, ac nihil agente conspicitur, commutetur: magis autem ac magis commutari contingit, ubi inspirationis major urget utilitas: & propter hanc major etiam thoracis cavitas reqviritur. Itaqve consentaneum est, cum diaphragma à summa illa, & ociosa curvitate recedit, modiceqve tenditur (ut in inspiratione naturali, & omnino exigua, ac libera, in qva tum paucior aeris copia trahitur, tum pauciora qvoqve instrumenta sunt necessaria) modicè etiam thoracis cavitatem ampliare: in qva constitutione fortè extrema trahere, hoc est costas, non est opus; id qvod non nisi ob maximam hujus musculi laxitatem evenit, cujus fibras, anteqvam extrema trahant, maximè etiam tendi, dirigiqve par est. Itaq; modicam diaphragmatis tensionem, absqve ullo thoracis motu sensibili fieri est opinandum. Cum verò plurimum diaphragma tenditur, tunc evenit, qvod dicit Galenus, ut extrema trahens, idest spurias costas, qvibus annectitur, imas thoracis partes secum deorsum ducat: ubi autem nothæ costæ deorsum feruntur, deorsum secundum longitudinem thoracem adhuc ampliari necesse est. Et qvamqvam costarum deorsum retractio generaliter ad angustandum, comprimendumqve thoracem faciat, secus profecto evenit, cùm diaphragmate solo agente, spuriæ costæ deorsum feruntur: siqvidem fortè ob hanc potissimum rationem, mendosæ

De anat. adm. c. 5. tribus locis.
Ejusd. c. 4.

costæ ac pectorale os non perveniunt: ut scilicet liberius deorsum à diaphragmate ad longiorem thoracis cavitatem parandam ducantur: neq; superiores ullo modo seqvantur, cum iis omnino contrarium accidat. Qvæ dum deorsum feruntur, astringunt; dum sursum, thoracem dilatant. Igitur ultimæ scilicet costæ nothæ ad thoracis cavitatem longiorem efficiendam, & ampliandam, deorsum feruntur: id qvod in parte etiam anteriori thoracis fit, ut in sterno, qvod similiter (qvanqvam obscurè admodum) à diaphragmatis tensione deorsum fertur. Qvò fit, ut cum spurias costas evidenti motu, pectorale verò os obscuro, diaphragma contractum deorsum trahat, obliqvam fieri septi transversi motionem, seu tensionem contingat, ac moveri, seu attolli præcordia, seu partes abdominis superiores videantur. Atqve hoc modo diaphragma in inspiratione; & thoracis cavitatis dilatatione se habere credendum utiqve est. Qvæ actio qvanqvam libera, seu inviolenta inspiratio omni ex parte appellanda est, in magna tamen consistere latitudine dictum jam fuit: ita ut sicuti tensionis, seu inspirationis pars prima omnino libera, & vi omni carens censeri debet, ut qva exigua aeris copia attrahatur, sic ultimam, tanqvam violentæ inspirationi propius accedens, violentæ inspirationis natura participare existimandum est: cum & costas spurias, & sternon deorsum trahat & copiosum aerem attrahat. A diaphragmate igitur liberam effici inspirationem, & qvomodo, dictum est. Ex qva perspecta veritate facilè est intelligere, qvæ in diaphragmatis motu dum non perspexerit Vesalius, tum etiam in qvo deceptus fuerit Realdus.

CAP. IX.

De expiratione libera.

De causis resp. De diff. resp. c. 13. De motu mus. cap. 9. De motu mus. c. 9. De anat. adm. c. 2. & 5. & 9. pluribus locis. De locis affect. cap. 3. De anat. vivorum c. de diaphragmate. De motu mus. c. ult. De diff. resp. c. 13. Lib. 1. fen. 1. doct. 5. cap. 16. de sumptum forte à Gal. De motu mus. cap. 8. in fine.

SEqvitur nunc, ut similiter à qvibus, & qvomodo expiratio libera perficiatur, exponamus: Qva in re neqve Galenum sibi ipsi, neqve inter se Anatomes professores consentire video. Galenus enim interdum inviolentam expirationem musculis abdominis tantummodo refert acceptam: interdum in expirationibus omnes musculos ociari, & nullum musculum respirationis esse opificem asserit: interdum ipsimet soli diaphragmati liberam expirationem attribuit: interdum ex decidentia fieri, thoraceqve collabente autumat. At Avicenna optimè Galeni mentem assecutus, diaphragma per accidens pectus constringere, cum qviescit, significavit. Qvandoqvidem dum diaphragma ad qvietem venit, laxatur, dum verò laxatur, sursum intra thoracem incurvatur: dum autem ita incurvatur, thoracis cavitatem angustat, & ita liberam expirationem facit, non qvidem per se, qvia nihil agente diaphragmate libera succedit expiratio, sed uti optimè dicit Avicenna, per accidens. A diaphragmate igitur non modo thoracis cavitatis ampliatio, eo tenso, perficitur, sed etiam, eo laxato, angustia, & expiratio consequitur. Hoc autem totum Galenum qvoqve voluisse, complura hinc inde loca attestantur. Nam alibi qvidem diaphragma solum efficere respirationem, & paulò post, à solo septo transversam liberam fieri respirationem dixit, hoc est αναπνοην, sed respiratio duas habet partes εισπνοην, & εκπνοην idest inspirationem, & expirationem. Itaqve cum Galenus dicit diaphragma solum liberam respirationem efficere, proculdubio totam respirationem intellexit, idest inspirationem, & expirationem. Item alibi respirationem septum transversum duntaxat suppeditare ait: ac præterea solo diaphragmate qvodvis animal in parvis respirationibus uti: & adhuc medulla spinæ post sextam vertebram incisa omnes thoracis musculi statim motum amittunt; solius autem diaphragmatis beneficio animal respirat; respirat? ergo inspirat, & expirat. Qvæ loca qvanqvam clarissimè ambas respirationis partes comprehendunt scilicet inspirationem, & expirationem, multò tamen profectò clarius id ipsum, qvæ seqvuntur, commonstrant. Nam secundo de motu musculorum habetur. Cum expirationi contraria sit inspiratio, efflationi verò vehemens inspiratio, priorem qvidem oppositionem solæ phrenes efficiunt, alteram verò &c. Amplius totum thoracis motum gubernari à septo transverso, dum intenditur, laxaturqve vicissim, dilatans, comprimensqve indidem terminum asseruit: & paulo post, septum movere thoracem in respirationibus, attollens qvidem cum tendatur, collabi autem in se se permittens, qvando relaxatur, & cap. 5. solo diaphragmate agente in inspirationibus attolluntur præcordia, in expirationibus comprimuntur. Qva sanè explorata veritate facilè Galeni loca explicantur: qvi dum pluribus locis diaphragma solum liberam efficere inspirationem asserit, non autem respirationem, responderi potest, per se qvidem, hoc est eo agente, diaphragma inspirationem navare, at per accidens postea, hoc est eo ocioso, expirationem moliri, uti dictum est. Similiter & alius Galeni locus explicatur, in qvo habetur, in expirationibus aliqvando omnes musculos in totum ociosos esse, qvando neqve diaphragma, neqve alii in expirationibus liberis tenduntur, uti dictum est. Qvinimmo & tertius etiam Galeni locus exponitur, in qvo liberam expirationem motum esse decidentiæ, thorace scilicet collabente, asserit. Siqvidem cum ultimæ costæ à diaphragmate, eo scilicet valenter tenso, moventur, aut tensis ipsius fibris propter earum rigiditatem attolluntur: si vicissim diaphragma laxetur, deprimi, decidere, & collabi necessarium est. Interdum enim Galenus opus hoc thoracis collabentiam, interdum potius affectum decidentiæ similem, interdum actionis pectoris remissionem, ac veluti cessationem nuncupat. Qvapropter verè thoracem non attolli existimandum est, potissimum in iis partibus, qvæ respirationi violentæ deserviunt, alioqvi motus hic, respiratio esset violenta. Ultimus autem locus, in qvo liberam expirationem à musculis abdominis fieri asseritur, cum depravatus sit, ut & alii complures in fragmento illo de causis respirationis, explicatione non indiget. Patet igitur qvomodo solum diaphragma liberæ tum inspirationis, tum expirationis est principium; inspirationis qvidem, cum ab ipso major thoracis cavitas efficitur, expirationis verò, qvando minor. Qvo loco & alia Galeni con-

De locis aff. cap. 3. Ibid. paulo post. De anat. adm. cap. 2. & 5. Cap. 5. Cap. 9. Cap. 9. De Anat. adm. c. 2. Cap. 2. Cap. 5. De motu mus. cap. 9. De Anat. adm. c. 2. 5. & 9. pluribus locis. De loc. aff. cap. 3. 1. de diff. resp. c. 13. 2. de motu mus. c. ult. 1. de differ. resp. c. 13. 1. de diff. resp. cap. 13. 8. de anat. adm. cap. 2. 2. de motu musc. c. ult. De usu puls. c. 7. De Anat. vi. c. de diaphragmate.

contradictio tollitur, qvi cum passim affirmat, pulmones impleri ad thoracis distentionem, contrà evacuari ad ejusdem depressionem; intelligere sanè oportet in libera respiratione pulmones impleri, & evacuari ad ampliatam, & angustatam thoracis cavitatem, in qva tantummodo ultimæ nothæ costæ moventur, reliqvus autem thorax neqvaqvam in violenta autem respiratione, ac multo magis in violentissima thoracem verè attolli, & considere. Nonmodo autem diaphragmatis actio inspirationi est utilis, verum etiam fæcum excretioni & partui depellendo: qvibus qvomodo aptetur, suo loco explicabitur. In præsentia autem, qvomodo ad respirationem faciat, enarrare propositum fuit. Id qvod cum simus, ut puto, executi, reliqvum erit utilitates, qvæ ad meliorem respirationem faciunt, qvævè tum à situ, tum à magnitudine, tum à figura, tum ab aliis depromuntur, proponere, ac recensere. Itaqve centrum, seu principium diaphragmatis non in medio circuli positum est, sed magis vertebris propinqvat, qvod factum est, ut cum à vertebris nihil esset attrahendum, sed à costis, ideò fibræ musculi longissimæ ad costas perveniunt, ut beneficio longioris in seipsum contractionis conferat ad meliorem, majoremve cavitatis dilatationem. Præterea cum obliqvus sit diaphragmatis situs, major efficitur cavitas à lateribus, qvà maxime pulmones consistunt, ad meliorem respirationem: sed situm obliqvum facere etiam ad fæcum excretionem, suo loco dicetur, Insuper ad sui principium diaphragma circulum efficit nervosum, in suis verò terminis carnosum: Ne si carnosum ubiqve fiat, & crassum, aut jecoris illi subjecti, aut magis Ventriculi, dum impletur, locum angustet, & ipsum comprimat: præterea verò nervosus diaphragmatis circulus, longè robustior cum sit, ad perpetuum diaphrag. motum toto vitæ curriculo sustinendum, necessarius non esse non poterat. Tertius usus est, ut nervosa pars nervoso pericardio validè, ac amicè annecteretur. Arist. septo transverso usum à situ desumptum adscribit, ut instar parietis, sepisq; cordis sedem à ventre dirimat, qvò pars nobilior ab ignobiliori distingvatur, & animæ sentientis origo inoffensa servetur, nec facilè occupetur exhalatione cibi, & caloris adventitii copia. Qvamobrem voluit Arist. septum transversum animalia omnia, qvæ sangvinem habent, obtinere: id qvod in pennatis verum non est, cum septo destituantur: causa autem inferiq assignabitur. Ultimò adnotare licet, diaphragma nervos obtinere, de qvibus suo loco dicemus. Unum remanet in fine historiæ diaphragmatis ex Galeno afferre, anteqvam ad violentam respirationem, & ejus instrumenta accedamus. Diaphragma non modo in respiratione libera, maxime autem in inspiratione non qviescere, sed etiam in violenta perpetuò laborare si modò ex aliqva causa non impediatur: tunc enim instrumenta violentæ inspirationi dicata, opus totum perficiunt. At naturaliter prius diaphragma perpetuò tenditur, mox, si opus fuerit, alii suppetias ferunt; id qvod cognovit qvoqve Galenus, qvi interdum diaphragma supra omnes alios thoracis musculos, longissimo vitæ tempore functionem suam obire, interdum motu perpetuo cieri protulit. Utcumqve autem fermè perpetuo laborare videatur diaphragma tum in libera, tum in violenta, tum inviolentissima respiratione: Ut propter hanc causam tota respiratio ipsi potissimum accepta referenda videatur, non propterea dicendum est, diaphragma esse eam in toto organo præcipuam partem, cui concredita est actio: qvia amoto diaphragmate, ut in pennatis accidit, ab aliis musculis costas, & thoracem attollentibus, respiratio fit: & in motivis actionibus, ut puta, valdè compositis, non est, ut hæc præcipua pars similaris inqviratur. Veruntamen si ulla pars hujusmodi appellatione digna est, diaphragma certè illa est, qvod & in omni respiratione movetur, & nunqvam ferme conqviescit, atqve tum per se solum, tum cum aliis respirationem absolvit, & adjuvat: per se qvidem solum, ut in respiratione libera, in qva & paucior aer, & minor cavitas, & minus robur reqviritur, & ipsum solum diaphragma operatur: cum aliis verò, ut in violenta respiratione, in qva & aer copiosior, & major thoracis cavitas, & majus robur, pluraq; instrumenta reqviruntur, de qva in præsentia.

Vide 3. de part. anim. cap. 10.

3. de part. an. cap. 10.

De loc. aff. cap. 3.

De Anat. adm. cap. 5.

De loc. aff. cap. 4.

6. de anat. adm. cap. 9.

6. de usu par. c. 4

Cap. X.

De Violenta respiratione, & ejus instrumentis videlicet musculis intercostalibus.

Modo tempus est, ut ad violentam respirationem accedamus, cui intercostales musculi, uti mox patebit, propositi sunt, qvi numero sexaginta octo sunt, scilicet in utraqve parte triginta qvatuor: & ratio hujus est, qvòd libera respiratio à solo fit septo transverso, qvod facilè & sine ullo fermè labore movetur, qvia ossa, seu veræ costæ ab ipso non moventur, at in violenta respiratione costæ, qvæ majori indigent in motu robore ut moveantur, moventur: qvòd sanè robur à pluribus expeditur musculis. Alia fortè causa est qvòd magis violenta, qvàm libera respiratione pro caloris conservatione opus habeamus: ut enim cordis calor ex minima qvaq: occasione intenditur, alteratur, & commovetur, sic pro usu, ac necessitate, major aeris copia, qvæ ex majori thoracis cavitate comparatur, est necessaria. Erat igitur Galeni sententia liberam respirationem à solo fieri septo transverso: ad qvam accedit intercostalium musculorum actio, ubi vehementiore opus est respiratione. Qvod si vehementissima respiratione indiguerimus, superiores etiam musculos concurrere oportet. Ac rectè qvidem Galenus post septum transversum, qvod liberæ præest respirationi, intercostales musculos secundo loco accedere asserit, sicuti tertio loco eos, qvi supra thoracem sunt, qvoniam intercostales musculi musculis, qvi supra in thorace sunt, multò tum minores, tum imbecilliores existunt, eamqve positionem sunt adepti, ut multò minus costas sursum deorsumqve trahant, proindeqve etiam minus thoracis cavitatem dilatent, & angustent, qvàm superiores, ut propterea consentaneum

4. de locis aff. c. 3. & 4. 5. de anat. adm. cap. 5. De causis resp.

neum sit primum solum diaphragma, deinde diaphragma, & intercostales, tertio loco diaphragma, intercostales, & superiores in thorace positos agere, prout respiratio mitior, aut valentior, aut valentissima efficitur, ac reqviritur. Qvibus ita præmissis ad intercostalium musculorum historiam prius accedendum est, deinde actio eorum est recensenda, ultimò actionis utilitas perpendenda. Musculi intercostales ita appellantur, qvia spatia replent intercostalia, qvæ in singulo latere undecim sunt, utpote à duodecim costis conflata: atqve in qvoqvo intervallo duo musculi consistunt, interior, & exterior: qvi & si à vertebris ad os usqve pectoris per longitudinem cujusqve spatii intercostalis progrediuntur, non tamen sic incipere, ac terminari, sed pro fibrarum ductu existimandum est, qvi omnino longitudini musculorum est contrarius. Nam à costa in costam obliqvè contraria inter se positione exteriores, & interiores ad x. literæ similitudinem incedunt, ac insertionem moliuntur. Exteriores ergo ab inferiore parte costarum exorti in superiora subseqventium desinunt, & fibræ eorum obliqvè versus pectus ita procedunt, ut à supernis ad inferna descendere videantur: contra interiores initium sumunt à parte superiori costarum, & in inferiorem suprapositæ terminantur. Cumq; undecim sint costarum, ut dixi, in singulo latere intervalla, ideo musculi duo supra viginti numerantur, qvi in costis qvidem spuriis eadem fibrarum natura ad extremum costæ, ac ejusdem cartilaginis usqve ad summitatem sic incedunt: in costis autem veris eadem fibrarum natura usqve ad cartilagines tantum progrediuntur, ubi autem cartilagines sursum inflectuntur, ac recurvantur, tunc diversa musculorum series cum cartilaginum intervallis visitur. Nam externi externis jam dictis, sicuti interni internis contrarium situm obtinent, & qvasi decussatim sese fibræ respiciunt: ita enim fibræ musculorum, qvæ in cartilaginum intervallis cum illis, qvæ in costarum intervallis consistunt, variant. Qvo fit ut musculi intercostales cartilaginum, à musculis intercostalibus costarum diversi, & separati dinumerentur: qvod Arabum nonnulli considerantes, in singulis costarum verarum intervallis qvatuor enumerari oportere musculos censuerunt (clarioris doctrinæ gratia costarum intervalla, & cartilaginum intervalla: similiter musculos intercostales cartilaginum, & intercostales costarum nominamus) cumqve cartilaginum intervalla sex sint in qvoqvo latere, & in qvoqvo intervallo bini consistant musculi, fit ut in cartilaginum intervallis in singulo latere duodecim numerentur musculi, qvibus si viginti duo jam proposti addantur, fiunt num. in uno latere triginta qvatuor, in ambobus verò lateribus sexaginta octo. In qvorum usu, seu actione recensenda, primo statim vestibulo duplex offertur difficultas, una est, qvòd cum necessarium sit musculos contrarios contrariis motibus, atqve simul usibus esse destinatos, ob id primò qværitur, num externi ad dilatandum, interni ad contrahendum thoracem constituantur, an contra: altera qvomodo intercostales musculi tum attollere tum deprimere thoracem valeant. In prima qvæstione Galenus sibi ipsi primum contradicere videtur: nam in lib. de causis resp. dicit externos intercostales thoracem constringere, internos verò pandere: qvem locum citat Galenus tum *4. de locis aff. tum 5. de anat. adm.* Ex adverso autem idem Galenus contrarium pluribus locis sentit, hoc est externos intercostales dilatare, internos contrahere. Neqve est qvod qvispiam difficultatem solvat, qvod in *lib. de causis resp.* Galenus de musculis intercostalibus cartilaginum loqvatur, in qvibus exteriores verè constringunt, interiores aperiunt: in aliis verò locis de musculis intercostalibus costarum, qvorum exteriores dilatant, interiores contrahunt, qvoniam ubi Galenus de musculis intercostalibus generaliter loqvitur, costarum intercostales, non cartilaginum intelligit. Qvapropter dicamus nos musculos externos intercostales costarum dilatare, internos verò contrahere, pluribus adducti tum auctoritatibus, tum rationibus. Primò qvia ubi oppositum dicit Galenus, est tantum unus locus, liber scilicet de causis resp. qvod est fragmentum, ubi verò exteriores dilatare dicit, sunt plures libri, ac loca plurima, neqve solum Galeni, sed etiam Oribasii, & Avicennæ: sed & rationes huic rei etiam astipulantur. Nam si alios musculos thoracem dilatantes consideremus, ut primum, secundum, tertium, qvintum, & reliqvos, omnes aliis esse superpositos comperiemus, aliis verò suppositos esse deprimentes, ut sunt qvartus, sextus: ergo superiores intercostales similiter efficient: qvasi natura qvi dilatant, reliqvos meritò supereminere, ut musculi absqve ullo superposito impedimento tensi melius moveantur, sicqve costæ facilius dilatentur, fecerit. Secunda ratio: cum enim musculi omnes utiles sint ut contracti, atq; hoc modo duo agantur, & qvia breviores fiant, & qvia crassiores: qvia breviores, trahunt extrema, qva vero crassiores, comprimunt partes subjectas: meritò dicere oportet internos intercostales comprimere, cum crassiores facti subjecta in thorace membra etiam comprimere valent, & impensius qvoqve cavitatem angustare: qvod non contingeret, si externi comprimerent. Tertia ratio est, qvia externi intercostales internis meritò tum crassiores tum robustiores existunt, qvando ad thoracem dilatandum majus reqviritur robur, qvam ad deprimendum. Qvam ob causam meritò nervi per costæ longitudinem porrecti per inferiorem costæ partem exporriguntur, ut scilicet ad principium exteriorum intercostalium inserantur. Ultimò idem persvadet fibrarum ductus musculorum intercostalium externorum, qvi apprimè concidit & respondet musculo in simis scapularum sito, qvi cum sine dubio dilatet, & sursum strenuè costas trahat, dicendum est similiter externos efficere intercostales. Ad auctoritatem libri de causis respirationis respondendum est, depravatum esse locum: ac facilè tuendum qvisqve animadvertat, si librum de causis respirationis legat, à moderno & antiqvo interprete versum. Nam antiqvus paucis verbis modo dicit expirationem violentam ab internis intercostalibus absolvi, modo ab externis. Modernus verò interpres cum videret manifestam paucis verbis adesse contradictionem secundum antiqvum interpretem, ubiqve posuit ab externis expirationem, ab internis respirationem fieri: qvod si contra locum correxisset, optimè fecis-

Cap. 6. Cap. 3. De diss. mus. c. 12. ad finem & cap. 23. 2. de motu mus. c. 9. oribus de diss. mus. c. 44. & 45.

lib. 1. fen. 4. doct. c. 16.

De causis resp.

fecisset: correxisset autem, si aut anatomen calluisset, aut alia complura Galeni consentientia loca observasset. Nunc verò qvadantenus ipsum interpretem excusandum censeo, cum facilè admodum potuerit error contingere. Nam græcè εκτός & ενδός qvæ intra & extra significant, differunt tantummodo in κ & ν, qvæ literæ similes admodum sunt. Nam ν si addatur infra secundo ejus cruri punctum, fit κ. Itaqve restituendus est locus vertendo ν in κ: atqve ubi musculi intercostales εκτός, id est, qvi extra sunt, scribitur, ενδός id est, qvi intus sunt, restituatur. Concludendum igitur est externos intercostales thoracem dilatare, internos verò contrahere: contra autem ad cartilagines usu venit. Nam externi deprimunt, interni attollunt, ut docet Galenus, & ex fibrarum diverso ductu à prioribus licet conjicere. Modo inqvirere restat, qvomodo scilicet aut interni, aut externi thoracem dilatent, aut contrahant: & primò qvomodo intercostales costarum musculi exteriores dilatent, exponamus. Hoc Galenus docet his verbis: Intercostalium musculorum qvilibet suis ipsorum fibris extrinsecus humiliorem costam ad superiorem attrahit, attollitqve. Cui tamen assertioni occurrit Faloppius, negans hac ratione fieri posse thoracis dilatationem nisi per accidens, hoc scilicet modo. Si musculi, qvi primæ, & secundæ costæ interjacent, tendantur, & secundam costam ad primam attrahant, spatium, qvod est inter utramqve costam, minime dilatabitur, immo contrahetur: qvoniam secunda ad primam costam magis propinqvabit: sed ad tractum secundæ costæ sursum ad primam, accidet spatium, qvod est inter secundam, & tertiã, dilatari: qvare per accidens musculus intercostalis superior intervallum inferius dilatabit: qva ductus ratione Falloppius opinatus est intercostales musculos ligamentorum munere fungi, qvibus costæ inter se jungantur, ligenturqve. Atqvi debuerat Falloppius ex proposita ratione modum facilè elicere, qvo totus thorax ab intercostalibus dilataretur, illorum ut puta trium musculorum ope, qvi cervici à Vesalio tributi sunt, ipse verò thoracem sursum promovere autumat. Nam etsi spatium musculi intercostalis agentis, & tensi costam ad costam trahit, astringitqve, inferius autem intervallum dilatatur; attamen si hujusmodi motuum ratio sursum subinde ab inferiori costa ad superiorem ascendat, qvousqve ad primam costam deveniat, facile qvidem à tribus illis jam ab ipso propositis musculis totus tandem thorax sursum attrahetur, ac dilatabitur. Qvanqvam neqve hoc verum esse inferius patebit. Vesalius similiter in re hac non minus perplexus, atqve irretitus intercostales omnes costarum musculos costam ad costam adducere, & exteriores inferiorem ad superiorem costam; interiores contrà superiorem ad inferiorem costam trahere affirmavit: contrà in cartilaginibus costarum. Qvæ qvanqvam Galeni verbis paulò supra adductis consentire videntur, non esse tamen ad Galeni mentem adducta, qvæ Vesalius mox infert commonstrant, cum dicit omnes intercostales musculos thoracem arctare, angustioremqve efficere. Et omnino (ait) consonum fuisse omnes intercostales musculos à natura ad expirationem, & arctandum thoracem fuisse productos, cum robustiori motu ad efflationem, vocem, tussim, sternutationem, fæcum excretionem, ad partum facilius excludendum, breviter ad thoracis compressionem, seu expirationem, qvàm ad inspirationem, indigeamus. Hæc Vesalius. Nos autem neqve à Galeno neqve à rei natura recedentes dicimus, qvòd etiam à principio fuit propositum: Thoracem dilatari, qvando major fit cavitas, contrahi verò, qvando minor. Fit major cavitas vel sine motu thoracis, id est cum solo motu diaphragmatis, vel etiam cum thoracis motu: qvi fit, cum sursum costæ ducuntur, ac sternon deorsum trahitur. Igitur cum diaphragma validè tensum est, & thoracis cavitas, qvantùm ab ipso fieri potuit, ampliata: urgetq; adhuc major respirandi necessitas, tunc in opere sunt musculi intercostales externi ad majorem cavitatem parandam, sursum scilicet costas ducendo. Non enim opinandum est, musculos intercostales ad votum explendum insurgere, nisi cum diaphragma solum non sufficit ad caloris custodiam, sed majori refrigeratione, ac proinde majori aeris copia animal indiget, qvæ majori cavitate thoracis comparatur. Hæc autem cavitas, cum deorsum à diaphragmate parata jam sit, seqvebatur, ut adhuc major sursum expeteretur: id qvod per motum costarum sursum ab externis intercostalibus absolvitur: qvi sanè motus & si unius, aut duarum tantùm costarum opera fieri conceditur, non tamen propterea seqvitur vel constringi costas, ut Vesalius: vel non dilatari, ut Falloppius. Qvoniam revera etiam una duntaxat sursum tracta costa, omninò dilatatur spatium, & cavitas. Et est, qvia cum omnis actio musculorum intercostalium (ut mox probabitur) ab infernis costis inchoet, costæ inferiores longiores sunt superioribus, ac fortè etiã mobiliores, & costarum intervalla inferiora sunt latiora superioribus; deniqve totus thorax inferius latior est. Qvò fit, ut si sursum ad aliam superiorem inferior costa trahatur, semper spatium inferius latius fiet, qvàm superius angustatum sit: id qvod magis adhuc eveniet, qvò plures costæ fuerint sursum tractæ. Unde vel intercostalis musculo dilatet spatiũ costæ, in qvam inseritur, vel non, sed inferius latius fiat; semper inferiores costas sursum tractas, majorem thoracis cavitatem parare seqvetur. Qvanqvam satius fortè est opinari omnes costas, simulqve intercostales musculos, uno scilicet moto omnes moveri, qvàm separatim unum, aut alterum: id qvod experientiæ consentit tum in vivo corpore, tum etiam in mortuo. In vivo enim ubi aliqva movetur costa, statim omnes moveri conspiciuntur. In mortuo verò, qvia si tentes unam tantùm movere costam, statim omnes reliqvæ subinde conseqvuntur. Qvòd si sic res se habet, longè profectò latior reddetur thoracis cavitas, tum ex musculis ad primam costam sursum strenuè totum thoracem attollentibus, de qvibus postea, tum etiam à sterno, qvòd dum costæ sursum, ipsum deorsum fertur, dumq; ita deorsum trahitur, cartilagines incurvatæ diriguntur, & ita attollitur thorax, & longè major ex hoc thoracis cavitas paratur. Igitur vel sigillatim unamqvanqve costam, vel omnes simul tum costas, tum intercostales musculos moveri dicamus, omnino necessarium est asseverare ab inferioribus costis, & musculis inchoari motum, neqva-

locus Gal. in lib. de causis resp. restitutus.

De diss. musc. c. 23.

De diss. musc. c. 12. Orib. de diss. musc. cap. 44.

In observ. anat. c. de musc. intercostalibus.

lib. 2. c. 35.

qvaqvam à superioribus: id qvod plura persvadent. Primum, qvia cum omnis thoracis motus ex infernis partibus, ut puta ex diaphragmate, exordiatur, consentaneum qvoq; est, ubi musculi intercostales agunt, ex eadem parte actionem inchoare, tanqvam à diaphragmate excitati, qvod cum extremas deorsum costas moveat, movendo qvasi simul trahit intercostales earundem costarum musculos, & hac ratione excitat, non aliter ac siqvis dormientem trahendo, movendoqve suscitet. Deinde ex ea parte motum incipere operæ pretium est, qva longè major, minorqve paratur thoracis cavitas: hoc autem in inferioribus, tanqvam longioribus, accidit costis. Tertio loco musculi, qvi plurimùm aperiendo, constringendoqve thoraci dicantur maximi & robustissimi, inferiora thoracis occupant, & ea movent, ut est musculus in simis scapularum, & qvi abdominis obliqvus descendens nuncupatur. Qvartò ibi motus thoracis primò fieri conjici potest, ubi facilius fit, qvod accidit magis in costis inferioribus, qvàm superioribus: qvam ob causam tum costæ angustiores, & leviores mobilioresqve tum costarum cartilagines molliores sunt inferiores, superiores verò duriores, segnioresqve. Ultimò rationi maximè est consentaneum, qvòd diaphragmate valdè tenso, & ita deorsum spuriis ultimis costis retractis, persentiens tamen natura majorem adhuc respirandi necessitatem, non qvidem valentiorem motum ipsam inchoare à superioribus costis longinqvis, qviescentibusqve, sed ab iis, qvæ diaphragmati, & ultimis costis motis propinqvæ sunt, cujusmodi sunt inferiores, tanqvam excitatæ, uti supradictum est. Verisimileqve eo scilicet modo intercostales inferiorum costarum ad opus excitari, qvò interdum manus insomnis ad scalpendum præsto sunt, ubi acris humor cutem vellicat (ut in scabie accidit) sic etiã intercostales inferiores, qvousq; diaphragma sufficit ad respirationis necessitatem explendam, eòusqve in otio sunt, sed simul atqve major urget necessitas, statim qvi diaphragmati, ac ultimis spuriis costis propinqvi sunt ad opus meritò excitantur, ut puta earum tractionem facilè tum propter propinqvitatem, tum continuitatem persentientes, ac subinde superiores, conseqventesqve qvousqve tandem omnes tum costæ, tum intercostales musculi, demum totus thorax moveat. Nam cum naturæ institutum esset in hac actione, qvæ vitæ adeò necessaria est, liberam respirationem excitare violentam, & illam qvodammodo advocare, atqve hanc similiter violentissimam: fecit pariter, ut instrumentum liberæ respirationi dicatum, qvale est diaphragma, iisdem adnectatur costis, qvibus musculi intercostales adnectuntur: ut scilicet iisdem à diaphragmate deorsum motis, interim intercostales musculi sursum easdem traherent, qvi cum cathenæ modo per medias costas inter se cohæreant, fit ut superior musculus ab inferioris tensione perpetuò excitetur. Costis autem hoc modo ab intercostalibus sursum tractis, si summa interdum moveantur attractione, facilè etiam musculus in simis scapularum situs ad trahendum excitatur. Qvòd si musculum prædictum ad nonam costam pertingere comperiamus, qvæ deorsum à diaphragmate etiam movetur ejusdem utilitatis gratia factũ esse opinandum est, ut scilicet dum deorsum diaphragma nonam movet costam, ipsum sursum eandem movendo trahat. Qvæ omnia, ac ea potissimum, qvæ ad thoracis motum, hoc est costarum & cartilaginum dum obscurè ita explico, ac mihi ipsi vix satisfacio, ecce domi fortè Psitacus obiit, qvi etsi gratissimus erat, multò tamen gratius fuit per eum in exactam motus thoracis notitiam (ni fallor) pervenisse. In pennatis igitur diaphragma non fuit appositum, ut non modo thorax, sed etiam abdomen per respirationem facilè distendatur, attollaturqve tum verò aere impleatur, atqve hac ratione totus corporis truncus, qvi sua natura gravis, & minus idoneus ad volandum erat futurus, levis omnino reddatur. Cum igitur desit in pennatis diaphragma, simul etiam usus ipsius, qvi in hominibus, & qvadrupedibus habetur, desideratur, hoc est ea thoracis cavitas, qvæ à diaphragmate paratur: cujus defectum nulla alia ratione natura supplere potuit, qvàm thoracis motu, hoc est validiore costarum motu: propter qvam causam in volucribus multò tum evidentior, tum major, qvàm in aliis diaphragmate donatis existit. Et qvantum omnium pennatorum costæ facilè, ac evidenti moventur motu, longè tamen omnium evidentissimus apparet in costarum cartilaginibus ad os pectoris: qvæ alioqvi homini & qvadrupedibus obscurissime moventur: Propter qvam motus differentiam illud evenit, ut hominis qvidem, ac qvadrupedum costæ ad pectus cartilagineæ evadere, pennatorum verò osseæ promeruerint, qvò validos hos motus sustinerent: Qvam ob causam in volucribus costulæ magis qvàm cartilagines, vocari debent. Costulæ autem non hoc tantùm differunt ab aliis animalibus diaphragmate donatis, qvod osseæ sunt, verùm etiam qvòd duplicem sortiuntur, articulum, alterum ad os pectoris, alterum ad costas: atqve hic posterior in hominibus adeò est obscurus, ut Galenus, & alii Anatomici de hoc nullam fecerint mentionem, cum revera nullus videatur, & tamen in pennatis evidentissimum habeat motum. Qvò etiam factum est (& est altera differentia) ut costulæ utrobiqve ad utrumq; articulum per diarthrosim fuerint commissæ, non ut in aliis per sinarthrosim. Costæ præterea & illud obtinuerunt, scilicet in longitudinis fermè earum medio singulæ processum habent osseum obliqvè vertebras versus per superiora inferioris costæ prorepentem, ac illi incumbentem, eamqve perpetuò contingentem, qvo costæ in validioribus motibus costularum à suis sedibus non divaricarent: id qvod validioris costarum costularumqve motus signum evidens est. Cum igitur inter pennata, & alia, propter ipsum diaphragma differentia magna sit penes motus evidentiam, longè satius fuerit motum thoracis in volucribus expendere, cum in hominibus propter obscurum, & exiguum motum difficilè admodum, & non nisi à valdè in re anatomica exercitatis, ac peritis probè intelligi valeat. In iis itaq; sivè vivũ, s. mortuũ pennatũ assumas, tum verò sivè musculis intercostalibus in sua sede consistentibus, s. iis ablatis, & ossibus, i.e. costis solis in sua sedę appensis relictis, omninò clarè conspicies ad motũ costarum sursũ intercostalia spatia dilatari: contra v. costis deorsũ motis angustari. Similiter & illud apertè conspi-

conspicies ad unius costæ motũ,qvæcunq; ea sit,facilè costas reliqvas conseqvi, ac moveri. Insuper illud qvoqve oculata fide intueberis costulas, qvæ in homine cartilaginibus respondent, cum deorsum moventur, thoracem dilatare, cum verò sursum,contrahere. Præterea cum deorsum feruntur,extendi,& seipsas ad costarum ductum, seu lineam dirigere, & obtusum angulum cum costis efficere, proindeqve ab iisdem magis sejungi, & costularum spatia dilatari: cum verò sursum, inflecti, & angulum acutum cum iisdem costis moliri, iisdemq; propinqvare, & costularum spatia astringere, ut ad mutuum fermè contactum costulæ accedant. Ad hæc ad motum costarum sivè sursum sivè deorsum, omnino costularum motum conseqvi, contrario tamen modo,ita ut cum costæ sursum, costulæ deorsum ferantur, & contra. Deniqve propterea hujusmodi motuum tum costarum tum costularum vicissitudinem, ac diversitatem thoracis sublationem,ac depressionem subseqvi, hoc est motum thoracis, qvo ad anteriora seu posteriora, aut mavis dicas ad exteriora & interiora aut à centro ad circunferentiam, & contra qvodammodo perficiuntur, & ipsius cavitas ampliatur,angustaturq;. Qvæ omnia si ipsis oculis ad conspiciendum accedes, luce meridiana clarius videbis. Qvæ tamen in homine obscura esse percipies, propterea qvòd cartilagines obscurissimum habent motum, qvem omnino supplet diaphragmatis motus. Propter qvam causam in hominibus dicendum est,sternon & cartilagines non magnum admodum præstare usum in respiratione: id qvod hoc anno 1599. conprobavimus ex eo, qvòd invenerimus in qvodam cadavere cui cartilagines deerant, sed costæ osseæ usqve ad sternon continuæ perveniebant,sine ulla ipsius sterni divisione: & hoc puto vulgò dici (petto integro) signum manifestissimum,non esse admodum necessarium in homine sterni motum,& costarum cartilagines: alioqvi natura ipsum in usu admodum necessario non omisisset, neqve variasset. Et de Violenta respiratione hactenus.

CAP. XI.
De Violentissima Respiratione, & ejus musculis.

7. De usu part. c.20. De ac sive resp.

RElicqvum modò est, ut tertiam, & ultimam respirationis partem auspicemur, qvæ maxima,seu violentissima appellatur. Nam qvamvis ex Galeno totam respirationem in duas partes diviserimus, in liberam,& violentam: satius tamen fuerit,cum triplex sit thoracis musculorum natura, seu ordo, qvi forma, magnitudine, situ,& usu in respiratione præstanda inter se plurimùm variant,ita in tres partes totam ipsam dividere respirationem; præcipuè cum eundemmet Galenum fautorem habeamus, qvi interdum respirationem in liberam, vehementiorem, & vehementissimam: interdum verò in parvam, magnam, & maximam diducit. Ita ut parva, seu libera, à septo tantùm transverso: magna, vehementior, & violenta à musculis potissimùm intercostalibus: maxima, seu vehementissima, ac violentissima ab illis demum, qvi supra thoracem sunt, absolvatur. Rursus in parva paucior aeris copia: in magna uberior: in maxima uberrima respiratur. Amplius in parva solum diaphragma: in magna diaphragma, & intercostales musculi: in maxima diaphragma, intercostales, & exterius positi musculi operantur. Usu qvoqve similiter tribus modis instrumenta variant.Nam à septo transverso thoracis cavitas ampliatur absq; verarum costarum motu: ab intercostalibus thoracis cavitas permutatur, qvia sursum,deorsùmqve costæ moventur, hoc est thorax attollitur, ac deprimitur: ab aliis demum, qvi supra thoracem sunt,qvia non solùm costæ sursum, deorsùmqve trahuntur, sed etiam ad exteriora,& interiora qvodammodo revelluntur, dum ab his sternon sursum validè,deorsùmq; movetur. Meritò igitur in tres partes respiratio omnis diducitur secundum qvàm rationem sex erunt in totum universæ respirationis partes. Inspiratio parva videlicet,magna, & maxima: itemq; parva, magna,& maxima expiratio. Qvæ tamen omnes in majoris,ac minoris ratione tantam habent latitudinem, ut innumeras propemodum peculiares respirationes sit assignare,qvæ caloris cordis alterationes similiter propemodum infinitas conseqvantur, qvi sanè calor uti per gradus qvosdam intenditur, remittiturqve, pari modo hos caloris gradus imitari, ac conseqvi respirationem, & ei famulantes musculos par est. Igitur agimus in præsentia de respiratione violentissima, qvæ à libera, & violenta, motuum varietate non differt. Non enim,uti à diaphragmate thorax non movetur,à musculis verò intercostalibus thorax motibus jam assignatis cietur, ita ab aliis musculis, qvi supra thoracem sunt, qvibus violentissima ascribitur respiratio,alii qvidem præter dictos thoracis motus absolvuntur, sed iidem prorsus, cum certè alii non sint (nisi fortè dicamus à musculo in simis scapularum sito costas ad exteriora revelli) efficiuntur: qvæ forte causa fuit ut aliqvando Galenus respirationis duas tantùm partes recensuerit, liberam, & violentam. Qvò circa dicendum est, violentissimam respirationem in subsidium tantum violentæ traditam fuisse, ut major adhuc ex omni parte paretur thoracis cavitas,qvam & à diaphragmate deorsum, & à musculis intercostalibus sursum, & à sterno deorsum parara prius sit, qvo animalis calor in omni statu conservetur. Ut enim in libera respiratione diaphragma ante alia ad actionem excitatur, ac primum qvidem parum, mox magis, ultimò valdè tensum; aucta autem rursus respirationis necessitate, ut in violenta, statim musculi intercostales in officio sunt,ac primò qvidem forte pauciores, deinde plures, demum omnes: aut mavis dicere, primò qvidem modicè, mox magis, ultimò plurimùm agentes: sic deniqve adhuc aucta respirandi necessitate, ut in violentissima respiratione, musculi,qvi supra thoracem sunt,ad majorem cavitatem thoracis parandam in officio sunt impendio magis,& costas sursum, deorsumq; trahentes, ac præterea thoracem longè magis, qvàm ab intercostalibus attollentes, ac deprimentes. Horum autem musculorum non est apud omnes æqvalis numerus, aliter enim Galenus, aliter Vesalius, atqve demum aliter Falloppius sentit. Nos tamen ab eo, qvi nullam habet dubitatione.

De loc. aff. cap. 3.

de anat. adm. cap.9.

De musculo in simis scapularum sito.

bitationem, & inter reliqvos primas obtinet partes, & validissimam præter cæteros habet actionem, exordium sumemus: qvi à Galeno passim musculus in simis scapularum situs appellatur. Qvi à tota scapulæ basi, carnoso, robustoqve principio exortus, mox in priora obliqvè perpetuò carneus porrectus, tandem in primam, secundam, tertiam, qvartam, qvintam, sextam, septimam, & octavam costam, & qvandoqve in nonam, non qvidem cõtinuata, seu per rectam lineam insertione, sed magis digitorum modo discretus; aut instar serræ discissis finibus cujusqve costæ dorso, in suæ longitudinis penè medio inseritur. Non est hoc loco audiendus Falloppius, qvi musculum hunc inter scapulæ musculos magis esse numerandum censet: licet etiam Galenus qvandoqve thoracis, & scapulæ communem, qvandoqve verò thoracis solius, sed ex iis, qvi secundum scapulam sunt, annumerarit; Qvoniam hic musculus ille præ cæteris est, qvem Galenus thoracem maxima extensione dilatare prodidit: qvòd tum sursum validissime costas trahendo, tum qvodammodo ad anteriora, exterioravè revellendo, attollendoqve molitur. Unde jure meritò & carnosus, & robustissimus, maximusqve est musculus: ac præterea non ad costarum cartilagines unqvam porrigitur, qvò costas tantùm sursum moveat, & dilatet. Nam cartilagines perpetuò contrario, ac costæ, moventur motu: tum verò obliqvè incedit, ut costas ad exteriora, superioraqve qvodammodo revellat, & ut obliqvè similiter costas sursum trahat, & à scapula oriatur, sicut intercostales externi trahunt, qvibus auxiliatur. Demùm non in omnes inseritur costas, sed tres ultimæ spuriæ excipiuntur optima qvidem ratione, ne diaphragmatis motus deorsum impediatur cũ suis ultimis costis, qvas scilicet deorsum à diaphragmate ferri, neqvaqvam sursum, docuimus. Propterea Galenus dicebat, qvòd functio hujus musculi mediis costarum, qvà maximè curvantur injecti, est thoracem universum præter inferiora extrema revellere, qvæ septum transversum movere docuimus. Et subjungens ait: Jam illa qvoqve interdum cum supernis in vehementibus musculi functionibus non nihil moventur, qvemadmodum & nonnulla ex iis, qvæ septo transverso superstrata sunt, obscurè solent commoveri. Hic musculus ad octavam costam pertingit, qvæ spuria est, & potiùs ad motum deorsum, nec non ampliandam deorsum cavitatem, aut à diaphragmate, aut à musculo obliqvo ascendente facit, ut scilicet sursum tracta octava costa à superno musculo, atqve eadem deorsum ab infernis dictis similiter eodem tempore tracta, unà cum suo intercostali eadem costa ad unam partem, hoc est vel supra, vel infra, neqve nimis revellatur neqve ruptione, aut distensione, aut distortione, vehementi deniqve luxatione periclitetur, si fortè tantùm à superno, aut infernis tracta foret, sed stabilis permaneat, qvasi in medio naturali suo loco. Qvibus omnibus utilitates ex principio, & fine musculi depromptæ consentiunt. Nam hujus musculi principium non à costis, sed elatius à scapulæ basi prodit, qvò sursum ad exteriora magis costæ trahantur, revellanturqve: Similiter & musculi fines, qvasi sparsis germinationibus, non in costas qvomodocunqve, sed in costarum dorsum discreti porriguntur, qvò faciliùs ad exteriora costæ revellantur, attollanturqve, ac opposito musculo deprimenti intercostalia spatia jure optimo relinqvantur: de qvo nunc rationabiliter sermonem instituemus. Hic igitur abdominis musculus obliqvè descendens ab omnibus nuncupatur: qvod si abdominis dicitur, qvod magna ex parte abdominis sedem occupet, subscribo: si verò abdominis dicatur, qvòd abdomini tantùm usui sit, reclamo. Nam thoraci, & respirationi majorem præstare utilitatem, qvam abdomini, paulò post patebit. Præterea obliqvus dicitur, qvòd fibras habet obliqvas, sicuti descendens, qvòd descendere videatur. Hic exortus (ut perperàm omnes putant) discissis principiis instar serræ, partim carneis, partim nervosis, à sexta, septima, octava, & nona costa, anteqvam in cartilaginem desinere incipiat, deincepsqve à subseqventibus costis, ipsiusqve principium carnosum est, & ungvibus digitorum, seu majoris serræ dentibus potissimùm assimile, carnosus similiter deorsum progreditur, qvousqve inanibus lumborum repletis spatiis (κενεώνας, & λαγόνας Græci vocant) ad ilium os prorepserit, in cujus summitatem secundùm totum ipsius appendicis, seu spinæ ductum, carneus inseritur, ubi verò priora versus abdominis medium incedit, in latum tendinem nervosum, membranosumqve degenerat, qvi suprà qvidem mucronatæ cartilagini, infrà verò pubis ossi adhæret: per totam autem abdominis longitudinem tam pertinacissimè cum socio unitur, ut unus duntaxat tendo esse videatur. Ex cujus musculi descriptione facilè est intelligere, thoracem universum deorsum ferri, & violentissimæ respirationi conducere, neqve ullo modo à supernis partibus originem habere, sed ab infernis prodire, & in costas desinere, paulò inferiùs exacta methodo demonstrabitur. Qvamvis Galenus, & cum eo ferè omnes hujus musculi principium à costis trahant, eo signo (uti opinor) decepti, qvòd musculum hunc deorsum intendinem degenerare conspexerint, uti pleriqve omnes: sed hoc à veritate esse alienum facilè convincitur, qvòd si trahere musculum extrema, qvæ trahi possunt, oportet, tantummodo costæ deorsum trahentur, neqvaqvam os ilium sursum, cum sit immobile. Alias Galenum defendere conabar hoc sane modo, qvòd perinde musculum hunc à costis exortum, trahere costas deorsum astruamus ac si aliqvis in navi existens palo adunco terram apprehensam ad se trahat, neqvaqvam terra ad ipsum, sed ipse ad terram trahetur, ac movebitur. Qvæ tamen defensio non stat recto talo (ut Horatianis verbis utar) sed qvæ sit hujus rei veritas, inferior methodus explicabit. In usu hujus musculi indagando non videntur Anatomes professores admodum fuisse diligentes Nullus enim hujusmodi musculum privatim facere expirationem violentam asseruit, neqve qvomodo faciat, explicavit, sed omnes generaliter loqventes de musculis abdominis, qvasi secundariò ad expirationem facere, primariò autem ad fæcum excretionem proferunt, atqve in publicis theatris ostendunt. Galenus verò & ipse de omnibus abdominis musculis universaliter loqvens, interdum priore loco thoracis usum recenset, dum dicit: multi & magni musculi, qvi in epigastrio sunt, effla-

De diff. musc. c.17. Orib. de diff. musc. cap.47.

adm. c. 3. 5. de anat.

4. de usu part. cap. 9. De diff. musc. c. 26.

efflationis gratia, vocis, egestionis, & mictus: interdum verò iis abuti natura voluit ad magnæ efflationis, ac vocis generationem. Sed hoc loco malè interpres vertit (abutitur) qvia græcè legitur σιγχρῆται, qvod sonat, simul utitur. Qvòd si interdum Galenus prius usum abdominis musculorum in fæcum excretione recenset, id propterea facit, tanqvam de fæcum excretione primo instituto eo loci agens, ego autem à rei natura neqvaqvam recedens, affirmo ex musculis abdominis unum potissimum ad fæcum compressionem facere, qvi transversus appellatur, de qvo suo loco; alios verò magis ad respirationem, qvàm ad fæcum compressionem conferre. Nam ut de obliqvo descendente sermonem proseqvamur, hic omnino, ac primariò violentissimæ expirationi dicatus est: secundariò autem fæcum excretioni; id qvod hac methodo persvadetur. Musculus hic obliqvus descendens utilis est propter suam actionem qvæ contractio est. Cum instrumentum omne ex Aristot. rei alicujus gratia sit, & partes corporis qvasqve gratia alicujus esse videamus, id autem ipsum esse alicujus gratia, non nisi pro aliqva actione est, ait Aristot. musculi autem actio contractio in se ipsum est, dum verò contrahitur, breviatur, & brevitatem tria conseqvuntur: extremorum attractio, fibrarum directio, & totius musculi major facta crassities, duritiesq;. Igitur cum musculus hic contrahitur, trahit extrema, hæc autem sunt os ilium, & costæ: sed os ilium immobile est, ergò costæ solum subseqvuntur, & deorsum trahuntur; ergò thorax deprimitur, & ita expirationi violentissimæ confert (nam de instrumentis liberæ, & violentæ suprà dictum est) ergò omnibus actionibus qvibus usu venit violentissima expiratio: igitur voci, loqvelæ, sternutationi, expuitioni, tussi; omni deniqve spiritus cohibitioni. Ratione verò, qvadum contrahitur, breviaturqve, major crassities, simulq; durities paratur; crassities illa, duritiaqve confert ad comprimenda subjecta membra, hæc autem sunt naturalia organa in abdomine contenta, comprimi, seu compressionem recipere apta, ut intestina, vesica, uterus; ac proinde hæc compressio utilis est fæcibus detrudendis, urinæ ejiciendæ, & partui depellendo. Similiter fibrarum directio compressioni est utilis, cum enim convexæ fibræ, laxæ, ad rectitudinem diriguntur, comprimi subjecta membra necesse est. Jam itaqve ex proposita methodo patet, qvomodo musculus hic tum violentissimæ conducat expirationi, tum etiam subjectorum membrorum compressioni. At verò primariò expirationi, secundariò compressioni conferre illud persvadet, qvòd compressio musculorum abdominis est ad aliqvid exprimendum, seu extrudendum, nempe feces, urinam, fætum: qvodqve compressioni, seu expressioni fæcum collaturum est, id transverse, & à contrariis partibus, qvasi à manu stringi debet, qvemadmodum qvi farcimina implent, id qvod ex amussi transversus abdominis musculus molitur: obliqvus verò, ut qvi ejusmodi à partibus contrariis apprehensionem, compressionemq; non efficit, neq; similiter fæces detrudere potest. Præterea si compressioni esset destinatus, utiqve crassior, corpulentior, carnosiorqve in abdominis regione esse deberet, atqvi nervosus, ac tenuis ea potissimum parte est, qva intestinis superstat: meritò igitur membranosus tendo utcunqve tensus, ita fieri crassus neqvit, ut intestina admodùm comprimat. Valet autem maximè ad expirationem violentissimam, sicuti dicebamus, tum qvia eo deficiente nullus aderit musculus, qvi musculo in simis scapularum sito opponatur. Erat autem consonum, ut illi, qvi thoracem maximè dilatat, alius, qvi eundem maximè constringat, opponeretur: cum thoracis vehementissima depressio instrumentis opus habeat, tum qvia musculus hic robustior, & carnosior est circa costas, tum præterea qvòd mutuò conjunguntur hi musculi, superior scilicet, & inferior. Ad hæc utriusqve similis conjunctio est, nam amborum extrema serræ dentes imitantur: tum maxime qvòd qvi suprà ponitur, ac thoracem dilatat, meritò illius extrema in costarum dorsum inseruntur. Obliqvus verò descendens, qvi thoracem deprimit, meritò illius serrata extrema in costarum intervallis posita sunt, & interius costis annectuntur, ut impensius deprimere costas, & thoracem valeant. Et cum obliqvus sit utriusqve oppositi musculi situs, plane indicatur oppositis motibus & usibus esse destinatos: hoc est, superiorem ad sursum costas trahendas, & thoracem ampliandum, hunc verò inferiorem ad deorsum ducendas, & thoracem constringendum. Qvibus omnibus experientia qvoqve subscribit. Namqve si porcos vel minimam etiam vocem emittentes conspicias, clarè tibi in abdomine obliqvum qvendam motum abdomen constringentem secundum hujus musculi ductum effici apparebit: idem etiam hominibus potissimum emaciatis in omni vel minima spiritus cohibitione apparebit: id qvod rationi maxime est consentaneum. Nihil enim magis cordis natura abhorret, qvam spiritu cohibitionem, nempe in qva suffocari calorem contingit. Itaq; obliqvum descendentem abdominis musculum ad expirationem facere violentissimam ac proinde ad vocem, ac omnem spiritus cohibitionem, tum verò etiam ad egestionem, mictum, ac partum depellendum satis jam patet. Ultimò non est silentio prætereundum, qvòd Musculus hic pauciores deorsum movet costas, qvàm illi oppositus sursum. Qvoniam thorax longe difficilius sursum, qvàm deorsum trahitur: deorsum enim suoptè pondere decidit: præterea non poterat musculus obliqvus descendens ad elatiores costas pertingere, nisi cartilaginibus annecteretur: hoc autem neqvaqvam erat efficiundum, cum musculus hic expirationi præponatur violentissimæ & compressioni thoracis. Qvod si ad cartilagines pertingeret, ipsas deorsum trahendo, thoracem dilataret, sicuti dictum est. Qvare altius non ascendit, qvia non potest: & pauciores suo opposito movet costas, qvia non est opus plures movere, cum thoracem habeant adjutorem suopte pondere decidentem. Ideoqve musculus hic descendens obliqvus, non supra sextam costam, ne cartilaginibus annecteretur, neqve infra ut septimæ annectitur qvia sextæ annecti deberet, cum si septimæ, qvando hæc ultima est inter veras, & prope mucronatam cartilaginem insertione debili jungitur, meritò ut robustus esset in prima tractione, sextæ, qvæ ossi pectoris valide jungitur, annectitur. Sed qvoniam de musculis

Z

sculis abdominis cœpta jam oratio est, reliqvos similiter proseqvi, qvi respirationi conducunt, ab re non fuerit. Sub obliqvis descendentibus jam propositis, obliqvi ascendentes musculi collocantur, qvi exorsi partim ab ossis ilium spinâ, partim à lumborum vertebris sursum obliqvè priora versus feruntur, donec in qvatuor spurias costas subtus propter diaphragma terminentur: qvam ob causam maxime costas deorsum & retrorsum trahere, & ita violentissimæ thoracis compressioni depressioniqve conferre existimandum est. Qvamvis aliqvando ultimas qvatuor spurias costas, qvibus annectitur, deorsum duntaxat trahere, atq; ita diaphragmatis tensioni opitulari, indeqve majori thoracis cavitati parandæ simul cum diaphragmate, opinatus fuerim: præsertim cum huic musculo nullus alius oppositus datus fuerit, qvi contrariam actionem, in dilatando scilicet thoracem, absolverit: nisi fortè velimus tres supernos à Galeno, aut à Falloppio propositos musculos huic esse oppositos. In summa in usu musculorum obliqvorum ascendentium indagando, possumus concipere statum diaphragmatis dupliciter: vel, ut tensum est, & deorsum ultimas costas trahit, vel cum est laxum, & intra thoracem incurvatum. Si primo modo concipiatur, & tunc temporis obliqvos ascendentes agere opinemur, dicendum est, diaphragmati deorsum costas trahenti, & majorem cavitatem deorsum paranti, obliqvos similiter costas deorsum trahentes opitulari. Qvod si concipiamus tunc temporis obliqvos deorsum trahere, qvo diaphragma intus incurvatum est, & laxum redditum, tunc dicere oportet costas deorsum trahere, & thoracē comprimere, ut dicit Galenus. Primæ sententiæ astipulatur, qvòd hic musculus non habet oppositum illi suprà respondentem: secundæ verò, qvòd ejus finis est internus duntaxat ad costarum cavitatem uti comprimentes solent. Veruntamen cum Galenus inter thoracis constringentes obliqvos ascendenres musculos annumerarit, liberum cuiqve sit ei, qvod magis veritati consentire videatur adhærere. Qvanqvam de rectis musculis aliter sentiendum puto, qvi ab osse pubis pronati, ac sursum recta carnosi exporrecti hominibus in ultimas costarum verarum cartilagines propè mucronatam cartilaginem: qvadrupedibus verò in primam costam termininantur: qvi qvanqvam Galeno à linea albicante ac dividente ab hypochondriis ad claviculas usqve costarum coarticulationes contrahere: aut alibi superiorem rectorum abdominis musculorum portionem thoracem contrahere placuerit, mihi tamen difficile hoc creditu semper fuit. Nam si recti musculi à pubis osse (ut volunt omnes) principium ducunt, & per costarum verarum cartilagines (neqvaqvam costas attingentes) sursum exporriguntur, erit necessarium ipsos costarum cartilagines deorsum trahere: has autem deorsum trahere, thoracem esse dilatare ex Galeni mente supra docuimus. Nisi fortè hoc loco Galenum tueamur hanc rectorum musculorum portionem ac claviculis originem ducere, ac proinde costarum cartilagines sursum trahere, thoracemq; deprimere ponamus. Qvæ tamen defensio non omnibus (uti dicitur) currere pedibus videtur, tum qvia hoc principium in brutis qvidem astrui & concedi potest, in hominibus autem, qvibus hic musculus ad cartilagines ultimarum costarum verarum terminatur, non potest: tum præterea qvòd hi musculi si auferantur, nullus aderit musculus, qvi externos cartilaginum intercostales operantes adjuvet, & cartilaginum violentissimis depressionibus opitulentur: cum tamen in superiori ossis pectoris parte musculus adsit oppositus, qvi tum internos cartilaginum intercostales musculos agentes adjuvet, tum præterea cartilaginum sublationes moliatur: qvi internæ sterni sedi apponitur. Unde rationi maximè consentaneum videtur, ut sicuti recti musculi infra & exterius collocati exterioribus cartilaginum musculis opem ferant; sic qvi supra & interius positi sunt, internis earundem dem cartilaginum musculis opitulentur. Est & alia horum oppositorum musculorum similitudo. Nam qvibus animalibus recti musculi usq; ad claviculas exporriguntur, iisdem oppositi musculi subdus positi per totam sterni internam regionē sunt exporrecti: qvibus verò iidem recti musculi ad ultimam ac penultimam costarum verarū cartilagines terminantur, ut hominibus, iisdem etiā supra oppositi in primam aut secundam costarum cartilaginem interius terminum habent. Qvod si eandem, qvam interdum Galenus sumpsit licentiam, desumas, & ab ultima interseptione, qvæ propè costas est recti musculi portionem; tanqvam musculum unum assumas, facilè etiam inter oppositos prædictos musculos eam qvoqve conspicies similitudinem, qvæ in longitudine & brevitate spectatur, ac fortè etiam eam, qvæ in crassitie & tenuitate. Qvanqvam non est opus musculum secare ac minorem efficere qvam nunc est, cum optima ratione recti musculi, qvi inspirationi proponuntur, majores sint; illis verò oppositi in superiori parte, qvòd expirationi conducant, minores: sicuti aliis etiam meritò contingit oppositionibus. Nam deorsum trahere cartilagines laboriosius longe est, qvam sursum, propter cartilaginum curvitatem seu flexionem, qvam naturaliter sursum spectantem obtinent, qvam curvitatem dirigere onerosum apprime est, maximeqve qvod inspirationi conducunt: meritò igitur robustissimi respirationi superiores & oppositi recti musculi existunt. Itaq; ex his omnibus conjicere licet ambos hos musculos loco inter se oppositos sibi ipsis contrariis actionibus atq; usibus adamussim respondere. Ita ut qvantum recti deorsum cartilagines trahendo costasqve dirigendo thoracem attollent, tantumdem illis oppositi sursum trahendo costasqve ad seipsos adducendo flectendoqve eundem deprimant. Igitur qvod abdominis musculi respirationi conferant & qvomodo, dictum jam est: simulqve de duobus musculis, qvi in thorace sunt, & apud Vesalium secundi ac sexti in ordine sunt. Alia præterea est thoracis musculorum conjugatio, qvæ sub claviculis occultatur, cujus munus est primam costam tanqvam inter omnes veras costas brevissimam ac proinde motui ineptissimam, in qvam inseritur, attollere: erat enim consentaneum primæ costæ proprium assignare musculum, cum aliarum latissima, crassissima ac brevissima motui minus apta seqvaxqve sit, præsertim cum claviculam ejus motui renitentem proximam habeat: motui inqvam qvo attollatur sursumqve moveatur. Nam deor-

De diss. musc. c.26.

De diss. musc. c.26.

deorsum cum suopte pondere facilè ducatur, nullum obtinuit musculum ejus motus auctorem. In reliqvis autem thoracis musculis Anatomici concordes non sunt, cum ab aliis plures ab aliis pauciores recenseantur. A Gal. enim atqve etiam Falloppio tres enumerantur musculorum conjugationes, qvæ à cervice in primam costam porriguntur, & sursum prima elata costa unà qvoq; thoracem universum sursum trahunt, atq; violentissimæ inspirationi musculis omnibus intercostalibus costarum externis agentibus opem ferunt. Sunt præterea duæ aliæ musculorum conjugationes in dorso positæ, qvæ valdè invicem sunt similes tum in magnitudine, tum in tenuitate, tum in figura, loco tamen differunt. Nam alius musculus est ad supremam dorsi partem propè cervicem, alius verò ad infimam: Uterqve autem figura qvadrangula, principio à vertebris membranoso, tenui, lato oboritur. Ac superior qvidem imprimam, secundam, tertiam, & qvartam costam in earum scilicet dorsum discretis terminis qvasi digitis aut serræ dentibus carneus inseritur, ac propter obliqvum ejus ductum qvò à supernis partibus ad costas descendere videtur, eas sursum trahit, ac thoracem dilatat. Inferior vero musculus fermè qvadratus est, & inseritur totus in humiliorem partem decimæ costæ non discretis finibus sed continuis: at in progressu dum sursum ascendit & aliis costis supergreditur, nectitur etiam undecimæ qvadantenus costæ, qvamvis duodecima extra septum transversum sit: qvas omnes ut ex situ obliqvo apparet deorsum trahit. Alius præterea musculus exiguus prædicto superpositus visitur, qvem omnes Anatomici cum prædicto incautè confundunt: qvi tamen qvadantenus sunt excusandi, cum & eundem incessum, eundemqve nervosum, latum, tenuemqve exortum habeat: neqve à prædicto differat, nisi qvia hic in superiorem, hoc est nonam tantùm inseritur costam, qvam pariter deorsum trahit. Ac fortè duæ hæ musculorum conjugationes illæ sunt, de qvibus loqvitur Gal. & Orib. qvos tamen ipsi decimam & undecimam, nos verò nonam & decimam undecimamq; deorsum movere constituimus. Notissimum de horum musculorum actione nullam oboriri difficultatem, at de usu in dubium venire potest, num ad thoracis cavitatem dilatandam an angustandam faciant. Nam siqvis dicat eos thoracem dilatare qvòd diaphragmatis motui opitulentur eo potissimum tempore qvo diaphragma ita tenditur, ut imas etiam costas secum trahat, in qvo casu consonum est, diaphragma externo hoc indigere adminiculo ad deorsum costas ducendas, probabilia afferet, qvando horum musculorum termini diaphragmatis terminos conseqvuntur. Itaqve ubi diaphragma nonæ annectitur costæ, musculus exiguus jam propositus ad nonam costam pertingit: qvod si ad decimam diaphragma pertineat, similiter musculi propositi efficiunt: qvæ causa est ut Galenus decimam & undecimam trahere costam, nos vero etiam nonam proposuerimus, prout scilicet variat diaphragmatis terminus. Dicere etiam qvis potest musculum hunc thoracem comprimere deorsum scilicet costas trahendo qvo tempore diaphragma in expiratione sursum est incurvatum: qvod persvadet diversa insertio à superiori musculo: superior enim in costarum dorsum insertiones molitur, ut alii omnes dilatantes; hic verò in humiliorem costæ partem, ut constringentes, insertionem facit. Qvæ opinio Galenum habet sautorem: qvi hos duos musculos thoracem contrahere sentit. Usus horum musculorum, qvi ab eorum positione desumitur, est ut non modò sursum deorsumq; costas trahendo thoracis dilatationem compressionemq; juvent, sed etiam ut qvatenus articulationibus costarum propinqvi, earum articulos tueantur, faciliusq; moveant. Alius præterea in dorso adhuc ponitur musculus, qvi cum spinalibus musculis pertinacissime commiscetur: & ab osse sacro prodiens usqve ad cervicis vertebras ascendit, & ad singulam costam prope ejus radicem nervosum tendinem satis robustum qvasi ansulam porrigit: qvarum ansularum actione singulæ costæ si singula ansula; universæ autem si universæ tendantur, deorsum trahuntur: thoraxq; in violentissima expiratione deprimitur. Erat enim rationi consonum ut qvemadmodum anteriori parte obliqvus abdominis musculus à sexta usqve ad duodecimam deorsum deprimebat, sic etiam in posteriori omnes costæ prope earum radices, & articulos similiter deprimerentur.

De diss. mus. c. 23.
De diss. mus. c. 45.

Cap. XII.

De Pulmonibus.

Qvibus tam affabrè constitutis, qvo thoracis ampliatio, contractioqve indeqve aeris attractio, emissioqve conseqvatur, adhuc remanet unum explorandum, qvi factum est, ut cum thoracis cavitas eatenus amplietur, ut aerem ad se trahat, ac tota cavitas ipso repleatur, aer tamen in pulmones magis pervenit, eosqve replet: qvarè potius videtur natura thoracem dilatare, ut aer in pulmones magis attrahatur, qvàm in thoracis cavitatem: qvæ sanè qvæstio pulmonum necessitatem, seu naturæ scopum in pulmonibus fabricandis indagat. Qvamqvam natura in pulmonibus, uti in aliis omnibus partibus constituendis, sibi tanqvam scopum, seu finem proposuit rem utilem efficere: & natura comparatum est, omnia fermè organa utilia esse vitæ propter suam actionem, cum instrumentum omne ex Arist. gratia actionis sit: ideò primò qværitur qvæ nam pulmoni commissa acto sit, eiqvè assignetur: qva in re Galenus sibi ipsi constare non videtur. Nam 4. meth. cap 12. dicit in instrumentis qvibus actio aliqva commissa est, per qvæ verba innuere videtur dari instrumenta, qvæ non habent actionem, id qvod verissimum est, cum neqve intestina, neqve omentum, neqve alia pleraqve actionem habeant. Sed 7. Meth. cap. 13. clare habetur, pulmones actionem non habere, his verbis: reliqvorum verò organorum actio certe non est, ministerium tamen est ad vitam necessarium, veluti pulmonis, asperæ arteriæ, & faucium. Ex alia parte idem *Galenus 7. de usu part. cap. 8.* dicit carnem pulmonis esse primum instrumentum alterationis aeris, ut fiat spiritus vitalis, sicuti jecoris caro, cibi in sangvinem mutationis est author. At re vera pulmonum actio nulla est. Etenim evenit pulmonibus, qvatenus deserviunt ipsi

cordi, hóc eſt, idem refrigerando, & ut inſtrumenta miniſtrantia ſunt principaliori organo, ſicuti inteſtinis, qvatenus ſimiliter ſunt organa jecori miniſtrantia, ideſt, Chilum in meſeraicas diſtribuentia, nullam habere actionem. Qvod verò propria carne alterent ipſum aerem, ut tum alienis cordis naturæ qvalitatibus ſpolietur, tum ad ſpiritus vitalis perfectionem, formamq; ſuſcipiendam aptetur, diſponaturqve, hæc ſanè actio non eſt, cum nullum inde ſeqvatur opus factum, ſed perinde ſe habere pulmones ad ſpiritus generationem conſentaneum eſt, ac os ad ciborum, & miſeraicæ ad chili alterationem, ex qva nullum ſeqvitur opus factum. Qvod ſi hepatis exemplum ſuprà traditum vobis ſcrupulum injicit, tollatis, qvòd exempla ponuntur non ut ita ad ungvem ſint, ſed ut addiſcentes edoceantur. Vel dicatis veriſſimum eſſe Galeni exemplum, qvòd ſicuti hepatis caro mutationis cibi in ſangvinem eſt auctor, ſic pulmonis caro eſt auctor alterationis aeris, ut evadat ſpiritus vitalis, hoc eſt, auctor eſt alterationis aeris, non eſt auctor effectionis ſpiritus vitalis, ſed alterationis, ideſt diſpoſitionis ſpiritus vitalis. Non igitur pulmonis ulla actio eſt. Neqve enim hoc loco audiendus eſt Averr. qvi pulmonis motum, qvo attollitur, & deprimitur, ceu naturalem in pulmonibus ponit; qvoniam revera, uti probatum ſuprà eſt, pulmones à ſe ipſis nullum habent motum, ſed à thorace duntaxat eum mutuantur: qvò fit, ut motus pulmonum neqvaqvam actio ſed pura paſſio ſit, qvoniam actio motus eſt activus, activus inqvam, qvi à ſe editur, paſſio contrà paſſivus eſt motus, & ab aliqvo extrinſecus poſito excitatur, ſicuti accidit pulmonibus, qvi à thorace moventur, & ſunt tanqvam folles, qvi niſi ab aliqvo moveantur, neqvaqvam attolluntur. Cum igitur pulmones nullam habeant actionem, qværitur, cujusnam uſus gratia à natura potiſſimùm creati ſint. Galenus *6. de uſu part. c 9.* dicit pulmonem reſpirationis ſimul, ac vocis eſſe inſtrumenrum: dicitqvè inſuper, qvod ſicuti dexter cordis ventriculus gratia pulmonum factus eſt, ita pulmones gratia vocis ſunt conſtructi: id qvod piſcium exemplo comprobat, qvi cum careant pulmonibus, carent qvoq; tùm dextro cordis ventriculo, tum voce. Atqvi dextrum cordis ventriculum, pulmonum gratia eſſe factum concedo, qvando ex eo vas emergi arterioſum, & in pulmones ad eorum nutritionem propagari, conſpicuum ſenſibus apparet. Ac poſtea vocis gratia pulmones eſſe conſtructos male audio, qvoniam ſine pulmonibus thoracis cavitate aere repleta: & ad laryngem aere ſimiliter impulſo vox ſeqveretur, ut in utriculari tibia uſu venit. At qvod piſces vocem non emittant, non qvidem pulmonis, ſed aeris defectus in cauſa eſt: cum enim aerem non reſpirent, qvi vocis materia eſt, neqve conſeqventer vocem emittere poſſunt: Id totum maximè corroborat Lampreda vulgò appellatus piſcis, qvi cum eo qvod pulmones obtinet, nullam vocem emittit. Itaqve vocis cauſa pulmones non eſſe conſtitutos, palam eſt: at reſpirationis cauſa eſſe factos, concedendum qvidem eſt, non tamen qva ratione id contingat apparet. Qvocircà dicamus nos qvod cum pulmones ex propria carne, vena arteriali, arteria venali, & aſpera arteria componantur, venam verò arterialem habeant propter proprium nutrimentum, propriam autem carnem, ut qvaſi ſtupa vaſorum propagationes firmet, ac tueatur: aſperam præterea arteriam, ut tanqvam locus excipiendi aeris opportunus exiſtat; fuerit omnino probabile ptopter reliqvum vas pulmonum conſtructionem potiſſimùm extitiſſe opinari, nimirum propter arteriam venalem, qvæ à pulmonibus aerem rapit & ad cor deducit, eodẽ ſcilicet per ipſam à corde attracto, ita tamen arteriæ venalis gratia pulmones extitere, ut uſus ſit, qvo aer in cor pervenire commodè poſſit, alioqvi aer in thoracis cavitatem attractus. neqvaqvam ad cor perveniſſet, niſi cor arteriam venalem à ſiniſtro ejus ſinu in pulmones perduxiſſet. Nam cum inter thoracis partes cor eam nactus ſit prærogativam, ut non cujuſpiam alterius, ſed alia organa illius potius gratia, cum princeps ſit, fuerint primo loco, in prima ſcilicet generatione conſtituta: cumq; cor jam eſſet à natura ita efformatum, in medioqve thorace poſitum, & undiqve craſſiſſima, denſiſſimaq; membrana pericardio obvolutum, qvomodo aer in ſiniſtrum ejus ventriculum, qvi caloris incendio flagrat, & longisſimè à thoracis cavitate eſt diſſitus, tùm ratione ſuæ ſubſtantiæ tùm ratione denſitatis proprii involucri, pervenire unqvam potuiſſet, niſi venoſum illud vas qvaſi manum ad aerem arripiendum, à ſe ad aeris locum cor propagaſſet? Qvod ſi aeris locus cavitas thoracis extitiſſet, altero duorum modorum prædictum vas in thoracis cavitatem pertundi neceſſarium eſſet, vel ſi unico foramine, eoqvè amplisſimo truncus venoſi vaſis eſſet pervius, vel ſi in multas, ac propè infinitas propagines, ut in aliis natura conſvevit, diſpergeretur, & plurimis ſed exiguis oſculis in thoracis cavitatem aperiretur. Utramq; ob cauſam pulmonum conſtructio neceſſaria extitit. Nam ſi primo modo arteria venoſa in thoracis cavitatem aperiatur, certe cor forte perinſpirationem aerem alienis, & cordi ac vitæ infenſis qvalitatibus imbutum, affectumq; traxiſſet cum animalis pernicie, id qvod ſanè præcavet pulmonis caro; qvæ, ſi nimis frigidus aer inſpiretur, tepidum reddit, ſi verò nimis calidus, temperat, cordiqve congruum præparat. Qvod ſi rurſus aut fumoſus, aut pulverulentus, aut venenoſis qvalitatibus affectus ſit, aut exuit, depuratqvè, aut per tuſſim facilè rejecit. Si verò prædictum vas ſecundo modo, hoc eſt, per plurimas propagines, & exigua oſcilla ſit in thoracis cavitatem pervium; profectò ſine pulmonis carne, qvæ hujuſmodi propagines qvaſi ſtupa ſuffulciret, parum natura fuiſſet ſollicita de ſecuritate ipſius vaſis, cum pendulæ, & nullibi numeroſæ propagines firmatæ fuiſſent. Meritò igitur, venoſa arteria, ut aer in cordis ſiniſtrum ſinũ adducatur, & vi vacui corde dilatato attrahatur: pulmonis verò caro, ut tum ipſe aer congruus cordi præparetur, tum venalis arteria ut cuſtodiatur, & ſuffulciatur: aſpera arteria, ut aer ad pulmones deducatur: & vena arterialis, ut pulmones nutriantur, fuere conſtituta. Ex qvibus utilitates omnium pulmonis partium reſultant. Nam aſpera arteria qvatenus cava, aeris eſt via: qvatenus ex parte eſt cartilaginea, aeri perpetuò eſt patens: qvatenus deniq; ex parte eſt membranoſa, ad aerem cum menſura excipiendum tùm in longitudine tùm in latitudine ampliatur. Sic venoſa arteria, qvatenus

6. De uſu part. cap. 2. Item 7. c. 5.

nus cava, aeris est via, ut venæ corpus sortita, ad aerem excipiendum dilatatur, qvod non contingeret, si arteriæ corpus esset adepta. Sic vena arteriosa: ut vena est, sangvinem defert, ut corpus obtinet arteriæ, sangvinem tantùm tenuissimum ad pulmonum nutritionem exire permittit. Deniq; pulmonis caro qvatenus laxa, & spongiosa, ac levissima est, eatenus aerem suscipere commodè potest: & sua levitate facile attolli, & subsidere potest. Atqve hæc de usu, causisq; Respirationis: Itemqve de Thoracis motu, & Pulmonum, atqve de tota omnino Respiratione dicta sint, qvæ à Thorace, Musculis, & Pulmone expletur.

CAP. XIII.

Epilogus.

QVæ omnia tanqvam epilogo colligentes dicimus. In respiratione duplex finis potissimum sibi à natura proponitur, spiritus animalis generatio, & caloris cordis custodia & conservatio: de priori suo loco. Conservatur calor pabulo, refrigeratione, & superfluorum per purgationem. Qvæ omnia aeris beneficio intus in corpore suscepti absolvuntur, unde respiratio accersitur. Hæc autem est aeris latio, qva spiritus intro & foras per os fertur: qvæ in inspirationem & expirationem diducitur. Inspiratione aer in pulmones & cor ingreditur pabuli & refrigerationis gratia: expiratione verò aer egreditur evacuationis superfluorum causa. Ingreditur autem aer, attractus, egreditur verò pulsus. Attrahitur non convenientia qvalitatis, sed vacui tantum consecutione: hoc autem fit, si thoracis cavitas modò qvidem amplietur, modo angustetur: utrunqve motu peragitur vel infra vel supra, vel ante vel retro: infra qvidem, cum s. inferior thoracis cavitas augetur aut minuitur: supra verò, cum superior ampliatur aut coarctatur: ante autem & retro, cum attollitur ac deprimitur. Augetur ac minuitur inferior thoracis cavitas, vel cum thoracis, seu costarum motu, vel sine motu costarum, ac proinde vel diaphragmate aut solo, aut cum ultimis spuriis costis. Primum enim omnis thoracis cavitatis ampliatio atqve angustia ab inferiori parte est, & ab uno diaphragmate exortitur ac proficiscitur: qvod ubi tenditur ac deorsum fertur, cavitas thoracis ea parte major paratur: cum verò laxatur, sursum ad sui qvietem incurvatũ redit, & cavitas angustatur: hæc autem membrum hoc operatur in simplici, libera, & absq; ulla vi facta inspiratione: qvæ tamen indivisibilis non est, sed differentias secundum magis & minus admittit qvamplurimas. Nam cum calor, qvi refrigerationem potissimùm expostulat, magis ac minus suscipere natus sit, atqve in maxima consistat latitudine prout mitior, valentior, ac valentissimus efficitur. In omnibus his constitutionibus, necessitatibusqve (ut in qvocunqve statu servetur caloris symmetria) congrua ac peculiaris præsto est respiratio, libera s. violenta ac violentissima: libera qvidem in mitiori, violenta in valentiore, violentissima in valentissimo ac propemodum ferventissimo calore aucto. In qvibus tamen tribus partibus varii adhuc ordines inqvaqve dantur, prout varii caloris gradus, seu intentiones, remissionesqve sunt. Qvo fit ut diaphragma interdum mitius deorsum feratur, interdum valentius, interdum ita ut secum etiam imas costas ducat, & maximam, qvæ ab ipso fieri potest, cavitatem in libera inspiratione faciat: id qvod similiter est de expiratione dicendum. Qvod si calor adhuc adaugeatur ita ut etiam violenta opus sit respiratione, tum thoracis cavitas superne ampliatur contrahiturqve: atqve ampliatur qvidem dum sursum costæ trahuntur, contrahitur verò dum deorsum: idqve duobus modis contingit. Nam vel una aut plures, vel omnes sursum deorsumqve feruntur. Qvod si omnes, thoracis longitudo in superiori ejus parte major fit, ac proinde cavitas: contra fit cum deorsum omnes ducuntur. Qvod si una aut plures costæ eodem motu moveantur, cum inferiores costæ superioribus sint longiores, contingit spatium aut spatia intercostalia majora minoravè fieri, prout costæ plures sursum aut deorsum trahi contingat. Dictum autem est paulo ante superne ampliari cavitatem thoracis in violenta respiratione: qvòd contrario motu ac diaphragma cum ultimis spuriis costis veræ costæ ferantur excitatæ (inqvam) ac qvodammodo advocatæ retractæqve à spuriarum deorsum motu. Qvibus costarum motibus intercostales musculi priorum generum i. costarum præponuntur: ac exteriores qvidem ubi sursum, interiores verò ubi deorsum costæ trahuntur: qvemadmodum ubi violenta respiratio mitior reqviritur una aut duæ aut plures; ubi verò violenta itidem sed valentior, tunc costæ omnes sursum deorsumqve ad vertebrarum dearticulationes moventur. Qvod si in eodem genere s. in violenta respiratione adhuc major atqve (ut uno verbo dicam) summa urgeat necessitas, tunc prædictis motibus etiam alii adjunguntur ac præsto sunt, qvos ante & retro paulo supra fieri memoravimus: qvi sanè tanqvam ab iis, qvæ moventur, à cartilaginibus tanqvam verò à motoribus à musculis, qvi in eorum intervallis, consistunt, perficiuntur. In qvibus sanè motibus thoracis cavitas ampliatur coarctaturqve, qvia attollitur ac deprimitur thorax universus, & qvidem ad hunc modum. Cartilagines moventur qvia ad costas, qvibus articulantur s. flectuntur & extenduntur, dum flectuntur, curvantur magis, dumqve magis curvantur, costis magis propinqvant ac sursum ducuntur, dumqve ita ducuntur seu flectuntur, retro versus vertebras deprimuntur ac constringuntur, tuncqve thoracis cavitas angustatur: contra verò ad costas extensæ à curvitate recedunt, ut qvadantenus dirigi videantur: dumqve ita directionem expetere videntur, tunc à costis magis recedentes deorsum feruntur, & ad anteriora promoventur, longioresqve costæ ex directione reddunturur, propter qvod thorax attollitur, hoc est qvam maxime à vertebris cartilagines sejunguntur, & ita anteriora versus attollitur thorax. Qvibus cartilaginum motibus musculi duum generum s. qvi in earum intervallis consistunt præponuntur: exteriores qvidem cartilaginum inflexionibus ac thoracis depressioni, interiores vero cartilaginum extensionibus, thoracisqve sublationi. Qvibus omnibus thoracis motibus ultimo loco in tertia respirationis parte, qvæ vehementissima appellatur, musculi in exteriori thoracis parte positi in subsidium veniunt ad votum explendum tunc insur-

gentes & ex omni parte omnem thoracis cavitatem ad summum ampliantes angustantesqve ubi maxima reqviritur caloris refrigeratio. Qvæ omnia ut exactè percipiantur thoracem volucris ante oculos haberi consulo, tum verò homini cuncta applicare. Hæc autem universa dilucidius adhuc qvomodo agantur, nunc ad exactissimam omnium, cognitionem veluti in figura tandem præmonstrabo. Suppone mihi aliqvem ex aere frigidiore ad calidiorem accedere: huic sane calor cordis major reddetur, qvòd si cursum arripiat, adhuc intendetur: si vero in laconicum perveniat, fervidior adhuc fiet: tum vero si febris huic etiam superveniat, longè vehementior reddetur calor. Si demum in iram commovebitur, vehementissimus fiet. Omnino credendum est naturam in omnibus hisce constitutionibus atqve aliis qvam plurimis, qvas mente concipere possibile est, qvæ secundum majorem minoremqve rationem innumeris propemodum rationibus evariant, de hujus caloris conservatione maxime esse sollicitam: qvippe cum vitæ auctor sit, & eo patiente vitam qvoqve interitum facilè pati necesse sit. Cum verò cordis calor, qvi à nulla re sit commotus, exigua omnino conservetur respiratione, si fervidus magis magisqve reddatur, valentiore indigere manifestum est: qvæ cum fieri possit aut qvalitate, aut qvantitate majore aeris attracta, certè si qvalitas præsto esset, id opportunissimum utiqve foret: at qvia aerem frigidiorem temporis fere momento comperire minime licet, ideo qvantitate qvalitatis defectum supplere comparatum est, cum in majori aeris qvantitate majorem qvoqve inesse refrigerandi facultatem jure existimandum sit. Proinde cum cordis calor in naturali moderatione est, qvod evenit cum corpus omnino qviescit, vacuum est, neqve ab animi affectibus concitatur, & aer ambiens frigidus est, solum diaphragma qvod modice tendatur, & exigua aeris copia trahatur, sufficit ad ipsius refrigerationem. Qvòd si ab aere externo intendatur calor, diaphragma impendio magis tenditur ac deorsum fertur, complanaturqve ita ut imas thoracis partes similiter secum ducat; intensior autem factus calor ex cursu, tunc intercostales musculi exteriores thoracem magis attollentes subsidio sunt: at à laconico postea alteratus adhuc calor, prædictos musculos extremam pati tensionem, ac proinde thoracem magis sublevare credendum est: tum vero febre postea accedente, atqve ob eam aucto impensius calore, tùm musculi in thorace exterius positi thoracem magis adhuc dilatantes succurrunt: qvi extremam deniqve tensionem efficiunt, ubi ira his omnibus supervenerit, & calore vehementissime adaucto copiosissima aeris copia ac proinde thoracis maxima dilatatione est opus. Qvæ omnia generaliter qvidem ita proponi possunt: at in qvoqve genere maxima cum sit latitudo, fit ut in uno qvoqve particulares differentiæ innumeræ habeantur, qvæ (ut toties diximus) in majori & minori ratione plurimum evariant. Atqve hæc de respiratione sufficiant. In qva & si demonstrata à me omnia ea sunt ad respirationem pertinentia, qvæ Galen. *VII. de usu part. cap. 20.* dixit se in lib. de causis respirationis demonstrasse. Videlicet in respiratione alias qvidem thoracis partes sursum ferri, alias deorsum; & rursus in expirationibus, qvæ prius sursum ferebantur, contra deorsum tendere; qvæ vero ante sursum ferebantur, nunc in suam pristinam sedem reverti. Item demonstratum est multa esse thoraci motus principia: respirationemqve aliam esse liberam, aliam violentam, & utriusqve proprios esse musculos. Insuper demonstratum est fibras intercostalium obliqvas esse & neqvaqvam uniformes, sed contrarium internas externis habere situm; ac similiter eas qvæ ad cartilagines eis qvæ ad osseas costarum partes. Item & costarum articulos contemplati fuimus. Qvæ omnia etsi à me demonstrata sunt, utinam tamen particulares differentias attigerim, ita ut hic noster de Respiratione tractatus aliqva ex parte librorum Galeni qvi exciderunt, de motu Thoracis, & de causis Respirationis vices subeat.

HIE-

HIERONYMI FABRICII AB AQVAPENDENTE ANATOMICI PATAVINI, DE OCULO, VISUS ORGANO, OCULI DISSECTI HISTORIA.

PARS PRIMA,

CAPUT I.

TRipartita erit nostra hæc disputatio. Primo enim totius oculi fabricam structuramqve patefaciemus. Deinde agemus de oculi actione, hoc est de visione ipsa. Postremo tum oculi in universum, tum singularum ipsius oculi partium utilitates contemplabimur. Hæc autem omnia fere per dissectionem venabimur. Dissectio enim (si qvis recte æstimet) eum habet usum, ut tum ea, qvæ oculis insunt, hoc est structuram & historiam, manifestet: tum in actionis facultatisve notitiam deducat: tum deniqve oculi utilitates aperiat atqve declaret. Incipiemus autem oculum dissecare, prout sese nobis offert aspectui. Sese autem primo offerunt exteriores, deinde interiores partes. Qvare ante omnia totum oculum commode in internum & externum dividemus. Internum dicimus oculi globum ex membranis & humoribus compactum cum optico unde pendet nervo: musculis porro exceptis, pericranio, pingvedine, glandulis, palpebris, tarso, ciliis, & superciliis, & si qvæ aliæ partes sunt extra globum, qvas proinde exteriores oculi partes appellamus. Rursus oculi globus ex tribus humoribus, aqveo, crystallino & vitreo, tribusqve membranis conflatur, qvæ etiam sex dici possunt, qvemadmodum mox in earum historia planum faciemus, hinc ducto initio.

Oculi tunicæ ex nervo expanso atqve amplificato resultant, qvi cum ad constituendum oculum devenit, statim expanditur: & prout res substantias seu distincta corpora nervus obtinet, sic tres varias ac diversas tunicas expansus constituit porrigitqve. Exterior nervi substantia, qvæ Arabibus dura mater, Hippocrati παχεία μήνιγξ, hoc est crassa membrana, appellatur, exteriorem oculi tunicam crassam duramqve constituit, qvam ob id Σκληρώδη nominant. Huic proxima est secunda nervi tunica, tenuis meninx seu pia mater, qvæ interiorem primæqve proximam oculi tunicam nigram & χοροειδῆ nuncupatam constituit: cui interius adhuc succedit alia ex tertia & intima nervi substantia (qvæ cerebri substantia est) amplificata, à qva ἀμφιβληστροειδής, sive (ut est apud Latinos) Reticularis retinave tunica conformatur. Hæ tres tunicæ, nimirum Sclerodes, Choroides & Retina, ex triplici nervi corpore conflatæ, totum oculum posterius obvolvunt, hoc est plusqvam dimidiam crystallini posteriorem partem, qvasi dimidiam pilam seu sphæram obducunt ac comprehendunt, illiqve in circuitu annectuntur, humorem vitreum intus posteriusqve complexæ: sed simul atqve crystallino annexæ sunt, neqvaqvam inibi terminantur, sed ad anteriora crystallini producuntur, totumqve similiter obvolvunt & perficiunt oculi anteriorem globum integrum & rotundum. Cæterum sicuti ex propositis posterioribus tunicis anteriores efficiuntur, itæ hæ eandē substantiā seu corporis proprietatem non servant, qvamobrem etiam nomina mutant. Nam ex sclerode postea cornea anterius, ex choroide uvea, ex retina aranea gignitur. Ita ut etiamsi tres tunicæ à triplici nervi corpore revera sint; tamen propter corporis varietatem veluti sex essent, sex nominibus fuere insignitæ; sclerodes sive sclerotica & cornea; choroides & uvea; retina & aranea. Hæ omnes totum oculi globum conformant, intusqve tres humores continent, aqveum anterius, crystallinum in medio, & vitreum posterius. Atqve hæc de partibus oculi globum componentibus summatim dicta sint. Exteriores vero oculi partes sunt musculi sex, in hominibus videlicet qvatuor, rectis qvatuor motibus, duo vero obliqvis præpositi: in brutis unus additur musculus circa nervum positus: inter hos musculos multa intercedit pingvedo, qvæ illos subjungit; membranaqve à pericranio ducta eosdem extrinsecus obvolvit & usqve ad corneæ circuitum porrigitur, qvo loco in eam inseritur variis nominibus Latinis dicta, videlicet adnata, alba, adhærens, & conjunctiva Græcis ὑπιπεφυκὼς una dictione multis Latinis respondente. Insuper qvorundam sententia & alia tunica à membranosis nervositatibus musculorum anterius ad corneam usqve obducitur, qvæ à priscis inter tunicas non recensetur, qvod exiguam oculi partem cingit, hoc est, tantum oculi album, qvod exterius apparet. Ex his illud elicitur, qvod numerus tunicarum oculi

culi non est apud omnes certus ac definitus; sed variat, non qvidem re, ut dicit Galenus, sed potius qvia alii qvasdam partes tunicis annumerant, alii sejungunt, propterea septem, sex, qvinqve, qvatuor, tres, duæ deniqve oculorum tunicæ à qvibusdam recensentur. Qvi igitur septem oculi tunicas esse dicunt, retinam, choroidem, sclerodem, araneam, uveam, corneam & conjunctivam enumerant. Qvi vero sex, retinam esse tunicam negant; qvia ad custodiam non faciat ut reliqvæ, sed tantum ad nutriendum. Qvi vero qvinqve dicunt esse tunicas; araneam non tunicam, sed crystallini partem esse defendunt. Qvi autem qvatuor; præter has etiam conjunctivam sejungunt, qvam potius oculorum ligamentum esse volunt, qvo oculi globus ossibus alligatur, & in propria cavitate continetur. Qvi vero tres dicunt esse tunicas; uveam & choroidem unam esse tunicam fatentur, sicuti retinam & araneam, item sclerodem & corneam eo qvod una ab altera procedit eiqve continuatur, qvemadmodum supra dictum est. Deniqve qvi duas oculorum tunicas ponunt, retinam, araneam & conjunctivam, tanqvam tunicæ non sint, rejiciunt; sed sclerodem & corneam unam, choroidem & uveam alteram statuunt. Adhæc oculus exterior & palpebris & tarsis & ciliis & superciliis & circumpositis ossibus constituitur: venis interea, arteriis, & nervis omissis. Qvibus omnibus rudi qvadam Minerva exploratis, de iis modo accuratius agendum est; sed prius nomina etiam externæ superficiei oculi à priscis imposita proponenda veniunt: qvo accuratius oculi structuræ cognitio qvædam præmittatur, ad cuncta inferius dicenda intelligendaqve utilis. Primæ enim frontis extremitates pilis hirtæ supercilia sunt φρύες Græcis dictæ. Sunt enim prominentiæ, qvæ oculis imminent. Horum interstitium Mesophryon Græce, Latine Glabella qvod glabrum sit dicitur. Qvod qvidem si contingat alicui hirsutum esse; & juxta nasum supercilia inflecti, austerum acerbumqve hominem significare censuit Aristoteles, qvasi vero natura perpetuo cum hac nota designaverit, qvi aliqvando austeritate affectus talis apparere solet. Sub * superciliis palpebræ à palpitando seu tremendo sic dictæ, altera supra, altera infra positæ sunt Græci βλέφαρον dicunt διὰ τὸ προσφαινέσθαι, ἢ διὰ τὸ αἴρεσθαι αὐτὸ ἐν τῷ ὁρᾶν, qvod scilicet primum ostenditur, vel qvia in cernendo attollitur. Has genas qvoqve appellari voluit Ruffus, qvamvis gena propriè aliud significet. Hæ si inversæ demissæqve cuipiam conspiciantur, somnolentum designant propter copiam humoris à cerebro in palpebras defluentis. A palpebris prodeuntes * pili cilia nostris, βλεφαρίδες Græcis dicuntur. Cilia qvidem qvia oculus celent, ac tueantur. Ciliorum ac palpebrarum extrema cum nos dormimus sese contingentia, & tarsi, & coronæ, & chelæ, hoc est, ungulæ dicuntur. Tarsi qvidem, qvod carnis sint expertes, sicuti etiam dorsum pedis ita dicitur. Coronæ, qvod semicirculari figura aut potius circulari, si apertis oculis spectentur. Ungulæ, qvia cartilagineæ similiter atqve ungulæ sunt. Tarsorum extrema anguli nostri, Græcis κανθοὶ dicuntur ἀπὸ τοῦ κινεῖσθαι, qvod pruritum sentire interpretatur, cum plerunqve in ipsis ob lachrymarum effluxum, sive cum oleum aut alium humorem adhibere accidit prurîtus sentiatur. Hi anguli duo sunt. Qvi * magnus dicitur, naso; qvi † minor, tempori est finitimus. Superioris palpebræ superficiei qvod super impendet, * cavum: illi autem respondens inferius † subcavum dicitur. Notareqve licet, qvod hujusmodi cavum & subcavum in aqva intercute, & alioqvi in pravo corporis habitu, & in longinqvo hæmorrhoidum effluvio & antiqva mulierum menstrua purgatione, nonnunqvam etiam inchoantibus lippitudinibus intumescere consveverunt; sicuti, qvibus tum livescunt & in subcavo semicirculus pariter lucidus apparet, luis Gallicæ indicium manifestum facit, dummodo ex vigiliis non contingat, aut ebrietate, aut somno multo, aut curis multis. Verumtamen hæ omnes relatæ partes videlicet, cilia, tarsi, palpebræ, supercilia, & oculorum custodiæ gratia, & decoris sunt. At oculi instrumenta visionis sunt, atqve eorum id, qvod in medio aspicitur, visio & † pupilla nuncupatur, Coræ Græcis dictæ; Glenæ vero oculorum medio, per qvæ videmus, Aristoteles pupillam, aliqvando humorem oculi interiorem, qvo videmus, nominat: Galenus circulum perfectum, qvi crystallinum respicit. Alii pupillam id vocant, qvo videmus: Coren verò & Glenam simulacrum in pupilla apparens. In summa Græce κόρη, γλήνη, & ἴλλοι pupilla dicitur, & κόρῃ qvidem οἷον χόρῃ ἐκ τοῦ δι' αὐτῆς χεῖσθαι τὸ ὁρατικὸν πνεῦμα, qvod per ipsam visibilis spiritus diffundatur, dictam volunt, fortasse qvam Latini pupillam, id est, parvam puppam aut virgunculam, Græci κόρην, id est, Puellam, & Hebræi BATH, id est, filiam nominant; conjicere licet, iis nominibus dictam, qvod munda & pura sit ut puppa, virgo, aut filia, rerum tamen simulachra suscipiat, aut concipiat potius: ἴλλοι verò Pupillæ dicuntur, ἀπὸ τῆς εἰλήσεως, hoc est, à circumvolutione, qvod involutos in se plures humores contineant. Sed Iones ipsum oculum ἴλλον vocant. Γλήνη autem Pupilla dicitur, ὡς ἀπὸ τοῦ νοῦ γαλήνεσθαι, qvia mentem tranqvillam ostendat. Nam mentis dispositionem oculi indicant, vel à lucendo, sicuti ab Homero assumptum fuit, unde etiam lumina fuere oculi appellati. Qvod pupillam ambit, oculi nigrum dicitur: qvod vero nigrum circundat, † album, & albugo. At qvod inter pupillam atqve album continuum interjacet, * Iris appellatur; sic utiqve, qvod colore evariet nominatum N.am modo atrum, modo fulvum, modo cæsium, modo splendidum id esse conspicimus: id vero qvod nigrum ambit, & ab illo distingvit, Corona dicitur. Qvamvis Galenus 10. de usu partium, capite 1. ex nonnullorum sententia Στεφάνῃ, hoc est, Coronam, totam Iridem vocet. His ita exploratis ad singulares oculi partes accedamus.

De oculis cap. 4.

De oculis ca. 4.

* 1.2 3.B.5. D.

* 1.b.

* 1.c.
† 1.d.
* 1.g.2.B.
† 1.h.2.c.

† 1.2.2.c.

† 1.c.
* 1.f.

CAP II.

De Cornea.

INter oculi partes prima qvæ sese offert, & apertis palpebris statim aspectui occurrit, Tu-

*L.3.c.17.g. 18. c.25.g. 27.b.32-33. n. Tunica est, qvæ à Græcis * κερατοειδὴς, id est, cornicularis seu corniformis seu cornea nuncupatur, eo qvod cornu laternarum attenuato, deraso expolitoqve sit persimilis, uti Gal. prodit. Ruffus autem hanc tunicam non modo corneam, sed etiam candidam vocavit. Corneam qvidem dictam voluit, aut propter firmitatem, aut qvoniam interius conditus humor per hanc tanqvam per corniculum seu laternam translucet: aut qvod instar cornu in corpuscula cthedonas vocata, scilicet fibras aut filiamenea aut laminas resolvitur. Candidam verò dixit ob colorem, qvem ejus cicatrices ostendunt: qvamvis libro primo distincte magis Ruffus sit locutus, cum corneam duabus naturis præditam duo qvoq; nomina gerere protulit. Cornicularis qvidem in medio, & usq; ad Iridem. Hæc enim ejus particula expolitis cornibus assimilatur: candida vero est altera pars omnis, qvalis & aspicitur, nihil mediæ neqve natura, neqve colore similis. Tunica est orbicularis in medio oculi protuberans, hoc est, totius oculi æqvalem superficiem excedens, qvæ ab oculi albo undiqve terminatur ac circumscribitur, eiq; continuatur, dura, densa, tenuis, perpolita ac diaphana; diaphano qvidem ab aere diverso, ac densiore, omnia accuratius recensentur, qvia natura, ut infra dicetur, ex omnibus fructum percipit. Dictum autem est, corneam tunicam orbicularem esse, qvamvis in piscibus, capris, & id genus variet, etenim in * bobus ab uno ad alterum angulum latior est, neqve ullo modo exactè orbicularis visitur, ut in cæteris, sed ovalem potius figuram, non tamen exactè refert; in piscibus vero conum æmulatur. In omnibus tamen ita protuberat, ut æqvalem albæ tunicæ, ac totius oculi superficiem exuperet. Et qvamvis tenuis sit tunica, ut diaphana sit, non tamen simplex censenda est, sed triplex qvadruplexqve conspicitur, qvasi ex pluribus corticibus constare videatur, cum laminæ, qvarum una alteri superposita est valideqve adhæret, multæ sint, qvas si qvis invicem separare velit forficis mucrone, aut exigui cultri acie, ad circumferentiam corneā præcidat, postea ungvibus separet. Qvatuor enim tunicas non difficulter efficiet, qvas etiam cultro acutissimo separabit in suo situ cornea remanente. Qvibus omnibus, ut ait Ruffus, vocata epidermis superincumbit, cæteris laminis longe tenuior. Hæc est illa corneæ cuticula, qvam una cum reliqva senecta serpentes qvotannis abjicere pluries ego ostendi; propter qvod antiqvi putarunt, eo tempore serpentes deterius videre, qvod probabile qvidem esse duco, licet ab Aristotele reprehendantur. In gammaris piscibus, & iis, qvorum oculus palpebra non tegitur, ita dura est, ut exactè cornu laternarum rigiditatem qvoqve præ se ferat. Hæc venas sensui conspicuas non habet, nisi fortassis cum inflammatione afficitur.

Lib.2.c.13. Cap. 15. *17.g.18.c. 20.n.25.g. 27. b.32. & 33. n. Lib.1.cap.5.

Cap. III.

De Sclerotica, hoc est, dura & agnata Tunica.

Cornea suis in orbem terminis alteri membranæ continuatur, qvæ à Ruffo candida dicitur, qvamvis ab aliis candida seu alba tunica, qvæ corneæ continuari videtur, non pars ipsius corneæ, sed tunica à pericranio delata sit, & * ὑπεφυχὰς, hoc est, conjunctiva, adnata, & adhærens qvoqve nominetur: cui proxime membranosi qvoqve musculorum tendines subjiciuntur, qvi, ut puto, candorem propositæ tunicæ impensius augent, cum lucido qvodam candore affecta videatur. Extima hæc oculi tunica supra Sclerodem, de qva potissimum agere hoc loco instituimus, est consistens, & conspectui nostro eodem tempore cum cornea sese offerens à pericranio, ut dixi, exporrecta, totumqve exterius oculum investiens semper ossi proxima, præterqvam ubi palpebræ producuntur, ad qvas perveniens duplicatur, veluti angulum faciens: atq; altera ejus pars palpebras subcingit, altera vero oculum tegit usqve ad corneam, cujus termino in orbem annectitur. Sub hac igitur & nervosis musculorum exilitatibus membrana vere corneæ conjuncta consistit, qvæ posterius à nervi externa tunica geneneratur. Unde * σκληρόδης, seu Sclerotica dicitur, qvæ à dura cerebri membrana est. Et qvanqvam omnes Anatomici hujus membranæ aut pelliculæ originem à nervi tunica deduxerunt: non tamen exteriorem nervi tunicam tenuitate, aut duram cerebri membranam, à qva ortū ipsa habet, crassitie æmulatur, sed qvadruplo ferè crassior apparet, ita ut nonnullis mirum videri possit, hanc à nervi tunica originem ducere; ducit tamen, cum unita nervo sit, hoc est, nervi exterioris tunicæ continua, uti facile perspicies, si exiguo atqve acutissimo cultro nervi externam tunicam à subjecta per longitudinem separabis, & eo usq; proseqveris, donec ad oculum ac propositam tunicam perveneris. Sed cum oculi tunicam hæc efformat, incrassatur obduraturqve. In piscibus qva parte musculi in eam inseruntur, aut potius, qva parte à media oculi rotunditate anterius tendit ad corneam constituendam, ad tantam pervenit duritiem, ut cartilaginea pene conspiciatur. Hæc etiam multiplex est. Et qvidem qva multiplex, & qva summe dura & crassa est, firmi tatem insignem roburqve adepta est. Qvalem sanè eam esse oportuit, cum totius oculi globum efformare, incumbentium musculorum & adipis pondus sustinere, & musculorum extremitates seu tendinum insertiones accipere debeat; tum verò, qvia nativam humorum intus contentorum figuram conservatura, eosqve ab omni elisione tutos cavitatis suæ beneficio præstitura, suaqve duritie mollitiem subjectarum membranarum corroboratura, & peramplorū deniq; vasorum stratū, fulctū, & qvasi basis futura erat. Qvæ sanè vasa retro magis, ea sc. regione, qvæ vitreo subjecto humori respondet, ac prope nervum est, huic membranæ appli-

* 1. 2. *14.f.15.g. 16. o.25. c. 27. a.29.d. 30.31.g.

applicantur, postea verò anterius exporriguntur, donec intus in Choroidem sese insinuent discurrantqve.

CAP. IV.

De Uvea & choroide Tunica.

Ruff. lib. 1. cap. 23. NUnc nostrum ordinem proseqventes de uvea & choroide Tunica simul agemus: qvas si simul junctas consideremus, totum oculi globum obvolvere conspiciemus, ac anterius qvidem, qva parte corniculari subjicitur, uveam, posterius autem, qva albam tunicam & scleroticam subit, choroidem dicimus. Primum igitur * uvea tunica, Ραγοειδής, ita dicitur, qvoniam uvæ acini corio eam Herophylus comparavit. Nam exterius, qva corneam spectat, levis, interius verò, qva crystallinum respicit, aspera visitur: vel uvæ acino similis est, ratione nigredinis, hoc est, qvia colore atra sit, ut Theophilus opinatur, vel tandem si nos addamus, uvæ acino similem esse, qvod perforata sit, uti est uvæ acinus perforatus, si ab eo pediculum seu suspensorium amoveris. Comparationem ex omni ferè parte similem faciamus, & Galenum in hac ultima significatione fautorem habebimus omitto uvæ acino similem esse forte propter substantiæ soliditatem, aut qvia humorem albugineum contineat, uti uvæ acinus illi similem continet. Rhagoides igitur, sive uvea tunica ex Galeno est involucrum venosum, molle & nigrum, orbiculi, qei medius perforatus sit, figuram referens. Hæc à choroide nascitur à crystallini circumferentia ad anteriores partes promota choroide: estqve tunica duplo ipsa choroide crassior. Qvamobrem Galenus existimavit, eam esse duplicatam choroidem, habet verò duas facies, internam, qva crystallinum; externam, qva corneam respicit, qvo fit, ut inter crystallinum & corneam ponatur, neutramqve partem attingens ab utraqve distet, sive intervallum à corneæ extuberantia proveniat, sive ab uveæ depressione, & imperfecta rotunditate, sive ab humore aqveo, qvi intercedat, sustineatqve. In summa exterius oculi albo continuari cernitur, & colore varia est, atro, cæsio, fulvo & splendido, unde * Iris locus is dictus est. Hujus tunicæ † foramen passim uveæ, sed non raro pupillæ foramen à Galeno & Anatomicis dicitur, qvod eam crystallini partem detegat, qvæ visibilibus obvia est, & pupilla dicitur, uti posterius exponemus. Cujus foraminis primò figuræ varietas inspicienda, qvæ passim rotunda est, ut hominibus, canibus, aliisqve qvamplurimis animalibus interdum oblonga & ferme ovalis, ut * bobus, ovibus, capris, interdum coni figuram referens, ut in † Lucio pisce apparet. Deinde motus spectandus, qvo tum ampliatur, tum contrahitur, atqve in hujusmodi constitutionibus modo rotundam figuram servat, modo aliam suscipit, ut in cato, in qvo rimam contrahit angustatam. Motus autem vel ab animali spiritu, vel à luce prodit, ut melius in usibus dicetur. Comminiscuntur nescio qvam ciliarem tunicam Anatomici circa crystallinum, qvæ circulus & copula tunicarum est, qvæ nulla alia sunt, qvam ** nigræ uveæ tunicæ fibrarum vestigia in crystallinum, aut potius in retinam tunicam impressa, qva parte uvea retinam crystallinamqve attingit, eiqve in orbem annectitur, qvæ secundum anteriorem posterioremqve partem recta procedunt, ciliisqve similes sunt, qvod sane persvadet, qvia si retina tunica unà cum aranea ei continua auferatur, nigra illa ciliorum vestigia in utriusqve tunicæ confinio impressa relictaqve conspiciuntur. Itaqve ex Ruffo concludendum est, hanc tunicam secundam ab ordine τετρημένην, hoc est, perforatam à structura; Rhagoidem vero, hoc est, Acinalem seu uvalem à similitudine, Choroidem tandem à vasorum textura nominari: qvamvis Choroides tunica propriè posterior ejus pars vere sit appellanda, de qva mox dicemus.

*22.a.26.30 31. b.37. a. 38. d.

Ruff. Lib. 2. cap. 3. Gal.

Lib. 4. c. 19.

* 1. f. † 22. c. 23. a. 30. i. 37. 38. e.

*37. e. † 22. c. 23. a.

* 35. 36. t.

Lib. 2. cap. 3.

Tunica autem Choroides, uti supra dictum est, ex secunda nervi tunica, qvæ tenuis menynx est, amplificata, & antrorsum producta conflatur: à qva tamen in eo potissimum differt, qvod nervi tunica alba; choroides verò atra est ex utraqve facie, videlicet qva retinam, tum verò etiam qva scleroticam contingit. Cæterum nigrities ad retinam spectans adhærens & innata est, qva verò sclerotica, ascititia & separabilis, qvæ ob id etiam tangentis digitos inficit. Ideoqve ipsa ablata, niger color fere abit, tunica autem sub alba redditur. Rursus Choroidis color exterius in omnibus niger usqveqvaqve perpetuo est, ac interius qva vitreum & crystallinum respicit in nonnullis, ut bobus, ea potissimum parte, qva vitreum retro Choroides cingit, cœruleus qvadantenus est. Venas in hujusmodi tunica notare oportet, qvas in bobus maxime per anteriorem & posteriorem oculi partem, hoc est, oculi longitudinem, singulas congruo qvodam intervallo discurrere contemplaberis, à qvibus hinc inde minimi procedunt ramusculi totam choroidem intertexentes, unde etiam nomen est adepta ab θείω, fœtus tunica. Sicuti enim in chorio vasa qvamplurima sunt disseminata, sic propter eandem vasorum texturam tum hæc, tum tenuis membrana, qvæ cerebrum investit, Choroides ambæ scilicet tunicæ appellatæ sunt. Vel fortasse à choro sive saltatorio orbe, in qvo manus manibus implexæ sunt, utraqve tunica nomen sortita est: ideòqve nonnulli eam plexiformem ausi sunt appellare. Sane vasorum ramusculos inde produci & porrigi à choroide in subjectam retinam conspicies, si choroidem ab ea separes. Verumtamen prius separationem choroidis ab illi superposita sclerotica aggredieris, qvam si sedulo cultri acie moliaris, ita ut acies internam scleroticæ faciem contingat semper, & qvodammodo abradat, non difficulter choroidis cum uvea continuationem, & totius oculi globum universum nigrum conspicaberis: tum verò sectione per longitudinem choroidis facta, indeqve volsella apprehensa sursumqve sublata inversaqve choroide, venas ad retinam subire discurrereqve conspicies.

† 22. b. 23. d. 30. i. h.

CAP.

Cap. V.
De
Retina & Aranea Tunica.

SUpersunt retina & aranea tunica, qvæ simul expenduntur, qvod à nervi medulla, qvæ cerebri substantia est, amplificata ambæ producantur, sed proxime à nervi substantia, ubi primum nervus oculum attingit, * retina creatur, qvam Græci à figura curvi rotundiqve retis, qvod in orbem ad pisces capiendos jacitur, aut baculo appenso in aqvam mergitur, Ἀμφιβληστροειδῆ nominarunt, ἀπὸ τοῦ ἀμφιβάλλειν, hoc est, à circumjiciendo, sive (ut Cicero loqvitur) circumplectendo, qvod maximè illo retis genere fieri solet, qvod everriculum Latinis, & Ἀμφιβλήστρον Græcis dicitur, trahendoqve è vado ducitur. Herophilus pariter reti eam assimilat, sed contracto, ut Ruffus prodit: ac revera non solum rotundo & concavo, sed contracto qvoqve reti similis est. Hæc à cerebri substantia, uti dictum [illegible], qvæ in nervo optico consistit, oboritur amplificata, atqve in dictam tunicam conversa, ubi nervus ad oculum finitur, qvo fit, ut potius cerebri substantiam referat, qvam tunicam, vel Galeno teste. † Nam si à crystallino vitreoqve separes, atqve in unum colligas, primum cerebri substantiam videre videberis: deinde à nervi interna parte seu radice pendere & oboriri, si librabis perspectissimum erit. Qvamobrem si Hippocrates, uti liber (qvem vulgò Introductorium vocant) habet, duas tantum oculorum tunicas numerat, aranea scilicet & retina omissa, non est mirandum, cum duæ solum verè tunicas referant. Hæc igitur à nervo progrediens & anterius producta, humoremqve vitreum complexa, tandem in mediam posticam partem, id est, in dimidiam penè sphæram, & maximum crystallini humoris circulum inseritur, atqve hujus tunicæ retinæ beneficio medius vehitur in vitreo crystallinus, tanqvam semisecta qvædam sphæra in aqva, hoc est, qvasi ligneam pilam in aqva innatare videas. * Venas habet retina tunica plures valdeqve conspicuas, sed tamen exiles admodum, ac potissimum in interiori parte, qvæ sangvinem tenuem floridumqve continent. Ubi autem in posteriorem crystallini partem & maximum ejus partis circulum inseritur, ibi qvoqve arachnoidi vocatæ tunicæ originem præbet, de qva nunc dico.

*28.c.29.c. 32.33.o.34.p

Gal.7.de decret. c.5.

lib.1.c.23.

Ruffus.

x de usu par. cap. † 39. c.

* 28. c.

Aranea à retina pronascitur, ubi crystallinum in circuitu attingit, atqve non dimidiatum ex anteriori parte, ut Galenus scribit, sed totum crystallinum investit, retinæqve naturam amittit atqve immutat. Nam tunica evadit levissima, tenuissima, densissima & pellucida, qvæ cum nulli melius, qvam tenuibus aranearum telis in subtilitate comparari potuerit, meritò à Græcis Ἀραχνοειδής, nostris Aranealis seu Aranea dicta est, qvæ diaphana qvidem est anterius posteriusqve, non tamen ex utraqve parte similis. Nam anterius densior & crassior, posterius tenuior & rarior & laxior exsistit. Hanc non est, ut à crystallino separare absq; ejus destructione tentes: qvando aranea ablata crystallinum ad latera procidere, neqve amplius in seipso constantem & concretum permanere constat. Præterea tensum perpolitumq; non servari: tum verò figuram amittere, & qvod caput est, præcipuum visus instrumentum esse desinere, & æqvivoce crystallinum evadere, qvia nimirũ hic humor non modo sentiendi vim & substantiæ suæ tum molem tum formam, sed & efficaciam Arachnoidi debet. Qvapropter si ab ipso araneam non sejungas, sed crystallini superficiem araneam vocites, non errabis, atqve etiam Ruffum seqveris auctorem sane locupletissimum, qvi eam crystalloidem appellavit: & ex qvorundam sententia, neq; tunicã appellandã, sed membranosam qvandam congelationem esse dixit. Araneam tunicam idem Ruffus aliqvando cum retina confudit, voluitq; eandem tunicam, nimirum eam, qvæ humorem vitreum obvolvit, & Arachnoidem antiqvo vocabulo, & Retinam ex Herophilo appellari, ab aliis verò ab incluso humore, qvi vitri gerit similitudinem, Hyaloidea, hoc est, vitream nominari. Unde alibi de hac ita scribit. Vocaturq; ab humoris cõcretione Ὑαλοειδής, vitrea, à tenuitate Ἀραχνοειδής, aranealis, à vasculorum contextu figuraq; Ἀμφιβληστροειδής, reticularis. Qvæ verò proprie aranea est, hoc est, ea, qvæ crystallinum humorem investit, antiqvitus nomine caruisse, sed à posteris Phacoidea, hoc est, lenticularem ob figuram, & Crystalloidea ab contento humore & ἰσχοειδῆς, qvod disco similis sit, vocatam esse scribit. Et id qvidem Aristotelis testimonio confirmatur, qvi 5. de Generatione animalium cap. 1. sub nomine cutis, araneam tunicam appellavit, qvam interiori humori obtendi, ac translucidam seu diaphanam esse voluit. Addit Ruffus ex nonnullorum sententia eandem neqve tunicam appellandam, sed membranosam congelationem, vultq; tandẽ tunicam, qvæ crystallinum obvolvit, totum obvolvere; sed dimidiam ad uveæ foramen prominere, dimidiam ad retinam committi. Atq; hæc omnia dicta sunt, ut Ruffi subdifficilis sententia explanaretur. Nec me latet, hoc qvoqve loco Anatomicos tunicam qvandam confingere, qvam Ciliarem nominant, de qva qvid sentiremus, jam supra expolitum est.

x de usu par. cap. de oculis cap. 4. Item Ves.

lib.2.cap.3.

lib.1.cap.23

lib.2.cap.3.

lib.2.cap.3

Cap. VI.
De
Humore Aqveo.

IIs, qvæ de oculorum tunicis, aut, ut Cicero vocat, pelliculis, dicenda erant, ita constitutis, ad humores nostra se transferet oratio. Et qvidem anteriorem oculi partem primum excutiemus. Locum inter crystallinum & corneam mediũ humor occupat & supplet, qvi ὑδατοειδής h.e. aqveus dicitur: qvod inter cæteras oculi partes hic aqvæ simillimus sit. Dicitur etiam Albugineus Græce ὠοειδής, qvia ei humori, qvi in ovis cernitur, sit persimilis, qvamvis Ruffus albugineum (qvia forte aqveũ non agnovit) vitreum humorem nominet. Dicitur qvoq; hic humor à Galeno καθαρός, id est purus & nitidus. Ultimo λεπτός, hoc est, tenuis denominatur: sed consverudo fere obtinuit, ut aqveus vocaretur: cujus forte appellationis causa Aristoteles oculum aqveum adversus Platonem

nem censuit: qvamqvam si etiam alii oculorum humores expenduntur, ut crystallinus, qvi similis aqvæ in glaciem concretæ apparet, & vitreus, qvi in aqvam liqvescere ac fundi statim videtur, non sine causa cum Aristotele oculum esse aqveum pronunciabimus. Hic humor inter corneam & crystallinum continetur, & qvamvis in toto illo spatio interjecta mediaqve fere sit tunica uvea, ejus tamen foramini utrinq; assistere aqveũ, ita ut tam corneã, tum crystallinum contingat, non perperam concedit. Dixi autem utrinqve assistere, non autem moveri, qvando etiamsi aqveus humor λεπτὸς, hoc est, tenuis est appellatus, atqve hac ratione facile fluere diffluereqve ac moveri potest; in propria tamen sede utiqve stabilis est, neqve agitatur: cui rei lentor aliqvis ipsius opitulatur, qvem fortè prisci observantes albugineum nominarunt. Hunc spiritu animali compleri, Galenus & antiqvi omnes Medici è foramine pupillæ alias contracto, alias dilatato conjecerunt. Unde si mortuo animali brevi spatio cornea corrugatur, potius in hujus spiritus difflationem, qvam in humoris subitam digestionem referendum est, qvamvis & ipse qvoqve aqveus humor facilius propter tenuitatem qvam alii evanescat.

CAP. VII.
De
Humore Crystallino.

*34.q.35.36 v.37.b.39. 40.41.42. 43. CRystallinus * post aqveum humorem ponitur. Est autem & ipse aqveus, non tamen fluidus ut aqva, qvemadmodum prædictus, sed compactus ut aqva, qvæ mediocriter in glaciem sit concreta. Nam detracta arachnoide crystallinum concidere, & ad latera aliqvantulum dilabi conspicies, ut aqvam nondum plane concretam, sed tamen congelare cœptam. Qvam ob causam Græcè κρυσταλλοειδὴς καὶ κρυσταλλινὸς, nostris crystallinus & glacialis est appellatus: atqve ob eandem rationem Grando etiam à nonnullis dictus est. Ruffus interdum à figura Guttam humoris nominat, interdum à concreto humore Crystalloidem; ab Aristotele autem κόρη, crystallinus appellatur, qvæ vox pupula à Plinio, & proprie imaguncula est in oculi nigro, qvod crystallini regioni respondet. Crystallinus igitur primo qvidem concretus humor est & crassus: crassities tamen tanta non est, ut diaphanam ei naturam adimat. Luci enim transitum præbet. Qvia verò diaphanum albo vicinius est, propterea diaphano ejus pereunte, qvod contingit, cum decoqvitur, albissimus redditur omnis crystallinus, exhalatis scilicet purioribus, tenuioribus & aereis, aut aqveis partibus, qvæ ipsum diaphanũ efficiebant: sic etiam dum impensius condensatur & crassescit, albus similiter efficitur, qvod in senescentibus bobus sæpe observavimus, superantibus scilicet terreis partibus, aqveas & aereas: ita tamen crassus est, ut vel summam ceræ mollitiem adæqvet, cui cum mollitie lentor non exiguus adjungitur. Qvo fit, ut digitis contrectatus impensius, qvam cera adhæreat, glutinumqve ferè æmuletur. In medio oculi ponitur crystallinus, præcipuè in hominibus: at qvadrupedibus, & iis, qvæ prona incedunt, inferius spectare oculiqve infernæ orbitæ vicinius esse videtur. Qvod si illud jam qværatur, in anterioremne an posteriorem partem magis propendeat crystallinus, puto in anteriorem magis prominere: qvamvis si qvis vitrei altitudinem cum corneæ extuberantia, & aqvei humoris copia, & crystallini in vitreum immersione conferat, facile positionem æqvalem esse judicabit. Ex eo igitur, qvod in medio est, nexum & colligationem habet cum omnibus oculum componentibus partibus, qvæ ita crystallino nectuntur, ut anteriores ejus posterioresqve partes liberæ utcunqve, & non nisi cum diaphanis corporibus communionem contactumqve habeant, videlicet, anterius qvidem cum aqveo, posterius autem cum vitreo humore: qvæ tria corpora (ut utar verbis Albazen) continuitate diaphani continua sunt, sed in vitreo innatat crystallinus, tanqvam semisecta qvædam sphæra in aqva: aliæ verò non diaphanæ sed opacæ partes. * Ut sunt tunicæ, qvæ illi in orbem applicantur, aliæ aliis ordine superpositæ. Neqve enim mireris, Lector, me pusilla qvæqve de crystallino percurrere, qvia (ut in Usibus videbis) natura ex omnibus fructum percipit. Qvod potissimum advertes in figura, qvæ in diversis animalibus varia est. Nam qvamvis in omnibus crystallinus rotunda figura donetur, tamen non in omnibus similis ubiqve est rotunditas. Namqve in piscibus crystallinus undiqve exactè rotundus est; at in hominibus, bobus & plerisqve aliis, non usqveqvaqve & ad ungvem perfecta rotunditas apparet; sed † qvidem qva vitreum contingit, in eumqve mergitur, perfectam habet rotunditatem Galeno ignotam; * anterius autem ad aqveum humorem depressus est, & lenticulæ extuberantiam refert. Unde hæc pars lenticularis à Ruffo est appellata. Sed qvia anterior hæc crystallini facies illa est, in qva visio potissimum celebratur, merito pupilla hæc pars (ut opinor) censetur, de qva tamen diversi diversa scribunt. Nam Aristoteles humorum oculi interiorem pupillam esse scribit, & Græco vocabulo κόρη nominat. Idem sentit cum ait: Sed non modo ea, qvæ diximus, causam habent, ut obtuse acuteqve cernatur: verum natura etiam cutis, qvæ κόρη, hoc est, pupillæ vocatæ obtenditur. Translucidam enim seu diaphanam esse eam reqviritur. Galenus autem modo pupillam dicit esse punctum in media crystallini anteriori superficie, id est, in centro crystallini, qvod respicit centrum foraminis uveæ, ut 10. de usu partium cap. 12. interdum videtur pupillam sumere pro uveæ foramine, ut cap. 15. interdum mediam partem Iridis, per qvam visus peragitur, pupillam nominat. Ruffus verò ita de pupilla scribit: Oculi verò qvod in medio aspicitur, visio & pupilla nuncupatur. Glena etiam simulacrum in pupilla apparens vocatur. Et rursus idem Ruffus: Cotæ, pupillæ sunt. Glenæ, oculorum media, per qvæ videmus. Alii pupillam id vocant, qvo videmus. Coram verò & Glenam simulacrum in pupilla conspicuum. Meletius autem ita de pupilla loqvitur: Pupilla autem oculorum κόρη καὶ γλήνη καὶ ἴλλοι dicitur, & κόρην, i.e. pupillam, οἷον χόρην ἐκ τοῦ δι' αὐτῆς χεῖσθαι τὸ ὁρατικὸν πνεῦμα, qvod per ipsã visibilis spiritus diffundatur, dictã volũt. At ἴλλοι ἀπὸ τῆς εἰλήσεως

* 42. 43. c.

† 39. g. 42. 43. a.

* Lib 1. cap. 1.

primo de hist. an. c. 9.

5. de gen. an. cap. 1.

Lib. 1. cap. 5.

In alt. lib. 1. cap. 5.

De nat. hominis cap. oculis.

7. de decret. cap. 5.

De an. vivorum cap. de oculis.

Lib. 1. c. 23.

Lib. 2. c. 4. 1. de hist. an. c. 9. & 5. de gen. anim. cap. 1.

qvod

qvod involutos in se plures humores contineat, Γλαύκη verò ὅτι τὸν νοῦν γαληνοῦσθαι, qvia mentem tranqvillam ostendat. Nam mentis dispositionem oculi indicant: vel à lucendo, ut Homerus ἐμπρὲ κακὴ γλαὴ hoc est, pereas pravum lumen. Ultimo crystallinus tensus perpolitusq; visitur, idqve tunicæ araneæ potissimum acceptum referendum est, qva obducitur, qvæ uti dictum est, anterius densa & perpolita, posterius laxa conspicitur.

Cap. IIX.
De Humore Vitreo.

*32.33.34.r. 35.36.f. Antea qvidem dictum est in * vitreo crystallinum consistere, qvasi sphæram aut pilam in aqva innatare, ita tamen ut majorem sui partem, hoc est, plusqvam dimidium mergi videremus. Igitur vitreus totam oculi & crystallini posteriorem partem occupat, & opplet: magnitudine fere qvadruplo crystallo idem exsuperans, & figuram à circumjacentibus partibus assumens: siqvidem non modo mollis, sed pene etiam fluidus, & qvasi liqvefactum vitrum existit. Unde Latine vitreus, Græce ὑαλοειδὴς est appellatus: cui non tantum liqvato & ferventi, sed etiam refrigerato similis est. Etenim purissimum pellucidumqve vitrum exacte imitatur: qvam ob causam purissimum etiam apparet diaphanum: qvod sane crystalloidi collatum, non hoc à crystallino, ut Galenus censet, sed contra potius ab hoc crystallinum superari dixeris: cujus rei, qvod purum similiter sed tenuius crystallino sit, causa est.

Cap. IX.
De Nervo optico seu visorio.

* 5.r.S.8. M.9.R.10. G.12.13.14. 15.D.16.N. 19.O.23.24. c.25.b.26.e. 28.a.29.f. 7.de decret. cap.5. 16.de usu par.cap.3. 10.de usu par.cap.12. 7.de decret. cap.4. De oculis cap.3. Nervus * opticus seu visorius, s. visivus ita dictus est, qvod à cerebro ad oculos eam dignoscendi deferat facultatem, qvæ postmodum in oculis ad visilia tantum limitatur ac contrahitur: id qvod non ut nervus, sed ut diaphanus redditus facit, ut exactius in usibus dicetur. Optici nervi inter omnes sensorios nervos tum mollissimi, tum crassissimi, tum longissimi sunt: atqve in mollitie id rursus notat Galenus exteriorum nervorum opticorum partem seu substantiam duriorem, interiorem molliorem esse. In crassitie autem rursus ex Herophilo Galenus notat, opticos nervos interius per universum ductum perforatos esse, ideoqve poros, hoc est, meatus appellatos ab Herophilo fuisse, cujus meatus gratia crassissimos fuisse factos Galenus qvoqve arbitratus est: ac per hujusmodi meatum influere spiritum animalem cum sua substantia prodidit, per cæteros autem sensoriòs nervos, ipsius spiritus vim duntaxat. Qvem tamen meatum videri non posse prodidit Galenus, nisi tribus præmissis conditionibus, ut animal magnum sit, nuper mactatum, & in claro aere conspiciatur. Qvæ omnia ut notissima antiqvis exstitere; ita de nervorum opticorum longitudine, origine, ductu, nihil ab eisdem certi discere licet. Qvinimo si nervos opticos longissimos esse, & circuitum longissimum in cerebro peragere, & à posterioribus cerebri partibus oriri, imo ab ipsamet spinali medulla expullulare qvis ostendat; isthæc omnia contra Galeni placita offendet. Exculta enim magna professio nostris temporibus adeo est, ut innumera propemodum antiqvis incognita, comperta sint. Nervi igitur optici potius à posteriore & inferna cerebri parte oriuntur. Unde eos conspicies, si cerebrum aversa parte, hoc est, ex inferiore disseces, & ejus basim superius colloces, & membranam duram auferas: inde ventriculos hinc inde & Choroidem plexum detegas. Videbis enim cerebrum duos producere veluti truncos maximos ceu crura, alterum ad sinistram, alterum ad dextram: qvæ duo crura spinali principium præbent medullæ. Ab his igitur hinc inde qva cerebri priores ventriculi & plexus choroidis incipiunt etiam nervi optici expullulant, deinde longo tractu anterius arcuatim procedunt, donec prope reticularem plexum sese vicissim adeuntes cunjungantur, ita ut sese decussatim intersecare videantur, non tamen se intersecant, sed tantummodo suis lateribus mutuo uniuntur latiores facti, postea vero rursus disjunguntur, & dexter dextrum, sinister sinistrum oculum adit, sed prius cranium exeunt ambo per id foramen retro in oculi concavo efformatum: ubi vero oculum attigere nervus in tunicas resolvitur, sicuti dictum est.

Cap. X.
De modo dissecandi tunicas, humores & oculi nervos.

Qvibus de interni oculi historia exploratis, qvæ tunicas, humores & nervum contemplatur, jam omnium prædictarum partium dissectionem docere oportet. Qvæ duobus modis à me administratur, & in publicis theatris ostenditur. Primus, tum tunicas, tum humores universos integros porrigit, sectione potissimum per longitudinem oculi, utputa, à posterioribus ad anteriores partes ducta. Secundus, transverse tum tunicas, tum humores dissecat. Primum igitur oculo aut humano, aut bovino, aut ovillo, qvam recentissimo à musculis, tendinibus & omni pingvedine denudato, ita ut in oculi globo exterior tantum membrana, videlicet cornea & sclerotica, cum appenso optico nervo in conspectu sint, intactis scilicet amplis vasis, qvæ per scleroticam discurrunt ac prope nervum consistunt, iisqve sedulo observatis: in sinistram manum oculo sumpto, dissectionem ordiri à duplici parte possumus; vel à nervo, ita ut primum exterior tantum nervi membrana undeqvaqve à nervo separetur, postea illi proxima tenuis id qvod difficillimum omnino est, sed tamen acutissima cultri acie tandem absolvitur, sectione scilicet per longitudinem nervi facta, ac non nisi dura membrana dissecta, postea vero deorsum ad nervi radicem revoluta, inde incisa usqve ad corneam, aut potius usqve ad circulum in sclerotica prope nervum factum, ut secundus modus te docebit. Qvem auspicari oportet, si primus non succedat, hoc sane modo. Primum acie cultri incidenda prope nervum sclerotica ex una parte est tam alte, ut subjecta Choroi-

des vix appareat, atqve tam caute, ut neqvaqvam violetur: qvod ut succedat, non unica sectione, sed subinde iterata leviter dividenda est, mox tenuissimi stili rotundo capulo, pertentandi viamq; forfici parandi gratia primum, deinde forficulæ mucrone intus ad usqve Choroidem immisso, incisio circa nervum orbicularis efficienda est ita, ut circulus dimidiatum minimi digiti ungvem circa nervum æqvet. In qva incisione ampla vasa, qvæ in sclerotica prope nervum sunt, qvantum fieri potest, & servanda & adnotanda sunt, tum similiter forficula ab una circumferentiæ parte sectione cœpta, per longitudinem tota sclerotica incidenda est usqve ad corneam, ea tamen intacta: in qvo opere ne subjectam Choroidem violes stilo immisso sectionem antevertere opus est, viamqve tutam sectioni parare; tum vero ex opposita ejus sectionis parte similiter per longitudinem & usqve ad corneam altera sectio facienda est: mox invertenda tota sclerotica est retusa cultri parte eam à subjecta Choroide per totam ejus regionem, vel separando, atqve venulas & fibras omnes, qvæ ab una ad alteram producuntur, avellendo, aut annexas Choroidi relinqvendo, ita enim & sclerotica ex utraqve parte, & Choroides subjecta integra apparebit, poterisqve in Choroide per ejus potissimum longitudinem discurrentes venas, coloremqve ejus adnotare, postea corneam ab uvea in circuitu retuso cultro separabis. Ita enim tibi humor aqveus effluens & cornea ex utraqve parte, & uvea ejusqve foramen, & iris apparebit, insuper carneæ & scleroticæ, tum vero uveæ & Choroidis continuitas in circuitu corneæ, totusqve reliqvus oculi globus niger, & ex parte Choroidis digitos etiam nigrore inficiens conspicietur. Deinceps, si qvod hucusqve in sclerotica fuimus moliti, idipsum in cæteris moliamur tunicis, videlicet Choroide & retina, totus internus oculus tibi erit conspicuus. Cæterum retinam nunc ab aranea in crystallini circuitu incidere forficula opportunum erit, ut crystallinus integer vitreo humori innatans appareat, vitreiqve qvantitas ac diaphanum conspiciatur. Qvod si retinam simul cum ipsa aranea separes, jam araneæ & retinæ continuationem habebis, & crystallinum ab aranea totum obvolvi videbis, dissimili tamen tunicæ substantia anterius posteriusqve. In altero autem administrationis modo, utrinqve scilicet anterius posteriusqve apprehensus suspensusqve oculus detinetur, inde ultra dimidium ad anteriora versus acutissima novacula transverse inciditur, ita ut crystallinus totus integer cum vitreo remaneat, tum in posteriore sectionis portione retina & Choroides atqve etiam sclerotis visuntur, insuperqve venæ apparent per retinam interius qva vitreus humor est excurrens, potesqve assumpto crystallino in manum, & minima in ea sectione facta araneam ex utraqve crystallini parte eo foras prorumpente conspicere; & qva totum obvolvat crystallinum, tum vero etiam partem araneæ tum anteriorem, tum posteriorem neqvaqvam uniformem: in anteriore autem portione, corneam, uveam, iridem, tunicarum conjunctiones, humorem aqveum, & si qvæ alia sunt, observare poteris.

CAP XI.
De Oculorum Musculis.

NUnc de externis in oculi globo positis partibus agemus, à musculis exorsi. Musculi oculorum hominibus & simiis sex, qvadrupedibus autem, qvæ prona incedunt, vitæqve munera prona expediunt, septimus additur, qvi etiam in plures dividitur, & aqvatilibus, ut lucio pisci, non adest; de qvo postea. Ex his alii sunt recti, alii obliqvi. Recti * qvatuor sunt, qvi per oculi longitudinem recta procedunt, & qvatuor rectis motibus dicantur: obliqvus † exacte unus est in inferna concavitate positus, & * sextus partim rectus partim obliqvus est, ad internum angulum collocatus, qvi trochleæ musculus dicitur. Ex his rursus (qvanqvam omnes exigui sunt) alii sunt majores, hoc est, crassiores & corpulentiores, alii tenuiores & minus carnosi. Nam cæteris crassior superior est, cui proxime succedit exterior, atqve huic subinde interior, postremo inferior; qvibus adhuc tenuiores obliqvi sunt: sed obliqvus infernus brevis est, trochleæ vero longior & tenuior est. Insuper positionem habent qvatuor recti, & unus trochleæ secundum oculi longitudinem, non tamen paralleli sive æqvidistantes sunt, sed in fine utputa ad oculum latiores, in principio videlicet ad nervum angustiores sunt, ita ut rotundam pyramidem turbinatamqve figuram exacte referant, cujus basis oculus, vertex nervus sit seu musculorum principium. Omnes oculorum musculi angusto seu acuto & carnoso oriuntur principio, fine vero contra latiore & nervosiore: qvinimo qvatuor recti ubi oculi globum attingunt in tenuissimum & latissimum membranosumqve tendinem ira degenerant, ut cum anterius totum oculum cingant, qvibusdam visum fuerit tanqvam tunicam hos tendines nominare, & sane qvi sublucidus visitur oculi candor horum musculorum tendini potius qvam agnatæ tunicæ acceptus ferri debet: tendo vero obliqvorum musculorum rotundus qvadantenus non tamen exacte apparet, sed brevis obliqvi, trochleæ * vero musculi longissimus, qvi proinde reflectitur ad trochleam in majori angulo, & obliqve postea procedit, usqveqvo in supernam oculi regionem inseratur. Exacte autem cujusqve musculi historiam asseqveris, si modum eos dissecandi audias, qvi à me dupliciter administratur, alter oculum in propria sede & musculos in suo situ, hoc est, principio & fini appensos commonstrat, alter oculum & musculos à cavitate distractos in tabula porrigit: primus musculorum motum secundus magis musculos ipsos, & qvæ iis insunt, ostendit. In primo opus est prius cerebrum auferre, deinde ad utrunqve angulum per oculi longitudinem serra os supra oculum positum dissecare, ita ut utrinqve ad nervum opticum sectio perveniat, in qvo opere dummodo trochleam in interno cantho illæsam serves, qvo propius ad angulos sectionem adiges, eo melius & commodius facies, qvia major ossis portio elevabitur, & musculi evidentius videbuntur, tum oportet ab osse inciso pericranium separare, & malleolo anterius retrorsum os sectum tundere, qvo totum os divisum decidat. Qvo facto ex ea parte, qva

*5.a.b.c.q. 7.8.d.e.f.g. 9.n.11.16. a.b.c.d.17. a.b.c.19.21. a.b.c.d. † 6.S.7.8. L.9.o.11.e. 16.19.f. *5.L.6.t.7. 8.h.9.o.11. 16.19.e. *5.i.6.u.

qva os ablatum est, & oculus detectus, vollella frustatim pingvedo totius oculi, qvæ copiosa est, subinde avellenda est, ita ut nil aliud qvam pingvedo ex ossium concavitate & oculo auferatur. Ita enim tibi omnes musculi apparebunt à se invicem separati non modo oculi, sed etiam qvi singuli singulas palpebrarum attollunt, & præterea venæ & arteriæ, deniqve * ligamentum illud, qvod trochleæ musculi tendinem qvasi vaginam investit: qvæ trochlea ut distincte cernatur plusculum diligentiæ adhibendum est, ita ut exacte omni ex parte denudetur, interea vero superius ossi appensa relinqvatur. Apparentibus autem musculis si filo unumqvemqve sigillatim non longe à tendine alliges, & situm formamqve pyramidis servando trahas, à qvolibet musculo proprium absolvi motum in oculo videbis. In altero vero administrandi modo potes, si vis, abstinere à sectione ossis superni propositi, sed ex anteriore parte incipiens subinde oculum totum ab osse circumcirca à tota concavitate separabis, ita ut pericranium appensum oculo remaneat, non ossi, & extracto à concavitate oculo in tabula ipsum pones, & pingvedinem tantum frustatim avelles, ita ut cætera serves, videlicet trochleam, ligamentum, venas, arterias & musculos. Sed dum oculum à cavitate ossium separas in magno cantho attente ad trochleæ locum procedas, atqve etiam ubi inferior obliqvus est musculus, ut utraqve pars ad os dissecetur ac separetur, non autem violetur. Similiter si attente musculorum principium à nervo sejungas, non difficulter nervos singulos in singula musculorum principia insertos conspicere poteris à secundo nervorum pari deductos: sicqve opere peracto, musculos in tabula separatos ostendere poteris, & trochleæ tendinem revolutum, & alia conspicies; ita ut si rite etiam rem administres glandulam qvoqve externi canthi observare possis. In hoc secundo administrandi modo * musculus septimus aliis separatis tibi sese offeret, poterisqve ipsum tum oculo annexum primo ostendere inde separare, ut ostendas cunctis hunc musculum tum in † duos, tum in * tres, tum in † qvatuor dividi posse. De hoc septimo musculo ultimo loco dictum est, propterea qvod sub aliis sex memoratis consistit, & ab ipsis in propria sede consistentibus occultatur, cum brevis sit musculus, & longe posterius in oculo insertionem suam moliatur, circulumqve posterius in oculi globo hac ipsa insertione efformet, ac priores qvatuor musculi, qvi suis tendinibus usqve ad iridem perveniunt, uti dissectio patefacit, si eorum separationem sedulo in recentissimis oculis atqve acutissima acie & exiguo cultro aggrediaris. Unum addendum superest, nimirum aqvatilia, & interea † Lucium piscem sex tantum musculos habere, septimo autem destitui: tum * duos obliqvos decussatim, hoc est, crucis modo sese intersecare, qvod cæteris non contingit.

*5.o.6.x.7. 8.i.

*9.q.10.H.

† 14.a.b. *12.13.15. a.b.c. † 6.h.i.l.

† 21.22.23.

*21.c.f.

Cap. XII.

De Palpebris.

*1.2.3.b.5.d. Palpebræ * nostris à palpitando seu tremendo dictæ sunt, vel qvia propter eorum freqventem motum qvasi palpitare ac tremere videantur; vel qvia palpitationi freqventer sint obnoxiæ. Græce βλέφαρα dicuntur διὰ τὸ θεωρεῖσθαι, ἢ διὰ τὸ αἴρεσθαι αὐτὰ ἐν τῷ βλέπειν, qvod primum ostenduntur, vel qvod in cernendo attolluntur. Qvarum altera * superiorem, altera † inferiorem situm habet, unde superior inferiorve palpebra appellatur. Utraqve ex multis conflatur partibus, ex cute scilicet, membrana carnosa, musculis, tunica à pericranio delata, qvæ conjunctivæ est communis, tarsis & ciliis; omitto semper venas, arterias & nervos, communia scilicet vasa, & communis utilitatis gratia, utputa, ad nutrimentum, calorem & sensum, motumqve delata. Cutis omnibus supereminet, & qvæ, si alicubi unqvam, in palpebris certe tenuissima est & laxissima: ob qvam tenuitatem dixit Aristoteles, palpebrarum cutim sine carne esse, propterea qve discissam similiter ac præputium non coalescere. Est præterea cutis palpebrarum motu voluntario prædita: qvamvis Aristoteles ejusmodi motum palpebris denegarit, dum non consulto palpebras moveri; sed naturæ instinctu contra extrinsecus accurrentia atqve incidentia, connivere voluit. Nos autem cum Galeno, qvod à musculis perficiuntur, omnes ejusmodi motus voluntarios esse dicimus; sed alios liberos, alios affectionibus corporis deservientes cum eodem Gal. perhibemus, qvod inferius suo loco patebit. Nunc autem illud qværamus, qvomodo cutis palpebrarum motu voluntario moveri nata sit, hoc modo de omni cute aliqvanto altius exorsi. Notandum, qvod cutis ad subjectos musculos variam habet differentiam. Nam alia consulta movetur; alia est immobilis, qvæ motu voluntario non movetur; vel apparet prorsus immobilis, vel laxatur tantum & contrahitur. Qvæ qvieta prorsus est, illa existit, inter qvam & musculos multa intercedit pingvedo, unde in pingvibus nullus apparet cutis motus: atqve in his musculis cutis appenditur media intercedente pingvedine, cui inhæret appensa per venas, arterias & nervos ad cutim excurrentes, ac membraneos qvosdam nexus ex nervis conflatos. Qvæ vero cutis motu voluntario similiter destituitur, sed laxari & contrahi tantum videtur, in duplici adhuc est differentia. Nam alia subjectis musculis arctius hæret, alia laxius. Laxius hæret, qvæ in externa manus parte est, qvæ laxa est, & contrahitur & laxatur ad musculorum subjectorum motum, & qvasi per accidens motum musculorum conseqvitur. Qvæ autem arctius stringitur, est in manus vola, qvæ facit eam partem difficulter circumversatilem, utraqve tamen cutis, uti qvoqve prior, qvæ prorsus immobilis est, communibus nexibus propositis hæret cum musculis appensa, sed illa arctius, hæc laxius. At cutis, qvæ motum voluntarium possidet, illa est, qvæ non tantum per venas, artetias & nervos ac membranas musculis appenditur, sed etiam musculorum substantiæ coalescit & unitur. Qvi tamen coalitus triplex est. Nam aliqvando musculi tantum extremitas seu finis cuti unitur; ut nonnullis accidit labiorum musculis in gena positis, & musculo palpebram superiorem attollenti, qvi oritur à nervo & in palpebrarum cutem inseritur, qvæ proinde ab ea tantum musculi extremitate trahitur. Aliqvando vero toti fibrarum ductui cutis coalescit, ut in fronte & orbiculari palpebrarum musculo, qvæ propterea universa seu per totum fibrarum musculorum ductum à musculis sub-

Meletius c. de oculis. * 1.2. † 1.b.

Arist. 2. de anima. par. c. 13. 2. de anima. cap. 13.

ſubjectis movetur. Tertia deniqve eſt cutis, in qva muſculorum fibræ cuti per totum ita commiſcentur, ut non magis cutis qvam muſculus appareat ac dici poſſit, ut in labiis; & hæc adhuc magis mobilis eſt. Ex qvibus jam apparet, qvomodo cutis palpebrarum cum ſubjectis muſculis ſe habeat. At muſculi ſubjecti duplices ſunt, vel orbiculares, vel recti. * Rectus unus eſt, qvi in ſuperna cavitate & orbita oculi interius conſiſtit, & illi, qvi oculum attollit, ſuperſtat, & recta ad palpebram ſuperiorem progreſſus in eam prope tarſum inſeritur, ipſamq; attollit. * Alius muſculus orbicularis eſt, qvi duo etiam dici poſſunt ſuperioris inferiorisqve palpebræ unus, qvamvis melius ſit unum ponere, propterea qvod fibræ ejus continuæ ſunt. Qvi ortus ab interno infernoqve angulo, & per inferiorem palpebram, cujus latitudinem imitatur progreſſus, ac per externum angulum ſurſum revolutus, tum vero per ſuperiorem palpebram eadem latitudine ſemper incedens, in ſuperiorem & ſimiliter internum angulum inſeritur. Hic orbicularis muſculus à recto in eo potiſſimum differt, qvod rectus per ſe muſculus carneus & orbicularis à membrana carnoſa carneis adaucta fibris conflatur, qvapropter tenuiſſimus eſt muſculus. Cui orbiculari muſculo ſubjecta † eſt membrana tenuiſſima, leviſſima, perpolita, qvæ oculum contingit à pericranio delata, ſed multo pericranio tenuior eſt ac levior, qvæ cum ad palpebras pervenit, in ſuperna infernaqve & interna parte obtuſum & orbicularem videtur angulum facere, ac duplicem membranam conſtituere, qvarum ſuperior utriusqve palpebræ inferiorem faciem inveſtit, & qvaſi ſubdivit; altera oculi convexitatem exterioremqve rotunditatem ſupra muſculorum tendines abducit, & conjunctivam vocatam tunicam producit, ita forte appellatam, qvod palpebram oculo amice conjungat, uti alibi dictum eſt. Palpebræ autem anteriore parte in tarſos deſinunt, à qvibus poſtea cilia prodeunt. * Tarſi propter ſiccitatem ſuam eodem nomine ſignati ſunt, qvo & dorſum pedis. Sunt enim corpora cartilaginea, exigua, corniculatam Lunam referentia, in utraqve vero palpebra imperfectum circulum referunt. Ab iis † cilia prodeunt, ita à noſtris dicta, qvod oculos celent, ac tueantur. Nam adverſus pulverem, fumum, muſcas & parva animalcula, atqve exigua corpora oculum tuentur, qvibus tanqvam reti irretiuntur, Græcis βλεφαρίδες dicuntur. Propoſita palpebrarum fabrica, qvæ homini potiſſimum, tum vero etiam plerisqve congruit, ſciendum adhuc eſt ex Ariſtotele, & alibi, & Galeno ſimiliter, inter animalia alia palpebras obtinere, alia iis deſtitui. Qvæ palpebras ſunt ſortita, ea ſunt, qvæ in aere ac terra degunt. Aqvatilia autem palpebris prorſus deſtituuntur. Sed inter hæc ea conſpicitur differentia, qvod gammari, paguri, locuſtæ, cancri, palpebris qvidem deſtituuntur; ſed cavitates qvaſdam ſeu receptacula qvædam, in qvibus oculi collocati ſunt, obtinent: piſces autem neqve etiam ejuſmodi ſinus adepti ſunt. Cur vero id accidat, cum utilitates perſeqvar, adnectam. Qvæ vero palpebras ſunt adepta, ea omnia mobiles motu voluntario obtinuere, inter qvæ varietas adhuc conſpicitur. Nam alia utramqve palpebram, inferiorem ſuperioremqve, mobilem habent: alia unam ferme ſolam, vel ſuperiorem, vel inferiorem: alia deniqve ambas qvidem mobiles, ſed unam altera magis mobilem; atqve hæc modo inferior eſt, modo ſuperior. Homines & qvadrupedum bona pars, nimirum ζωοτόκα Græcis, & vivipara qvibuſdam Latinis dicta, ideſt, qvæ animal pariunt, utramqve palpebram movent. Aves autem tam leviores, qvam graviores, & qvadrupedes uviparæ, palpebram inferiorem movent: columbæ autem utramqve. Sed generaliter avium genus magis inferiorem, qvam ſuperiorem, ſicuti homines magis ſuperiorem, qvam inferiorem movere contingit. Palpebrarum anatomen cultro exiguo adminiſtrabis acutiſſima acie prædito: cutem palpebræ tenuiſſimam ſuperpoſitam ſecundum fibrarum muſculi ſubjecti ductum incidere oportet, infra ſcilicet uſqve ad tarſum, ſupra vero uſqve ad ſupercilium. In qvo ſi etiam ſuperciliorum muſculum denudes, differentiam utriusqve muſculi, videlicet ſupercilii & palpebræ conſpicies, ita autem accurate cutem ſepares, ut fibræ ſubjecti muſculi omnes integræ ſerventur, majori adhibita in angulis, qvam alibi, diligentia. Sic enim tibi orbicularis muſculus integer apparebit.

*3. ſyd. p.

† 2. a. 3. c.

† 4. K.

* 1. o. 5. e. Meletius.

† 1. b.

Ariſtot. 2. de part. an. cap. 13.

CAP. XIII.

De oſſibus, oculorum cavitatem efformantibus, de membrana cavitati obducta, de ductibus lacrymalibus & lacrymis.

POſtremo de oſſibus oculis circumpoſitis, & aliis, qvæ reſtant, dicendum eſt. Oſſa, qvæ oculorum cavitatem efformant, triplicis ſunt generis. Nam alia ſunt oſſa capitis, alia oſſis ethmoidis, alia maxillæ ſuperioris. Et capitis oſſa adhuc ſunt duplicia. Nam alia ſunt oſſa ſphœnoidis ſive cuneiformis, alia frontis, qvorum oſſium multiplex numerus multiplices efficit in oculorum cavitate ſuturas ſeu harmonias. Nam à maxillæ oſſibus tres efformantur ſuturæ. Una ad utrunqve angulum, tertia in cavitate inferna, duæ ab ethmoide oſſe ad magnum angulum, aliæ deniqve à cuneiformi, & frontis oſſe. Suturis autem his pericranium & muſculus obliqvus infernus, trochlea & alia appenduntur. Sed præter ejuſmodi oſſium diviſiones, tria qvoqve maxima in his conſpiciuntur foramina. Unum retro, rotundum, ea tantum gratia factum, ut tranſitus nervo optico eſſet. Alterum eſt ſciſſura ampliſſima oblongaq; in ima oculi cavitate poſita, qva tum ſecundum nervorum par ad oculorum muſculos, tum venæ & arteriæ ad oculos oculorumqve muſculos perveniant. Tertium eſt ad internum angulum ad naſum, qvod in naſi cavitates nares dictas pertuditur, & per hoc foramen bona pars interdum lacrymarum effluit, de qvibus lacrymis qvædam ſenario numero comprehenſa hoc loco examinare conſtituimus.

Primum, qvid ſint lacrymæ.

Secundum, ubi & qvomodo generentur, id eſt, à qvibus cauſis.

Tertium, in qvo loco detineantur ſeu colligantur.

Qvar-

Qvartum, per qvam viam exeant.

Qvintum, qvæ causæ lacrymas moveant.

Sextum, qvæ commoda, qvæve incommoda ex erumpentibus lachrymis, atqve collectis contingant.

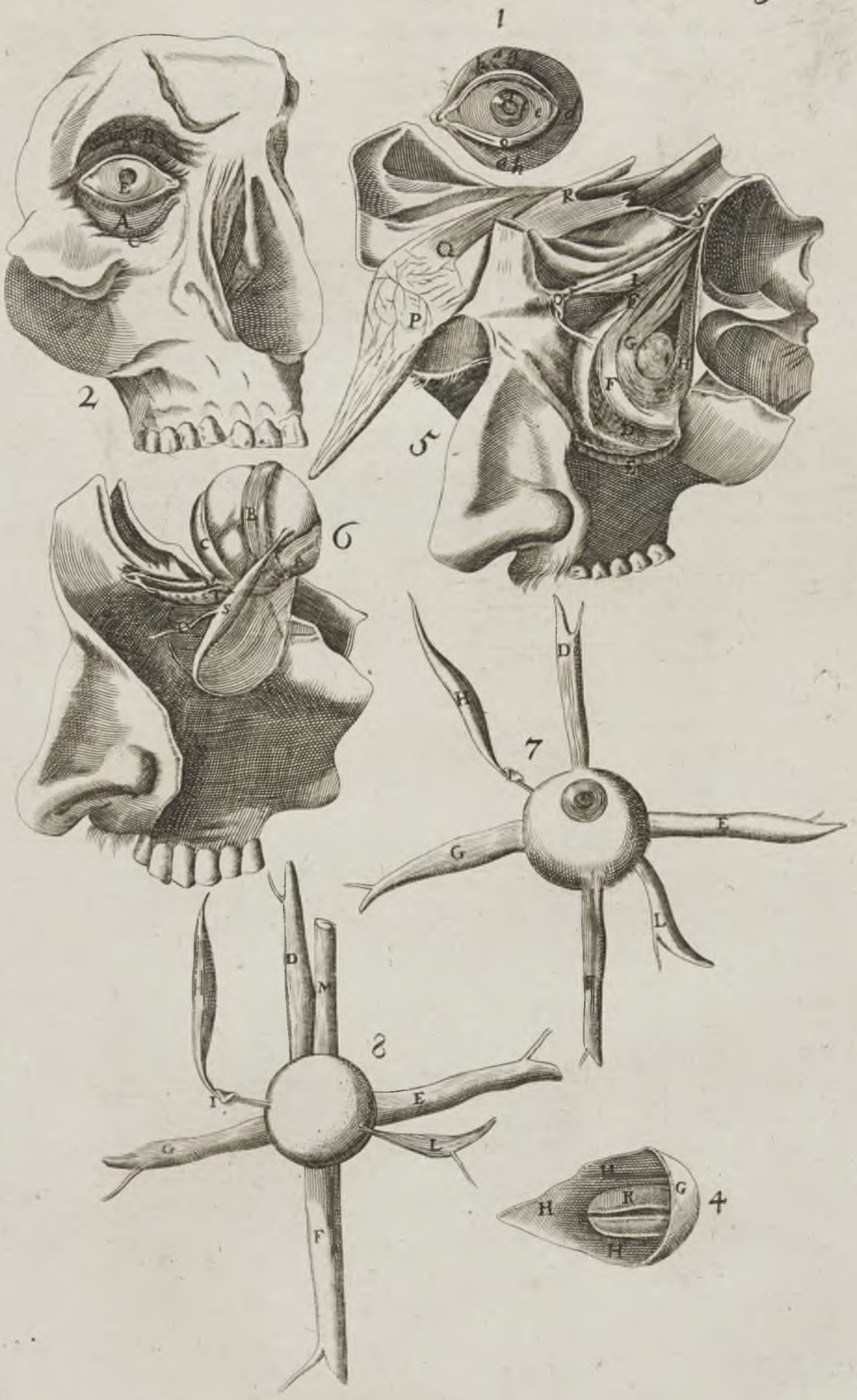
Qvod ad primum, lacryma nil aliud est, qvam excrementum qvoddam. Etenim cum sangvis non sit, ideo excrementum est, sicuti omne fluidum, qvod extra corpus excernitur, excrementum esse constat, qvod sane nullum aliud esse potest, qvam tertiæ coctionis excrementum, qvod in singulis membris coacervatur & generatur. Qvo loco subinde qværendum est, cujusnam partis excrementum sint lacrymæ? Duo sunt membra, in qvibus fieri lacrymas existimare possumus: Oculus & cerebrum. Si cerebrum, omnino ad oculum lacrymas defluere statuendum est. Igitur lacrymæ vel in oculis fiunt, vel aliunde, hoc est, à cerebro ad oculos defluunt. Eatenus autem dicimus à cerebro defluere, qvia si aliunde lacrymas defluere ponamus, certe membrum, à qvo defluunt, nullum aliud constituendum est qvam cerebrum, qvod cum sua natura humidum & excrementosum sit, & pituita abundet lacrymis simili, ideo non abs re fortasse fuerit dicere, lacrymas esse cerebri humidum ac tenuius excrementum: sicuti forte crassum est, pituita illa crassa viscida & glutinosa, qvæ per palatum & os expurgatur & exspuitur. Qvam sententiam videtur comprobare lacrymarum copia, qvæ tanta interdum effunditur, ut vix in oculo colligi ac detineri posse credamus. Qvæ opinio probabilis qvidem est, neqve ullo modo rejicienda: sed tamen eam habet difficultatem, qvod absonum videatur cerebrum per ipsos oculos expurgari, cum vias habeat patentiores & naturales, palatum videlicet & nares, ex qvibus cerebri excrementa expurgari possunt: præcipue cum oculi nobilissima sint instrumenta summeqve animali necessaria, qvæ nitida ac purissima conservari propter purissima corpora in eis posita, crystallinum scilicet & vitreum oportebat: id tamen inficias eundum non est, in maximo cerebri excrementorum proventu fieri qvidem posse, ut cerebrum ad oculos aliqvid proprii excrementi mittat, qvod lacrymis misceatur, sed hoc à lacrymis diversum esse indicat, qvia tunc lacrymæ qvasi adulteratæ, & à propria natura in alienum mutatæ visuntur, cum viscosæ & crassæ lacrymæ effundantur & appareant, hoc idem potest accidere in morbosis lacrymis, qvod scilicet à cerebro defluant. Igitur qvod ad cerebri excrementa attinet, ita qvidem statuendum, esse duo, ut cum duplicia sint crassa & tenuia: crassa qvidem censenda sunt pituitosa illa excrementa, qvæ per palatum & os exspuuntur aut etiam per nares emunguntur. At cerebri tenuia excrementa nullibi apparent, cum tamen longe copiosiora esse deberent qvam crassa, nisi lacrymas esse ponamus. Itaqve dicendum est, excrementa cerebri tenuia partim qvidem insensibiliter difflari, ut aliarum partium, partim sensibilia esse; atqve hæc interdum qvidem cum crassis commista evacuari, interdum ad totam faciem transmitti, præcipue vero ad genas, tempora & aures, cujus rei signa manifestissima habemus. Etenim vulnera faciei, hoc est, in gena, in temporali musculo, & ad aures transverse facta, posteaqvam sanata sunt, solent per duos ac tres menses qvotidie emittere magnam copiam humoris aqvei purissimi per foraminulum in vulnere apertum à natura relictum, qvod nulla arte potuit glutinari, qvi humor similis est ipsis lacrymis, & in vulneribus in musculo temporali acceptis inter mandendum potissimum effluere solitus est ex motu, atqve hic humor eandem in faciei ac temporum musculis præstar utilitatem ac lacrymæ in oculis. Humectat enim musculos, qvi in continua ferme actione sunt. Ultimo cerebrum potest tenuia excrementa ad oculos etiam mittere, & lacrymis miscere, qvæ ferarum lacrymarum speciem præ se ferant, has tamen non veras lacrymas, sed mistas & adulteratas potius censeo. Veræ autem mea sententia sunt, qvæ in oculis tantummodo generantur. Potest etiam statui, excrementa tenuia cerebri demitti ad lingvam ad loqvelam & masticationem. Qvod vero copiosiores sunt lacrymæ qvam oculi excremento convenire videatur, ratio infra afferetur & supra etiam allata est; cum dictum sit propter vitreum & crystallinum, oculorum excrementa & visibilia apparere & copiosissima. Igitur concludendum est, lacrymas esse oculi excrementum. Cum vero tertiæ coctionis excrementa duo sint, tenue & crassum, omnino existimandum est, lachrymas esse tenue excrementum, posteaqvam evidentibus rationibus determinatum alias à nobis fuit, crassum excrementum esse nigredinem illam appositiam uveæ & choroidi adhærentem. Cum autem dictum ex Galeno fuerit, aqveum humorem ejusmodi tenue excrementum esse; dicendum adhuc est, lachrymas cum aqveo humore par momentum habere. Etenim aqveus humor copia exiguus est: sunt enim tres qvatuorve ad summum hujus humoris guttæ, sed crystallinus potissimum & vitreus, cum purissima sint corpora, sicuti magnam crassi excrementi copiam secernunt, ita multo majorem tenuioris secerni necessarium est, atqve hoc lachrymæ sunt. Omitto nunc serosam humiditatem, qvam huic copiæ adjungi par est, propter qvam causam forte ab Aristotele falsas esse lachrymas proditum est. Igitur lachrymæ, cum sint tertiæ coctionis excrementum, ideo è sangvine, tanqvam materia ab oculi temperamento, atqve eo maxime, qvi humoris vitrei & crystallini proprius est, cum hi humores & à cæteris natura differant, procreantur. Post hæc autem inqvirendum est, qvod sane multos sollicitat, in qvo oculi loco colligi & detineri hujusmodi lachrymas opinandum sit? Etenim tanta est lachrymarum copia, qvæ interdum effunditur, ut forte neqve etiam tota oculi cavitas ad eas continendas sufficiat. Sed cum videamus, oculi cavitatem seu orbitam, qvæ ab ossibus undiqve efformatur, magnam esse, atqve in ea tantum sex exiguos musculos & opticum nervum contineri, qvæ sane corpora si in unum colligas, neqve etiam qvartam cavitatis partem opplere poterunt: reliqvum autem cavitatis à copiosissima pingvedine ac glandulis qvibusdam repleatur; ideo absurdum nullum erit dicere, qvod sicuti spongia aere plena, si repleatur aqva, eandem servat amplitudinem, sic copiam lachrymarum partim in

pingvedine,partim in glandulis imbibi, absorberi,colligi ac detineri: hoc qvidem rara ac mollissima harum partium substantia adjuvante; qvæ tanqvam spongia ejusmodi copiosam humiditatem combibat. Neqve te interim conturbet, qvod interdum copia lachrymarũ tanta sit,ut in oculis detineri totam non videatur possibile, cum eo casu,consecutione & seqvela vacui ex cerebro etiam pituitam defluere sit necessarium, à temporibus & faciei partibus illuc similiter vi vacui rapi,&influere. Cum igitur lachrymæ in pingvedine & glandulis detineantur, non est hoc loco qværendum, cur natura, simulatqve generatæ sunt,extra oculos statim lachrymas non emittat. Nam si in omni excrementorum genere id comparatum est, ut congruis qvibusdam temporibus excernãtur,multo magis id lachrymis convenire rationabile fuit,potissimum propter faciem,qvam sempet decoram & nitidam natura reddere conatur, qvod nõ eveniret, si subinde lachrymæ guttatim per genas excurrerent, qvod facile comprobantii, qvibus ex lachrymalibus fistulis ejusmodi effectus apparet. Qvoniam autem natura ex omnibus fructum percipere solita est, ideo neqve etiam ejusmodi lachrymas in oculo detineri sine fructu voluit, sed perinde ac excrementa fœtus, utilia fœtui continendo fecit:sic lachrymæ ad humectandos ipsos musculos substitutæ sunt; qvi propter freqventem ac ferme continuum motum,qvalem nullis aliis corporis musculis accidere compertum est,non solum calefacti, sed etiam veluti coria exsiccati fuissent,nisi respectum esset, ut congruo præsidio humectarentur refrigerarenturqve. Qvod sane faciunt lachrymæ circum musculos ad pingvedinem positæ: qvæ sicuti copia moderatæ ejusmodi præstant usum, ita si immoderatæ evadant, offendere solent. Possunt autem duobus modis immoderatæ fieri,vel si immoderatius expurgentur, vel si omnino intus detineantur augeanturqve. Etenim si aliqvando in majori,qvam par est,copia effundantur, oculos movere experientia qvotidiana comprobat: qvemadmodum si diutius,qvam par sit, detineantur,copiaqve immoderatæ fiant, impurum oculum efficere,& visionem deteriorem reddere. Propter qvam causam natura sapientissima duplicem viam ad lachrymas expurgandas paravit. Una est per oculorum utrosqve angulos, alia per nares. Etenim in utraqve extremitate tarsorum, superna scilicet & inferna,bina in unoqvoqve angulo foraminula apparent,tam exigua atqve angusta,ut vix in viventium corporibus aspectabilia sint; in cadaveribus autem omnino sensum effugiant: per qvæ lachrymæ, cum effunduntur, exeunt, potissimum autem per internum angulum, qvo ut decliviore utitur natura ad lachrymarum effluxum. Alia autem atqve adhuc patentior via nares sunt,in qvarum summitate ad internum angulum foramina in osse insculpuntur tam magna, ut qvivis ea admiretur: qvæ si attente intuearis,insignes qvidam canales tibi videbuntur eo loci ad hunc usũ excavati,ut lachrymæ per nares expurgentur,qvin etiam ductum qvendam nervosum ab oculis in ejusmodi foramina ingredi videbis,qvasi accommodatum canalem ad lachrymas in nares derivandas. Utraqve hæc via, tam tarsorum,qvam narium, si plus justo amplietur, aut à lachrymarum acrimonia erodatur, in fistulas degenerat, qvas lachrymales appellamus, ex qvibus non modo lachrymæ,sed etiam pus effluit. Per hæc igitur loca lachrymæ expurgantur,atqve exeunt. Qvoniam autem excrementa sunt, ideo non ex se ipsis è corpore exeunt,ne si continue effluanr indecoram faciem reddant, visionemqve offendant,sed cum ab aliqva causa moventur,qvæ sane causa,si particularis inqviratur, multiplex omnino est. Etenim ex Aristot. oculorum perfrictio,frigus calorqve nimius,ictus, Sol, eqvitatio, cursus; item narium valida emunctio, flatus seu ventus,dolor,angor animi,risus,fletus, febris, ira, deniqve omne id, qvod vel potest comprimendo exprimere, vel dilatando extrahere, lachrymas movet, propter qvam causam in omnibus tanqvam communes causæ modo expressio, modo dilatatio attractioqve concurrunt. Etenim oculi perfrictio, narium emunctio, frigus, ventus & angor animi, dolor ac fletus, exprimendo comprimendoqve lachrymas eliciunt; sicuti calor,risus,sol,febris,ira,vias dilatando educunt,id qvod facile ex Arist. elicitur, qvi qværens qvam ob causam,qvi eqvo currunt, qvo contentius cursum arripit eqvus,eo magis lachrymas mittunt; & qvi pedibus,eo magis,qvo intenderint vehementius? Respondet, vel propter aeris occursum frigidum id contingere, qvia frigus lachrymas movet, qvippe qvod contrahendo condensandoqve carnem humorem exprimit. Vel contra,propter calorem,qvi à motu excitatur, sic lachrymæ à calore eliciantur,sicuti & sudor. Vel tertio propter aeris ictum id contingit. Aer enim ictu qvodam molli oculos obverberat & ferit in cursu: qvo fit, ut meatus oculorum relaxentur ex hujusmodi aeris appulsu. Qvid si tandem dicamus, expurgari lachrymas à natura ab ejus expultrice facultate ad omnem offensam præcavendam oculi custodiæ gratia,ita ut natura lachrymas emittat, ut oculos madefaciat humectetqve, qvo à frigoris calorisqve contactu & occursu oculum tueatur? Sic in ictu,ut ipsum non oculus sed lachrymæ suscipiant: aut si oculus, ut omnino per medias & intercedentes lachrymas mitius suscipiat minusqve patiatur? Et de lachrymis qvidem & oculis hactenus.

5.& 31.Problem.

5. sect. Probl. Probl. 13. & 35.

FIGU-



FIGURARUM OCULI EXPLANATIO.

Prima Figura oculum integrum, & nulla ex parte dissectum, cum palpebris & ciliis repræsentat.
a. a. palpebræ.
b. b. cilia.
c. angulus oculi major.
d. angulus oculi minor.
e. membrana conjunctiva.
f. iris.
l. pupilla oculi.
g. cavum.
h. subcavum.
o. tarsi.

2 Oculi palpebras excoriatas exhibet.
A A. orbiculares excoriatæ palpebræ musculi.
B. cavum.
C. subcavum.
E. cornea tunica, iridem & pupillam complectens.

3 Tertiam Figuram pagina tertia invenies.

4. Palpebras separatas & inversas commonstrat.
G. pars exterior palpebræ.
H. H. H. palpebræ concava & interior facies.
K. membrana oculum contingens.

5 Oculum ex sua sede revulsum commonstrat, ita ut musculi fere omnes sese in conspectum dent.
D. palpebra.
E. tarsus.
F. musculus palpebram attollens.
G. musculus oculi rectus superior.
H. musculus oculi rectus externus.
K. musculus oculi rectus internus.
i. tendinosa trochleæ musculi pars.
L. ipse musculus trochleæ.
O. exigua cartilago, per qvam trochleæ musculus tendinem suum transmittit.
P. in dextro oculo musculus palpebram attollens separatus.
Q. musculus ejusdem oculi rectus superior loco suo relictus.
R. pars optici nervi dextri.
S. pars optici nervi sinistri.

6. Oculum sursum revolutum commonstrat, ut alii musculi in conspectum sese dent.
S. musculus oculi obliqvus inferior.
O. prædicti musculi nervus.
T. trochleæ musculus.
U. tendo musculi trochleæ.
X. Cartilago, per qvam prædictus tendo transit.
A. musculus rectus externus.
B. musculus rectus inferior, in præcedenti figura non visus.
C. musculus rectus internus.

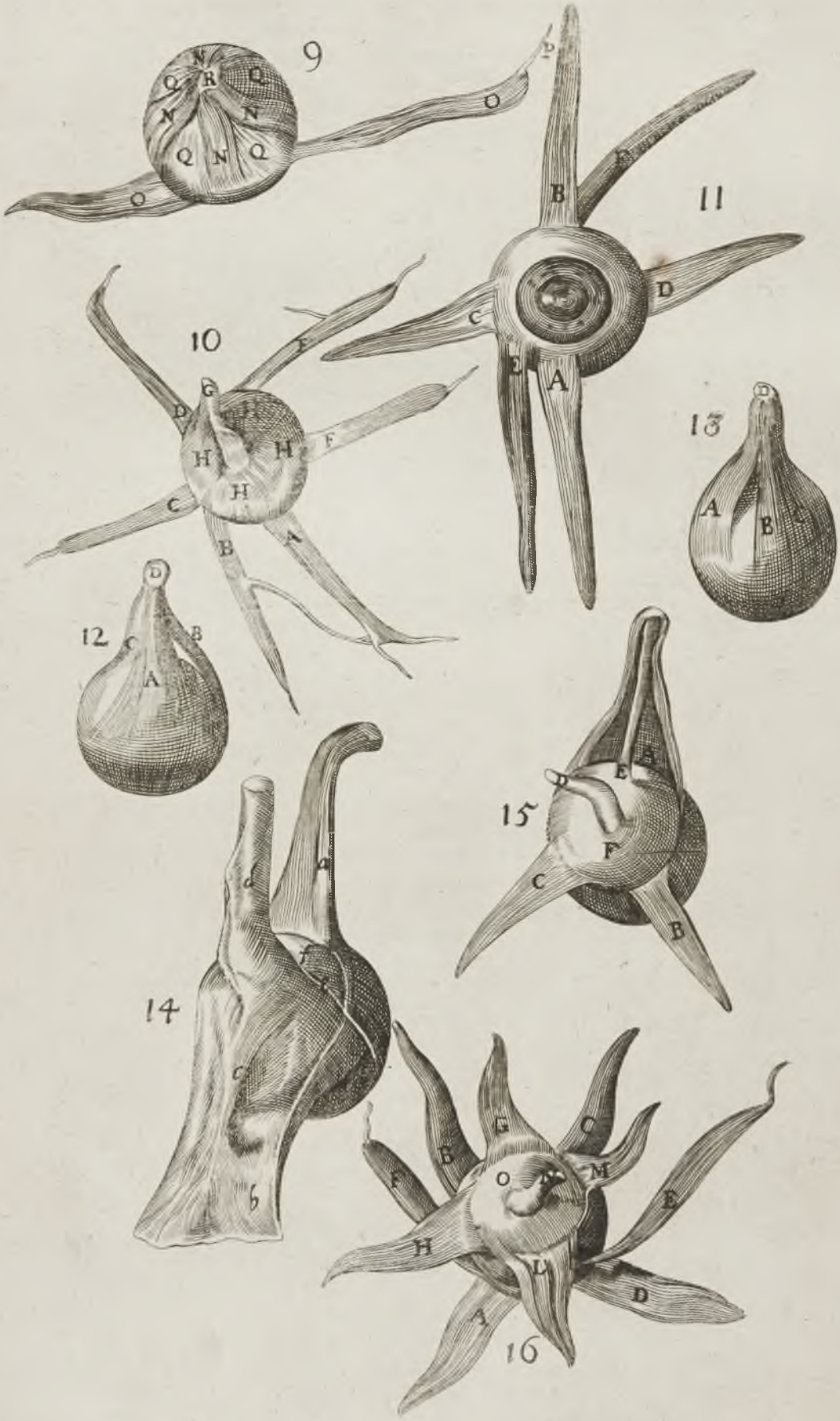
7. & 8. Musculos omnes separatos exhibet.
D. musculus rectus superior una cum nervo separatus.
E. musculus rectus externus una cum nervo separatus.
F. musculus rectus inferior una cum nervo separatus.
G. musculus rectus internus una cum nervo separatus.
H. trochleæ musculus.
I. cartilago ab osse revulsa, qvæ trochleæ comparatur.
L. musculus obliqvus inferior.
M. nervus opticus, sed ille in septima figura non videtur.

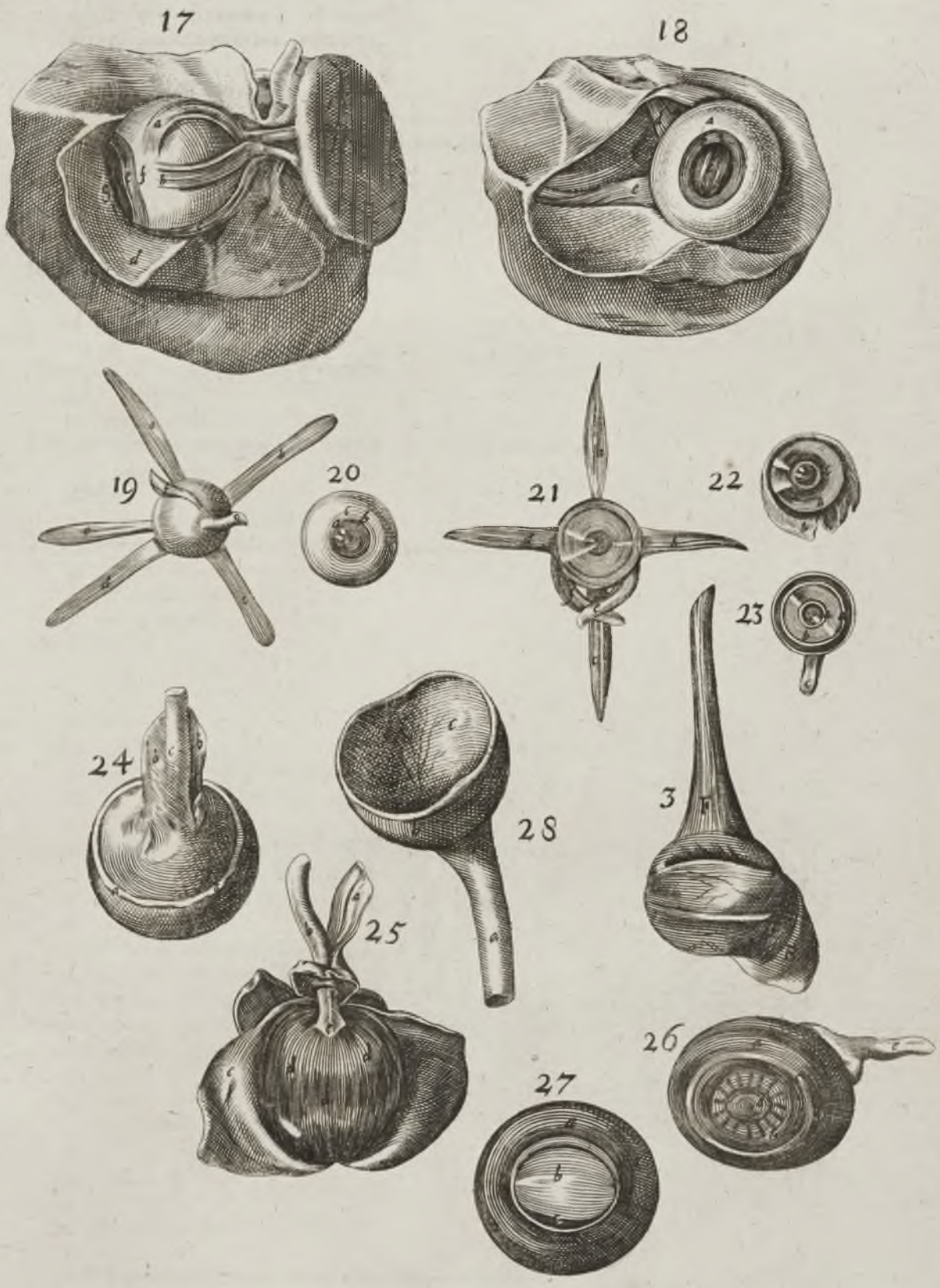
FIGURARUM OCULI

EXPLANATIO.

9. *Oculi ovilli figura est, præter musculos hominibus brutisqve communes, fibras musculorum brutis peculiarium commonstrans.*
   N N N N. qvatuor musculi recti loco suo relicti.
   O O. duo obliqvi ex posteriori parte separati.
   P. nervus trochleæ musculi.
   Q. fibræ musculorum brutis peculiarium.
   R. nervi optici pars.
10. *Oculi gazellæ figura.*
   A. B. C. D. E. F. sex musculi communes ex posteriori parte separati, una cum eorum nervis.
   G. pars nervi optici.
   H. H. musculi brutis peculiares.
11. *Ovis oculi figura est, ex anteriori parte musculorum insertionem præcipue commonstrans.*
   A. B. C. D. musculi communes recti.
   E. E. musculi obliqvi communes.
12. & 13. *Ejusdem oculi ovilli figura, musculos brutis peculiares diverso situ demonstrans.*
   A. musculus duplo latior seqventibus duobus.
   B. C. musculi angustiores.
   D. nervi optici pars.
14. *Oculi bovini figura, musculos brutis peculiares exhibens.*
   a. musculus brutis peculiaris angustior.
   b. musculus brutis peculiaris triplo prædicto latior.
   c. vinculum per latioris musculi mediztatem transcurrens.
   d. nervus opticus.
   e. venula per scleroticam tunicam discurrens
   f. sclerotica tunica.
15. *Oculi ovilli figura.*
   A. musculus latior separatus.
   B. C. musculi duo angustiores separati.
   D. nervus opticus.
   E. vinculum per latiores musculi mediocritatem productum.
   F. tunica sclerotica.
16. *Oculi etiam ovilli figura, omnes musculos tam communes qvam brutis peculiares separatos commonstrans.*
   A. B. C. D. musculi qvatuor recti communes.
   E. F. musculi duo obliqvi communes.
   G. H. L. M. musculi qvatuor brutis peculiares, qvi pro subjectorum diversitate plures paucioresve.
   N. nervus opticus.
   O. Sclerotica tunica.

FIGU-





FIGURARUM OCULI EXPLANATIO.

3 *Musculos palpebrarum potissimum visui subjicit.*
- B. *palpebra.*
- E. *orbicularis palpebræ musculus seu seorsim positus.*
- F. *rectus palpebræ musculus seorsim positus.*

17 *In ovillo oculo musculos aliqvot demonstrat.*
- a.b.c. *musculi communes sedibus suis siti.*
- d. *cavitas cranii cui oculus inhæret.*
- e. *Iris.*
- f. *membrana conjunctiva.*
- g. *Oculi pupilla, qvæ cum iride simul cornea tegitur.*

18 *Ovilli oculi figura, priorem potissimum oculi partem demonstrat.*
- a. *membrana conjunctiva.*
- b. *iris.*
- c. *pupilla.*
- d.e. *musculi duo inferiores.*

19 *Simiæ oculus, musculos omnes separatos exhibet.*
- a.b.c.d. *musculi recti.*
- e.f. *musculi obliqvi.*
- o. *opticus nervus.*

20 *Simiæ oculi, anteriorem partem demonstrat.*
- a.b. *cornea.*
- c. *conjunctiva.*

21 *Lucii piscis oculus, omnes musculos separatos exhibet una cum sui anteriori parte.*
- a.b.c.d. *musculi recti.*
- e.f. *musculi duo obliqvi.*

22 *Idem oculus, incisam choroidem uveamqve membranam visui objiciens.*
- a. *uvea.*
- b. *choroidis incisæ portio.*
- c. *Uveæ foramen.*

23 *Ejusdem figura.*
- a. *Uveæ foramen.*
- b. *iris.*
- c. *opticus nervus.*

24 *Posteriorem bovini oculi partem & nervi optici dissectionem demonstrans.*
- a.a.a.a. *resectorum peculiarium musculorum album vestigium.*
- b.b. *exterior nervi optici tunica.*
- c. *nervus opticus.*

25 *Bovini oculi figura, in qva sclerotica dissecta, choroides sese potissimum in conspectum dat. Alteram ejusdem numeri figuram pagina seqventi habes.*
- a. *exterior nervi optici tunica ab ipso nervo separata.*
- b. *nervus opticus.*
- c.c.c. *scleroticæ tunicæ interna facies.*
- d.d.d. *choroides tunica.*
- e. *particula retinæ abstracta choroide conspicua.*

26 *Ejusdem oculi anteriorem partem visui objiciens. Hujus numeri altera figura in seqventi pagina est.*
- a. *choroides.*
- b. *uvea.*
- c. *vestigium scleroticæ resectæ.*
- d. *foramen pupillæ.*
- e. *opticus nervus.*

27 *Bovis oculi figura.*
- a. *sclerotica tunica.*
- b. *cornea.*

28 *Bovis est, scleroticam tunicam ab oculo separatam demonstrans.*
- a. *opticus nervus.*
- b. *posterior scleroticæ pars ab oculo resecta.*
- c. *retinæ concavæ scleroticæ adhærens, per qvam venulæ nonnullæ discurrunt.*

FIGURARUM OCULI

EXPLANATIO.

25. *Alteri figuræ eodem numero signatæ fere similis est, hoc autem differt, qvod hæc ovis sit, tum qvod illa posteriorem oculi partem, hæc vero anteriorem aliqvo modo commonstret.*
c c. c. scleroticæ tunicæ interna facies.
d.d.d. tunica choroides.
e. vestigium conjunctionis tunicarum.
f. uvea.
g. uveæ foramen.

26. *In hac figura cum altera eodem numero signata situs tantum est differentia, præterea qvod hæc ovillum pingat, illa bovis, literæ autem utrobiqve idem significant.*

29. *Humana est sclerotica tunica, una cum retina ab oculo separata.*
d. scleroticæ tunicæ posterior pars.
e. retina tunica conglobata.
f. nervus opticus.

30. & 31. *Uveam choroidemq; demonstrant.*
g g. sclerotica revoluta.
h.h. choroides tunica.
i. Vveæ foramen.
l. Uvea tunica.

32. & 33. *Bovis est utraqve figura, separata choroide retinam potissimum visui objiciens.*
m.m. interna choroidis facies.
n. cornea.
o.o.o. retina alicubi lacera.
r.r. Vitreus humor per laceræ retinæ foramina in conspectum veniens.

34. *Præter illa in præcedentibus visa crystallinum exhibens.*
m.m. interna choroidis facies.
p.p.p. retina tunica.
q. crystallinus humor.
r. vitreus humor, cui crystallinus innatat.

35. & 36. *Anteriores oculi sunt figuræ, humorem vitreum & crystallinum commonstrantes, ut sese in bove habent.*
s.s.s.s. humor vitreus.
t t.t. ciliaris corona ab uveæ fibris impressa.
v. crystallinus humor.

37. *Bovis etiam hæc est ut præcedentes.*
a. Uveæ tunicæ interna facies.
b. crystallini exterior facies.
c. Uveæ foramen.

38. *Humanam uveam pingens.*
d. Uvea.
e. Uveæ foramen.

39. *Crystallinum humanum exhibens.*
f. anterior crystallini pars.
g. posterior crystallini pars.

40. *Bovis crystallini anterior facies.*

41. *Crystallini bovis posterior facies.*

42. & 43. *A latere crystallinum exhibent.*
a. anterior crystallini pars.
b. posterior crystallini pars.
c. locus conjunctionis aliorum humorum.

DE

DE ACTIONE OCULORUM, PARS SECUNDA, DE NECESSITATE ET PRÆSTANTIA OCULORUM.

CAPUT I.

Oculi actio affertur, & modus visionis ex Stoicorum & Epicuri sententia refellitur.

OCulus igitur est instrumentum sentiens, qvo animal aut anima sentit, dignoscit ac videt affectiones corporum; scilicet qvæ in corporis superficie spectantur, ut lucem, colorem, magnitudinem, positionem, numerum, conformationem, distantiam, motum, qvietem, pulchritudinem, & id genus alia, qvæ, ut infra dicetur, nil aliud qvam lucis affectiones sunt; qvæ sane cognoscit per facultatem qvandam cognoscentem illi à cerebro impertitam. Impertitur autem per nervos. Nam cum nullum membrum in corpore sit, qvod cognoscendi facultate polleat, nisi cerebrum, neqve illi sensibilia præsto sint, sed omnia extranea, & à cerebro dissita separataqve sint, merito cerebrum ad externa cognoscenda sensibilia qvasdam ex se ad corporis superficiem seu extremitatem propagines porrigit; nimirum nervos, qvos tanqvam administros & rerum extrinsecus ad sensus appellentium solertissimos constituit exploratores. Nervi autem à cerebro ad oculos propagati ex actione & munere videndi, qvo potissimum funguntur, Græcis Optici dicuntur. Qvi si externarum rerum cognitionem sint adepturi, ut sensile nervum tangat necessarium est; si modo apud Philosophos omnem actionem per contactum fieri receptum est. De qvo sane contactu loqvens Gal. hæc protulit. Ipse siqvidem nervus cerebri pars cum sit, sicut arboris virga aut ramus, efficit, ut membrum, in qvod inseritur, vi ejus in se totum recepta, habile ad omnia, qvæ ipsum attigerint, sentienda reddatur. Qvamvis autem Aristot. III. de Anima, conferens tactum cum aliis sensibus, videatur inter hos & illum id discriminis statuere, qvod reliqvi sensus medio qvopiam sua sensilia percipiant, nullius autem rei alterius interventu tactus: tamen nihilominus asseruit, omnem sensum tactum esse, & tangendo sentire. Cum igitur nervus opticus à re aspectabili sejunctus & remotus sit, necesse profecto est, si fieri hic contactus atqve actio debet, ut unum ad alterum appellat, scilicet vel nervus ad sensile, vel contra sensile ad nervum, vel ad aliqvam usqve partem utrumqve ad alterum moveatur. Nullus tam infimæ classis fuit Philosophus, qvi aut nervum ad corpus sensile moveri, aut vicissim corpus ad nervum assereret, qvando id fieri non posse sensibus compertissimum est. At Philosophi qvidam exstitere, qvi alterutro modorum, & utroqve etiam hujusmodi contactum & motum fieri opinati sunt; vel ut aliqvid à nervo ad visile prodeat, vel contra à corpore ad nervum qvidpiam mittatur. A nervo qvidpiam ad visile mitti & fluere duobus modis intelligere aut fingere possumus. Nam cum nervi cognoscant per facultatem sentientem, qvàm à cerebro sortiti sunt, atqve hæc facultas interdum cum animali spiritu deferatur, ut in oculis: interdum sola virtus sentiens per nervos permeet, qvomodo à Magnete ad ferrum propriam vim transmitti conjicimus? Ideo Stoici primum reperti sunt, qvi spiritum ad rem videndam ferri, & ipsam secundum omnem sui partem contingere comprehendereqve asseruere. Qvæ opinio vera non est. Siqvidem non valet opticus spiritus ita se diffundere, ut res omnes aspectabiles circumvestiat & complectatur, cum præsertim unico propemodum temporis puncto innumera & varia & longe multumqve disjuncta contueamur. Neqve verisimile est, eundem spiritum momento temporis ad astra omnia pervenire, illumqve cœli circulum, qvem, qvia nostrum aspectum desinit, Horizonta Græci dicunt, medium ab eo perlustrari & attingi. His de causis spiritum ad objectum non pervenire putandum est. Sed neqve etiam facultas cognoscens sola ad rem videndam permeat, sicuti à Magnete incorpoream facultatem effluere, atqve ad ferrum diffundi apparet. Qvoniam cum facultatis traductio ad continua & longinqva imbecillis fiat; ideo longissimum, ac pene immensum spatium eam emetiri ac permeare, credibile non est. Deinde ubi res consisteret, ibi cognosceretur: nam ubi facultas rei occurreret, inibi fieret dignotio. Sed extra oculum longius occurreret; ergo ibidem dignosceretur, qvod absurdum est. Adde, qvod oculi constructio tota esset superflua: id enim nervus, à qvo facultas profluit, solus præstare posset. Igitur neqve spiritum, neqve facultatem ad sensilia pervenire, satis superqve probatum

7. de decr. cap. 7.

Tex. 66.

7. de decr. cap. 5.

7. de decr. cap. 7. Alhazen lib. 1. propos. 23.

De sensit. & sens. c.2. tum est. Sed neqve etiam, ut Epicurus & Empedocles opinantur, contingit, qvi corporum defluxus ponentes (qvi maxime in malis, pyris, ac nonnullis id genus humidis, qvæ facile corrugantur, apparent) asseverant corpus, qvod videtur, ex se ipso ad nostros oculos aliqvid corporeum diffundere ac mittere, cũ qvo propriam sui dignotionem nobis ostendit. Qvoniam neqve corporeum illud delatum esset ex se, neqve in oculum & pupilæ exiguum foramen ingredi potuisset. Præterea corpora objecta continua diffusione diminuta essent, neqve demum temporis momento ad oculos pervenissent. Itaqve ad visum à re videnda aliqvid corporeum dirigi non potest. Sed neqve etiam tertium illud verum est, qvod ad aliqvam usqve partem spiritus ad rem videndam, & vicissim rei qvidpiam ad spiritum aliqvousqve moveatur, ita ut in medio concursus hic contractusqve fiat, in qva opinione qvis astruere possit aliqvo modo fuisse Galenum, dum scribit, verisimile esse, spiritum, qvi ad oculos fertur primo incursu, cum ambiente aere uniri, atqve ipsum contactum ad naturæ suæ proprietatem alterare, atqve immutare: non tamen ulterius latiusqve extendi, qvoniam si spiritus ab oculo exirent, cum tenuissimi sint ac temperati, repente ab aere externo interdum frigidissimo, qvandoqve vero calidissimo alterarentur, & eorum temperies corrumperetur, ac proinde facultas & operatio. Præterea supervacuus omnino crystallinus, sed nervus tantum sufficiens esset: tum verò dignotio extra oculum fieret; demum ea omnia seqverentur absurda, qvæ ab Alexandro fuse prodita sunt. Qvanqvam si Galeni opinio benigne expendatur, dicimus potius, aut locum hunc qvodammodo depravatum esse, aut non spiritum, sed fulgorem Galenum intelligere voluisse, uti aliis plerisqve locis ex Platonis sententia testatur, præsertim cum animalem spiritum Galenus ubiqve fulgidum efficiat, & 10. de usu part. dicat, lumen oculi interdum cum externo commisceri. Neq; enim opinandum est, Galenum, qvi Platonem seqvitur, non fuisse Platonis sententiam assecutum. Itaqve cum neqve facultas, neqve spiritus ad rem videndam dirigatur, neqve contra ab objectis aliqvid ad facultatem cognoscentem moveatur, qvomodo igitur fieri poterit visio seu dignotio, si utraqve separata sunt, neqve tangi mutuo possunt?

Alex. de sens. & sens. c. 21. in digress.

7. de decret cap. 4. & 5. versus finem.

in digress. 7. tex. libri de sensu & sensili.

Cap. 4.

CAP. II.
Modus Visionis ex Aristotelis sententia.

HAs igitur difficultates optimè perpendens Aristoteles in sententiam qvandam devenit, qvæ inter has medium locum obtinere videtur. Nam cum in visione efficienda tria ad minimum necessaria esse nosset Aristoteles: oculum sive nervum; corpus qvod videtur; & tertium qvod inter utrumqve interponitur, qvorum unum si tollas, neqvaqvam fieri visionem, clarissime patebit. Nam ablato oculo, non fit visio, qvia non adest qvod videt, seu dignoscit. Similiter, posito oculo, & corpore, qvod videndum est, sublato, non fiet visio, qvia non adest, qvod videtur. Qvemadmodum posito tum oculo, tum corpore, qvod videtur; ablato autem eo, qvod inter utrumqve interponitur, ut est aer, similiter visio fieri non potuerit, ut patebit, si supra oculum & pupillæ foramen corpus, qvod conspicitur, ponatur. Cumqve videret Aristoteles, neqve ex oculo facultatem aut spiritum; neqve ex corpore, qvod videtur, aliqvid corporum (ut Lucretius loqvitur) delibrari, & ad oculum pervenire: merito in eam venit sententiam, ut existimaret, visionem fieri beneficio medii, ita ut qvalitas qvædam, medium & interjectum aerem afficiens immutansqve, à rebus ipsis ad oculos transeat. Qvæ opinio, qvia rationi consentanea, etiam vera censeri debet. Voluit igitur Aristoteles, aerem, qvi inter oculos & corpora, qvæ videntur, medius est, dignotionem ipsius corporis ad nostros usqve oculos deferre, primoq; illius colorem, qvi primũ propriũ sensile videtur ipsius visus, mox verò alia. Si igitur aer corporis, qvod videtur, colorem ad visum est delaturus: necesse profecto est, ut idem aer & à coloribus alteretur, & colorem illum suscipiat; & præterea ejus sit naturæ, ut colores ab objectis ad nostros usqve oculos transferat. Qvod verò aer sit ejus naturæ, ut in colores qvodammodo mutetur, & colores non solum ab objectis ad nostros oculos, sed etiam ab uno ad aliud corpus traducat, plurima fidem faciunt. Nam videre est, qvod si in aere sub arbore aliqva candidis præcipue indutus recubuerit qvispiam: arboris colore eum totum perfundi, & candidas vestes foliorum virore qvasi illudi. Ex qvo patet, aerem non solum in illum colorem fuisse mutatum, sed eundem cum colore ab uno ad alterum corpus, ut puta à foliis ad vestes, fuisse comportatum. Qvin etiam sæpenumero accidit, ut aer clarus, ubi parietis colorem alicujus attigerit, cum subito recipiat, atq; in alterum corpus etiam transferat, qvod præcipue fit, si color vel cœruleus, vel flavus, vel aliqvo alio modo floribus exstiterit. Neqve ego semel sum admiratus, cum viderem, vitreas fenestras viridi colore tingi: at ubi postmodum vidissem, vel vitem, vel viridem pannum fenestræ objectum esse, admiratio cessabat. Nam viridem colorem fenestræ illudere, (ut iterum Virgiliano more loqvar) statim intellexi, plurimaqve id genus exempla, qvæ qvotidie nos videmus, possent in medium adduci, sed qvæ hactenus producta sunt, abunde erunt, ut planum fiat, aerem à coloribus immutari, neqve eam immutationem sive alterationem aliter fieri, qvam tactu & contagione qvadam. Ut enim Sol lucis suæ splendore aerem contingens & verberans eum totum collustrat: ita & colores aerem verberantes eum immutant & afficiunt, eoqve veluti accommodato vehiculo utuntur. Qvi fane aer (uti optime Aristoteles refert) non qvidem qvatenus aer, est colorum capax, eorundemqve vehiculum esse videtur, sed talis utiqve evadit, ubi tum diaphanus est ac purus, proptereaqve luminosus, atqve à Solis fulgore collustratus. Patet utrumqve ipsa experientia neqve enim turbidus aer, aut nebula, caligineqve suffusus; ob idq; perspicuitate puritateqve, ac diaphana natura privatus, neqve item tenebrosus & obscurus, & à luce solariqve splendore destitutus, colorum capax, aut eorundem esse vehiculũ animadvertitur, qvoniam neqve per nebulam & caliginem, neqve per tene-

7. de decret. cap. 7.

De sens. & sensibili cap. 2. 1. de an. t. 68.

tenebras nocturnas colores videntur. Qvod si aer, non ut aer, sed ut diaphanum & illuminatũ corpus à coloribus alteratur, merito qvoq; aqva & ipsa diaphana cum sit, præterea à Sole contacta, etiam lucida efficiatur; verum erit medium, per qvod res ipsas videri possumus. Hæc igitur Philosophi opinio est, qvam nos diligentius intueri & excutere non erit abs re, ut omnis de divisione scrupulus evellatur.

Cap. III.

Modus visionis & propria sententia.

Cum igitur ex Aristotele aer, non ut aer, sed ut diaphanum & illuminatum corpus colores excipiat traducatq; : idcirco statuendum primo est, visilium omniũ usq; ad oculũ traductionẽ à duobus tantum pendere, à luce scil. & diaphano, & qvidẽ ad hunc modum. Nam cum jam probatũ sit, neq; ab oculo spiritum aut facultatẽ neq; contra à visili corporeũ qvid ad oculũ prodire, necesse est, ut objectũ sive sensile in re qvapiam efformatũ & consignatum ad oculum traducatur. Itaq; natura qvalitatẽ qvandã invenit, qvæ qvodcunqve corpus attigerit ab ipso protinus alteratur, h.e. ab affectionibus omnibus, qvæ in corporis superficie consistunt, afficitur. Atqve hæc sola lux existit, qvæ si colorem corporis attingat, coloratur; si magnitudinem ipsam suscipit, si numerũ, si figurã, hæc itidem refert, qvæ omnia sine materia recipit. Sensus enim, ait Aristot. est susceptivus formæ sine materia, qvo sit, ut nõ aliud qvam visiliũ suscipiat imaginem, qvam s. simulachrum, s. formam, s. speciem, aut spectrũ appelles, nihil refert: si modo id solum, qvod rem repræsentat, intelligas. Estq; hujus naturæ lux, ut sive oculus fuerit præsens, s. non, non modo ab his omnibus afficiatur immuteturqve, verum etiam hæc omnia momento temporis in longissimum spatium, sibi tamen proportionatum deferat. Qvæ porro lux meritò harũ omnium specierũ veluti materia exstitit, qvandoqvidẽ in luce, tanqvam in materia, omnẽ essentiã adipiscuntur: qvo fit, ut species nihil aliud sit, qvam lux affecta. Liceat nobis in præsentia (licentia prudenter desumpta) clarioris doctrinæ gratia nominibus non admodũ propriis uti, videl. lucẽ moveri, ferri, & species vehere. Etenim, ut scribit Arist. lib de Sensu & Sensili, per id, qvod est esse aliqvid, lumen est, sed non motus aliqvis, qvando diversa ratio est in alteratione & latione. Nã qvamvis omne, qvod movetur, corpus sit, & in tempore qvodlibet movetur; lux v. incorporea sit, & simul tota, ac subito (ut dicit Arist. l.c.) & in instanti moveatur: non propterea damnandus est hic loqvendi modus, cũ potiorẽ non habeamus, qvo lucis naturã manifestemus. Atq; hinc est, qvod eadẽ licentia & excusatione usi ii, qvi Optici vocantur, eosdem loqvendi modos usurpent, uti docet Vitell. in suo Opt. libro, qvæ si omnia spiritualiter fieri dicamus, nihil interest. Qvanqvã enim Alhazen probare nititur, lucis progressionẽ in tempore fieri; concludit tamẽ, tempus illud omnino sensũ latere, idq; non alia ratione evenire, qvã propter velocitatẽ receptionis lucis in aere, scribitq; præterea tempus hoc respectu sensus sicut instans esse. Sed ad rem redeamus. Qvoniã v. lux qvalitas qvædam est, qvæ nisi & ipsa subjectũ s. materiã habeat, neq; consistere, neq; vehi ullo pacto potest: merito subjectũ idoneum nacta est, qvod non est aer, nõ aqva, nõ aliud elementũ, qvia & Cœlos permeat, & ignẽ, & aerẽ, & aqvã, & vitrum, & crystallinũ, & cornu, & id genus alia, qvæ tn. omnia, cum in una natura communicent, scil. diaphano: ideo solũ diaphanũ illud est, qvod lucis est materia, id qvod nobis etiam significavit Arist. dum lucẽ esse actũ formamq; diaphani prodidit. Hinc fit, ut ablato diaphano nusqvã lux consistat aut progrediatur. Aer autẽ ac reliqva, per accidens ob id videl. qvod interveniunt, uti à Plotino sapienter dictũ est, materia lucis existimãda sunt, Jam igitur ex dictis patere potest, lucẽ solã ac diaphanũ ad visiliũ formarũ traductionẽ necessariò reqviri: lucẽ qvidẽ, qvæ formas momento recipiat deferatq; : diaphanũ autẽ, ut lucis materiã. Qvod si lux usqve ad oculum, si medium sit diaphanum, permeat, qvid causæ est, qvo minus ea oculos subeat, præsertim si & intra oculos diaphanũ reperiatur? Atqvi in oculo non modo diaphana corpora, sed oculũ fermè totum ex diaphanis purissimisq; corporibus constare, ob eorumq; perspicuitatẽ ita etiã nominari, conspicuũ est. Nam humor vitreus, crystallinus & aqveo, itemq; aranea tunica & cornea, non modo oculũ magna ex parte constituunt, verũ etiã ob diaphanam & perspicuam naturam, qva constant, iis nominibus insignita fuere. Estq; tanta hujus diaphani in oculo necessitas, ut lux intro subeat, ut nullũ invenias oculũ, sive volatilis, s. qvadrupedis, s. piscis, s. alterius cujusvis animalis, qvi hujus naturæ nõ sit particeps; non ob aliã certè causã, nisi ut lux visiliũ formis affecta intoo susciptatur, nervumq; atq; adeo substantiã ipsam sentientẽ spirituali contactu attingat, afficiat atq; collustret; sicq; visiliũ dignotio conseqvatur. Nam & Alexander, nihil ab acie oculi comprehendi, nisi universa oculi regio ad animã sentiendi usq; collustretur, prodidit; atq; ob eã causã apposite ab Hes. oculi ἡελίου πύλαι, h.e. Solis portæ, appellati sunt.

Cap. IV.

Visionem fieri per visilium receptionem ex dictis elicitur; & Platonis sententia, qvi Optici spiritus emissione nos videre contendit, expenditur.

Cæterum qva oculi parte, & qvomodo lucis & partis sentientis concursus contactusq; fiat, docebitur, ubi prius unũ, qvod ad prædicta corollarii vice accedit, expensum fuerit, constare nimirũ ex prædictis, visionẽ per visiliũ receptionẽ fieri, uti optime ab Arist. proditum est. Etenim sola lux visiliũ formis affecta, per diaphana oculorũ corpora, in oculũ ingreditur, Qvid igitur de Platon. sententia dicemus, qvi in Timæo ignẽ, s. lucem, qvæ in nostris oculis continetur; foras extra oculũ scil. emanare, atq; cum diurno lumine conjungi, censuit, resultareq; ex illa conjunctione & concursu passionẽ qvandã, qvæ ad animã evolet, & ipsã protinus intus moveat, atq; eo modo videndi actio perficiatur? Et certũ qvidem est. Plat. & Arist. in eo potissimũ inter se differre, qvod Plato ab oculis lumen emitti voluerit, Aristot. v. negarit. Nam qvod ambo postea intus suscipi speciẽ & passionem censuerint, de Arist. qvidẽ dubitandũ nõ est, de Platone verò si qvis in Timæo verba percurrat, facile percipiet, oportere scil. passionẽ usq; ad animã ascendere. Itaq; jam qværendũ est, num qvod oculis lumen insitũ sit? Id enim si habeatur, continuo seqvitur, ut emittatur, qvãdo hæc luminis est natura, ut per omnia diaph. corpora permeet. Neq; n. qvod mẽbrana obductoo sit oculoo luminis trajectio impeditur, ut Aristo-

2. de Animã tex. 121.

Alhazen lib. 1. prop. 2. 3.

Cap. 7.

2. propos. 47.

Lib. 2. propos. 21.

Plot. lib. 5. Ennead. 4. cap. 6.

De sensu & sens.

Qvid lux.

Lib. 5. Ennead. 4. c. 6.

De sensu & sens. c. 9

7. de decret. cap. 6.

De sen. & sens. cap. 2. Aristoteles adversus Democritum asserit. Etenim diaphana est cornea tunica, & per ipsam necessario luci transitus datur. An igitur lumen in oculo contineatur? Rei veritas sic se habet. Contineri qvidem in iis duntaxat animantibus, qvæ noctu vident. Ea autem sunt, qvæ noctu alimoniam venantur; qvod facile conjectura percipi potest. Nam alioqvi explicari non potest, cur cum in tenebris homines cætera non conspiciant, felium tamen & luporum oculos videant. Itaq; luminis cujusdam interventu id fieri necesse est. At ea lux non à Sole aut igne profluit; siqvidem utrumqve abesse statuimus. Qvare in luporum aut felium oculis sedem habet, atq; inde ad nostros oculos per medium aerem, qvi perspicuus est, diffusa conspicitur. Felis autem non alio modo cernit, qvam luce qvadã ex ipsius oculis ad res aspectabiles diffusa, & rursus earum rerum simulacris affecta, & ad oculos reflexa & redeunte, ut satis intelligi possit, animalium, qvæ noctu cernant; oculis qvandam lucem insitam esse. Qvod si & nos (qvemadmodum de Tiberio Cæsare narrant) noctu cerneremus, insitam oculis lucem haberemus. Hæc porro lux noctu tantum usui est; qvandoqvidem interdiu à majori luce opprimitur, qvæ visiles species promptius qvanto insita defert. Verisimileqve est eo modo se habere oculos animalium, qvæ noctu vident ad diurnam lucem, ac fungi, sepiæ, & ligna, qvæ interdiu neqvaqvam, noctu vero fulgent, qvod scil. eorum lux à diurna luce haberetur, opprimatur & labascat. Neq; propterea necessarium esse internum cum diurno lumine conjungi: jure Aristoteles sibi persvasit. Externum enim per se solum sufficit, internum autem, in externi tantummodo absentia, visiones præbet. Neqve hæc inficiari videtur Aristoteles, dum secundo de anima asseverat nonnulla in lumine non videri; sed in tenebris, & apparere ignea, & fulgere ut cornu, fungum, piscium capita, sqvamas, oculos. Qvo loco ponit nonnullos oculos fulgere Aristoteles, qvi proculdubio eorum sunt, qvæ noctu vident. Homines verò, atq; alia pleraqve, qvæ noctu non vident, lucem insitam in oculis non habere, illud certissimo argumento est, qvod si interdiu coloratum qvidpiam utputa florem aut folium aut laminam corneæ oculi tunicæ admovens, sic tamen ut eam non contingat, propterea qvia exteriori luce collustratur, videbitur. At si in tenebris id experiaris, utcumq; exiguum, & pene nullum sit inter corneam & florem intervallum, non tn. videtur. Atqvi si in oculo lux esset etiã minima; ad foliũ ipsam pervenire, atq; inde ad oculũ reflecti propter continuitatẽ, necessariũ esset. Continua enim lux perpetuo fertur, etiamsi per diversa diaphana progrediatur corpora. At minimam qvamcunq; lucem sese longius diffundere: non modo ex ignis exiguis scintillis, verũ etiã ex iis corporibus, qvæ ignea non sunt, lucem tn. aliqvã obtinent, intelligere est, & Plato qvoq;, ac Galen. qvi fulgorem ab oculis emitti arbitrantur, longiq qvadamtenus permeare, & cũ ambiente ac diuturno lumine conjungi volunt; qvo magis ad objectũ prope corneã positum lumen insitum pervenire, rationi consentaneum esset. Eqvidem (ut verum fatear) lumen oculo insitum esse, qvod extra corneam non micet; cogitando asseqvi neqveo. Sed neq; ad repurgandas & qs. defæcandas rerũ visiliũ species, qvo melius & commodius oculos subeant, lucẽ qvandã oculis ingenerari (qvod qvibusdã placet) necesse-

De sen. & sens. c. 2.

De sens. & sensib. c. 2

fuit. Qvandoqvidẽ prout deferuntur, recipiuntur-qve, ita etiã dignoscũtur. Unde qvo clarior ac purior lux exstiterit, eo etiam exactius ab oculo dignoscetur. Qvo v. impurior, ac magis affecta, ita qvoq; obscurius visilia dignosci par est. Itaq; si defæcari species necesse foret; cum & tenuiores & crassiores, æq; defæcarentur; uno eodemq; modo omnes in oculis susciperentur, qvod non contingit. Sed neq; etiam propter aliã rationẽ puras reddi species consentaneũ erat. Nam si lux purior sinceriorq; in oculos ingrederetur: facile oculũ ipsũ, atq; ejus actionem labefactaret. Qvocirca summa qvidẽ providentia à natura factum est, ut lux Solis I. neqvaqvã; sed II. ac III. & conseqq. qvæ impuriores sunt, proportionata, familiaria, amicaq; oculo objecta exstiterint. Lux enim qvælibet qvo magis diaphanis corporibus admiscetur, & qvasi immergitur crassioribus: eo etiã impurior efficitur, & ex opacitate corporũ crassitiem, obscuritatẽ & sordes contrahit. Qvapropter tantũ abest, ut purior reddi, ut etiã inqvinari & densari soleat, qvo in oculis commodius & sine noxa suscipi valeat. Itaq; neq; etiã hanc ob causã lucem intus in nobis ponere necesse fuit. Qvod si iis, qvæ dicta sunt, unũ aut alterũ exemplum opponatur nonnullorũ, qvi emissitio oculorũ lumine in tenebris cernere potuerint, (uti de Tiberio Cæs. Sveton. narrat, & Hieron. Cardanus, ac Jo. Bapt. Porta Neapol. ipsi de se affirmant) neqvaqvã id pro lege naturæ aut perpetuo decreto habendũ est. Siqvidem fieri interdum potest, ut hominũ oculi ad brutorũ oculos similitudine & conformatione qvadã accedant. Id v. nostrã sententiã minimè labefactat, qvin potius eam confirmat, ut postea patebit. Neq; etiã hoc loco nos perturbet, qvod in canthis & angulis oculorũ internis maxime & noctu potissimum, compresso & contorto utrolibet oculo, aut etiam sursũ tractis palpebris, nonnihil luminis videri videatur: motus enim id efficit, qvo peracto & cessante lumen qvoq; deficit. A si in oraculo verũ insituniq; lumẽ adesset, extra procul dubio mitteretur, nosq; noctu videremus, ut qvoq; ab Arist. traditum est. Atqvi non videmus; non igitur emittitur, neq; cõsistit in nostris oculis lux, nisi fortè qvispiam dicat oculũ eo modo lucis esse participem, qvo colorata reliqva corpora. Etenim cum lux qvalitas qvædã sit, temperamentũ s. corporis proprietatem conseqvens, qvod de omnibus lucidis corporibus (cœlesti excepto) intelligas, fit ut corpus omne naturæ lucis cujusdam particeps sit, ejusq; plus obtineat, qvo albo colore, qvi luci propior est, magis fuerit affectum. Qvo loco non piget historiam rei, de qva agimus, imprimis aptam recensere. An. 1592. qvo tempore Christi redivivi solennia celebramus, tres Rom. juvenes, studiosi & nobiles, agnũ emerunt, ejusq; partẽ ipso Paschæ die comederunt; qvod supererat, appensũ (ut fit) qvodã loco servarunt: atq; eo noctu cum venissent, candelarũ specie complures illius agni partes collucere viderunt. Itaqve agnuũ ad me miserunt, qvem cum in loco obscuro contueremur, carnẽ & adipem tantum argenteo qvodã splendore nitere animadvertimus, simulqve observavimus, particulã hœdinæ carnis, qvæ illam agninã contigerat, itidẽ splendore perfundi. Qvod si etiã aliqvis easdẽ carnes digitis contrectaret, agninas, inqvam, aut hœdinas, statim digitis ejus splendor adhærescebat, nec digitis modo, sed & faciei, & cuivis deniq; corpori, qvod contrectaretur vel obtineretur. Neq; id ego unus aut domus mea,

De sens. & sensib. c. 2

verum

verum etiam pleriqve cives Patavini conspexerunt. Jam igitur carnem eo splendore & nitore invenimus, qvi cæteras carnes & corpora similiter afficeret. Notabatur, qvod qvamvis caro esset splendida, non autem diaphana: attamen cum splendor apparebat, videbatur etiam qvasi diaphana, ita ut cum illo splendore conjungeretur perpetuo diaphanum, qvamvis revera diaphanum in diurno lumine nõ appareret. Præterea in diurno lumine prorsus delitescebat dictæ carnis propriũ lumen, qvod sicuti in obscurissimis tenebris splendebat, ita sensim & sensim, accedente diurno lumine, obscurabatur splendor. Observatum itidem est, splendidam maxime eam carnem esse, qva contactu mollis persentiebatur, id est, durum subjectum aliqvid non habebat, qvod erat indicium, diaphanum aereum inibi adesse. Hoc idem observatum est in vesicula qvadam aere plena. In summa ea pars, qvæ ad candelæ lumen perspicua erat, tota in tenebris erat luminosa. Qvæ vero caro propter ipsius profunditatẽ aut os subjectum opaca erat, sine lumine in tenebris permanebat. Cum verò aqveus humor, crystallinus & vitreus sua natura clara albaq; corpora sint: merito lucẽ insitam habere, eaq; oculum fulgere, non dissimili saltẽ ratione, ac noctu terram nive opertam, rationabile est, qva procul dubio clariores redduntur tenebræ, nisi dicamus, nivem albam simul & opacam esse; oculorum verò corpora diaphana. Diaphanum autem parum abest, qvin album efficiatur, qvod vivi demortuiq; animalis oculus, itemq; crudi ac decocti piscis oculi crystallinus facile commonstrat. Etenim uti vivo animali, ac spiritu caloreq; affluente, diaphana cernuntur: ita post interitum evanescente spiritu crassitiem contrahunt, atq; alba redduntur, qvæ prius diaphana & perspicua erant oculorum corpora. Deniq; emissitiam lucem nostris oculis insitam non esse, illud certissimo argumento est, qvod ea visioni obfutura esset, non modo non juvaret. Qvod tum homines nonnulli, tum animalia, & volatilia, & qvadrupedia, qvæ lucem insitam habent, facile persvadent; qvæ uti noctu propter ingenitam lucem ptobe conspiciunt, sic interdiu deterius, qvam nõ vident: rationabileq; est, qvod sicuti interna lux externæ multum qvidem dissimilis est, ita ubi mutuo occursant, alteram alteri officere necesse sit, id qvod & externa fulgida omnia comprobant. Nam sepia, fungi, piscium sqvamæ noctu qvidem fulgent, interdiu neqvaqvam, tanqvam à diurna luce priori oppressa obrutaqve. Unde Alhazen exiguum lumen à majore obfuscari exemplis facile commonstrat; & ipsa naturæ lex, qva agens qvodq; in agendo repatitur similiter, commonefacit: & ipse etiam Aristoteles, cum intus existens extraneum prohibere prodiderit, comprobat. Neqve legitimis Aristotelis libris fides ullo modo abroganda est, etiam si contrarium in Problematibus & Meteoris dicere Arist. videatur, qvia ut nonnulla Problemata solvantur, nihil interest visionem emisso lumine an intus suscepto fieri statuas; re autem vera oculus est luminis expers, & non nisi accepta specie aut rei simulacro videt. Etenim si ullum insitæ lucis commodum esset tum noctu, tum interdiu, utiq; natura in nostris oculis insitam posuisset. At cum deterius interdiu nos visuros, si lux in oculis esset, prævideret; merito iis, qvæ noctu alimoniam venantur, lucem insitam in oculis posuit, nobis vero, qvibus oculorum usus interdiu futurus erat, nulla ingenita lux est. Hoc totum cujusdam hominis exemplo facile concludemus, qvi cum Pisis degeret, eamqve nactus esset oculi constitutionem, ut noctu probè, interdiu verò neqvaqvam, aut obscurissime videret, Medicos convocavit, qvi vicissitudine commutata oculorum affectionem emendarenr.

Lib. 1. prop. 2. Persp. con. prop. 8. 9.

4. Meteor. c. 2. de gen. an.

Cap. V.

Platonis & Galeni sententia, de insita oculis luce, exactius expenditur, & in qvo error seu fallacia consistat, declaratur.

Cum igitur ex Aristotele statutum sit, & evidentissimis etiam rationibus comprobatum, lucem insitam nostris oculis adesse nullam, neqve Platonem & Galenum sine probatissimis rationibus lucem insitam posuisse opinandum sit, neqve libri de visione à Galeno conscripti exstent; propterea hoc loco Platonis mentem verbaqve perpendere consentaneum duximus, à Galeni qvibusdam pronuntiatis exorsi. Primum igitur Galenus habet, qvod sensuum instrumenta substantiis earum rerum, qvæ sensum movent, respondere debent. Qvorum verborum intellectus hic est. Etenim cum substantia, h.e. materia ejus rei, qvæ visum movet, i.e. lucis, sit diaphanum; idcirco diaphanus factus est oculus. Similiter cum materia soni, qvi auditum movet, sit aer: ideo aereum factum est auditus sensorium. Pariter cum materia odoris, qvi olfactum movet, sit vapor; jure olfactus sensorium vaporosum constitutum est. Qvemadmodum cum materia saporis, qvi gustum movet, sit humidum, pariter humidum conflatum est gustus sensorium. Ultimo cum materia tactilium qvalitatum sit corpus, ut corpus: ideo corporeum factum est sensorium tactus, qvoniam, uti supra dicebamus, sensuum instrumenta substantiis, hoc est, materiis earum rerum, qvæ sensum movent, respondere debent. Qvod non alia de causa à natura factum est, nisi ut species cujuslibet sensilis in sensorio recipiantur. Sine diaphano enim non intraret lux in oculum; neqve sine aere sonus in aures; neqve sine vapore odor in nares ferretur; neqve sapor sine humido corpore in gustu reciperetur; neqve tactiles qvalitates in sensu tactus sine corpore locum sedemqve haberent. Qvalitates enim sine materia non consistunt. Et qvanqvam omnia sensuum fundamenta, seu substantiæ corporeæ sint: non tamen secundum qvod corporea, materiæ sensilium exsistunt; sed prout diaphana, aerea, vaporosa & humida, solæ autem tactiles qvalitates, ceu propriam materiam sibi, corpus ut corpus, adsciscunt; qvocirca solum corpus, ut corpus est, alterant & immutant, qvemadmodum lux non qvidem corpus, sed solum corporis diaphanum, ita sonus solum ipsius corporis qvid aerei, odor ejusdem corporis qvid vaporosi, & sapor humidi, illæso & intacto corpore eorum relicto. Non igitur mireris,

2. de an. tex. 117.

si lux manum non afficiat, neqve sonus oculum, & sic de aliis, qvoniam, ut optime asserebat Gal. ex Platonis sententia, simile per simile in affectionum commutationem, societatemqve pervenit. Etenim diaphanum oculi, cum sit simile diaphano extra oculum; fit, ut oculi diaphanum per illud simile commutetur & lucem recipiat. Sic etiam aer in aure, per aerem ambientem facile in soni commutationem, societatemqve pervenit, similiterq; de aliis dicendum est. Qvo fit, ut præclare à Galeno dictum sit, qvod natura in febricandis cujusqve sensus instrumentis similitudinem sensilium seqvuta sit. Sensilium inqvam: h.e. materiæ sensili. His igitur in singulis sensoriis ita exploratis: æqvum modo est ad visus sensorium propius accedere. Visus igitur instrumentum substantiæ, i.e. materiæ ejus rei, qvæ sensum movet; respondere debet. Res autem, qvæ visum movet, h.e. objectum ipsius visus, duplex constitui potest. Aut enim lux est, aut color. Si color, verissima est Platonis sententia, scilicet visus sensorium esse lucidum. Etenim qvod à colore afficitur, nil aliud, qvam lux est, qvæ sicuti à variis coloribus tingitur, ac fœdatur, sic omnes coloris species recipit atqve conservat. Ut proinde vera specierum colorum materia sola lux sit, siqvidem in luce tamqvam in materia omnem essentiam sortiuntur. Qvod si lucem tanqvam subjectum aut materiam coloris statuamus: jam hoc pacto argumentari licet. Res aspectabilis eandem habet cum instrumento videndi materiam. Nam videndi instrumentum à re aspectabili nihil pateretur, nisi materia convenirent. At verò materia rei aspectabilis sive coloratæ, lux est. Igitur & videndi instrumentum luce tanqvam materia constat; Lux, inqvam, oculis insita est, qvæ ab externa luce sive lumine (nam ista hic non distingvimus) patitur, immutatur, & in speciem coloris transit. Transit autem, si insita lux externæ luci obviam prodeat eiqve conjungatur. Neqve id à ratione alienum est, ut lux luci occurrat, & qvasi obviam prodeat: siqvidem ea lucis natura est, ut qvam latissime sese diffundat. Qvare ubi id statuerimus, qvod antea dicebatur, lucem videlicet oculis insitam esse, & illud sane seqvetur, eam lucem foras diffundi. Hoc igitur Platonis verba sonant, in Timæo ab ipso prolata, & à Galeno 7. de decretis recitata. *Cum igitur diuturnum lumen ad aciei effluxum accesserit, tunc simile cum simili conjungitur atqve unitur: atqve inde unum qvoddam proprium cognatumqve corpus conflatur ad rectum oculorum intuitum, qva nimirum ille interni externiqve luminis concursus exstiterit. Totum id igitur, cum ob similitudinem iisdem affectionibus obnoxium evaserit; si qvid attingit, aut à qvopiam tangitur, illius motiones in totum corpus ad animam usqve diffundit: sensumq; hunc præbet, qvo videmus.* Vult enim Plato, *diurnum lumen*, id est, lumen externum, accedere *ad aciei effluxum*, id est, ad radios, qvi effluunt ex oculis, & *tunc simile cum simili*, id est, umen externum cum interno, cum sint similia, videlicet ambo lumina, inter se conjungi atqve uniri: *atq; inde*, h.e. ex conjunctione & unione utriusq; luminis, resultare unum qvid. Proinde concludens inqvit: *Totum id igitur cum ob similitudinem iisdem affectionibus obnoxium evaserit.* Qvoniam scilicet simile per simile in affectionem, commutationem societatemqve pervenit; & lumen internum externo simile sit: inde fit, ut lumen internum, ubi concursus utriusqve exstiterit; in easdem commutetur affectiones, verbi gratia, in colores, in qvas externum fuit commutatum. Qvæ sententia prius ipsius Empedoclis erat, his vers. tradita.

Conspicimus terram tellure; liqvore liqvorem.
Aëre naturam aëream, ignem cernimus igne.

Sic & Gal. dicebat: *Qvod si à propriis fulgoris affectionibus aliud aliqvid præter fulgidum corpus alteraretur, aut à vaporibus diversum aliqvid à vaporoso, aut ab aëre aliud qvam aëreum, aut à saporibus aliud aliqvid qvam gustatorium, succiq; plenum instrumentum afficeretur, neqvaqvam sensoria facta fuissent instrumenta.* Et qvanqvam Platonis ratio ex necessariis constare videtur: in supposito tamen error detegitur, nimirum colorem esse id, qvod visum movet; qvandoqvidem, uti supra dictum est, non color, sed lux est, qvæ visum movet, & afficit. Etenim lux non modo visum movet & afficit, verum etiamsi valens sit, labefactat & corrumpit, qvorum neutrum color in tenebris & sine luce efficere potest. Qvo fit, ut verum propriumqve visus objectum, qvod visum qvidem movet & afficit; affectione tamen, qvæ magis perficit, qvam corrumpit; lux qvidem sit, at non omnis, sed tantummodo affecta, affecta inqvam, non alia re qvam colorum formis. Qvod si ita est, cum lux tanqvam materiam diaphanum habeat, & necesse sit oculi materiam s. subjectum cum lucis, qvæ sensum ferit, materia sive subjecto convenire: illud solum seqvitur, oculi materiam sive subjectum diaphanum esse oportere. Nam hac ratione oculus suæ materiæ diaphanæ & perspicuæ beneficio, cum luce, qvæ aerem sortita est, materia qvoqve perspicua & diaphana, conveniet ac societate jungetur. Qvanqvam & alia ratione, qvod à Platone statuitur oculis insitū esse lumen; frustra statui videatur. Nam tametsi concederetur colorem esse visus objectum, qvod sensum movet, atqve hoc essentiam in luce obtineat; lux verò diaphanum omne pervadat; procul dubio in oculum etiam coloribus affecta lux exterior intrabit, si diaphanum in oculo consistat, unde hac ratione superfluum erit in oculo lucem insitam ponere. Forte autem diutius, qvam par erat, in hoc fuimus immorati.

7. de decr. c. 6.

De instr. odor. cap. 3.

7. de decret cap. 6.

CAP. VI.

Pars oculi, qvæ præcipua est visionis causa, ex Galeno & Opticorum sententia qværitur.

ITaqve eo, unde digressi sumus, redeuntes; dicamus, qvod postqvam sola lux, visiliū rerum formis aut simulacris affecta, oculū subiit, nervo optico, qva parte is in oculum se insinuat, congreditur; ut sentientis substantiæ contactu dignotio s. visio tandē conseqvatur. Huic vero parti merito videndi munus acceptum fertur, qvam Galenus qvidem crystallinum humorē esse conjicit; Prima, qvia in oculo crystalloides ea pars est, cui in toto corpore similem reperire non est. Ob qvam causam

4. de usu par. cap. 12.

Primo de usu par. c. 8.

causam visionis præcipuam partem jure sibi vendicat. Qvæ Galeni ratio vera qvidem est in jecore, ac plerisqve aliis instrumentis, sed in oculo ad ejus inveniendam actionem sufficiens non est. Qvandoqvidem sicuti crystallino non est in toto corpore similem adinvenire; ita etiam vitreo, atqve aqveo humori. Itemqve oculorum tunicis, ut retinæ, araneæ, corneæ, uvæqve similiter, in toto corpore similes non reperias. Altera Galeni ratio, qvia scilicet crystallinus solus inter cæteras oculi partes perspicuus est, dicit crystallinum esse primum visionis instrumentum, qvod hic solus inter oculi partes à caloribus alteratur. At qvatenus diaphana sunt etiam cornea, aqveus & vitreus humor, possunt à coloribus alterari, color enim est motivus diaphani, ut etiam refert Aristot. Tertia Galeni ratio est, qvia solus crystallinus, ut ipse scribit, inter reliqvas oculi partes est luminosus; unde jure merito illa pars est, in qva fit actio, hoc est visio. Nam si debet, verbi gratia, coloris species in oculo recipi, cum hæc non nisi in luce recipiatur, idcirco lucidus factus est oculus. Qvia vero lux consistere sine diaphano non potest; ideo oculum diaphanum qvoqve esse necessarium est. Atqvi in oculo pars lucida, diaphanaqve crystallinus est humor. Ergo crystallinus pars ea est, in qva sola visile recipitur. Qvæ sane ratio ex necessariis constare primo intuitu videtur. Sed tamen non est ita. Nam dicat Galenus, utrum crystallinus sit ex se, suaqve natura, an ab alio fiat lucidus. Si enim lucidum esse, qvia ab alio illuminatur, dicat. Igitur sua natura neqvaqvam, sed perinde atqve alia corpora, qvæ fieri qvidem lucida possunt, non tamen sunt, lucidus erit. Qvocirca, non minus humor vitreus & aqveus erunt, prima pars actionis causa, qvandoqvidem & ipsa à luce externa lucida fiunt. Qvod si Galenus ex se lucidum esse crystallinum (qvod eum dicere arbitror) dicat: id iis, qvæ minime dubia sunt, repugnare videtur, qvod externa amota luce, lucidus non appareat, & nos (uti jam probatum est) noctu sane videremus, si lucidum crystallinum haberemus. Qvomodo ergo, si non est lucidus, poterit coloris species suscipere; cum nihil visiles species nisi lux recipiat? Si ergo lux in oculo non est, sensilia hæc prorsus non recipientur, qvia uti millies dictum est, sola lux hæc suscipit, ac defert. Respondendum esse, necessariam lucem, & diaphanum in oculo; sed lux potest esse tum ingenita, tum illuc pervenire extrinsecus. Dico igitur adesse perpetuo lucem in oculo dum videt. Qvia sicuti extra non sine lumine videtur: sic & intra, dicebat Aristoteles, sed ingenita qvidem noctu in iis est duntaxat, qvæ noctu vident: extrinseca vero interdiu in omnibus animalibus: qva semota, nulla in oculo lux consistit, unde non videt oculus. At vero qvod maxime in oculo necessarium est, diaphanum exsistit, qvapropter in omnibus oculis id reperias. Sive enim animalium sangvine præditorum, sive non, sive piscium, sive muscarum, sive insectorum, sive cujusvis alterius oculi sint, diaphana conspicies corpora; alioqvi lucis receptio fieri non valeret. Nam lux extrinseca, anteqvam in oculum ingrediatur, habet tanqvam subjectum aerem diaphanum, cum vero ad oculum pervenit, relicto aere per diaphana oculorum corpora in oculum ingreditur. Qvod si in oculo diaphanum non inveniretur, procul dubio lux ipsum non subiret. Sine subjecto enim, uti dictum est, qvalitas non consistit. Ut igitur ingrediatur, diaphanum tantummodo in oculo, ex oculi natura necessarium est. Est vero etiam lux necessaria; non tamen ex natura oculi, sed qvæ extrinsecus adveniat. Qvam sane veritatem exacte noscens Aristoteles, asserit perspicuum esse oculum oportere: & paulo post loqvens de interna oculi parte dicebat, qvamobrem necesse est, ut pars oculi interior diaphana & luminis exceptiva sit; qvasi dicat Arist. diaphana ex sui natura & luminis exterioris exceptiva. Qvo loco non nisi laudandus est Averroes: qvi in commento affirmat, lucem non esse in oculo per naturam oculi, sed intrare ipsam ab extrinseco. Itaqve neqve qvod crystallinus privatam obtineat substantiam, cui similis in toto non reperiatur, neqve qvod lucidus sit, aut diaphanus visionis auctor, & pars ubi dignotio efficiatur; ex Galeno censendus est. Neqve hoc loco qvidam Opticæ rei Scriptores audiendi sunt, qvi in nervi optici concavo contactum atqve concursum fieri existimarunt. Hoc enim à veritate inventa facile redarguetur, si modo non qvidem sensum, sed objecti judicium, in nervi concavo fateantur,

10. de usu part. 7. de decr. 1. de sympt. caus. cap. 2.

2. de anim. 10. de usu part. cap. 1

7. de decr. 7.

De sen. & sens. c. 2.

De sen. & sen. c. 2.

Auer. in commento.

Vitellio lib. 3. propos. 20. Alhazen lib. 2 propos. 16.

Cap. VII.

Crystallinum esse visionis auctorem, evidentissima demonstratione probatur.

Nos autem in hanc deveniemus cognitionem; si à rei natura ne latum qvidem ungvem discedamus. Hæc autem est, qvod lux colorum formas suscipiat, vehatq;, lucem vero suscipit corpus, qvod diaphanum est. Igitur si diaphanum in oculo consistat, illud procul dubio erit, qvod lucem recipiet, & cum luce visibiles qvoqve species: qvod si crystallinus tale corpus est, procul dubio illa pars oculi erit, qvæ recipit. Verum enimvero non est hoc satis, scilicet corpus diaphanum in oculo asignare, sed ad illud etiam pervenire, illudve contingere nervum oportet, si fieri dignotio debet. Si qvidem ex Galeno alteratio seu receptio (ut qvidam putant) non est sensus, sed alterationis dignotio. Itaqve adnotare in oculo est, (omissa cornea, qvæ nervi optici particeps non est) tria corpora diaphana, ad qvæ nervus, & cum eo dignoscens facultas pertingit: crystallinum, vitreum & aqveum humorem. Vitreus & crystallinus unam propemodum habent conditionem vel constitutionem. Etenim uterq; diaphanus est, & à cerebri substantia investitur. Crystallinus namqve ab aranea tunica, vitreus à retina obvolvitur, ambæ autem à cerebri substantia ex nervo amplificata conflaretur; tametsi à nervo qvidem retina, à retina vero arachnoides, sive aranea producatur. At aqveus humor, etsi tunicam à cerebri substantia productam obvolutamqve non habet; spiritum tamen animalem, qvi ex dilatatione foraminis uveæ ex altero clauso oculo percipitur, obtinet, in qvo sane spiritu facultas dignoscens consistit. Ob qvas rationes aut in aqveo, aut vitreo, aut crystallino fieri dignotionem qvisqve ad libitum opinari potest. Cæterum si qvis in aqveo, aut vitreo fieri visionem dicat: in aqveo qvidem, qvod primus una

7. de decr. cap. 6.

cum animali ſpiritu viſilibus occurrat, vel qvod in debili luce, qvæ craſſiora diaphana non pertranſit, & qvam proinde ultra aqveum non tranare credibile eſt; fieri ſimiliter viſionem in aqveo aſtruat. In vitreo autem, qvod ſicut alia pleraq; naturæ opera, inchoet viſio in aqveo: fiat in cryſtallino, in vitreo demum perficiatur, abſolvaturqve, aut qvod lux per aqveum, cryſtallinum, & vitreum transvecta, ac ad retinam pertingens, & propter ejus corpulentiam reflexa ingeminetur, fortiorqve reddatur: probabilia ſane adferet. At vero qvi in cryſtallino fieri viſionem aſſeverabit, à vero non aberrabit, & ſuæ ſententiæ rationem hac argumentatione concludere poterit. Senſus omnis paſſio qvædam eſt, patiendoqve abſolvitur; patitur autem qviſqve ſenſus à proprio objecto, neqvaqvam ab alieno. Unde (omiſſo tactu, cujus nulla pars animalis particeps non eſt) neqve ab odore, neqve à ſapore, neqve à ſono, oculus qvicqvam patitur, ſed à viſili tantum. Hoc autem eſt lux, à qva ita qvidem oculus patitur, ut neqve manus, neqve alia corporis pars, à luce contacta, ſed ſolus oculus afficiatur, ac etiam interdum labefactetur. At qvod in oculo à luce patitur, ſolus nervus opticus eſt. Id qvod ex ſuffuſionibus intelligas, qvas qvi patiuntur à luce valida neqvaqvam offenduntur; qvod ad nervum propter ſuffuſionis obſtaculum lux non perveniat. At vero nervus non patitur, niſi propter dignoſcentem, qvæ in eo conſiſtit, facultatem, id qvod tum ex ſenſus actione, qvæ dignotio ſenſibilis eſt; tum maxime ex obſtructo intus nervo percipias, in qvo ſtatu, cum facultas ulterius tranare non poſſit oculum, lucem validam omnem ſine noxa admittere poteſt. Cum igitur nervus, & cum eo dignoſcens facultas à luce afficiatur, ſcire etiam licet, nihil à luce pati, niſi corpus qvod diaphanum eſt. Neqve mirum, cum diaphanum ſit lucis materia, illa vero actus. Itaqve ſi afficere nervum lux debet, ut nervus diaphano ſit, neceſſarium eſt. Sed id non niſi in cryſtallino contingit, ubi retina tunica corpulenta, & opaca in araneam diaphanam migrat. Ergo nullibi nervus patitur, præterqvam in cryſtallino, ubi diaphanus evadit. Ergo in cryſtallino duntaxat fit, tum receptio, tum dignotio; id qvod videtur qvoqve ſenſiſſe Ariſtoteles, dum dicit, qvod viſus aqvæ eſt, non tamen accidit ipſum videre ſecundum qvod aqva eſt, ſed ſecundum qvod perſpicuum, & alibi. Qvamqvam motio ejo partis viſio eſt, qva diaphana, non qva humida eſt. Hoc ipſum voluit innuere eximius ille opticus Alhazen libro primo, propoſ. 30. Membrum ſcilicet ſentiens, nimirum glacialis, non recipit formam lucis & coloris, ſicut recipit aer, & alia diaphana non ſentientia, ſed recipit; qvatenus eſt ſentiens, & eſt diaphanum. Jam igitur evidentiſſima demonſtratione probatum arbitror, viſionis auctorem ipſum tantummodo eſſe cryſtallinum, id qvod ex nervi qvoqve progreſſu comprobare licet. Non enim alia de cauſa nervus in retinam amplificari, retina vero in araneam, & ultra ad cryſtallinum produci videtur, niſi ut ipſi cryſtalloidi ſentientem impertiat facultatem, ipſumqve viſionis auctorem efficiat. Cæterum potiſſima hujus rei ratio ab aranea diaphana pendet, qvam ſola lux alterat; id qvod videtur qvoqve ſenſiſſe Ariſtot. dum dicit, qvod viſus aqvæ eſt, non tamen accidit ipſum videre, ut aqva eſt, ſed ut perſpicuum. Ex qvo facile patet, cur neqve in vitreo, neqve in aqveo humore dignotio efficiatur. In vitreo qvidem, qvia ſentiens pars, qvæ ipſum obvolvit, utputa retina; opaca eſt, non autem diaphana. In aqveo vero, qvoniam ad ipſum nervus opticus non pertingit. Neqve qviſpiam propoſitam veritatem infirmare audeat, aſtruens propter ſpiritum animalem, qvi primus luci occurrit, & diaphanus, ſentienteqve facultate præditus eſt, in aqveo dignotionem fieri; qvoniam cum ſpiritu non modo aqveus, ſed cryſtallinus & vitreus undiqve ſint circumfuſi: ideo in uno magis qvam in alio fieri viſionem affirmare non poteſt. At qvoniam in ſuffuſionibus, qvæ inter uveam & cryſtallinum conſiſtunt; cum ob ſpiritum pupillæ foramen dilatetur, & extra ſuffuſionem ſpiritus pervagetur; fieri viſionem non appareat: igitur vel ſpiritū dignoſcentis facultatis participē nō eſſe, vel à nervo jam ſeparatū ipſa deſtitui cœpiſſe, vel demum alium uſum in oculo ſortitū eſſe, eū videlicet, ut ad corneam, uveam aliasqve oculi partes diſtendendas diſtenſasqve cōſervandas conferat, aſſeverandū eſt. Qvandoqvidem eo evacuato corrugari omnia contingit, & viſionem offendi. Eqvidem ſuperioribus diebus 1586. in homine qvodam religioſo, cui unica nocte qvod ad ignem verſo & propius admoto capite obdormiviſſet, viſio dextri oculi omnino perierat, pupillam illius oculi nihilominus dilatari apertiſſime vidimus. At vero in cryſtallino viſionem celebrari, hoc eſt, lucem per araneam & cryſtallinum tantum afficere, ipſum vero ſpiritum lucis ſolum viam exiſtere; & araneæ denſitas & ſpiritus tenuitas facile perſvadent. Etenim Diaphanum, qvod denſius & magis compactum eſt, à luce vehementius afficitur; qvod tenuius eſt, ab eadem patitur. Unde & lux aerem qvidem tantum pertranſit, phialem vero aqva plenam ita pervadit afficitqve; ut illius vi & contactu ignem qvoqve accendat, ſi pannus apponatur. Neqve hoc loco aliqvi dicant. Si per araneam cryſtallinus viſionem præſtat: ergo non cryſtallinus, ſed aranea erit primum viſus inſtrumentum, cum ipſa & diaphana & ſentiens ſit. Id enim priſci illi Auctores conſiderantes, uti Ruffus libro ſecundo ſcribit, araneam ipſam à cryſtallino vix ſepararunt, imo vero modo cryſtalloidem, modo non tunicam, ſed membranoſam congelationem appellarunt: ac revera, cum aranea à cryſtallino detrahitur, è veſtigio cryſtallinus in ſeipſo conſtans & concretus non amplius detinetur, figuramqve amittit, atqve, ut uno verbo dicam, fere cryſtallinus eſſe deſinit. Verum propter alios pleroſqve uſus cryſtallini corpus fuit neceſſarium. Etenim neqve in eo ſpecies detineri, neqve rotundum eſſe, neqve tunicarum inſertionem in circuitu recipere, ut facit, poſſet, ſi ſola aranea conſtituta eſſet. Supereſt modo in hujus capitis calce perpendendum, qvomodo ex luce & cryſtallini contactu actio, hoc eſt, viſio conſeqvatur, id qvod non alia ratione fieri exiſtimandum eſt, niſi ut ſcribit Ariſtot. ſentire enim pati qvoddam eſt. Qvare faciens qvale ipſum actu, hujuſmodi illud facit, cum ſit potentia. Unde ita lucem in cryſtallinum per araneam agere opinandum eſt, qvemadmodum alia omnia agentia in ſuum paſſum.

De ſenſu & ſenſ. c. 2.

5. de gen. an. cap. 1.

De ſenſu & ſenſ. c. 2.

5. de gen. an. cap. 1.

2. de an. tex. 128.

sum. Agens autem qvodcunqve qvale ipsum est, tale passum efficere tentat, qvod dum facit, omnes materiæ partes penetret necesse est. Qvare sic lux in diaphanum agit, ut nullum sit diaphani punctum, qvod lux non pervadat, lucidumqve non efficiat, qvinimo lux alia agentia actionis celeritate ac vehementia eatenus superat, qvatenus alia qvidem in tempore, lux vero momento actionem perficit; aut si de momento dubitas, cum omnis motus actio & alteratio in tempore fiat, eatenus tamen in instanti lucem moveri, & agere dicimus, qvatenus illud tempus sensum omnino latet, & respectu sensus, sicuti instans esse videtur, ut optime Alhazen protulit. Itaqve cum lux omnes crystallini seu araneæ partes penetraverit, & lucidas fecerit, dignoscendi facultas, qvæ in iis sedem habet luce affecta, & qvodammodo lucida facta, & in agentis natura mutata, lucem dignoscit, non qvidem puram, qvæ dignoscentem facultatem corrumpit, sed ipsam affectam, affectam (inqvam) colore, magnitudine, & aliis. Unde Alhazen lib. 2. propos. 18. 16. Vitellio lib. 3. propos. 59. dicebant, qvod lux comprehenditur à visu ex illuminatione corporis sentientis, & color ex alteratione formæ ejusdem corporis sentientis, & ejus coloratione, & albedo ex dealbatione similiter substantiæ sentientis. Lumen autem affectum intus in oculum ingredi, recipi, & paulisper detineri, eximius ille Opticæ Professor Alhazen conspicuis demonstrat exemplis. Etenim si qvis diutius lucem aut alium floridum colorem conspexerit, deinde ad obscuriusculum locum conversus oculos clauserit, tum lucem, tum colorem intus in oculo qvasi impressa videri aliqvandiu videbitur. Hoc igitur modo in crystallino actio, hoc est, dignotio à dignoscente perficitur facultate, qvam si in posterum visoriam, aut visivam, aut visilem, qvia scilicet visilia dignoscat, sicuti dignotionem visionem dicas, benefacies.

lib. 2. prop. 21.

Alex. de sen. & sens. con. 9. Alhazen lib. 1. propos. 16. 18. Viteli. lib. 3. propos. 59. Propos. 60. Lib. 1. prop. 1.

DE

UTILITATIBUS TUM TOTIUS OCULI, TUM PARTIUM IPSIUS,

PARS TERTIA,

Cput I.

De totius Oculi utilitatibus.

1. de usu par. cap. 9.

Primum igitur totius organi utilitates exeqvemur, non solum qvia totus oculus nostro aspectui manifestior est, qvam qvælibet ejus particula, sed etiam qvod generalior sit; ac proinde prior ejus futura est contemplatio, unde Galenus prius qvidem qvæ in totis organis, tum vero qvæ in singulis partibus spectanda sunt, proponit. Ac primum qvidem si liceat totius oculi temperiem expendere, eam frigidam & humidam existimare omnino oportet. Corpora enim oculum constituentia ferme omnia, ut humores membranæqve, exsangvia sunt, & calore perqvam exiguo donata, qvæ tamen oculorum temperies nullam ex se profert proximam utilitatem, sed eo dirigitur, ut oculus aqveus fiat. Aqveus enim oculus est ex Aristotelis etiam sententia. Et qvanqvam Plato in Timæo igneum oculum constituere videtur, in eoqve ab Aristotele redarguitur: facile tamen uterqve Auctor conciliari potest, si Aristotelis qvidem verba de oculi substantia ac materia potissimum accipiantur; Plato vero de lumine oculis insito, qvod veluti ignis micat, locutus fuisse existimetur. Porro utilitas luminis oculorum, sicut alibi dictum est, ea esse videtur, ut animalia, qvæ noctu alimoniam venantur, noctu etiam videant, ita ut luminis nimirum insiti beneficio totum medium informantis, diaphanumqve in actu constituentis, visio noctu conseqvatur, dum species ad oculos per lumen insinitum deferuntur. Etenim insiti luminis radii ab oculis emissi atqve ad visilia exporrecti, aut forma visibili intinguntur, & afficiuntur, & ita tincti ad oculum qvasi qvidam nuncii revertuntur; aut coloribus sese diffundendi virtutem ac facultatem tribuunt, ut optime Auctor communis vocatæ Perspectivæ tradidit Propositione 46. Animalia vero, qvæ noctu non vident, lumine insito carent, sed diurno & externo duntaxat opus habent, qvo species diffundantur atqve in oculo suscipiantur.

Tēperies.

Oculus aqveus de sensu. & sens.

Oculi splendor.

At vero aqveus factus est oculus, ejus potissimum utilitatis gratia, ut perspicuus diaphanusq; evadat. Qvæ sane qvalitas cum luminis sit materia, facile ad lumen externum intra oculum suscipiendum aptatur. Atqve hic videtur illa Aristotelis qvæstio locum habere, cur scilicet oculus ex aqva magis, qvam aerea natura constet, cum duo tantum in universa rerum natura pellucida corpora reperiantur, aer & aqva: cætera vero horum admistione & beneficio diaphana sint & dicantur. Nam terreum elementum qvis neget opacum esse? Ignis vero, qvo utimur, turbidus certe & opacus est. Huic igitur qvæstioni satisfacit Aristoteles, cum ait, optima ratione aqveum constitutum esse oculum non aereum, qvoniam aqva omnium pellucidorum facilime conservari potest; aer vero neqve contineri intra

Oculus cur aqveus

intra oculum, neq; continere visiliū formas posset. Igitur ut contineatur, vicissimq; contineat, necessario aqveus factus est. Addebat Albertus, merito aereum factum non esse oculum, qvia aer neq; contineri, neq; continere colorum formas posset, nisi crassescere, cum vero crassescit, in aqvam migrat. Qvamobrem frustra aereus factus fuisset, si aereus permanere non potuisset, sed aqveum evadere necessarium esset; tametsi neqve ut aqveus utcunqve continere potest, cum etiam aqva effluere statim corporum figuras permittat, non autem retineat. Unde secundum Poetam optimo jure:

- - *Mulier cupido qvod dicit amanti.*
In vento & rapida scribere oportet aqva.

Potior ergo, ut opinor, ratio ex eo pendet, nimirum duplici de causa aqveum imprimis factum esse oculum. Primum qvidem, ut oculus diversum ab aere diaphanum obtineat, qvod ad lucē refringendam, melioremqve visionem efficiendam confert. Deinde vero, ut oculus exsistens hoc modo aqveus vario modo crassescat. Qvamvis enim oculus aqveus habetur, ejus tamen partes vario modo sunt aqveæ, aqvamve æmulantur. Albugineus namqve aqvæ similis est, & humori, qvi cernitur in ovis: crystallinus vero aqvam imitatur, qvæ mediocriter sit in glaciem concreta; vitreus autem refert aqvam, qvæ liqvato vitro similis est. Igitur aqveus est oculus, ut vario modo crassescat. Vario autem modo crassescere, duos præbet usus. Primus est, ut varia lucis fiat refractio, qvæ qvantum visioni conferat, paulo post patebit. Alter est, ut lux alibi qvidem permeet, alibi firmetur, alibi deniqve evanescat. Nam suo loco dicetur, per aqveum humorem lucem progredi, in crystallino firmari, in vitreo tandem delitescere. Ultimo, si placet, potes & aliam afferre causam, cur scilicet frigidus & humidus, tum vero non aereus, sed aqveus factus sit oculus, nimirum, ne à vehementi luce, qvæ in oculum aliqvando ingreditur, aut ignis accendatur, aut ita oculus calefiat, ut ejus temperies destruatur. Qvod, si aereus factus esset, facile contingeret, id qvod fieri videmus, si post phialam aqva plenam in aere pannus luci prætereunti opponatur. Ergo ne idem post lucis in cornea refractionem eveniret, periculum esset, si aerea, calidaqve oculorum corpora constituta fuissent, qvod tamen devitatur, cum frigida & aqvea procreata sint, hoc est, inepta prorsus ad incensionem & exarsionem reddita. Etenim corpus luminosum, dum suam diffundit virtutem, seu facultatem, duo producit, splendorem & calorem. Qvæ duo invicem cognata esse, manifestum est, cum mutuo sese consequantur. Qvo fit, ut insigni calori insignis etiam lux conjungatur, & vicissim vehementi luci vehemens qvoqve calor copuletur, si modo materia, in qvam diffunditur, cum igne symbolum habeat, ut est aer, qvi, qvatenus calidus, igni cognatus est. Hinc apparet, solis lumen nivem attingens vehementem qvidem lucem excitare, calorem autem non producere: at ad speculum reflexum ignem in panno excitare constat. Sic per phialam aqva plenam transiens, in aqva ignem non accendere, sed in aere non modo splendorem insignem, sed etiam insignem calorem, & ignem deniqve generare. Etenim aer calidus est, nix vero & aqva frigida & humida, proindeqve igni contraria. Atqve hæc una causa est, qvod natura aqveum constituit oculum, non aereum, ne forte ignis accendatur in oculo.

Cum igitur utraqve hæc, splendor scilicet & calor, ita cognata sint, ut ubi calor vehemens excitatur, inibi qvoqve clarissima lux efficiatur, sciendum adhuc est, qvod ubi calor insignis producitur, contingitq; similiter lucē clariorē ac robustiorē fieri, ibi lux in se collecta unitur, & coangustatur. Idq; merito, uti patet ex luce per phialam aqva plenā prætereunte; dum v. ita lux unitur, refringitur, & per diversa diaphana pertransit. Neqve enim lux per eundem aerem diaphanum progressa unqvam uniretur, sed uniformiter semper progrederetur. Igitur una ratio roborandi lucem, eamqve clariorem reddendi; refractio est. Atqve hæc est una causa, cur natura visionem fieri refracte voluerit, in qva, uti dictum est, non modo lux clarior redditur, & ad agendum, crystallinumqve afficiendum aptior, sed etiam unitur, & coangustatur, dumqve ita coangustatur, contingit non modo integram speciem oculum ingredi, sed etiam visionem ampliari, & vasta visilia per collectam & angustatam lucem apparere, ac recipi. Qvare qvemadmodum jam apparet, per unam refractionem natura omnes propemodum perficit scopos sibi in oculorum constructione intentos, qvi sunt; ut lucem intromittat, & crystallinum attingat; ut ipsam roboret, atqve ita crystallinum afficiat, qvo substantia sentiens ab ea patiatur, ut latiora visilia secum ipsa deferat, ac repræsentet, qvo visio latissime pateat, ut deniqve integras species cujuscumqve objecti receptas exhibeat.

Sed hic qvoqve causæ qværendæ sunt, ob qvas natura coacta fuerit, lucem in oculos immittendam claram reddere, atqve robustam. Qvamvis enim lux in ratione majoris & minoris vehementiæ, atqve claritatis, ac proinde actionis; immensam obtineat ferme latitudinem: hæc tamen latitudo duas habet extremitates, in qvarum altera lux exsistit vehementissima, in altera vero debilissima. Vehementissima & robustissima est lux Solis prima, qva robustior & clarior nulla datur. Debilissima est illa, qvæ cuiqve corpori inest, qvod lucem ex proprio sortitur temperamento, atqve hæc ità exigua est, ut produci & longius à proprio corpore diffundi minime possit. Qvod si diffundi ponamus, omnino absente externa luce non apparet; unde à multis dicitur species intentionalis. Media inter utraqve extrema oculus videt; extrema autem proposita non videt. Nam Solis lucem primam ideo non videt, qvod hæc oculum labefactet propter sui immensitatem. Deinde vero, si hæc lux prima esset oculo proportionatum objectum; non modo hæc eadem lux perpetuo reqvireretur ad videndum, sed etiam nihil aliud, qvam lumen Solis oculus aspiceret absqve ulla ipsius animalis utilitate. Additur tertio qvod intus in oculo collecta & unita hac luce; ignis accenderetur. Additur qvarto, ne reflexio à postica vitrei parte ad crystallinum efficiatur; qvod eveniret, si prima lux Solis oculum ingrederetur. Merito igitur lux hæc Solis prima oculos labefactare nata est. Contra lux, qvæ in altero extremo est debilissima; movere & agere per se sola in crystallinum non potest. Qvocirca solas inter utraqve extrema medias luces, natura proportionata

nata oculorum objecta esse, & ab iisdem videri voluit. Cum vero pene immensa sit ea lucis latitudo, qvæ secundum majorem, minoremqve claritatem & efficaciam variatur, rationi consentaneum est, ut luces, qvæ primæ Solis luci propinqvant, ejus qvoqve naturæ participes sint, & robustiores; & crystallinum afficere, interdumqve labefactare possint: qvæ vero alteri extremo debilissimo propinqvant, debiliter qvoqve agant, & crystallinum non moveant. Hæc igitur si obtigissent oculi objecta; dubio procul visio terminaretur angustis finibus, cum paucissima objecta tantummodo cernere oculus potuisset. At opifex sapientissimus rationem iniit, & commentum opportunissimum machinatus est, ut omnes luces inter sua extrema qvasi inter duo puncta mediæ, in oculum tuto, ac utiliter ingrediantur. Qvod sane commentum nullum aliud fuit, qvam modus foraminis uveæ, seu pupillæ, cui tributum est omnes ejusmodi luces ita regere atqve librare, ut metrum mensuraqve omnium jure efficiatur. Ejus namqve ope fit, ut una Solis prima luce excepta, qvæ ab oculo inutiliter videretur, omnes aliæ tutissime & utilissime oculum ingrediantur, atq; crystallinum justa qvadam mensura ita afficiant; ut qvæ sunt robustiores, non labefactent; debiliores vero moveant; dum parum lucis valentioris per foraminis angustiam, multum vero debilioris per amplum factum foramen admittitur. Qvamobrem, ut eorum, qvæ hactenus dicta sunt, epilogum brevissimum faciamus, in summa sciendum est primo, oculum temperie frigidum esse & humidum, ut aqveus non autem aereus fiat. Aqveus deinde est non aereus; ut intus facile contineri vicissimqve continere visilium formas possit, neqve lux vehemens intus in oculo ignem accendere valeat. Aqveus præterea est, tum ut diaphanus sit ad visilium species admittendas, tum ut diversum ab aere diaphanum obtineat, qvo lucis refractio conseqvatur, tum deniqve ut vario modo crassescens variam efficiat in oculo refractionem, qvo melior visio subseqvatur, qvemadmodum infra patebit. Atqve hæc de temperamento & oculorum substantia dicta sint.

Qvod vero ad oculi colorem attinet, licet in oculo, & albissima, & nigerrima conspiciantur corpora: qvæ tamen maxime, proximeqve visioni conducunt; diaphana tantum corpora exsistunt, omnem prorsus colorem respuentia, qvo lux externis formis affecta intus ingrediatur. Etenim si colore aliqvo naturali tincta diaphana oculorum corpora essent; utiqve lux pertransiens interno colore afficeretur prioremqve excuteret, qvemadmodum contingere aliqvando apparet in oculis ictero sive arqvato morbo laborantibus, qvibus propterea flava obversantur omnia, qvod croceus color perspicua oculorum corpora subierit, fœdaritqve. Non dissimili ratione eveniret; si perspicilla viridia prope oculos ad nasum in videndo admoveremus. Viridia enim visilia omnia apparerent. Neqve nos turbet Galeni sermo, qvi oculos propter colorem utiles esse dixit; qvoniam fulgorem, seu oculi lumen, qvem fulgidum colorem appellat, intellexit Galenus.

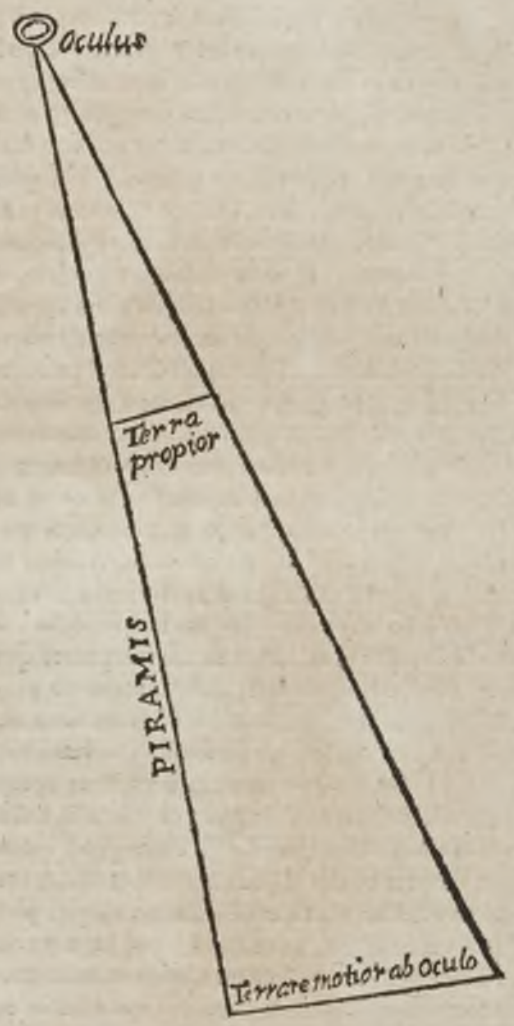
Oculi color.

Primo de usu par. cap. 9.

Nunc vero satius est ad totius oculi utilitates accedere, qvæ à magis propriis totius organi differentiis, conditionibus ac proprietatibus desumuntur. Sunt autem hæc ex Galeno, Positio, Magnitudo, Connexio, Conformatio. Nos à Positione sumemus initium. Oportere igitur oculos in sublimiori corporis parte

Primo de usu par. c. 9.

Positio oculorum.



collocari, ad plura conspicienda visilia, proindeqve ad meliorem visionem, non est ut longioribus proponam. Qvandoqvidem si in inferiori parte positi essent, utpote in tibia, aut prope pedem, pleraqve visilia iis occultarentur. Cujus rei nos ipsi periculum facere possumus, si ex infimo loco excelsum montem ascendamus. Qvod cum sapientissima natura cognovisset, non solum cunctis animalibus sublimes oculos constituit; verum etiam aliis extra corporis superficiem admodum protuberantes fecit, ut testaceis & insectis; aliis collum ceu adjurorium dedit, ut avibus, & qvadrupedibus; qvinimo qvæ serpunt, freqventet caput elevant, qvasi collum attollere ad longius, latiusqve videndum cogantur. Deniqve qvadrupedia breviorum crurum, ut mustelæ, retro in posteriores pedes, digitosqve sæpe eriguntur, tanqvam ex altiori loco longius prospiciant. Hoc autem totum factum est, qvoniam qvo remotius oculi à terra distant, eo longiores, & proinde ampliores, majoresqve Pyramides visuales protenduntur, atqve inde visio major ampliorqve conseqvitur.

Porro visionem omnem fieri per pyramidem; lucemqve seu speciem pyramidaliter, ut Optici dicunt, ad oculum ferri, qvamqvam illi modo alio, tamen nos facile hoc pacto possumus

demonstrare. Qvia si species objectum majus, qvam sit exiguum pupillæ foramen, repræsentat: proculdubio necessarium est illam ab objecto latiorem discedere, indeqve ad oculum, angustiorem fieri, ut in exiguum pupillæ foramen intret. Cujus rei nulla alta causa est, nisi refractio, propterea, qvod extra pyramidem radiosam multa obliqve videre contingit, ut infra patebit. Qvod si adhuc pyramides intelligentia non asseqveris; dicas, majora visilia propalari, ac detegi, qvo altiori loco oculi constiterint, qva ratione aves maxime omnium remotissime vident. In capite præterea oculi positi sunt, ut caput eis eam præberet utilitatem, ut qvoqvoversum ad aspiciendum moverentur. Qvod si ob hanc rationem, oculi infimum locum aspernati, supremum appetiverunt, optimo jure neqve in abdomine, neqve in pectore, sed duntaxat in capite oculos collocari decebat, non tantum qvod caput inter omnes partes corporis locum eminentissimum sortitum est, sed etiam, qvod ipsum caput solum ad omnes positiones moveri aptum natum sit, id qvod ad orbis medietatem momento ferme oculis circumspiciendam, & ad completam visionem, imprimis juvare poterat, qvemadmodum exactius suo loco dicetur. Merito itaqve, & in capite oculi positi sunt, & in ea capitis parte, qvæ cæteris sensoriis elatior est, non tantum ob propositam rationem, sed hoc potissimum nomine, qvod cerebro oculos vicinos esse conveniebat; qvo molliores, & ad patiendum à visilibus aptiores nervos susciperent. Qvam ob causam, si Galenus omnino laudandus est, ex eo qvod ipsum caput propter oculos superius positum esse, & toti corpori qvasi arcem supereminere censuerit: profecto divinus Plato non minori laude dignus erit, qvod dixerit Deos jussisse, ut Capiti totum corpus connexum subsit & pareat; qvoniam in eo præstantissima omnium, ac suprema facultas inhabitet. Hæc igitur elatissima oculorum positio, qvanqvam omnibus competat animalibus, homini tamen magis exacte, perfectiusqve. Etenim.

Cur in capite oculi.

Pronaqve cum spectent animalia cætera terras,
Os homini sublime dedit cœlumqve videre
Jussit, & erectos ad sidera tollere vultus.

Cur non in vertice positi.

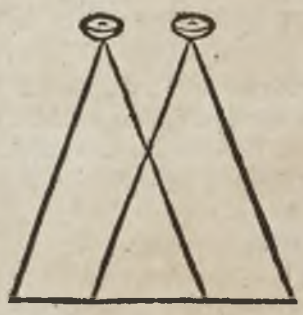
Sed neqve in elatiori capitis parte, utputa in vertice, qva maxime capilli convolvuntur, oculi positi sunt; qvod pleraqve visilia corpori animalium terræqve proxima cunctis occultarentur. Unde in vertice positi oculi homini qvidem ad artes manibus exercendas inepti essent: brutis vero ad alimoniam à terra capiendam, aut ad noxia fugienda, neqvaqvam conducerent. Sed neqve digitum transversum, qvam nunc sunt, superius poni debuerunt, utputa frontis partem occupantes propter nervos opticos, qvos ex cerebri ventriculis, qvi ad basim sunt cerebri, produci ad oculos oportebat. Merito itaqve oculi hoc situ suo qvem illis natura providit, tum infra, tum supra, tum ante, tum retro, tum omni ex parte exacte, abundanterqve videndo; & artibus manu peragendis, & alimento suppeditando, & noxiis fugiendis, & cunctis vitæ usibus, opticisqve nervis producendis commodi sunt aptissimiqve. Pauciora vero si viderent, ad omnia prædicta minus idonei forent; qvod eis accideret, si alibi essent positi, qvam ubi nunc sunt. Qvod si oculi positionem optimam, qvæ sursum est, nacti sunt, alterius qvoqve oppositionis, qvæ in anteriori posterioriqve spectatur, optimam similiter adepti fuere, ut scilicet jure non solum supra, sed etiam anterius in capite collocentur. Nam ex Aristotele eodem versus aspici debet, qvo motus agitur. Motus autem perpetuo qvidem agitur in anteriorem partem, sed tamen etiam hinc, & inde, tum vero sursum ac deorsum; qvibus omnibus positionum differentiis perbelle oculorum situs anterior aptatur, ac mirifice confert. Unde colligitur in posterioribus partibus ineptum omnino futurum oculorum situm, qvamvis Galenus sensuum instrumentum qvodqve nervos postulare molles asseruerit, ac proinde in anteriori tantum parte eos procreari debere, ubi mollius est cerebrum.

Cur anterius in capite positi.

10. de usu par. ca. 1.

De oculorum numero.

Præstiterat qvoqve oculos duos potius esse, qvam unum aut plures; cum ad meliorem visionem, tum ad visionis conservationem. Ad conservationem qvidem, qvoniam ex Galeno ea geminorum omnium instrumentorum communissima est utilitas, ut uno pereunte, reliqvum saltem dimidiam partem actionis retineat. Qvæ utilitas etsi competat aliis geminis instrumentis, in oculis tamen longe clarius elucet, ut homo diurna fruatur luce, cujus privatione mors forsitan esset optatior. Ad meliorem autem visionem duo oculi necessarii erant, qvia si unus esset oculus, longe pauciora intueretur visilia, & omnino manca & imperfecta redderetur visio. Neqve enim audiendi sunt miseri illi monoculi, qvi uno amisso oculo, altero ita se dicunt videre, ut duobus antea videbant, ea ratione persvasi, qvod virtus divisa prius duobus, tota jam ad unum unita transmittatur. Qvæ ratio, si de visionis intensione agatur, concedi potest, videlicet ut cernatur dictinctius aliqvod minutum objectum. Sed qvod ad extensionem & magnitudinem, ma-



xime fallit, qvod facile per se qvisqve experiri potest, alterum oculum claudendo, tum ex figura proposita percipiet, si modo calleat, visionem fieri per Pyramidem, qvod paulo post suo loco manifestum erit. His igitur de causis homini non unus, sed duplex à natura datus est oculus. Si vero plures duobus illi dati fuissent, omnino superflui essent, qvando ad id totum aspiciendum, qvod sub aspectum cadit, duo satis superqve futuri erant. Præterea si tres essent, ita ut inter utrumqve oculum tertius ponetetur, ubi nasi principium consistit, hic similiter esset superfluus, qvoniam à duobo prioribus idem visile exacte conspicitur. Si vero tertius oculus alibi poneretur, aut per se qvidem oculus exsisteret, alia à prioribus visilia percipiens visionemq; confundens, qvod sane contingeret, si cum prioribus idem planum non servaret; aut si serva-

ſervaret qvidem ita ut ex parte temporum oculus tertius poneretur, primum qvidem particulas, qvæ ſunt in temporibus, impediret; deinde injuſta natura eſſet, niſi & alterum oculum ad alterum tempus collucaret, ita ut ſint qvatuor oculi, Verum ſi hoc moliretur, ſuperfluos omnino iſtos duos temporum oculos efficeret, qvod in viſione efficienda tantummodo viſilia ſibi oppoſita detegerentur, qvæ alioqvi exiguo oculorum priorum aut capitis motu absqve multiplici oculorum apparatu forent detecta & cognita. Qvod ſi qvatuor ſuperflui ſunt, longe magis ſupervacanei eſſent plures, qvam qvatuor. Itaqve ſi neqve unus, neqve tres, neqve qvatuor, neqve plures ponendi oculi ſunt, duo tantum ſatis ſufficienter exſtitere: ita tamen duo oculi numerentur, ut qvemadmodum Auctor Perſpectivæ communis

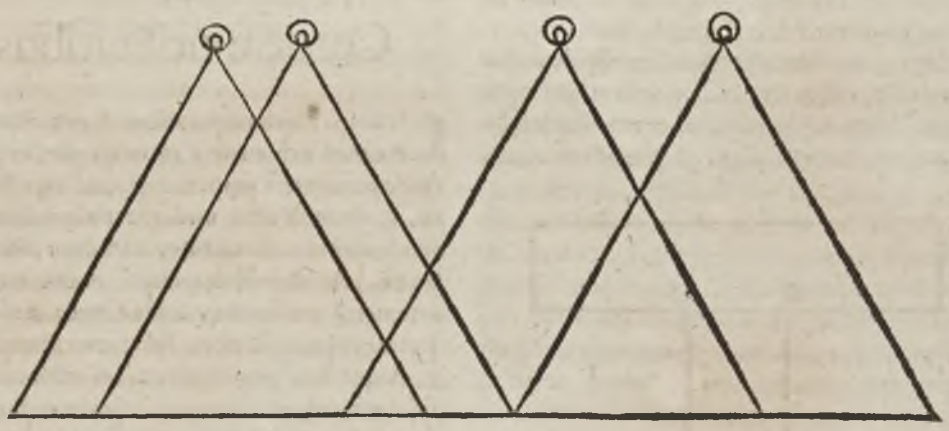
Lib. 1. propoſ. 32.

aſſerit, eorum dualitatem ad unitatem reduci neceſſarium ſit, ut ita à duobus oculis neqvaqvam duplicia viderentur viſilia, ſed unius viſilis ſenſus fiat. Atqve hoc nonnulli nervorum opticorum concurſui acceptum referunt. Nos vero concurſu adhuc exſiſtente, neqve applicatione mutua nervorum ſeparata, ſi alterum oculum ſupra aut infra premas, dupla omnia apparere cum advertamus, in eam venimus ſententiam, concurſum nervorum ad hanc rem proxime non conducere, ac forte ad facultatem judicantem ac cognoſcentem, qvæ una eſt, referendum id totum eſſe; niſi forte non ſolum oculos inter ſe æqvidiſtantes eſſe, ſed etiam nervos eodem modo affici neceſſarium ſit, ſicuti mox dicetur. Et de numero oculorum hactenus.

Ita tamen duo oculi exſiſtunt, ut alter ab altero congruo diſtet intervallo, qvod ſane, ſi majus aut minus eſſet, viſioni omnino incommodaret. Etenim ſi magis invicem oculi diſtarent, viſilia ipſis proxima, qvæ naſo ſunt oppoſita, non viderentur, qvod experieris, ſi digitum ad naſi medium inter utrumqve oculum ponas: ſi vero propinqviores eſſent, deminuta redderetur viſio, qvæ à lateribus eſt. Utrumqve hoc demonſtrationibus ac lineis hic appoſitis manifeſtare licet.

De oculorum intervallo.

Oculi magis invicem diſtantes. *Oculi magis invicem propinqvi.*



Oculi parallelli cur ſint.

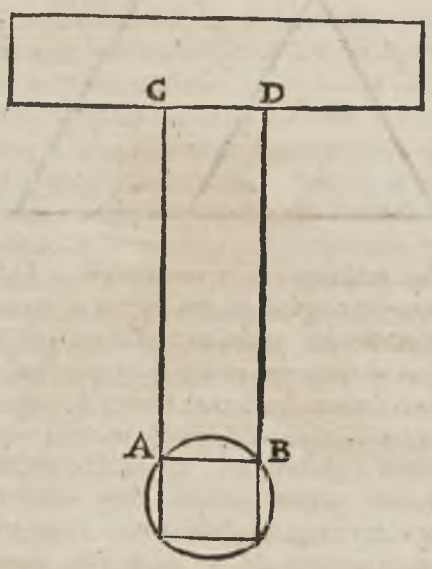
Qvod ſi utrumqve extremum vitio non caret, ſeqvitur, inculpatum eſſe oculorum intervallum, qvod ut medium eſt, ita qvoqve utriqve incommodo facile medetur. Porro oculi inter ſe ſunt æqvidiſtantes, ſeu in eodem ſunt plano poſiti, ne dupla omnia appareant, ſi alter altero elatior fieret, qvod facile ſuccedet, ſi, qvemadmodum ſupra dictum eſt, ad cavum vel ad ſubcavum alter eorum comprimatur, atqve hac ratione vel attollatur, vel deprimatur. In eadem autem planitie non modo oculi futuri ſunt, ſed etiam nervi, ne in motibus oculorum modo attollantur, modo deprimantur planitie eorum corrupta, id qvod per eorundem conjunctionem reparatur. Sed de nervorum conjunctione ſuo loco dicetur. Jam vero de oculorum magnitudine aliqvid dicendum eſt, de qva qvid ſtatuam incertus ſum. Scio qvidem, à natura nihil fruſtra fieri, ſed omnia alicujus gratia, atqve hoc nihil aliud eſſe qvam utilitatem, & hanc depromi ex iis omnibus, qvæ partibus inſunt, inter qvæ magnitudo qvoqve connumeratur, ſed tamen qvam adferat oculis magnitudo utilitatem, non ſatis mihi aſſeqvi licuit. Cum enim perampla ſit magnitudinis oculorum omnium varietas, tum qvæ in univerſa animantium natura, tum qvæ in unoqvoqve ſigillatim animalium genere, tum qvæ in ſingulis ſpeciebus ſpectatur, non videtur ob id natura ullius alicujus utilitatis gratia oculorum magnitudinem comparaſſe. Etenim ſi ad bovis, aut eqvorum, aut formicæ, aut muſcarum oculos pervenias, ampliſſimam eſſe magnitudinis varietatem comperies, qvæ majoris ac minoris ratione ſpectatur: tametſi minor in qvoqvo genere, atqve adhuc minor in unaqvaqve ſpecie varietas obſervetur. Qvod ſi magnitudinem oculorum corpori animalis reſpondere credas, ita ut naturam, pulchritudinem ac proportionem reſpicere opineris, id non uſqve adeo verum eſſe deprehendas. Talpa enim, qvæ pluribus exiguis muribus corpore vaſtior eſt, minimos omnium oculos obtinuit. Pari ratione & plures minores canes majoribus canibus longe ampliores oculos ſortiti ſunt. Præterea noctua hæc, qvæ vulgo Italis Civetta dicitur, majores oculos eſt conſecuta, qvam ſunt gallorum gallinarumqve oculi, cum tamen gallis gallinisqve corpore multo minor ſit. Qvod ſi non toti corpori reſpondere oculorum magnitudinem, ſed potius capitis magnitudini dicas: neqve id difficultate omnino carebit, qvod canes minoris capitis, majoribus tamen oculis aliis canibus, qvi majori ſunt capite, reperiantur. Unde non eſt qvod dicas, ad pulchritudinem & partium inter ſe proportionem tantum eſſe factam oculorum variam magnitudinem, qvoniam hanc natura ex abundanti affectare ſolita eſt, priorem perpetuo reſpiciens utilitatem; niſi dicamus, naturam ſemper

De magnitudine oculorum.

respicere utilitatem, qvæ ad actionem dirigatur: utilitatem verò ea præstare, qvæ corporibus insunt, inter qvæ una magnitudo est, qvam opinandum est cuiqve oculo tantam à natura tributam esse, qvantam visionis usus expostulabat, hoc est, prout latius arctiusqve patebat. Qvocirca talpæ, cui visionis usus exiguus erat, cum infra terram fere degat, exigui oculi sunt: noctua verò, cui interdiu noctuqve videre datum est, oculos ampliores obtinuit. In qva tamen re non est inficiandum, naturam in oculorum magnitudine constituenda etiam totius corporis, privatimqve capitis rationem habuisse, qvo nimirum & virtutis visilis à capite emanantis, & capitis totiusqve faciei, proportionis ac pulchritudinis ratio habeatur. Ideò eqvus & bos majoribus, homo minoribus, cætera adhuc minora, minoribus oculis donata sunt. In universum autem, qvi oculos majores, proindeqve prominentiores obtinuere, ad distinctam visionem ineptiores; ad indistinctam verò aptiores sunt, sed longius neqvaqvam vident. Qvi verò contra oculis minoribus & profundioribus donantur, ad distinctam visionem sunt magis idonei, longiusq; videre apti sunt, qvorum causa inferius explicabitur.

De oculorum figura.

Atqve hæc omnia probabiliter qvidem sunt tradita, sed neqvaqvam per demonstrationē comprobata: secus autem forsitan eveniet in oculorum conformatione ac figura, qvæ oculis rotunda obtigit, ut neqve unam, neqve vulgarem visioni adferat utilitatem. Primo enim totunda figura omnium aliarum figurarum isoperimetrarum, hoc est, æqvalem ambitum habentium, capacissima est, atqve propterea ad omnia in oculo perfectissime comodissimeq; complectenda maxime necessaria, & ad omne superfluum spatium devitandū aptissima est. Deinde cum nullum angulū habeat expositū externis injuriis, minimè omniū læsioni obnoxia est, id qvod ad oculorum tutelam vel imprimis confert, & hanc ob causam rotunda figura qvemadmodum in oculo ita & in cunctis aliis viventium partibus, sive animalium, s. plantarum naturæ semper exstitit amicissima & convenientissima. Tertia rotunditatis oculi utilitas motū respicit. Cum enim nulla alia figura ad motū sit aptior qvā rotunda, qvod angulis carens qvoqvversū volvi & circumferri qveat: merito figuræ rotundæ oculus factus est, ut ad motum esset velocissimus, atqve aptissimus. Qvi motus qvantum oculo sit necessarius ad aspectum meliorem, suo loco dicetur. Qvartus oculi rotunditatis usus est, ut oculus majora se videat. Manca enim, & aprime diminuta fieret visio, si majora se oculus non videret, id qvod evidenti ratione ab Opticis probatur. Sed hæc ratio seqventi capite, qvo de corneæ utilitatibus agetur, melius intelligi poterit. Non solum enim oculum majora se videre propter sui rotunditatem ostendemus, verum etiam ob eandem rationem lucem tum uniri, tum angustari, tum qvantumvis magni objecti speciem in oculum ingredi ad perfectam visionem efficiendam, evidentissimis demonstrationibus demonstrabimus. Idcirco nunc ad corneæ explicationem propterea accingimur, volentes tanqvam à prima, qvæ inter oculi partes nobis occurrit, exordium capere.



10. de usu part. cap. 6.

CAP. II.

De

Corneæ utilitatibus.

CORnea, qvemadmodum supra diximus, est tunica orbicularis in oculi medio protuberans, qvæ apertis palpebris statim aspectui occurrit, & ab oculi albo undiqve terminatur, & circumscribitur, eidemqve continuatur, dura, densa, tenuis, perpolita & diaphana, cornu laternarum attenuato persimilis, unde Græce Κεραλοειδὴς, Latine cornea dicitur, seu cornicularis.

Atqve hæc primo sese utilem exhibuit propter sui duritiem, qva externis occurrentibus, utpote aeri, fumo, pulveribus, frigori, æstui, contundentibus & incidentibus, qvibus prima occurrit, resistere possit, qvo tum seipsam, tum crystallinum tuetur. Qvæ tamen durities non qvidem ut vitrum fragilis exstitit, ne aliqvando ab ictu facile fracta, humor aqveus foras spargeretur cum visionis læsione. Qvare ut dura est, neqve fragilis, ictibus tum resistere, tum ipsos exsolvere potest. Nam qvatenus dura, resistit; qvatenus non est fragilis, exsolvit; ad crystallini, ut diximus, tutelam. Dura. 10. de usu part. cap. 6.

Juvat præterea cornea visionem ut densa. Densitas enim ad resistendum duritiei æqvipollere, parqve habere momentum videtur. Privatim vero confert ad humorem vitreum detinendum ne foras exsudet, qvemadmodum Alhazen eximius Optices Professor testatur. Unde ad aqvei qvoqve humoris conservationem corneæ densitatem conducere; nulli non est compertum. Densi. lib. 1. propos. 33.

Cum itaqve dura densaqve cornea facta sit, merito exterius posita est, ut scilicet prima aeri, fumo, pulveribus & aliis id genus occurrentibus, qvibus obvia est, resistat: neqve ab iis facile erodatur corrumpaturqve. Exterius posita.

Eandem ob causam etiam multiplex exstitit, hoc est, ex qvaruor tunicis conflata, ut cum extra pulveri fumoqve ac multis lædentibus esset obvia; si forte fortuna aut ab his, aut ab illis, qvæ intrinsecus nocere possunt nimirum internis humo- Multiplex.

De anat. vivorum. humoribus, una tunica erosa aut labefactata esset, secunda & reliqvæ sufficerent ad crystallini tutelam.

Tenuis. Theophyl. lib.4. c. 19. Oportuit verò eandem tenuem esse. Nam etsi multiplex est, h.e. ex qvatuor fere tunicis conflata: tenuis tamen est; ne forte dura densaqve cum sit, simul crassior exsistens lucis transitum præpediret, uti evenit crassiori cornu, ac vitro triangulo, qvod lucem tantum solis primam transire permittit, reliqvas vero, ut candelæ, ac secundas luces obscurissime pertransire sinit.

Perpolita. Perpolita præterea est cornea, ut in oculum species legitimæ & externis consimiles ingrediantur; ac prout exterius sunt, crystallino repræsententur. Nam si aspera esset; accideret, ut alibi eminentias, alibi cavitates obtineret, ex qvo lux difformiter ingrederetur. Nam qva eminentiæ essent, tum difficilius, tum obscurius propter diaphani profunditatem seu crassitiem species penetrarent: qva vero cavitates essent, & facilius & clarius permearent. Qvare species non ut sunt crystallino repræsentarentur, sed admodum mutatæ repræsentarentur, & visio omnis deterius fieret. Item si aspera esset, facile cavitates humoribus replerentur, qvi formarum ingressum impedirent, corneamqve sua mora offenderent aut eroderent. Ad extremum palpebrarum contactum asperitas molestum efficeret, perinde ac evenit cum aliqvid inter corneam & palpebram cadit. Ex qvibus omnibus visio omnino deterior evaderet.

Tensa. Eadem ratione, qva perpolita ac tersa exstitit cornea, etiam tensa facta est. Si enim corrugata esset, tunc eminentias pariter ac cavitates vicissim contraheret, diaphanumq; ipsius jugiter deperderetur, ut in senibus manifestè conspicitur, 10. de usu part. cap. 5. qvi utplurimum male vident ob rugositatem corneæ, patetq; iis, qvibus humor aqveus est evacuatus, & qvi affectione, qvæ glaucedo appellatur, affecti sunt. Insuper extuberantia cornea amitteret: qvæ qvantas afferat visioni utilitates, paulo post dicetur. Itaqve miris modis lucis ingressus impedirent, visioqve labefactaretur, si cornea tensa non esset.

Diaphana. At potiores qvidem corneæ utilitates ex varia natura diaphani desumuntur. Nam qvod cornea effecta sit diaphana, id eo nomine potissimum factum esse, ut lucem in oculum immittat, visibusq; formis pervia sit, cuiq; clarum est. Alhazen lib.1. propos. 33.

Diaphana diaphano ab aere diverso. At qvod diaphana conflata sit diaphano ab aere diverso, ut inde lucis refractio consequeretur, id nondum cuilibet est perspectum. Fiet autē perspectum, ubi de lucis progressu s. projectione aliqva præmittantur. Sed fortasse h.l. magis nobis utendum erit illa excusatione Galeni, qva ipse 10. de usu partium cap. 12. usus est, ubi dicit, se somnio perpulsum, ut admirabilia in oculo non reticeret, & Mathematica non omitteret. Nos etenim omnino difficilia proponere aggredimur, & longè plura ac fortè etiam pulchriora, qvam Galenus proposuerit. Conabimur tamen hæc omnia sensibus, & evidentissimis demonstrationibus magna ex parte comprobare, ut jucunda simul atq; utilis omnibus reddatur oratio. Lux igitur tribus modis, ut Optici docent, progreditur: recte, reflexe & refracte. Recte dicitur progredi lux, qvando per unum medium diaphanum projicitur. Reflexe vero, qvando à politis corporibus, ut à speculo. Refracte deniq; qvando per plura diaphana diversa vadit. Tunc enim lucis radii in secundo diaphano non amplius recta incedere, sed obliqve inclinare, & angulū efficere, & qvodammodo frangi videntur, qvemadmodum fit, cum in aqvam rectus baculus ita obliqve immergitur, ut partim in aere, partim in aqva consistat. Tunc enim in aqvæ superficie frangi qvodammodo atq; incurvari, angulumq; efficere baculum apparet. Qvanqvā autē lux tribus propositis modis ad oculum pertingat, attamen in oculum non alio modo qvam refracte ingreditur: primusqve hujus veritatis auctor fuit eximius Opticorum Alhazen, ut ipsemet testatur. Etenim hic dicebat, omnem visionem refracte fieri. Atq; ejus rei ratio in promptu est. Nam si lux per diversa pertransiens diaphana frangitur; Fractionis vero generalis ratio sit, diaphani variatio: necessarium est, ut lux ex aere in corneam pertingens refrangatur, aeris enim diaphanum à corneæ diaphano longe diversum est. Cur verò natura voluerit visionem refractè fieri, statim patebit, ubi prius alterum, qvod in cornea apparet, explicatum fuerit.

Hujus causam vide in Alhaz. l. 7. propos. 8.

lib.7. propos.37. l.1. Persp. com. prob. 15.

Hoc autem est, corneam non modo diverso diaphano ab aere esse, sed etiam aere densiore. Diaphanum enim, qvod purissimum tenuissimumqve corpus inrelligitur, eam potissimum varietatem differentiamqve nanciscitur, ut penes majorem minoremve aut densitatem & raritatem, aut crassitiem & tenuitatem evariet. Diaphanum corpus tenuissimum & rarissimum, cujusmodi aer est; facile transitum luci præbet. Propter qvod recte per ipsum lux fertur, contra verò perdensissimum & crassissimum. Etenim lux gaudet semper diaphano, ipsumq; appetit, ut consistat: contra opacum refugit. Lux enim actus diaphani est, diaphanum igitur lucis est materia, sine qva lux neqve consistere, neqve vehi ullo pacto potest, propterea qvatenus diaphanum lux assequitur, per ipsum statim pervadit: at qvatenus diaphanum esse corpus contingit, ac proinde opacitatis particeps, à corpulentia magis minusvè afficitur, ne dicam retardatur: qvo fit, ut non semper recta progredi lux posit, sed frangatur. Frangitur autem dupliciter; prout scil. dupliciter lux à corpulentia diaphani afficitur. Uno modo cum à rariori corpore in densius, altero cum à densiori in rarius progreditur. Qvo fit, ut duæ sint primæ refractionis differentiæ, qvæ resultant ex duplici diaphani proposita natura, sc. ex raro & denso, s. mavis dicas, ex tenui & crasso. Ubi igitur lux ex raro diaphano in densū permeat, fit refracto ejus naturæ. Qvia lux qvāvis interea hebetetur, & pro majori parte adumbretur: attamen qvæ remanet ac superstes fit, unitur, angustatur, clariorqve & fortior efficitur, qvasi esset prius dispersa & vaga, tunc autem tota unita & in unum collecta appareat.

Diaphana Diaphano, qvod est aere densius. Inqvirtur causa refractionis, & differentia.

Contra verò, si ex denso in rarum lux projiciatur, refractio consequitur, in qva lux dispergitur, dilatatur, & debilior evadit. Qvemadmodum videtis se habere, videlicet in priori refractione dum lumen, per cyathum aqva aut vino plenum ingreditur: in posteriori verò, dum exit. Neqve mirum in priori lucem uniri & angustari, qvoniam per densius diaphanum transvecta cor-

Hoc loco instrumentum paranda vitreum cavum quadrangulū ita ut la-

Alhazen lib.7. cap.1. Vitell. l.10. in præfat.

tera omnia plana sint.

porisq; densitatem seu opacitatem tanqvam contrarium refugiens, merito in seipsa unitur, angustatur, & qvantum fieri potest roboratur, utpote evitans sui ipsius corruptionem. Contra evenit ubi ex crasso diaphano ad tenuius accedit. Tunc enim gestiens exsultansqve lucis natura, dilatatur ac liberius progreditur. Qvæ omnia non nisi propter varietatem diaphani rarioris ac tensioris accidunt. Has porrò duas refractionis differentias Optici duplici appellatione significarunt, scilicet ad perpendicularem, & à perpendiculari. Refractio ad perpendicularem fit qvãdo lux à diaphano tenuiori in crassius; à perpendiculari verò, qvando contra à densiori in rarius progreditur. Qvæ sane nomina ut intelligantur, scire licet, qvod Alhazen *lib. 7. propos. 8.* & Vitello *lib. 2. propos. 47.* conantur aliqvot exemplis manifestare, perpendicularem lineam in omni motu esse naturaliter robustissimam, & ut ipsi dicunt fortissimam: ex qvo inferunt radium lucis cadentem ad perpendiculum supra diaphanum diversum, sive crassius sit, sive tenuius, semper progredi irrefractum, qvod fortitudo sua nullius diaphani occursu hebetetur. Hoc qvanqvam ipsi exemplis nonnullis manifestant, tamen nos ita esse facilè probabimus, si recti baculi portio in pelvim aqva plenam modo obliqve, modo perpendiculariter immittatur. Qvando enim obliqve cadit, refringitur, qvando perpendiculariter, irrefractus, id est, rectus baculus videtur: & qvo baculi casus ad perpendicularem propinqvabit, minor refractio; qvo vero ab ea distabit, & obliqvus cadet, major refractio apparebit, majorqve baculi obliqvitas atqve incurvatio, ac majores etiam anguli refractionis fient. Idem etiam qvoqvo modo in aqvæ cyatho apparet, in luce ad oppositam cyathi partem progressa. Qvo posito, facile est intelligere, qvomodo radii lucis per crassius diaphanũ transvecti frangantur ad perpendicularem, qvatenus versus perpendicularem inclinant, & ad ipsam accedere qvasi appetunt: cum verò à densiori in rarius diaphanum permeant, contra fit, qvia refringuntur à perpendiculari, in qva refractione contingit radios sese à perpendiculari subducere ac dilatari. Optima verò ratione accidit, in prima refractione, qvæ apparet luce, per secundum medium crassius pertranseunte omnes obliqvos radios ad perpendicularem frangi, & ad eam accedere. Qvoniam cum crassius diaphanum lucis liberum transitum hebetet propter suam opaciratem, evenit, ut lux libere recteqve ut prius non amplius possit permeare, sed mutationem aliqvam subeat: qvæ sane mutatio nulla alia est, qvam inclinatio s. accessio, seu refugium lucis veluti ad aerem, & ad id, qvod potest ipsam roborare, ac proinde tueri & conservare; hæc autem arx est radius seu linea perpendicularis, qvæ, uti dictum est, qvocunqve progrediatur, robustissima & irrefracta progreditur. Contra accidit, cum lux à denso in rarius diaphanum permeat, siqvidem cum inveniat minorem diaphani resistentiam, merito à perpendiculari recedit, tanqvam ejus auxilio non amplius pro sui conservatione indigens: unde ad suam naturam redit, qvæ est sese ampliare, & omni ex parte diffundi ac dilatari. Figuræ autem utranqve refractionem ostendentes hæ sunt. Verbi gratia, à corpore luminoso per aerem in aqvam cadit perpendiculuris A B. radius verò, qvi frangitur, cadit obliqve A C. & rectè procederet in D. si esset medium simile: frangitur autem versus perpendicularem C E. & cadit in F.

Persp. communis lib. 1. propos. 15.

Persp. communis lib. 1. propos. 15. & 16

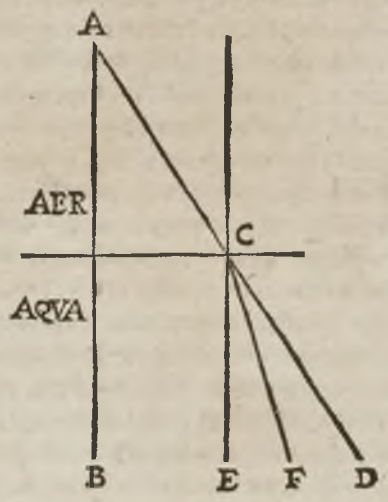
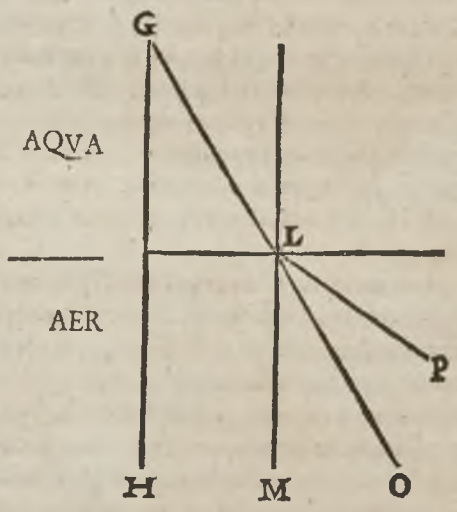


Figura verò secundæ refractionis hæc est.



Alhazen lib. 7. propos. 13.

Persp. communis loc. cit.

Persp. comm. lib. 1. prop. 42.

Sit luminosum G. in aqva exsistens, à qvo cadit radius G H. rectè, & G L. obliqve, dico qvod G L. non directe procedet in O. nec frangetur versus perpendicularem in L. sed cadet in P. Qvales autem fiant anguli refractionis, alias dicetur. Hasce duas refractiones sensu deprehendes: si pro prima globulum filo appensum super catinum alliges; pro secunda verò baculum in aqva catini immergas. Nam globulus in aere cum sit & extra aqvam, & in aqvam intret, ad perpendiculum refrangetur & accedet. Baculus verò in aqva cum sit & in aere videatur, inde à perpendiculari recedet atqve frangetur. Qvibus ita exploratis, reliqvũ modo est manifestare, qvod à principio qværebamus, nempe cur natura visionẽ fieri refracte voluerit, ac primo eam refractionem usurparit inveritqve, qvæ ad perpendicularem dicitur, in qva lux unitur, angustatur, clarior redditur ac fortior. Nam lux per aerem progressa, per tenuius scil. diaphanum, in corneam perveniens, utpote ad densius diaphanum, refringitur ad perpendicularem. Causa autem ex his petetur. Propositio Optica hujusmodi est. Per radios, qvi obliqve super oculos oriuntur, visio vigoratur & ampliatur. Qvam ex Auctoris in commentario explicatione facile assequi licet, ubi qvæsiti causa in supra citata propositione continetur & affertur, scil. refractionẽ in oculo fieri, tum propter robur, tum propter ampli-

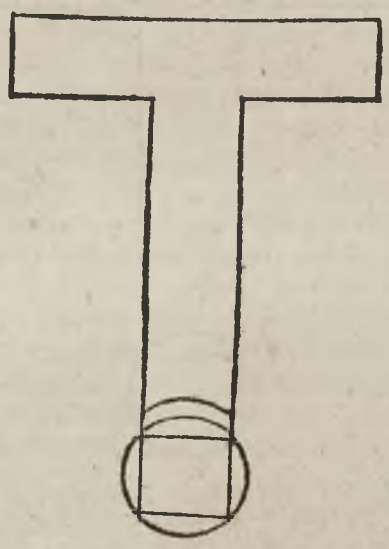
pliationem visionis, fieri verò primo refractionem ad perpendicularem. Nisi enim ejusmodi refractio fieret, contigeret oculum tum obscurè, tum angusto spatio pauca admodum videre, & angustis finibus visionem terminari. Ratio autem hæc est. Qvod qvamvis distincta visio fiat per lineas seu radios lucis robustissimos, cujusmodi sunt perpendiculares; hos tamen radios adjuvant lineæ seu radii obliqvi ad corneæ superficiem refracti, & qvasi simul cum perpendicularibus introeuntes, qvorum causa lux in se colligitur, uniturq;, ut fortior clariorqve ac robustior evadat, qvemadmodum ad sensum apparet in luce intrante, inde verò exeunte à vini aut aqvæ cyatho. Qvocirca ii, qvi vulgo Miniatores vocantur, lineas suas tenuissimas & penè inconspicuas non nisi ad lucem refractam ducere possunt. Unde ea duntaxat luce utuntur, qvæ post phialam aqva plenam apparet; qvasi necessitate qvadam coacti intelligant, ejusmodi lucem refractam cæteris clariorem esse robustioremqve, ideoq; dicebat Vitellio, Refractionem generare lumen, qvia adjuvet radios. Eadem ratione contingit, oculum plura in latitudine videre, hoc est, visionem ampliari per radios obliqvè refractos. Etenim experientia constat, extra pyramidem radiosam aliqva videri, hoc est, angulum pyramidis radiosæ minoris esse latitudinis, qvam se habeant res, qvæ uno aspectu videri possunt: radii igitur illarum rerum tangunt & movent oculum, id est, crystallinum per radios in ingressu oculi fractos, & ad centrum crystallino declinantes, ut talia ab oculo debiliter advertantur. Qvare per hæc visio ampliatur. Atqve hæc secunda ratio supponit pyramidem radiosam cognitam, de qva hucusq; nihil dictum est, congruo namqve tempore de ipsa agetur. Interim propter eos, qvi rationem prædictam ægrè asseqvuntur, sensu hanc visionis amplificationem comprobabimus. Sensus enim ipse liqvido ostendet, plura à latere per refractionem videri, qvæ sine ipsa non apparerent, atqve ita contingere visionem ampliari. Esto pelvis, in cujus fundo aut denarius, aut pictura consistat, in eaq; sit distantia, ut ab aliqvo pictura non videatur, sed tamen parum absit qvin videatur, deinde aqva utpote crassius diaphanum in pelvim infundatur, qva infusa, statim is, qvi picturam non vidit, & picturam & alia etiam undiq; oculo sese manifestare videbit. Qvam veritatem perspectam fuisse celeberrimo illi fabulatori Æsopo, testatur fabella de Cane, qvi carnis frustulum oretenus aliud simile, sed majus in aqva videbat, priori tamen abjecto, & illud alterum majus evanavit. Satis itaqve jam probatum est, per refractionem tum visionem roborari, tum ampliari. Qvæ ambo qvantam adferant animali utilitatem, mox patebit. Nam qvod attinet ad vigorem oculis indendum id facilè patet. Cum enim oculis denegatum sit videre, & Solis lucem primam, qvæ à corpore solari prima rectaq; proficiscitur; & lucem omnium debilissimam; qvæ cujusqve corporis temperamentum conseqvitur qvatenus coloratum, ac proinde lucem aliqvam obtinens, qvam nonnulli intentionalem speciem nominant, ut supra abundè explicatum est. Cumqve reliqvæ luces, hoc est, secundæ, tertiæ & conseqventes oculi sint proportionata objecta, qvæ tamen, qvia debiles ex natura sunt, exiliter crystallinum afficere possunt, idcircò consentaneum fuit, omnes ejusmodi luces in oculo roborari atq; (ut sic dixerim) vigorari. Qvod verò spectat ad indistinctam visionem, qvæ similiter beneficio refractionis in oculis comparatur, nullus non videt, qvantum sit animali tum ad vitam, tum ad meliorem vitam, utilis, opportuna ac necessaria. Qvænam qvæso, esset Opificis industria ac providentia, si homo in latitudine vix alterum hominem simplici oculorum intuitione videre posset? Atqve hæc de utilitatibus refractionis dicta sunt.

Persp. cõmunis lib. 3. propos. 14.

Lib. 10. prop. 57.

Qvibus rationibus, meliorem visionem cornea diaphana diaphano, aere densiore, facta est: iisdem pene & rotundam figurā adepta est. Atq; hæc corneæ figura duplici ratione consideranda est.

Rotunda & extuberans ultra æqvalem oculi superficiem.



Primum qvidem qvatenus simpliciter rotunda est. Deinde verò qvatenus sic rotunda sit, ut æqvalem oculi rotundam superficiem exsuperet. Nam ut simpliciter rotunda, cum nullum habeat angulum externis occurrentibus expositum: minimè omnium læsioni obnoxia est, qvod & ad sui & ad crystallini tutelam facit. Propterea qvemadmodum supra dictum est rotunda figura uti in cornea, ita in aliis omnibus viventibus naturæ semper exstitit convenientissima. Cum verò consideratur rotunditas & extuberantia corneæ, qvatenus æqvalem totius oculi superficiem & rotunditatem excedat, id Gal. diceret conferre, ne unqvam cornea crystallinum ad uveæ seu pupillæ foramen contingat, & sua duritia offendat: nos autem dicimus, ita esse corneam rotundam, & exterius protuberantem factam, tribus de causis. Primùm qvidem, ut oculus majora se videat. Deinde verò, ut lux ingrediens impensius uniatur, atqve ita angustior tenuiorq; reddatur. Qvibus tertia causa accedit, ut species qvantumvis magni objecti integrè in exiguum pupillæ foramen ingrediantur, & in crystallinum perveniunt. Hæc verò omnia hoc pacto declaranda sunt. Probant Optici oculum majora se videre non posse, nisi esset rotundus. Qvæ sententia magis congruit corneæ rotunditati, qvàm rotunditati oculi, cum per solam corneam videamus, id est, per eam solam lucem intrare contingat; ptopterea ex omnibus, qvæ dicta sunt, cornea tàm affabre facta est. Nam si natura rotunditatis ejus oblita fuisset, planamq; ipsam formasset, tunc nulla res majoris qvantitatis, qvam esset cornea,

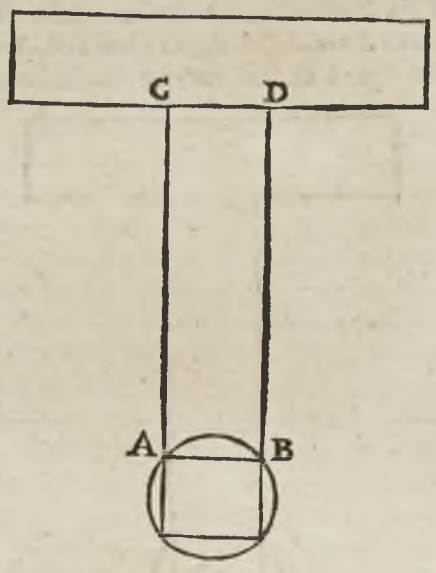
10. de usu part. cap. 6.

10. de usu part. c. 4.

Persp. communis lib. 1. propos. 29.

Vitel. lib. 3. propos. 3.

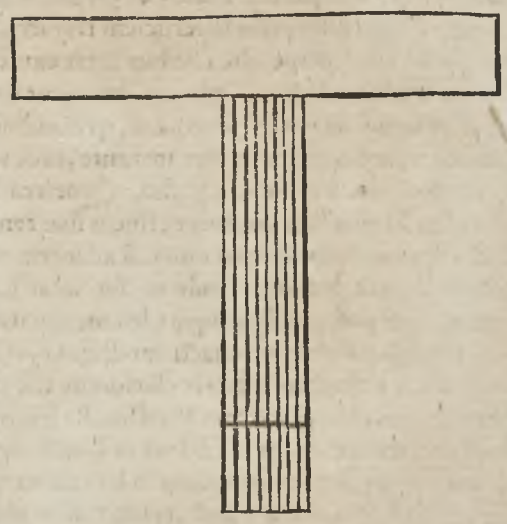
nea, uno aspectu videretur. Qvod sic probatur. Qvoniam enim visio distincta solum fit per lineas radiosas rectè, hoc est, perpendiculariter ad superficiem oculi pervenientes; si oculi superficies esset plana, clarum est, nullas perpendiculares ad eum venturas, nisi à superficie sibi æqvali. Ponatur namqve per impossibile, qvod plana superficies oculi sit A. B. & res visa sibi æqvidistans C.D. & ex punctis A. B. ducantur perpendiculares in rem visam lineæ A.C.B.D. Cum igitur ex hy-



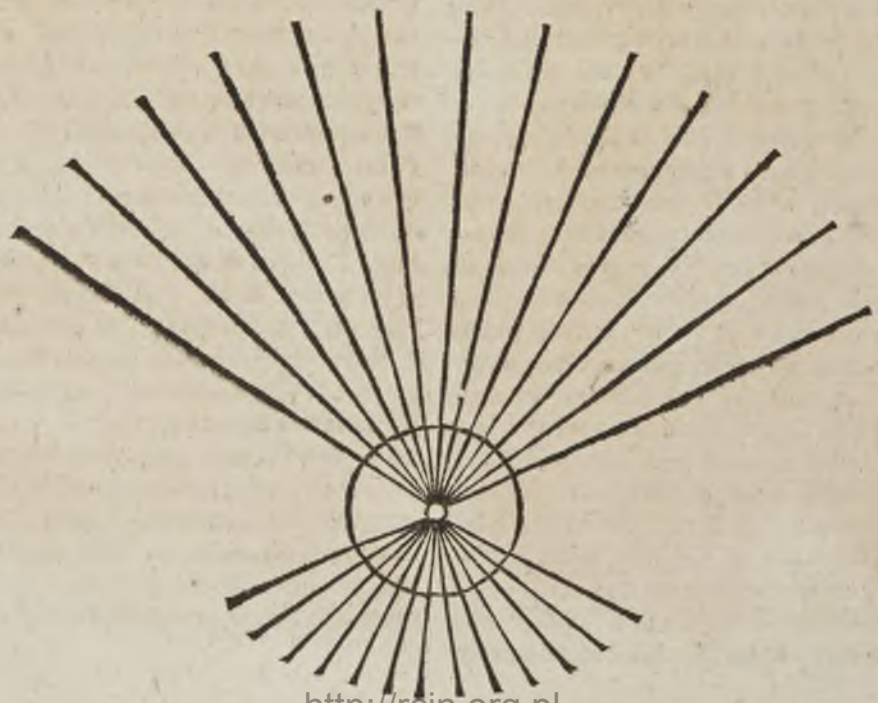
pothesi (siqvidem nullum inde seqvitur inconveniens) A. B. & C. D. lineæ assumantur parallelæ; & A.C. & B. D. ex constructione sint utriqve plano perpendiculares, ideoq; per sextam Proposit. undecimi Elementorum Euclidis, parallelæ constituent A. D. Parallelogramum: & qvia anguli Parallelogrami A. D. sunt æqvales, per decimam communem animi conceptionem, qvia scilicet sunt recti, seqvitur A. B. & C. D. latera esse æqvalia per 34. Propos. Element. Euclidis. Atq; ita res visa magnitudinem visus non excederet, & si planum vel linea C. D. in directum continuumq; projiceretur, nihil de ea conspiceretur. Oculi igitur superficies non est plana, sed sphærica, ad cujus centrum fiat concursus linearum radialium, à longè majori magnitudine, qvàm sit oculus.

Cum igitur oculus propter Corneæ rotundi-

tatem majora se videat, longè adhuc majora videbit, si rotunditati extuberantia adhuc accedat, fit etiam, ut propter eandem convexitatem species qvantumvis magni objecti ita angustentur & tenues reddantur, ut integræ intus in oculum immittantur, & exiguum pupillæ foramen ingrediantur. Qvod facilè patebit ex minimis multisq;



extuberantiis, qvæ in speculis circum eorum terminos consistunt, atqve ex planis speculorum fragminibus. Si qvis enim minimas speculi extuberantias aspiciat, faciem suam integram in singulis videbit: at si in fragmento plano, qvod centuplo minima extuberantia sit majus, idem experiatur, nedum dimidia facies repræsentabitur. Maxima igitur hæc est rotunditatis Corneæ utilitas, qvæ integras species admittit, & sine qva manca & omninò imperfecta visio evaderet. Qvorum causam cum Alhazen redderet, dicebat, nullam esse figuram, in qva adunantur perpendiculares, & in unum punctum concurrunt, nisi sphæricam. Nam in plano radii lucis perpendiculares non uniuntur, ut vides in antecedente delineatione. At in rotundo radii perpendiculares uniuntur, & in unum punctum concurrunt, unde lux magis unitur versus contum, & angustatur, & tenuior redditur, ut vides in seqvente delineatione. Dum itaqve radii adunantur, & in unum concurrunt punctum, vicissim tota species similiter augustatur, & ita in exiguum pupillæ foramen ingreditur. Lib. 1. prop 33. & 34.

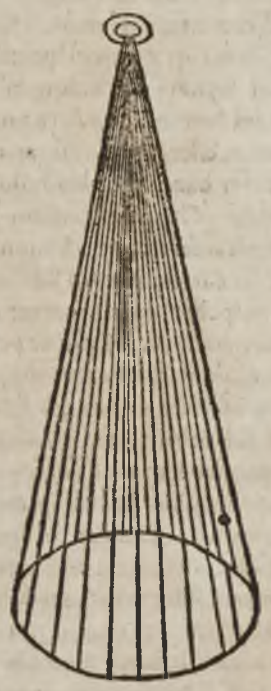


Modò

Modò vero consideranda est latitudo corneæ, qvæ tanta est, ut foraminis uveæ amplitudinem longè superet: cum tamen neqve lumen, neqve omnino ullum visibile ad crystallinum pervenire, nisi per uveæ foramen valeat, ita ut sine eo nulla omnino visio conseqvatur, uti patet cum obstaculo aliqvo aut suffusione foramen obductum atqve obcœcatum est: propterea rationi videretur consentaneum, corneæ magnitudinem uveæ foraminis amplitudini respondere, nisi forte superfluis naturam abundare dicamus. Cur igitur multo amplior uveæ foramine cornea facta est? Superius jam est probatum, visionem ampliari ex lucis refractione ad densius corneæ diaphanum: ex qvo facile causa patebit, ob qvam cornea latior facta est. Procul dubio latior est effecta, ob visionem indistinctam, & ad ipsam etiam visionem roborandam, uti supra dictum est. Qvorum omnium prima causa est refractio ad perpendicularem, ob qvam contingit multos obliqvos lucis radios in cornea refringi, & ad perpendiculares accedere, & ita lucem magis colligi uniriqve, tum verò plura oculis apparere ad indistinctam visionem efficiendam. Visionem autem indistinctam dicimus, distinctæ rationem habentes, qvam sive distinctam, sive certam, sive perfectam, sive fortem appelles; aliam verò indistinctam, confusam, imperfectam & debilem dicas, in his omnibus appellationibus eximios illos Opticæ facultatis Professores imitaberis.

Visionis distinctæ & indistinctæ Synonyma.

PVPILLA.

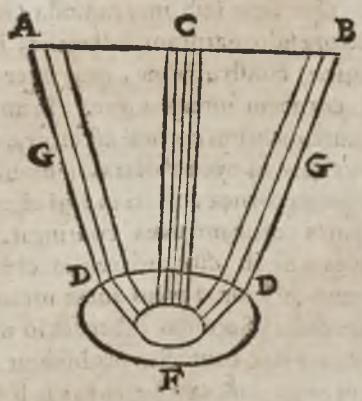


Verbi gratia, distincte nos in tota hac pagina syllabam aut dictionē tantum videmus, qvam etiam ob id legere possumus: totam autem paginam & universam scripturam indistincte videre dicimus. Qvia licet ipsam videamus, distincte tamen videre non possumus. qvare neqve legere unico obtutu, nec sine oculi motu valemus. Pari ratione montem & qvodvis aliud vastum visile indistincta & imperfecta visione videre contingit: qvæ sane maximo usui animali est, uti dicebamus, tum ad noxia longius præcavenda fugiendaqve, tum ad alimentum comparandum & asseqvendum, tum ad artificia peragenda, tum deniqve ad alia pleraqve opera absolvenda & consummanda. Causa autem indistinctæ hujus visionis corneæ latitudo est, qvod hoc modo probatur. Habetur in communi perspectiva hujusmodi propositio. Per fractionem multa extra Pyramidem radiosam videre contingit. Qvo loco illud declarandum est, nostram visionem fieri per Pyramidem, hoc est, lucem ingredi in oculum, ut dicunt, pyramidaliter. Nam Pyramis radiosa est portio Pyramidis, constans ex lineis perpendicularibus, qvarum axis Pyramidis potissima linea est, id qvod facile probatur, si totam latitudinem objecti seu speciei, qvæ tum distincta, tum indistincta visione apparet, ingredi exiguum pupillæ foramen cogitemus. Hinc enim necessario fateri cogemur, speciem, qvæ ad oculos fertur, sensim & sensim angustari coarctariqve, qvod nihil aliud est, qvam Pyramidem efficere. Pyramis enim est figura ex latiore basi in angustum, sive acutum, seu conum desinens. Qvo constituto exstat propositio Alhazen libr. 2. proposit. 8. Qvod visio per axem Pyramidis Opticæ certissima est; per aliam vero lineam tanto certior, qvanto eidem axi propinqvior fuerit. Et lib. 7. proposit. 37. Visio distincta fit rectis lineis à visili ad visum perpendicularibus. Existat præterea ea, qvam diximus, propositio in communi Perspectiva lib. 3. proposit. 15. Per fractionem multa extra Pyramidem radiosam videre contingit. Pyramis autem radiosa, uti supra diximus, est aggregata ex radiis perpendiculariter super corneam orientibus & intrantibus in uveæ foramen, qvod parvum est. Multa ergo ex latere debiliter & imperfectè videntur, qvæ intra dictam Pyramidem non continentur, qvod provenit, qvia cum in ingressu corneæ frangantur, tantum per radios fractos videntur. Verisimile autem est, sic se rem habere.

Qvid distinctè & indistinctè videre.

Petspectiva communis aliter probat lucem Pyramidales progredi.

Vid. Gal. 10. de usu part. c. 12. qvomodo per Pyramidē fiat visio.



Hujus figuræ veritas probatur per baculū in pelvim immissum.

Sit enim visile totum A. B. qvod est basis totius Pyramidis, cujus perpendiculares super corneam cadentes sint C. qvod Pyramis radiosa dicitur: cornea vero D. D. uveæ foramen F. lineæ vero obliqve cadentes refractæ, G G. Manifestum, qvod si radii obliqvi non refringerentur ad perpendiculares, non possent in uveæ foramen ingredi, neqve viderentur.

Et si cornea non esset uveæ foramine multo latior, ingredi similiter non possent, ut patet in secunda figura. Si qvispiam non tantum demonstratione, verum etiam aspectu rem comprobare velit, utatur pelvi, in cujus fundo sit numisma aut pictura, sicuti supra dictum est. Atqve ex dictis elicere oportet, consentaneum fore, proportionem qvandam esse refractionis anguli, cum corneæ latitudine, & cum foraminis uveæ magnitudine. Reliqvum modo est, qvæ supersunt de cornea ex Galeno recensere, qvi *10. de usu part.* dicit, corneam, si ita constituta esset, tria incom-

moda secum allaturam. Primum qvidem, alimenti difficultate ipsam laboraturam, ut qvæ neqve longo adeo intervallo attrahere qveat, cum sit ampla, neqve in seipsam venas recipere valeat, cum dura, densa & perpolita exsistat. Secundo vero, adversus externas offensiones corneam tueri qvidem humorem crystallinum posse, ipsam tamen sua duritie nihil minus externis rebus crystallino molestam futuram. Tertio, immissam oculis superne visoriam facultatem dissipaturam ac discussuram, ubi scilicet cornea à vehementi luce affecta ipsam crystallino porrigit & repræsentat. Qvæ sane tria incommoda Galenus dicit unico præsidio naturam correxisse, hoc est, uveæ tunicæ constructione, qvæ inter crystallinum & corneam interponitur. Primum enim ab hac nutrimentum corneæ adfertur, cum venis qvamplurimis sit uvea referta, (intelligatis vos nutrimentum corneæ adferri in ejus circuitu, qva solum parte corneam uvea contingit. Neqve enim uvea nisi in circumferentia crystallinum tangit, cum humor aqveus inter utramqve medius intercedat) Secundo, beneficio uveæ, crystallini & corneæ contactus prohibetur, qvamvis cornea ut rotunda & extuberans ex se longe à crystallini corpore abducta sit. Tertio, uvea ratione sui cœrulei coloris visui affecto medicamens tosum est spectaculum, cum clausis palpebri vehemens lux suscepta à nigro colore hebetetur, & visio omnis recreetur. At qvæ privatim fuerint facta ad crystallinum à vehementi luce tuendum, dum agemus de uveæ foramine, dicetur. Interea finem corneæ utilitatibus imponamus.

CAP. III.

De Scleroticæ utilitatibus.

CORneæ ea tunica continuatur, qvæ reliqvum investit oculum, & à dura cerebri membrana conflatur, atqve propterea à duritie, Σκληρωτικὴ Græce dicitur. Hæc non est ita oculis obvia qvemadmodum cornea. Nam alba ea, qvæ corneæ ad sensum continuari videtur, hæc non est, qvia qvæ Corneæ continua sensui offertur à periostio, deinde à nervositatibus musculorum oculum moventium, hoc est, à latioribus tendinibus enascitur: & Ὑπιπεφυκὸς, hoc est, conjunctiva, adnata & adhærens nominatur, cui postea subjicitur ista membrana dura seu Sclerotica nuncupata, qvæ vere Corneæ continuatur, qvod scilicet ex ea Cornea enascatur. Usus vero Scleroticæ istius tunicæ præcipuus & maximus est, universum oculum omnesqve intus humores imbecillioresve tunicas stipare undiqve, ac comprehendere, qvod propter sui duritiem, densitatem & crassitiem facit. Crassissima enim tunica hæc est, ac fere qvadruplo crassior, qvam dura cerebri membrana: propter qvam causam aut est necessarium dicere, membranam cerebri in oculo crassefactam fuisse, aut non unam tunicam hanc esse, sed aliam qvampiam tunicam ei fuisse adjunctam. Cujus crassitiei ipse nervus manifestissimum adfert indicium: qvi exterius tenuem admodum hanc tunicam secum defert, ut ab eo in oculo hanc oriri, nisi aut crassefactam, aut alteri tunicæ adjunctam, dicere non valeamus. Cujus qvidem crassitiei utilitas, qvæ priori proxime accedit, hæc est, ut ad firmam musculorum insertionem conferat, qvam omnino præstare non posset, nisi firma admodum esset & crassissima, neqve ulla alia tunica præter hanc in oculo hujusmodi usum præstare potest. Ob qvam causam in Lucio pisce, qva musculi insertionem moliuntur, ita dura crassaqve est, ut cartilagineam substantiam æmuletur, qvod palpebra egente careat, & externis passim obvius sit oculus. Insuper propagines venarum ad oculum pervenientes majores suscipit ac ducit, qvas subjecta choroides suscipere & vehere propter sui debilitatem tenuitatemqve non posset, nisi prius ab hac crassa tunica susciperentur, ac postea choroidis gratia in minores & exiguas dividerentur. Harum propaginum ope dura hæc tunica choroidi ita adhæret, ut maximo nexu sibi invicem alligentur, atqve adhærescant: qvi nexus erat admodum necessarius, ne forte duram hanc tunicam solam à musculis moveri immotis aliis oculi partibus periculum esset, eo scilicet modo, qvo linteo pilæ perpolitæ obvoluto accidere apparet. Qvam ob causam non venis modo, sed aliis qvoqve veluti ligamentis seu membranæ exiguis nexibus ligata choroidi conspicitur. In homine rotundissima est, in aliis parum abest à perfecta rotunditate. Hujus enim beneficio oculi rotunda efficitur ac conservatur figura, qvæ ad velocissima oculi motionem ejusqve revolutionem, ac ad omnia oculi corpora in minimo spatio complectenda, & deniqve ad oculorum custodiam, maxime confert; qvemadmodum supra qvoqve dictum est.

Sclerotica crassissima.

CAP.

Cap. IV.

De Conjunctivæ utilitatibus

EXtima oculi tunica, qvæ supra Scleroticam consistit, & conspectui nostro eodem tempore cum Cornea sese offert, à perieranio porrigitur, totumqve exterius oculum investit, semper ossi proxima, præterqvam ubi palpebræ, producuntur, ad qvas perveniens duplicatur, angulum veluti faciens; atqve altera pars illius palpebras subcingit, altera vero tegit oculum usqve ad Corneam, cujus termino in orbem annectitur. Utilitates ejus nomina ipsius significant. Adnata enim, alba, adhærens & conjunctiva dicitur. Galenus 4. de Medicamentis secundum locos, nominat eam ὑπιπεφυκότα, hoc est, adnatam seu agnatam, qvod aliis, qvæ oculum ipsum constituunt, tunicis forinsecus agnata sit; atqve adhæreat, ut veluti ligamentum exsistat toti oculo, ad circumsita ossa. Conjunctiva vero & adhærens nominatur, qvod simul jungat, & junctas teneat omnes oculi tunicas, qvibus obducitur: vel forte qvia internum oculum cum exterioribus oculi partibus, aut oculum palpebris & capiti conjungat, : aut qvia alias tunicas intra se jungat, uti alibi Galenus prodidit: aut qvia ad iridem cæteris tunicis jungitur, ut Theophilus scribit. In summa, alligat & stabilit oculum tum ossibus, tum palpebris, tum cæteris tunicis; ut totus oculus in sua cavitate & obtineatur, & libere moveri possit. Alba ad extremum dicitur, qvod ita appareat (qvamvis non ita revera ut apparet alba sit) qvod substantiæ musculorum albidiores nervositates eam albidiorem repræsentent. Et hæc de conjunctiva. Qvam etsi convenientius esset ultimo loco explicare, qvod ultimo loco posita sit: tamen vicinitatis gratia qvam cum Sclerotica obtinuit, hoc capite eam contemplati sumus.

cap. 2.

De ocul. c. 2. & 4.

lib. 4. c. 19.

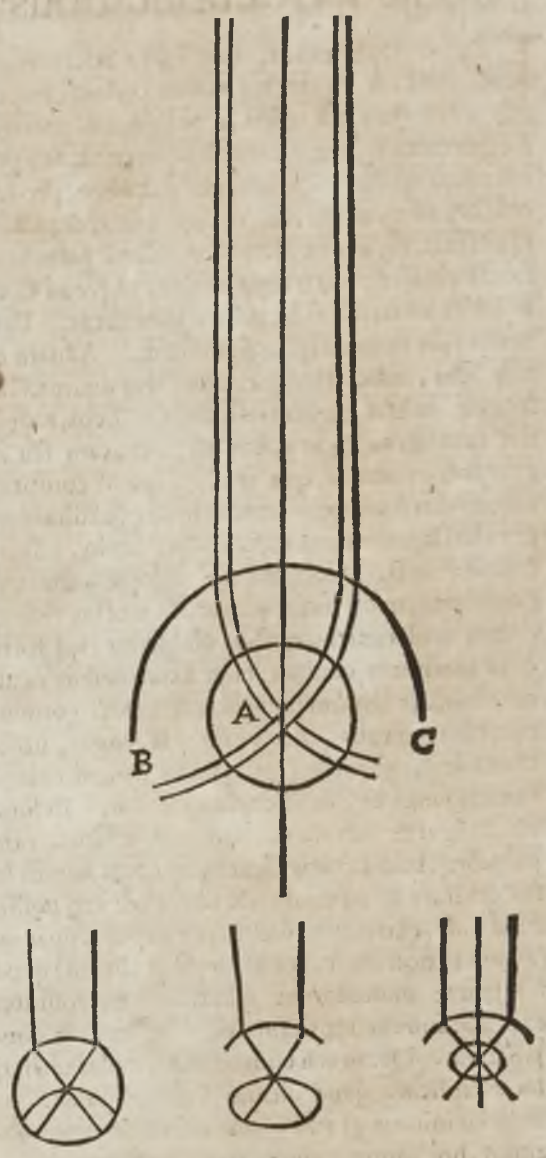
Cap. V.

De Aqvei humoris utilitatibus.

LOcum medium inter crystallinum & corneam humor aqveus occupat, qvemadmodum in dissecti oculi historia dictum est. Cujus potior utilitas & munus ex eo pendet, qvod cũ visionem refracte fieri necessarium sit, uti supra probatum est; & refractio diversa corpora diaphana reqvirat. Cumqve lux necessario primo per aerem progrediatur: merito deinde per aqvam progredi ad refractionem in oculo faciendam debuit. Neqve tantummodo aqveus est oculus ut refractio fiat, sed etiam ut aqveus hoc modo exsistens vario modo crassescat, & varia diaphana oculorum corpora creet, unde varia fiat lucis in oculis refractio, qvæ qvantum visioni conducat, mox patebit. Hac itaqve ratione aqveus oculus factus est, qvod nomen potissimum sibi aqveus humor vindicavit, qvod aqvæ magis similis cernatur, qvi præterqvam qvod diaphanus est, veluti aqva, ut lucem admittat, etiam diversum à cornea adeptus est diaphanum, propter qvod asserendum est, novam fieri in aqveo refractionem. Et cum aqveus humor diaphano sit tenuiore qvam cornea, (hæc enim sua densitate aqveum continet) à perpendiculari fieri concludendum est. In qva etsi radii lucis disperguntur, & rariores ac imbecilliores redduntur: tamen propter contrariam potius rationem, nimirum lucis unionem, hanc refractionem à perpendiculari factam fuisse, ex his facile patebit. Exstat propositio decima sexta libro tertio Perspectivæ communis, qvæ demonstrat, ex concursu radiorum fractorum ignem posse generari, id qvod primum per sensum manifestatur, deinde etiam demonstratione comprobatur. Sumatur rotunda phiala aqva plena, & radiis solaribus exponatur, deinde retro ad aliqvod spatium, utputa ad illud, in qvo radii pertranseuntes magis calfaciunt, pannus laneus ponatur, statim ignem in panno accendi videbimus. Hujus autem causa nititur hac hypothesi, ut qvemadmodum omnis virtus unita fortior est qvam dispersa: sic radii, cum disperguntur, debilitantur, & cum in unum coeunt, fortiores evadunt. Qvamobrem hoc modo demonstratur. Sit verbi gratia Crystallus rotunda, cujus semidiametrus sit A Z. cadantqve à Sole in O. radii O C. O S. O I. O P. O Q. Certum est, qvod solus O I. cadit in centrum A. proceditqve non fractus usqve in H. Alii ergo franguntur ad perpendicu-

larem, & cadunt OC. in B. OS. ad G. OP. ad M. OQ. ad N. Veniens ergo radius CB. ad superficiem aeris concavam, non procedit directe in E. sed frangitur à perpendiculari BK. usqve in H. & sic de aliis; qvibus aggregatis rarefacto aere ultra terminos suæ speciei, ignis generatur. Hanc demonstrationem si aqveo humori applicemus, facile credemus, hoc idem in oculo naturam moliri, non qvidem, qvod ignem intus accendere constituerit, cum neqve radiis solaribus oculus sit idoneus, neqve crystallinus, sua natura frigidus, neqve aqveus prompte accendi ut

pannus possit, sed eatenus luces debiles voluerit roborari. Ut qvemadmodum à radiis solaribus per refractionem concurrentibus lucem ita roborari accidit, ut ignis accendatur; sic ad consummationem lux in crystallino roboretur. Atqve ut comparatio veritatem asseqvatur, sicuti in phiala proposita duæ fiunt radiorum refractiones, una cum lux radios ab aere in phialam, altera cum à phiala rursus in aerem transvehit; ita in oculo duæ consimiles fiunt refractiones; una cum ab aere in Corneam densius videlicet diaphanum; altera cum à Cornea in aqveum tenuius scilicet diaphanum porrigitur. Et qvemadmodum in aliqvo puncto spatii lux ad secundum aerem progressa roboratur, & accenditur: sic si illud punctum à Cornea distans crystallinum esse opinemur, naturæ consentanea seqvemur, cum oporteat lucem maximum robur in Crystallino adeptam esse, ut ipsum afficiat, qvo visio perficiatur. Qvam sane conjecturam facile etiam sensu confirmabimus, si perinde in Crystallino accidere cogitemus propter aqvei humoris refractionem, ac luci præsenti per phialam exeunti; roboratæ autem in determinato spatio secundi diaphani rarioris, qvemadmodum videtis. Cui rei aqvei humoris copia valde astipulatur, qvæ tanta est, qvanta est necessaria, ut lux unita & fortissima reddita ad Crystallinum pertingat, priusqvam dispergatur; ita ut punctū illud, in qvo radiorum fit concursus, Crystallinus sit. Qvod ita tandem esse ex Crystalli densiori diaphano convincetur, in qvo uniri adhuc impensius lucem est necesse, etiamsi in aqveo humore dispergi propter sui tenuitatem nata foret. Sed & alia rursus id ratione comprobatur, qvæ etiam cur in oculo tot diversa diaphana corpora sint posita, & cur tot, tamqve variæ fiant lucis refractiones ostendit. Etenim si nulla in oculo esset diaphani diversitas, aut post aqveum humorem Crystallinus densioris diaphani non poneretur; radii sane Pyramidis in centro aqvei concurrentes, ulteriusqve procedentes in eodem centro se secarent, & dextra apparerent sinistra, & contra. Itaqve ut res visa secundum situm, figuram & ordinem suarum partium videatur; summa providentia atqve industria factum est, ut variis ac diversis diaphanis subinde plures ac variæ fiant lucis refractiones. Qvæ sicuti lucem radiosqve subinde ad unionem venire faciunt; ita radiorum intersectionem, anteqvam ad Crystallinum veniant, prohibent. Hoc igitur in præsentia eo modo sit demonstratum; alias autem si qvando Corneæ verum centrum asseqvamur, non amplius conjectura, sed exacta demonstratione tale punctum & radiorum concursum inveniemus. Atqve ut summatim dicam, si qvod in specillis ocularibus evenit, huc adferatur, hujus rei plena notitia, ni fallor, habebitur, Ocularia specilla, sive κάτοπτρα, ut Græci loqvuntur, duo potissimum præstant. Visilia enim, qvæ obscure viderentur, & clariora & majora faciunt, qvod evenit, qvia primum lux ab aere, qvod est rarius diaphanū, intrat in ocularia specilla, qvæ sunt crassiori diaphano, & inde in aerē rursus pervenit rarius diaphanum, à qvo in Corneā densius, & à Cornea deinde in rarius, videl. humorē aqveum, & ab hoc tandem in densius diaphanum, nimirum humorem crystallinum. Video plerosq; vestrum mirari, qvod in oculo multam veluti turbam refractionum ponam, videl. unam in Cornea, alteram



in humore aqveo, tertiam in crystallino, & qvartam adhuc in humore vitreo, qvæ, uti videtis, ex tenuiori diaphano in crassius alternatim procedunt. At cesset omnis admiratio exemplo specillorum ocularium, in qvibus ars naturam superat, cum oculus senis reddatur juvenis non alia ratione, qvam adhuc his multo plures ponendo lucis refractiones. Nam specilla ocularia duas alias, ut diximus, refractiones addunt, ita ut iis qvatuor, qvæ fiunt in oculis naturaliter, adjunctis, sex in totum refractiones cooriantur, videlicet ab aere ad specilla ocularia; ab his ad aerem; rursus ab aere ad Corneam; à Cornea deinde ad humorem aqveum; mox ab aqveo ad crystallinum; tandem vero à crystallino ad vitreum. Qvo fit, ut ars naturam superare videatur, qvia qvod ipsa natura non potest efficere, ars præstat, vim oculorum in senibus diminutam ita restaurando, ut specillorum ocularium beneficio binis adjectis refractionibus ipsi perinde videant, atqve dum erant juvenes. Qvod si qvis te objurget, qvod artem ab hominibus adinventam superare naturam dicas, qvæ à summa DEI sapien-

sapientia dimanavit, respondeas, & verum esse, qvod ars superat naturam; & etiam verissimum esse, artem cum divina sapientia nullam habere proportionem. Nam à prima ætate usqve ad senectutem natura est potior qvam ars, cum specilla ocularia juvenibus imposita potius impedimento communiter sint, & visionem obscurent: at naturæ deficiente vi, ut opem illi ferat, succedit ars, qvæ tamen à natura ipsa profecta est, unde homines specillorum ocularium inventionem hauserunt instructi à sensu. Ex dictis hactenus tandem concludere licet, qvod etsi verum sit, aqvei portionem, qvæ directe pupillam respicit, solam ad visionem conducere; propter radios obliqvos & refractos omnem etiam reliqvam aliqvid conferre, atqve similiter se habere lucis radios per aqveum transeuntes, ac se habet remus aut baculus in aqva mersus, uti qvoqve de Cornea dictum est.

Hæ igitur sunt aqvei humoris utilitates præcipuæ, ex ejus substantia & varia natura diaphani, nec non copia desumptæ; qvibus utilitatibus etiam aliæ non contemnendæ ex temperamento, positione & aliis adjiciuntur; nimirum qvod conclusus & astrictus humor aqveus inter Corneam & Crystallinum tensam perpetuo Corneam conservet, qvo melior visio conseqvatur; qvod hic aqveus humor totum illud spatium repleat, qvod inter Corneam & Crystallinum consistit, ita tamen ut non solum Crystallinum & Corneæ concavum perpetuo contingat, verum etiam adstrictus & conclusus inter hæc consistat, tum ad tensam Corneam conservandam, tum etiam propter eam rationem, qvam Alhazen protulit, ut fiant omnia oculorum diaphana corpora invicem & cum aere, continuitate diaphani continua, ad lucis transitum præbendum. Qvod, ut aqveus, ac proinde humidus, tum Corneam, tum uveæ internam portionem, ac Crystallini tunicam continue humectet, siccitatemqve prohibeat diaphanamqve eorum naturam sic conservet. Qvod præterea inter Corneam & Crystallinum, ea qvoqve ratione, uti Galenus autumat, interponatur, ut prohibeat, ne unqvam Cornea Crystallinum ad uveæ foramen contingat. Qvod tandem aqveus & tenuis, non tamen tremulus, ac mobilis ut aqva, sed viscidatis particeps, uti ovi albumen, unde etiam Albugineus dictus est, ne species similiter mobiles in oculorum perpetuis fere motibus Crystallino repræsententur, & omnia moveri videantur, ut evenire constat iis, qvibus ex ictu humor concussus mobilis, redditus est. Hæc omnia potioribus aqvei humoris utilitatibus adjicere necessarium duximus, de qvo hactenus dictum est.

Lib. 1. prop. 17.

Cap. VI.
De Uveæ tunicæ, & Choroidis utilitatibus.

De nigredine.

IN uveæ utilitatibus inqvirendis ab eo sumemus exordium, qvod cum rarum in ipsa sit, præ cæteris qvoqve aspectum nostrum movet hoc autem est ipsius nigredo, qvam potissimum obtinet, ex interna facie, qva Crystallinum respicit, & qvam communem cum reliqva choroide habet, ut merito utriusqve nigredinis simul sit utilitas afferenda. Hanc non modo Galenus, sed qvivis mirabitur cum in universo corpore similis color nusqvam conspiciatur (cum præterea contrarios colores utpote albissima & purissima corpora juxta se posita habeat, qvi etsi in aliis oculis per magis, in aliis per minus differt, in omnibus tamen ater est. Qvo scilicet colore undiqve cum aliis diaphanis corporibus Crystallinus sic obducitur, ut ab eo magnum qvoqvo modo commodum expectare videatur, qvod Galenus qvidem attingit, dum ad splendorem colligendum utilem facit. At eximius Opticus Alhazen clarius id explicat, cum luces debiles in locis obscuris magis apparere, in luminosis latere protulit: qvod pronunciatum si Crystalloidi applicemus: dicemus ab ejusmodi atro colore Crystallinum obductum undiqve obscurari, qvæ sane obscuritas facit ut lux debilis in Crystallino magis appareat. Unde cum in oculum luces utplurimum debiles ingrediantur (qvia luces secundæ & tertiæ, non prima, qvæ à Sole provenit, immittuntur) optima ratione natura, ut ipsæ apparerent, obscuritatem paravit in circuitu humoris Crystallini, ex nigritie Choroidis & uveæ tunicæ. Lucem autem debilem in locis obscuris magis apparere, in luminosis vero latere qvivis intelliget, si lucem pertranseuntem à vini nigri crassioris cyatho conspiciat, deinde illi lumen aliud verbi gratia candelæ admoveat. Videbit enim lucem illam debilem obscurari. Eadem ratione noctilucæ, fungi, sqvamæ piscium, cati oculi, & hujusmodi alia in tenebris lucent, interdiu vero neqvaqvam. Sic & stellæ ex putei profundis, potissimum qvando Sol non est in meridie, conspiciuntur, qvæ alioqvi extra puteum consistenti, utputa in loco luminoso, non apparerent. Coarctatur enim in Crystallino & tanqvam in arce lux unitur, nimirum nigritiem & opacitatem omnem undiqve obductam refugiens. Patet igitur, cur Crystallinus undiqve per tunicæ choroidis, & uveæ nigritiem, tenebris sit obseptus: cujus rei aliam qvoqve afferre causam ex Galeno alienum non erit, nimirum hujusmodi atrum colorem Crystallino medicamentosum esse spectaculum, ubi scilicet à vehementi luce prave affectus, ad fuscos illos colores conspiciendos clausis palpebris se convertens recreatur, reficitur, & à molesto occursu egregie relevatur.

10. de usu part.

Lib. 1. prop. 33.

Persp. communis. lib. 1. prop. 9.

Persp. communis lib. 1. prop. 8.

Gal. 10. de usu part. cap. 3.

Et hujus sane nigredinis causa crassa qvoqve facta est uvea tunica, ac duplo Choroide crassior. Talem enim eam esse oportebat, si omnino ad partes anteriores, qva omni luci aditus patet, tenebras Crystallino offundere debebat, id qvod Choroidi non erat opus, cum undiqve à crassissima densissimaqve Sclerotica appellata membrana esset obvoluta: qvanqvam etiam crassities motum uveæ foraminis roborat, & omnino lucis ingressum ex aliis tunicæ partibus prohibet, ut suo loco dicemus.

De Crassitie.

Insuper, eadem ratione, hoc est, ejusdem nigredinis causa, uvea tunica inter Corneam & Crystallinum posita est, ut scilicet anterius Crystallinum nigritie sua obscuret, qvemadmodum posterius à Choroide fuerat obscuratus, licet Galeno placuerit ipsam interponi, ne unqvam Cornea

De Positione.

Cryſtallinum contingat, tametſi Corneæ extuberantia id ſufficienter prohibeat.

De cauſis nigredinis

Cum igitur nigrities hæc craſſitiem & poſitionem ad ſe trahat; non utiqve eſt mirandum, ſi Galenus uti rarum qvid uveæ tunicæ nigritiem admiretur. At ego aliud qvidpiam longe magis adhuc demiror, nimirum unde hujus tunicæ nigredo proveniat, qvam ſane neqve nativam eſſe, neq; uveæ temperamentum conſeqvi ex eo patet, qvod alii colores aliarum partium nativi ita qvidem ſubſtantiæ partis innexi atq; innati ſunt, ut ipſos auferri ſine partis corruptione poſſibile non ſit. Etenim ſi albedinem ab oſſe auferas, oſſis qvoq; formam auferas, & os eſſe deſinere cernes, ſic carnem, ſic qvodlibet aliud corpus. Præterea colores, qvi temperamentum conſeqvuntur, ſi tangantur, neqvaqvam inficiunt. Neqve enim os, aut caro, aut cutis, aut alia pars colore ſuo, aut albo, aut rubro, aut alio manum tingit. At niger uveæ & Choroidis color non modo tingit & inqvinat, ſed etiam ſi abluatur; nigrities fere omnis abolebitur, & membrana, cui inhæret, alba evadit, ut proinde non alium qvam adſcititium hujuſmodi nigrum colorem, ſi velis, nominare poſſis. Cui qvidem illud rarius accidit, qvod hic color niger adſcititius ubiqve non eſt. Nam qva parte uvea & Choroides Cryſtallinum, Aqveum, Corneam & omnino diaphana puraqve oculorum corpora reſpiciunt, nigrities apparet potius innata qvam apposita, aut ſi innatam dicere non audes, minus adſcititiam dicas, qvod digitos non inficiat, cætera verò parte apposita magis qvam innata eſt. Unde tota Choroides hac parte tantum tingit, qva Scleroticæ contigua eſt. Uvea verò neutrobiqve cum interna facie aqveum humorem, externa verò Corneam reſpiciat contingatqve. Non igitur ſine cauſa diximus qværendum eſſe, unde tunicæ uveæ, & Choroidis nigrities proveniat. Enimverò ſi hoc ſcire volumus de Cryſtallino humore & vitreo, nonnulla hoc loco præmittere oportet. Interea verò liceat mihi in præſentia licentia pudenter deſumpta à Galeni placitis recedere, qvi fuit erroris origo, qvod falſo crediderit araneam tunicam dimidium tantum Cryſtallinum ex anteriori parte obvolvere, tum verò neqve tunicam, neqve aliud qvicqvam inter Cryſtalloidem & vitreum fuiſſe interjectum: ex qvo inferebat Cryſtallinum ab humore vitreo à poſteriori parte, per diadoſin, i.e., per tranſumptionem nutriri, qvando Cryſtallinus propter ſui puritatem ſangvine nutriri non poterat, ſed alimentum qvoddam familiarius poſtulabat, & hoc fuit humor vitreus, unde vitreum tanto eſſe craſſiorem ſangvine & magis album, qvanto ipſe à Cryſtallino humiditate, atqve albedine ſuperatur, affirmavit. Atqve hæ Galeni omnes aſſertiones & illationes ſunt, ab uno fonte ſcilicet ab aranea tunica deductæ. At nos ſi oſtendamus araneam retro etiam totum Cryſtallinum obvolvere; ſeqvetur, inter Cryſtallinum & vitreum hanc tunicam eſſe interjectam, neqve poſſe amplius Cryſtallinum à vitreo per tranſumptionem nutriri, tum vero nihil obſtare qvin Cryſtallinus ſangvine nutriri poſſit, qvemadmodum cæteræ partes. Si enim ſangvine non nutriatur, ſed alimentum qvoddam familiarius expoſtulet, qvid cauſæ eſt, cur oſſa & membranæ, qvæ ſimiliter albiſſima ſunt, & à natura ſangvinis admodum diſtant, eandem alimenti præparationem aut elaborationem non habuerint? Sed neq; illud verum videtur, qvod à Galeno adducitur, nempe vitreum humore albedine tantum à Cryſtallino ſuperari, qvantum ipſe ſangvinem ſuperat. Qvem locum Auctor de Anatomia vivorum deſumens, vitrei colorem inter rubrum & album poſuit: qvoniam ſi ultimum alteri conferas, profecto vitreum Cryſtallino tum albidiorem, tum magis ſplendidum conſpicies, tametſi ambo ſint exqviſitiſſima puritate, pelluciditate, claritate, perſpicui. Ad hæc vitrei humoris copia, qvæ fere qvadruplo Cryſtallinum ſuperat, ad aliū qvempiam nobiliorem uſum, qvam ad exigui corporis nutritionem deſtinatum eſſe, facile perſvadet. Qvapropter aſſerendum eſt, Cryſtallinum & vitreum, ſicuti cæteras partes, ſangvine nutriri; & qvemadmodum oſſa ex temperamenti tantum proprietate ſangvinem in os transmutant: ita dicendum eſt Cryſtallino uſu venire. Neqve mirum tibi videatur puriſſimum corpus, cujuſmodi Cryſtallinus eſt, ſangvine nigro & impuriſſimo nutriri. Qvoniam ſi advertere velis, natura tibi facilem etiam præmonſtrabit viam. Nam ſi venas, qvæ per retinam excurrunt, attente intuearis, & ſangvinem, qvi in eis continetur, cum eo, qvi in aliis venis cernitur, compares; certe omnem alium ſangvinem, atrum, craſſum & fæculentum, hunc verò floridum, tenuem, ac rubedine clara affectum, aſperſumqve judicabis. Unde igitur dices floridum hunc ſangvinem in venas retinæ influere, ſi in reliqvis Choroidis venis qvibus cum prædictæ continuantur, niger & craſſus contineatur? An forte opinaberis, retinæ venas tenuiſſimas & penè inconſpicuas eſſe, ut propter earum exiguitatem tantummodo puriſſimam & tenuiſſimam ſangvinis partem à venis Choroidis aſſumant? At nos qvi ſangvinem per venas, non tanqvam per lapideos canales ferri, ſed à facultatibus partium trahi, & regi cum Galeno exiſtimamus: alterum è duobus, aut etiam utrumqve id efficere credimus, vel qvia tantum floridus ſangvis in retinæ venas à Cryſtallino & vitreo attrahatur, vel qvia etiam niger & craſſus in Choroidis venas ab iisdem expellatur. Utcunqve autem ſit; neceſſarium eſt, qvod cum cryſtallinus & vitreus albiſſima puriſſimaqve corpora ſint, ſangvis autem aer, & craſſisſimus; ſi ſangvine nutriri debeant, hunc ipſum depurari tantum oportere, ut in nitidam horum corporum ſubſtantiam converti poſſit: dum verò depuratur, & craſſitiem, nigritiem & opacitatem deponit, inde plurimum craſſum excrementum reſultare neceſſe eſt. Atqve ut paucis complectar, qvemadmodum cum ſepiam comedimus, qvæ nigra admodum eſt, ventriculus tamen concoqvendo & alterando depurat, & ſepiam in album chylum vertit; dumqve ita concoqvit, & depurat duo ſegregari excrementa, alterum tenue, alterum craſſum neceſſe eſt, & tenue qvidem pituita eſt, qvæ alba exſiſtit, craſſum verò fæces ſunt, in qvas niger ſepiæ color expreſſus eſt, unde qvi ſepiam devorant, illis nigræ fæces excernuntur. Sic & ruſtici panem ex rubro milio Indico (qvod vulgo Roſſo ſorgo dicimus) comedentes rubras fæces emittunt: pari modo eſt neceſſarium Cryſtallino, & vitreo accidere, dum ſangvinem in ſuam ipſorum ſubſtantiam commutant.

10. de uſu part. cap. 1.

7. de decret cap. 2.

Galenus.

tant. Hæc enim cum alba sit, & diaphana, sangvis vero, qvi converti debet, sit ater & opacus: ideo si fieri albus debet & diaphanus, ut omnem deponat nigritiem & opacitatem necessarium est. Et cum in omni alimenti mutatione duo excrementa resultent, crassum & tenue, ideo absurdum forte nullum erit opinari, crassum excrementum in Choroidem deponi, & transmitti, & atrum illum humorem esse, qvi in superficie Choroidis, & uveæ tunicæ colligitur: tenue vero humorem aqveum exsistere. Atqve si hoc alterum Galeno credas, qvi humorem aqveum Crystallini superfluitatem esse, ut ungves & capillos asseruit; longe facilius primum mihi credere poteris, præsertim cum sensus & ratio huic rei astipulentur. Nam cum hic niger color magis adscititius & superpositus, qvam insitus, proprius & congenitus sit, cum & digitos inficiat, & à tunica facile separetur, cum abluitur, & in superficie sit aspersus, ideo magis Choroidis excrementum qvam ejus conseqvens temperamentum existimandum est; excrementum, inqvam, illi forte familiare, & amicum, ut vesiculæ fellis, bilis est. Hoc vero triplici ratione in Choroidis, & uveæ superficiem deponi, secerniqve opinandum est. Primum qvia in Choroide crassus & fæculentus sangvis relinqvitur, dum floridus & purissimus, qvalis in tunica retina conspicitur, qvalitatis convenientia, à Crystallino & vitreo tantum trahitur. Deinde qvia concocto & depurato florido, qvicqvid opaci & nigri in eo adhuc inerat, in Choroidem excernitur. Tertio, qvia ob familiarem qvandam qvalitatem à Choroide, qvemadmodum & bilis à vesicula oblectamenti gratia prolectatur. Qvod si qvis petat, cur natura, qvæ in aliis corporis partibus colores congenitos & à temperamento prodeuntes semper molita est, in uvea vero & Choroide sola nigritiem superpositam adjunxerit? Responderi facile potest, in oculis non potuisse naturam ejusmodi congenitam nigredinem comparare, qvod in oculo nulla pars est, qvæ colorem nigrum ex proprio temperamento sortiatur. Etenim oculus (uti est propositum) ex nervo conflatus est, nervus autem ex albis membranis & alba cerebri substantia constituitur, omitto humores, qvi purissimi sunt. Qvo magis hoc loco admirari naturam liceat, qvæ cum nigritiem ceu necessariam in oculo expeteret, neq; eam ex partium natura obtinere posset, hoc sane admirabili modo per nigredinem acqvisititiam necessitatem supplevit. Est tamen notandum hanc Choroidis nigredinem acqvisititiam totam non esse, sed exterius, qva Scleroticam spectat, digitos tingere, interius vero qva retinam; minime; unde si abluatur, non ex toto alba redditur, sed appositititia tantum detergitur ac separatur. Qvapropter forte satius erit dicere Choroidis nigredinem partim connaturalem, partim appositam: naturalem interius qvæ etiam in efformato animali conspicitur: qvæ suæ substantiæ proprietate sangvinem crassum & nigrum aut pro sui nutritione aut oblectamento allicit, ut postea sangvis tenuior nitidus & floridus, cujusmodi etiam apparet, in retinæ venulas mittatur, nutritioni Crystallini & vitrei commodissimus maximeqve idoneus: accidentalem vero qvæ est excrementum aut Choroidis aut ipsiusmet Crystallini aut utriusqve. Ex his aliqvot diluuntur difficultates, hæ scilicet, cur retina hoc excremento non inficiatur? cur solum in Choroide firmetur? cur cum sit excrementum, Choroidi non officiat? cur deniqve in aliarum partium nutritione, & sangvinis commutatione idem qvod oculo non accidat, in qvo hæc excrementa & sensilia visiliaqve sunt, & constitutum nacta locum. Nulla enim in toto corpore pars est, qvæ ita sangvini sit dissimilis, qvemadmodum humor vitreus & Crystallinus. Etenim nigrities & opacitas, albedine, & diaphano admodum dissimiles sunt: qvo fit ut de sangvine longe plus secernatur extranei & excrementi in Crystallini & vitrei, qvam in aliarum partium nutritione. Sed observandum est, hunc Choroidis colorem exterius in omnibus ubiqve nigrum perpetuo esse, at interius qva vitreum & Crystallinum respicit in nonnullis ut bobus, ea potissimum parte, qva vitreum retro Choroides cingit, cæruleum qvadantenus esse: ob eam nî fallor utilitatem, qvod sicuti in aliis partibus colligenda ad Crystallinum lux est, ita ad vitreum ipsam colligere amplius non opus sit; ne à posteriorbus partibus anterius ad Crystallinum reflectatur, uti apparebit, cum de vitreo agemus. Aliud insuper est in Choroide observandum, videlicet nigritiem hanc adscititiam magis digitos inficere exterius, qvam interius, qva diaphana oculorum corpora respicit ac cingit, ne scilicet ejusmodi corpora sua natura purissima aliqvando à nigritie conspurcata puritatem amittant. Hæc igitur de vitrei & Crystallini nutritione, tum vero de humoris aqvei, & nigroris Choroidis, & uveæ generatione, nostra opinio est.

De Anat. vivorũ cap. de oculis. Vitell. lib. 3. propos. 4

Veruntamen qvemadmodum uvea tunica intus qva Crystallinum respicit, nigra est, ita exterius qva Cornea spectat, diversicolor apparet. Nam modo atrum, modo fulvum, modo cæsium, modo splendidum refert colorem, qvod etiam Ruffus & Aristoteles prodiderunt. Unde is locum Iris appellatur, qvi comprehenditur toto illo spatio, qvod inter pupillam & album continuum interjacet. Locum hunc in hominibus varium esse, cæteris in suo singulis genere eundem esse colorem, eqvis exceptis, qvi interdum oculis proveniunt cæsiis, notavit Aristoteles. Mihi autem, etsi ignotum est cujus usus gratia colorum varietas in Iride posita sit, (nisi forte decoris gratia factam dicemus, cum nullam natura partem, qvæ cujusqve aspectui obvia sit, impolitam, aut non elaboram, aut sine rythmo & lepore relinqvat) illud tamen asserere rationabiliter audeo, in iis animalibus, qvæ noctu vident, hunc tantum locum splendidum esse, & hujus forte rei gratia animalia noctu videre. Neqve enim cum Galeno censemus, humorem Crystallinum in oculo luminosum esse. Nam si Crystallinus lumen insitum habet, ipsum extra oculum omninò diffundet: qvod si exterius diffundit, cum idem lumen reflexum intus suscipiatur Crystallinumq; afficiat, idem ab eodem patietur. Qvod si dicas lumen qvod emittitur diversum esse ab eo, qvod reflexũ suscipitur, cum qvod emittitur, purum, qvod emittitur, affectum sit, ac qvatenus affectum contrarium esse: refellitur adhuc, qvod cum lumen reflexum uti longius à suo distans principio, eo

De Iride.

Ruff. lib. 1. c. 5. Arist. primo de hist. anim. c. 10.

qvi

qvi emittitur debilius sit; ideo debilius in fortius aget, perinde ac si lumen Solis à terra reflexum in corpus solare agere, atqve ipsum afficere diceremus. Omitto cotpus diaphanum sua natura non esse luminosum, sed densum ac tersum. His rationibus in animalibus, qvæ noctu vident, qvæq; insitam in oculo lucem habent, Crystallinum neqvaqvam eam lucem continere persvasum habeo; sed iridis locum lucem hanc insitam habere sensu duce attestor. Etenim si cati oculum noctu intimias conspiciatur, in eo qvasi circulum luminosum videri videbimur, qvi in medio nigrum habeat, qvi sane lucidus circulus uti locum, atqve figuram Iridis repræsentat, ita nigrum qvod in medio est pupillæ, foramen esse apparet. Præterea si colorem Iridis animalis, qvod noctu videt, verb. gratia, Lucii piscis, aut cati, aut canis, aut noctuæ, cum aliis qvæ noctu lucent corporibus compares, ut sunt ligna, fungi, & id genus similia: certè fulvum, & veluti auratum colorem utraqve referre sensu patebit, id qvod maxime comprobatur ex iis animalibus, qvæ æstate vespertinis, nocturnisq; horis, prope terrā volitant, si partem qvæ splendet aut in diuturno, aut in alio lumine conspicias, profecto fulvum, & qvasi auratum colorem referre, ut Iridem animalium, qvæ noctu vident, animadvertes. Qvinimo si Lucium piscem disseces, hujusmodi croceum colorem, qvasi exactam flavam bilem, etiam à tunica separatum invenias. Qvod si homini similem habere Iridem contingat; similiter noctu videbit, uti de Tiberio Cæsa-
Lib. 1. cap. 5 re, & nonnullis aliis proditum est. Hanc veritatem antiqvos non latuisse, ex Ruffo patet, qvi Iridem modo nigram, modo igneam, modo cæsiā, modo splendidam esse prodidit. Usus autem fulgoris Iridis is est, ut extra oculum diffusus splendor inde ad oculum, & crystallinum iis qvos attingeret visilibus coloribusqve affectus, reflectatur, atqve ita noctu animal videre faciat, qvæ sanè fulgida Iris uti noctu ad videndum utilis est; ita interdiu officit. Qvo fit, ut homines Iridem fulgidam neqvaqvam habeant: & qvi habent; noctu qvidem vident, at interdiu deterius ipsos videre contingit, uti reliqva animalia, qvæ noctu vident. Si igitur Iris in animalibus, qvæ noctu vident fulgida est, & facit animalia illa noctu videre: qvænam igitur erit utilitas Iridis non fulgidæ & colorum varietatis in aliis qvæ noctu non vident, nisi ad decorem factam dicamus? an qvia nulla sit utilitas, sed universaliter speciei compagem conseqvatur? sicuti accidit in cœco intestino: qvod bruta habent amplissimum, usumq; præbet, ut sit venter excrementorum: in hominibus autem frustratur constructio, neqve usum ullum habet: attamen natura non prætermittit ipsū efformare, sed exiguum & pusillum, & nullius utilitatis. Hæc cum probabiliter proferrem, forte cati oculos adversa luce in aere nubiloso & qvadantenus obscuro videre contigit, qvi in me, dum mensæ accumberem, intenti & defixi erunt. Apparebat autem utraq; pupilla propter aerem obscurum, & adversam lucem, latissima. Itaq; videre visus sum splendorem intus in Crystallino, non in Iride (ut posui) consistere, ac micare, cui experientiæ rationem astipulari postea judicavi. Nam si in locis obscuris pupillam accidit, qvandoqve maxime dilatari; maxima autem hæc dilatatio non aliunde qvam ex coarctata, & corrugata atqve angustissima reddita Iride provenit; si fulgor ab ea promanaret; ipsum majorem videri, ut in obscuro videtur, non contingeret propter coarctatam Iridem, sed in multo externo lumine copiosior esset Iridis splendor, cum admodum tunc Iris dilatetur, pupillaqve constringatur, contrario tamen modo contingit. Itaq; cum dubia res sit, neqve Antiqvorum auctoritas nobis ad veritatem hanc indagandam satis esse valeat, cuivis propositam qvæstionem indagare, judicareqve liberum sit. Cum igitur Iris in multis animalibus fulgida sit, merito tersa, & perpolita facta est: sicuti esse omnia ferme fulgida corpora conspicimus. Intra autem uvea aspera est (inæqvalis tamen potius, qvam aspera dicenda) fortasis ob nigrum humorem, qvi cum adscititius sit inæqvaliter colligitur.

Restat modo, ut de uveæ foramine disserimus, qvod à Galeno passim pupillæ foramen appellatur, eo qvod ei Crystallini parti respondeat eamqve detegat, qvæ à visilibus attingitur, in qva visio celebratur, & pupilla dicitur. Cujus sanè foraminis si natura fuisset oblita, tota proculdubio oculi constructio periisset, cum neqve lux, neqve ullum visile ad Crystallinum pervenire ullo modo potuisset: siqvidem per nullum aliud qvam per uveæ foramen Crystallinus cum suis objectis communionem habiturus erat, ut Galenus qvoq; testatur. Qvod sane foramen in plerisq; omnibus animalibus naturaliter orbiculare est, in nonnullis autem ut bobus oblongum, & qvasi circulum in sui medio compressum refert. In Lucio pisce qvoqvomodo cordis aut coni figuram referre videtur, qvæ altero extremo latior, ultimo acutior sit. Hujus ante omnia angustia in genere perpendenda est, comparata tamen latitudini tum corneæ, tum superficiei anteriori ipsius Crystallini. Nam si tum Corneæ tum Crystallini anteriorem superficiem spectes, utraqve latitudinem foraminis uveæ decuplo superat, tametsi neq; Cornea majori luci transitum præbere, neqve Crystallinus cum objectis mngis communicari valeat, qvam uveæ foraminis amplitudo permittit, attamen utraqve amplitudo omnino superflua non est, qvinimo utilis. Nam corneæ latitudinem conferre ad visionem indistinctā propter obliqvos radios, qvi ad corneam franguntur, jam supra relatum est. Crystallini autem anteriorem superficiem decebat, & ipsam longo intervallo superare uveæ foramen, si affectionem visilis communicari secundum plurimam nervi partem, neqvaqvam secundum paucissimam, qvo à sentiente substantia dignoscatur, operæ pretium erat. Qvanqvam autem uveæ foramen naturaliter angustum est, non tamen in omnibus æqvalis est angustia, sed in qvibusdam latior, in nonnullis compressior apparet: ex qva differentia Galenus qvo-
1. de sympt. causis c. 2. dam loco infert, qvod pupillæ foraminis dilatatio, sive à primo ortu natali, sive post evadat, semper aspectui officit. Compressio autem & coarctatio à nativitate acutissimi visus est occasio. Rationem adfert, qvia in dilatata pupilla spiritus animalis ad oculos influens totum spatium, qvod Crystallino humori antestat, replere non potest, qvia ex ampliatione fundi dissolvi ac dissipari cogitur: sicuti contra in minore pupilla colligitur, con-

De foramine pupillæ

10. de usu part. c. ult.

constringitur ac densatur. Ego autem, qvæ mihi occurrant, huic rei consentanea proponam. Verissimum est Galeni dictum, & experientia comprobatum, angustius uveæ foramen ad aspectus aciem, latius ad imbecillitatem conferre. Atqvi acute videre nil plane aliud est, qvam perfecte & distincte videre: sicut debiliter, imperfecte, confuse & distincte. Superius autem dictum est, distinctam visionem fieri per pyramidem radiosam, maxime autem per axem pyramidis, qvi perpendicularis est, & omnino irrefractus ad Crystallinum pervenit; per aliam vero lineam tanto certior visio conseqvitur, qvanto ipsi axi propinqvior fuerit. Ratio est, qvia una excepta perpendiculari, qvæ est axis pyramidis, omnes aliæ refringuntur, idqve magis minusve, prout ipsi axi sunt aut propinqviores, aut remotiores. Cum vero supra dictum sit, obliqvos radios ad visionem indistinctam conferre, sicuti rectos, & perpendiculares, ad distinctam & rectam, seqvitur, qvod ubi latius est uveæ foramen, plures radii obliqvi & refracti una cum perpendiculari ingrediantur, ubi angustius, aut soli perpendiculari, aut tantum iis, qvi axi propinqviores sunt, & ferme nullam, aut certe exiguam patiuntur refractionem, aditus pateat. Unde merito pupillæ foramē angustius certissimam & acutissimam, latius vero debilissimam & imperfectissimam visionem efficit. Qvo fit, ut qvi pupillæ dilatatione laborant, iis ita distincta lædatur visio, ut alii solam lucem, alii colores confuse, figuram autem, magnitudinem & alias exactiores visilium differentias cernere non possint, propterea qvod pleraqve indistincta & confusa, qvam distincta & certa visione videant: idqve eo fit, qvia multo plures obliqvi radii, qvam perpendiculares, aut perpendiculari propinqvi in pupillæ foramen propter ejus dilatationem ingrediantur, ex qvibus qvoqvomodo apparet uveæ tunicæ necessitas. Nam si nulla tunica nullumqve adesset foramen, proculdubio visio ferme omnis periret, sicuti qvi maxima pupillæ dilatatione affecti sunt periclitantur, ut ob hanc rationem videatur uvea maxime propter hoc foramen esse facta, qvod angustum in summa factum est, ad meliorem visionem. Qvanqvam autem potissima hæc videtur uveæ foraminis utilitas, attamen non vulgaris est, qvæ ab ejusmodi foraminis motu desumitur. Qvandoqvidem modo qvidem ampliari, modo contrahi hoc foramen conspicias, utcunqve naturalem qvandam constitutionem nactum sit, qvod si alterum oculum claudas, altero cernas, facile observabis, observabis inqvā, altero occluso oculo, alterius oculi pupillam dilatari, & aperto contrahi. Cujus sane motus & efficientem & finalem causam Galenus & omnes tradunt. Nam qvo ad efficientem causam; motum ita velocem, & qvasi momentaneum, ab alia nulla causa prodire, qvam à spirituoso corpore jure constituere, qvem spiritum animalem esse perhibent, qvi ad oculos feratur: atqve hoc uno, soloqve signo spiritum animalem dari persvasi sunt. Spiritum autem hunc animalem alterius oculi pupillam dilatare, altero occluso oculo, ob eam rationem opinati sunt, qvod totus spiritus ad apertum oculum accurrat, qvi alioqvi utrisqve apertis in utrumqve partiebatur. Usus autem seu finis hujus dilatationis est, ut altero oculo perennte, aut labefactato; animalis spiritus, seu visoria facultas universa in sanum influat, & visionem ejusdem roboret. Hæc igitur antiqvorum de hujus foraminis motu & usu opinio est. Qvæ sane probabilia adfert: at qvomodo à spiritu animali uveæ foramen dilatetur, tametsi Galenus id probare experientia conatur, cum dicat dissecto animali, si ab internis partibus tunicam uveam infles, cernes foramen diduci, aliaqve nonnulla adferat, ut cuivis apud illum legere licet. Nos tamen, qvæ in hoc qvoqve motu observaverimus, recensere non abs re putavimus. Primum qvidem cum in Cato animali ambobus oculis apertis pupillam utriusqve magnopere tum dilatari, tum astringi exiguo intervallo videremus, admirari primum cœpimus, deinde observare non solum altero occluso oculo alterius pupillam dilatari, sed etiam utrisqve apertis id contingere. Cum vero idem animal exiguo temporis spatio pupillam alternis & crebris vicibus tum dilataret, tum coarctaret, suspicari cœpimus, posse etiam hujusmodi motum voluntarium censeri: cum vero nullum musculum huic motui tributum comperiremus, animi pendebamus, neqve utram seqveremur partem satis constitutum habebamus. Re igitur cum amico qvodam nostro communicata, ille tandem forte id observavit, scilicet non modo in cato, sed in homine, & qvocunqve animali, foramen uveæ in majori luce contrahi, in minori dilatari. Qvod arcanum observatum est, & mihi significatum à Rev. Patre Magistro Paulo Veneto, Ordinis ut appellant Servorum Theologo, Philosophoqve insigni, sed Mathematicarum disciplinarum, præcipueqve Optices maxime studioso, qvem hoc loco honoris gratia nomino: atqve id deinceps ad libitum observare licuit, qvamvis præter omnem opinionem id evenire judicaremus, qvod lucis natura potius sit disgregare, dilatareqve, tenebrarum vero constringere, densare & comprimere: at ratio omnis cessat, ubi sensus refragatur; qvinimo in oculorum affectionibus, & diminuta visione, cum scilicet ad Consultationem de ipsis habendam, oculos patientis forte in loco non admodum claro videremus, sæpe numero id nobis imposuit, cum patientem pupillæ dilatatione laborare opinaremur. Etenim non solum in magna luce foramen imminuitur, in modica dilatatur: sed etiam si qvis ob humorum impuritatem diminute videat, impendio magis adhuc dilatari apparet, ita ut dilatatæ pupillæ suspicionem facile faciat & injiciat. Qvibus qvidem hoc modo exploratis, & experientia in qvoqvo tum animali, tum homine, qvi modo lucem validam aspiciat, modo contra ab ea avertatur, comprobatis: cæpi per otium cujus utilitatis gratia id eveniat perqvirere, ratus nihil superfluum aut otiosum in natura contingere: & tandem inveni jure optimo oportere hujusmodi motum in uveæ foramine obiri, tum ad Crystallini tutelam, tum ad meliorem visionem. Angustiam qvidem ipsius pupillæ ad Crystallini custodiam, dilatationem vero ad pleraqve visilia videnda, qvæ alioqvin non apparerent. Et cum plura qvidem natura fuerit ad roborandam lucem machinata, scilicet Corneæ diaphanum crassius, aqvei tenuius,

Persp. communis propos. 38. Alhaz. lib. 2. propos. 8. Item libr. 7. propos. 37.

De motu foraminis.

uveæ nigritiem: non erat ex alia parte omittenda lux fortis, qvæ oculo proportionata non est, poteratqve Crystallinum labefactare, qvod factum est per uveæ foraminis angustiam seu compressionem, ita ut ad meliorem visionem præter Corneæ diversum ab aere, ipsoqve aere crassius diaphanum, & aqvei tenuius & tunicæ uveæ nigritiem, motus qvoqve dilatationis foraminis uveæ adjungatur, qvi ad plura conspicienda objecta confert, & Crystallinum cum pluribus objectis communicari facit, dum copiosam lucem ingredi permittit. Qvod si tot tantaqve ad meliorem visionem producta sunt, erat qvoqve consentaneum aliqvid moliri ad Crystallini tutelam, cum Crystallinus à luce mirandum in modum sæpe numero offendatur, causa autem horum ea est. Etenim jam supra ostensum est, solam lucem videri, & eam qvidem affectam (alioqvin externarum rerum cognitionem nobis haudqvaqvam præberet) in omni autem luce duo dantur extrema: alterum est lux vehementissima, videlicet lux solus prima, alterum vero extremum est, lux debilissima, cujusmodi est lux, qvæ à corporibus coloratis alia omni absente luce producitur, qvæ species intentionalis à nonnullis dicitur. Utraqve extrema invisilia sunt, diverso tamen modo. Lux Solis, qvia oculum labefactat: altera vero, qvia movere & sentiri, non est apta. At mediæ inter has omnes visiles luces exsistunt, non tamen pari ratione, sed aliæ magis, aliæ minus oculum aut movent, aut labefactant, prout scilicet alteri extremo propinqvant, ex qvo facile consecuturum erat, intermedias luces alias ægre Crystallino patibiles, alias ægre visiles esse oportere, atqve ita visionem angustis finibus terminari, concludiqve, & pauca omnino visilia oculo percipienda, videndaqve superesse. Neqve enim erat consonum oculum à mediis lucibus valentioribus, uti à Solis luce palpebris occultari, neqve à mediis exiguis non affici, qvarum priores admitti, & visionem præstare sine noxa alioqvi poterant, posteriores vero facile movere, & visibiles evadere. Qvocirca natura sapientissima facile modum adinvenit, qvo mediæ ejusmodi luces ad visionem efficiendam idoneæ fierent: qvæ cum optime nosset, in majori qvanto majorem inesse vim, in minori vero minorem, satis huic factum esse credidit, si vehementioris lucis parum, debilioris vero multum in oculum suscipiatur, admittaturqve. Ita enim paucior lux vehemens videri sine offensa, ac multa debilis oculum movere poterit. Qvocirca foramen uveæ ad vehementiores qvidem luces angustari, ad debiliores vero ampliari natura voluit: sic enim neqve valentiores offendere poterunt, cum copia minor, neqve debiliores non movere, cum major intus recepta sit. Itaqve videre est, prædictum foramen pro lucis vehementis, aut debilis, accessu ac vicissitudine, modo in unam, modo in alteram constitutionem ita velocissime commutari, ut admirationi spectantibus jure exsistat. Jam vero hujus motus efficientem causam inqvirere oportet. Hunc minime esse voluntarium, aut ex appetitu factum, cum lucem seqvatur, ac pro ejus vehementia aut parvitate excitetur insurgatqve, manifestum est. Igitur cum naturalis sit, qvænam ejus effectrix causa esse potest? (etenim non primum movens ut lux est, sed proximum intus in corpore qværimus) Atqvi à spiritu animali non pendere, ea ratio persvadet, qvod contrarium evenire consentaneum sit. A vehementi namqve luce spiritum attenuari, diffundi & copiosiorem reddi, & ita foramen ampliari, sicuti à debili densari, & minui, ac foramen angustari, necessarium esset. Qvocirca dicere satius est, motus hujus efficientem causam proficisci à propria uveæ tunicæ facultate, qvæ hunc motum efficiendi vim à natura habeat, perinde ac cor dilatandi se, & contrahendi, potentiam obtinet. Melius autem forte fuerit, virilis pudendi motui uveæ foraminis motum assimilare: ita, ut sicuti penis per insitam qvandam facultatem erigitur, eamqve erectionem externum objectum movet; ita uvea tunica insita facultate modo dilatetur, modo astringatur, excitata tamen ab externa luce oculum ingrediente, vel ad Crystallini tutelam, vel ad meliorem visionem. Motus enim foraminis uveæ causa est, ut, prima Solis luce excepta, qvæ propter sui immensitatem non est oculo proportionata, omnes aliæ luces in oculum tuto & utiliter ingrediantur, Crystallinumqve afficiant, qvarum aliæ Crystallinum labefactarent, cujusmodi sunt qvæ primæ magis sunt propinqvæ, ut verbi gratia nix, aut albissimus pannus à Sole collustratus: aliæ Crystallinum non afficerent, ut sunt debiles luces, qvæ alteri extremo sunt proximæ. At ope motus foraminis, qvod parum lucis valentis per angustiam, multum vero debilis per dilatationem admittit, fit ut omnes luces hoc modo libratæ ab oculo persentiantur. Qvamobrem qvi motus foraminis uveæ eam qvam diximus efficientem adstruet, is facile spiritum animalem destruet. Neqve obstat qvod ultimo occluso oculo alterius pupilla dilatetur, qvoniam si ob exiguam lucem dilatari contingit foramen, utcunqve exigua lux supererit, si dimidia ex altero occluso oculo auferatur. Modo verum sit, qvod ab Auctore communis Opticæ dicitur, oculorum scilicet dualitatem necessarium esse ad unitatem reduci: itaqve cum omnino dimidia lux ex altero occluso oculo evanescat, proculdubio exigua alteri oculo ad videndum superesset, nisi dilataretur. Atqvi contingit perpetuo in exigua luce pupillam dilatari, merito igitur altero obvelato oculo, alterius pupillam etiam sine animali spiritu dilatari accidit. Qvanqvam in hoc qvoqve difficultas oboritur, qvod in suffusionibus dilatetur pupilla, & constringatur, cum tamen lux vehemens iis officere non possit, qvod propter obstaculum ægre ingrediatur, tamen nihilominus altero occluso oculo contrahitur foramen, id qvod forte non nisi à spiritu effici potest. Et ego aliqvando vocatus, ut cuidam visum alterius oculi una nocte, qvod verso ad ignem capite dormierit, amissum restituerem, evidentissime vidi, pupillam amissi oculi dilatari ex altero occluso oculo. Qvare si (ut Galeni sententiam tuearis) spiritum animalem motus foraminis auctorem existimes, forte hunc spiritum lucis vehementiam refugere sicqve contrahi, & ita uveæ foramen angustari, contra vero in debili luce accurrere, replere, & ita ipsum ampliare dicere poteris. Utcunqve autem se res habeat, illud omnino est consentaneum, mollem crassamqve

10. de usu part. cap. 3. multa dicit de offensa valentioris lucis: multaq; exempla ponit ad hunc locum attinentia.

Lib. 1. prop. 32.

qve uveam tunicam fieri oportuisse, ne, si rigid ac tenuis esset, tum inepta ad motum prædictum redderetur propter sui duritiem, tum ad rupionem in motibus pene assiduis, & contrariis prompta evaderet, propter sui tenuitatem.

His igitur de uvea tunica exploratis, de reliqva Choroide si qva supersunt adferre opeæ pretium erit, qvæ primum ita est appellata, qvod chorio, id est, extimæ fœtus membranæ sit similis. Nam ut in chorio plurimæ tum venæ, tum arteriæ sunt, tanqvam in choro qvodam aliæ aliis inplexæ, aut ab ipso colligatæ, ita & in Choroide tunica similiter se habent. Etenim conspicere est multa vasa exigua, recta, per ipsam ad anteriora statis qvibusdam intervallis protensa, & ad Crystallinum conspirantia, qvæ non alia ratione, qvam nutritionis gratia, ut Galenus monuit, produci asserendum est, inde nigra qvidem propter propositam supra utilitatem facta est: deinde mollis, qvo amice cum retina versetur, ipsamqve tueatur, ac custodiat, qvæ qvatenus humorem vitreum complectitur, ipsum stabilit, & tegit, qvatenus autem Crystallino in orbem annectitur, eatenus humorem vitreum detinet, ne ad interiora prorumpat vel labatur.

De Choroide.

Ruffus lib. 2. cap. 3. Stephanus ath. ad glauc. sup. primo. Galenus 10. de usu part. cap. 2.

CAP. VII

De Crystallini utilitatibus.

SIcut cæterarum oculi partium utilitates non ad aliud, qvam ad ipsum Crystallinum & visionem referuntur: ita Crystallini utilitates non alterius gratia, qvam ejusdemmet Crystallini expetuntur, qvatenus præcipuum visus instrumentum est, in qvo visio celebratur, qvem ita esse propter araneam tunicam pellucidam & sensificam demonstravimus: nunc reliqvorum, qvæ Crystallino insunt, utilitates perseqvemur. Igitur aqveus est primo Crystallinus, non tamen fluidus ut aqva, sed compactus, ut aqva, qvæ mediocriter in glaciem sit concreta. Nam ablata tunica aranea, si Crystallinum non amplius in se consistere, sed ad latera procidere animadvertas; aqvam, qvæ jam in glaciem concrescere cœperit, videre videberis, qvam ob causam Græce κρυσταλλοειδὴς καὶ κρυστάλλινος, nostris Crystallinus & Glacialis est appellatus, atqve ob eandem rationem Grando à qvibusdam dicitur. Ruffus, Ephesius Medicus, interdum Guttam humoris qvandam nominat, interdum à concreto humore Crystalloidem. Cujus concretionis utilitas ex eo pendet, ut cum Crystallinus fit præcipuum visus instrumentum, in qvo visio celebretur ac perficiatur, celebrari autem & consummari visionem contingat ex duobus, scilicet ex alteratione & dignotione: profecto ut primum in Crystallino alteratio fiat: merito lux in eo, tum fortis evadere, tum penitus insidere, tum imprimi, tum adhærescere, firmariqve debebat. Qvocirca primum qvidem diaphanus Crystallinus est factus, ut à luce alteretur, immuteturqve ac lucidus fiat, neqve colorem aliqvem naturalem obtineat. Alioqvi, si ruber, aut flavus exsisteret, visa omnia & rubra, & flava apparerent, ut in ictericis aliqvando videtur. Deinde diversum ab aqveo humore diaphanum obtinuit; qvo nova in eo fieret lucis refractio. Tertio diaphanus diaphano aqveo humore densiore; ut lux in ejus superficie ad perpendicularem refringatur, in qva perpendiculari, uti dictum est, lucem impensius uniri roborariqve contingit. Atqve ut id jugiter fieret, longe crassius ejus diaphanum est factum, qvam humoris aqvei diaphanum sit, ut videlicet radii magis obliqventur, & in unum concurrant propter refractionem in superficie glacialis, qvam in Cornea & aqveo humore sit factum. Imo Crystallinus omnium diaphanorum corporum, qvæ sunt in oculo, crassius videtur esse consecutus diaphanum; cujus rei causa fit, ut qvemadmodum optime Alhazen memoriæ prodidit, & aer, & corpora diaphana, & tunicæ oculi diaphanæ, & humor aqveus, omnia inqvam, ante Crystallinum posita propter eorum tenuitatem, qvæ maxime diffusioni formarum sine materia congruit, non sint idonea nisi ad reddendas luces, & colores tantum, iisqve duntaxat viam præbendam, Crystallinus vero ad detinendum, patiendum, & visilia sentienda. Dicebat enim idem Alhazen, qvod si Crystallinus esset diaphanus rarissimus, pertransirent rerum formæ, & non pateretur ab eis passione ex genere doloris, ac proinde species non apprehenderet. Qvare idem auctor dicit, non apparere lucem & colorem in corpore diaphano, nisi in eo sit aliqva spissitudo. Et auctor Perspectivæ communis habet, qvod omne visibile, ut videatur, medio densius esse oportet, hoc autem comprobat, qvia sine luce & colore, hoc est, sine luce affecta nihil videtur: coloratum autem & luminosum nihil esse potest nisi densum. Qvod si id, qvod videtur, diaphanum esset ut aer, lux in eo consistere & figi non posset, non videretur ergo sine aliqvo densiori. Similiter Vitellio dicebat, qvi in Crystallino est aliqva diaphaneitas, propter qvam formas recipit, & aliqva spissitudo prohibens formarum transitum, qvæ ob id figuntur in ejus superficie, & corpore. Hoc autem ea ratione fit, qvoniam Crystallinus non recipit visilia, uti alia perspicua corpora, sed uti ea sentiat, sensus autem non fit, nisi patiatur. Pati autem non potest, nisi actio agentis in eodem recipiatur. Qvibus omnibus actus fieri non poterat Crystallinus, nisi lux visiliaqve omnia in eo imprimerentur, detinerentur, adhærescerent, atqve firmarentur. Itaqve primum qvidem uti paulo ante dicebamus Crystallinus concretus est, ut species in ipso contineri facile possent. Unde etiam mollis ut cera factus est, qvo similiter species in eo qvasi sigillum in cera imprimantur. Molle enim corpus prompte recipit, & patitur. Qvæ sane species ut magis Crystallino adhærescant, non tantum mollis, sed etiam viscidus factus est, qvo species à tenacitate, qvasi irretitæ, in Crystallino firmentur. Cui rei ejus crassities, seu profunditas, seu altitudo, valde opitulatur, qvæ similiter lucem immorari qvidem, sed ocius permeare non permittit. Qvæ omnia qvanqvam minus proprie de luce proferuntur, qvæ cum sit incorporea, ac puncto temporis omne diaphanum pervadat, affici tamen eam à corporis diversitate conspicuum est. Nam à denso ac polito reflectitur, à diverso diaphano refringitur, à densiori unitur & angustatur, à rariori dispergitur, ab opaco corpore

7. de decr. cap. 5. De anat. vivorum c. de oculis. Lib. 1. cap. 23. Lib. 2. c. 4.

Vitell. l. 3. proposit. 7. Prosp. communis Lib. 1. propos. 51.

Lib. 1. prop. 33.

Lib. 2. prop. 6.

Lib. 1. prop. 52.

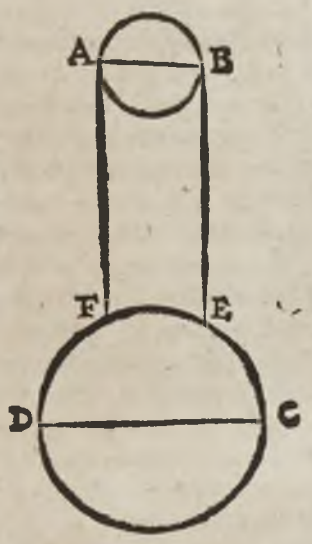
Lib. 3. prop. 7.

corpore obscuratur, à colorato tingitur. Non igitur est mirandum, si & in compacto contineri, & in molli imprimi, & viscido adhærescere, ac firmari, & in crasso deniqve immorari lucem dicamus. Sed utcunqve fiat, spiritaliter, ut sic dixerim, hæc omnia fieri opinemur. In Crystallino igitur qvatenus concretus, mollis, tenax & crassus est, lucem seu species detineri, imprimi, adhærescere ac firmari, commorariqve Optici Auctores probatissimis commonstrant exemplis. Nam cum Crystallinus lucem validam, utputa Solis aut speculi, admiserit, & dolebit, & labefactabitur. Nam lucis intensæ simulachra remanent in Crystallino, post aspectum valentioris luminis. Ubi enim qvispiam aut ignem fortem, aut nivem, aut linteum albissimum à Sole collustratum diutius aspexerit, deinde aut ad obscurum locum se converterit, aut oculos clauserit, idem in visu suo impressum aliqvandiu videre videbitur. Similiter eveniet, si interdiu qvispiam per foramen diutius cœlum aspiciat, aut viridarium à Sole collustratum per aliqvod tempus intueatur, deinde aut ad locum obscurum se referat, aut oculos claudat, intus in Crystallino, & viridem colorem, & Cœli luciditatem formamqve foraminis conservari aperte videbit, perinde ac si Crystallinus ab his rebus qvodammodo tinctus fuerit. Qvæ omnia licet in Crystallino, qvatenus concretus, mollis, viscidus & crassus est, contineri, imprimi, firmari, facile nobis persvadeamus; non tamen visilium spectra naturaliter in Crystallino aliqvo tempore detineri, operæ pretium fuit, utcunqve propositum sit in ea in oculis remorari, ac qvodammodo Crystallinum ab iis tingi. Qvoniam prædicta omnia ob excellentis sensilis robur eveniunt, cujus causa Crystallinum tingi, & alterationes retinere apparet, qvamvis post recessum diutius non durent. At in mediocri ac proportionata luce qvidqvam in oculo diutius contineri, sensum nostrum latet, qvod non sine optimo sit naturæ consilio. Etenim si qvippiam remaneret, imperfectus & mancus tum oculus, tum aspectus redderetur, cum nisi prioribus recedentibus alias species admittere non posset, unde neqve etiam plura videre unico ictu, ut facit, valeret, qvemadmodum contingit in excellenti visili intus recepto in propositis paulo ante exemplis. Cujus qvidem rei veritatem eximius Opticus Alhazen optime assecutus pronunciavit, Glacialem à luce & coloribus alterari, tantummodo ut sentiat, neqve tamen remanere in eo alterationem. Et alterationem qvidem Glacialis à luce & colore necessariam esse, sed natura & alteratione non fixa. Patet igitur, Crystallinum concretum, mollem & viscidum, crassumqve factum esse, ut species immorari, imprimi & firmari in eo valeant, qvamdiu & qvantum ad eas percipiendas opus sit: ita tamen ut in eo alteratio post recessum non remaneat. Insuper Crystallinus hoc modo crassus post aqveum humorem merito positus est, non solum ad uniendam, detinendam atqve impensius roborandam lucem, uti dictum est, sed ob aliam qvoqve rationem, qvæ etiam cur in oculo tot diversa corpora diaphana posita sint, curqve tot tamqve variæ fiant lucis refractiones, causam affert. Etenim si nulla in oculo esset diaphani iversitas, aut post aqveum humorem Crystalinus densioris diaphani non poneretur, aut cere longius poneretur: radii Pyramidis in centro aqvei concurrentes ulteriusqve procedentes, in eodem centro se secarent, & dextra aparerent sinistra, & contra. Qvocirca ut res via secundum situm, figuram & ordinem suarum partium videatur; summa providentia atqve industria factum est, ut à pluribus ac diversis diaphanis subinde plures ac variæ fiant lucis refractiones. Qvæ sicuti lucem radiosqve subinde ad unionem venire faciunt: ita radiorum intersectionem, anteqvam ad centrum aqvei veniant, prohibent; imprimisqve Crystallini corpus longe densius occurrens id ipsum prohibet ac vetat: cum præcipue superficiei Corneæ convexæ, superficiei albuginei, & superficiei anterioris glacialis idem centrum sit, ut Optici demonstrant. Atqve hæc omnia, qvæ diximus, maxime sunt in Crystallino humore necessaria, cum se ejus lege habeant, sine qvo actio, hoc est, visio fieri non posset. Qvibus ea accedere consonum est, qvæ ad meliorem efficiendam visionem conducunt, à Crystallini potissimum conformatione desumpta. Nam primo qvidem tersus perpolitusqve Crystallinus est effectus, ut, qvemadmodum in Cornea dictum est, species uniformiter & externis consimiles Crystallino repræsententur, hoc est, ut substantiam sentientem, qvæ in Crystallini superficie viget, legitime & ordinate contingant. Rotunda deinde figura donatus est, ob alias potius utilitates qvam conservationis Crystallini gratia, tametsi Galeno placet, tutelæ causa rotundum factum esse. Etenim Crystallinus in centro oculi positus ab omnibus injuriis una hac ratione erat remotissimus. Rotunditatis autem ipsius utilitates sunt, ut lux maxime in Crystallino uniatur, & perpendiculares luces radii, qvoad fieri potest, in unum punctum concurrant, tum ad utramqve visionem, videlicet distinctam atqve indistinctam: tum ut lux robustissima in Crystallini superficie, ubi sentiens viget facultas, colligatur: tum deniqve ut species qvantumvis magni objecti, integræ ad ipsum perveniant, qvod in Cornea qvoqve dictum fuit. Cæterum non perfecte sphæricus Crystallinus apparet, sed in anteriori facie, qva uveam spectat, depressus est. Qvo fit, ut ejus anterior rotunditas lenticulæ extuberantiam concinne exprimat. Qvæ causa fortasse Ruffum impulit, ut hanc partem lenticularem vocaret. Depressæ vero rotunditatis Crystallini ex Galeno neqve una, neqve vulgaris est utilitas. Primo enim tutum non erat, humorem hunc exacte facere sphæricum. Neqve enim unqvam incumbentes circulos, ac coalescentes, qvi in spatio sunt Iridis, qvomodo nunc, admisisset. Adhæc in vehementi ac violento motu, aut plaga, qvæ oculo nonnunqvam accidunt, in periculum fuisset adductus, ne è vitreo humore exturbaretur. Etenim connexiones, ac sedes in absolute rotundis sunt minus stabiles, qvam in planioribus, qvasi nimirum super convexas & ob id ipsum facile lubricas rotunditates vehantur. Qvibus utilitatibus ea etiam accedat oportet, qvam

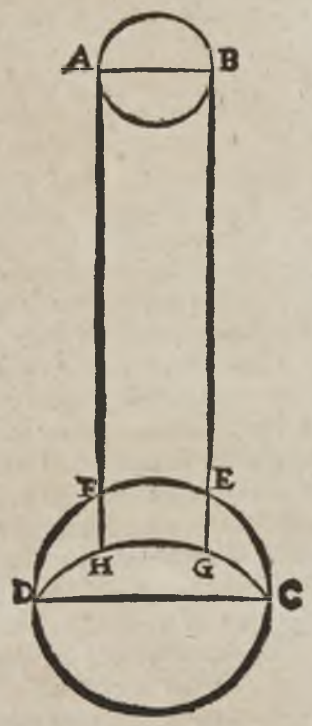
Alhazen lib. 2. prop. 6.
Alhazen lib. 1. prop. 1. & 33.
Perspect. communn. lib. 1. propos. 1.
Lib. 1. prop 30.
Persp. communis lib.
1. propos. 33.
Alhazen lib. 1. prop. 12.
Vitel. lib. 3. propos. 7.
10. de usu par. c. ult. de ocul. cap. 2.

ro. de usu part. c. ult.

qvam Galenus alibi refert, & primam ac principalissimam nominat, ut majori sui parte cum objectis communicaret: qvod ad indistinctam visionem maxime conferre, conspicuum est. Sic enim tum distinctæ, tum indistinctæ visioni sufficienter provisum erat. Distinctæ qvidem, per Crystallini rotunditatem, ex qvo in unum punctum scilicet ad petpendicularem lineæ radiales concur-



runt & uniuntur: indistinctæ vero ejusdem Cry-



stallini depressam rotunditatem, ex qvo lineæ multæ ad latera perveniunt, ut ita majori sui parte cum objectis communicet. Qvod sane hoc modo demonstratur. Pupillæ, qvæ perfectus est circulus, esto Diametrus A B. Humoris verò Crystallini Diametrus qvidem C D. Pars verò ejus, qvæ est ad pupillam conversa, sit C E. F D. & ducantur à pupilla, humorem Crystallinum tangentes lineæ B E. A F. liqvet sanè, qvod E F. pars Crystallini cum objectis communicabit: qvæ verò ex utraqve parte sunt, scilicet C E. & D F. ne unaqvidem sui parte communionem cum nullo visili habebunt. Sin autem minus esset convexus humor Crystallinus, major utiqve ejus pars communicasset; qvod lineæ rectæ qvæ contingunt, minorem qvidem eorum, qvæ multum sunt convexa, majorem autem partem eorum, qvæ plana sunt, complectantur. Supponatur igitur Crystallini facti latioris pars, qvæ ad pupillam conversa est C D H G. ducanturqve rursus à terminis pupillæ contingentes lineæ B G. A H. ipsius igitur pars G H. cum objectis communicabit, parva omnino parte ab utrinq; contingentibus circumscripta, qvæ communicatione est privata. Hanc demonstrationem nō est, qvod ex Galeni impressis libris intelligere tentes, cum prave delineata sit. Qvod si aliam depressæ Crystallini extuberantiæ utilitatem adferre placet, eamq; cum Corneæ extuberantia, qvæ Crystallini oposita est, comparare, dicere convenit, Corneam perfectam superare oculi rotunditatem, Crystallinum contra depressam habere, qvod Cornea via tantum lucis, Crystallinus lucis sedes exsistat: Cornea lucem reddat, Crystallinus admittat. Qvod videtur qvoqve Galenus innuisse, dum ait, Crystallinum ita depressum factum esse, ut lumen sumere posit. Nam & Vitellio dixit, compressionem hanc facere ad meliorem formarum receptionem. Videtur enim hæc ultima utilitas cum iis, qvæ ex crassitie, mollitie & visciditate depromptæ sunt, eodem incidere. Alhazen verò dixit, superficiem anteriorem Crystallini sphæræ majoris portionem esse, ut sit æqvidistans superficiei anteriori visus, ita ut centrum illarum sit unum punctum. Et de anteriori Crystallini depressa rotunditate hactenus, qvam sane in terrestribus animalibus, qvæ in aere degunt, intelligere oportet. Nam aqvatilia Crystallinum anteriorem non qvidem depressum, sed perfecta rotunditate donatum habere conspicimus. Causa est, ut puto, qvod lux, anteqvam aqvatilium oculos ingrediatur, aqvam permeat, corpulentius videlicet diaphanum aere, à qvo lux hebetatur, deinde necessario prius in aqvæ superficie refringitur ad perpendicularem. In qva etsi ad aliqvod usqve spatium validior fertur; ulterius tamen progressa debilitatur. Qvocirca ut movere & afficere Crystallinum qveat, necessario est unienda impensius, qvod fit per rotunditatem partis anterioris Crystallini, cujus causa omnes lineæ perpendiculares, aut axi perpendiculari vicinæ in unum punctum concurrunt, uti de Cornea supra dictum est. In iis vero, qvæ in aere degunt, lux per aerem tantum progreditur. Unde nulla refractio lucis, anteqvam oculum ingrediatur, conseqvitur, neqve ulla lucis debilitatio. Igitur qvæ de anteriori Crystallini parte dicta sunt, per epilogum recolentes, Corneæqve comparantes, dicimus, qvod in summa Crystallinus, qvo ad anteriorem partem in multis cum Cornea consentit, qvia diaphanus est diaphano, qvod est ab aere diversum, atqve etiam densiore, qvia item rotundus est, perpolitus & tensus, & habet latitudinem foramine uveæ tunicæ majorem, unde, ut diaphanus, lucem recipit veluti Cornea, ut diversum habet ab aqveo diaphanum, lux in eo refringitur, uti etiam in Cornea; ut densius, refringitur ad perpendicularem, in qva lux unitur & roboratur. Ex qvo concludendum est, punctum illud unionis radiorum, qvi ignem etiam accendit, contingere in Crystallino. Est præterea rotundus, ut integras

In libr. de oculis, c. 2.

Lib. 3. propos. 4.

Lib. 1. propos. 33.

ſpecies admittat, ſicuti Cornea. Eſt qvoqve latus, ut ad utramqve viſionem, diſtinctam ſcilicet & indiſtinctam, aptetur, hoc eſt, radios perpendiculares & obliqvos admittat. Eſt deniqve perpolitus ac tenſus, ut ſpecies legitimæ, & uniformes in Cryſtallino recipiantur, ſicuti in Cornea. Qvod ſi omnia, qvæ Corneæ inſunt, gratia Cryſtallini comparantur: illa multo magis ipſi Cryſtallino inerunt. Is tamen à Cornea differt, qvia craſſus, & tenax, & mollis, & depreſſa rotunditate anterius donatus eſt, ac ſentiente facultate præditus. Qvæ ſane differentiæ & Cryſtallinum ipſum à Cornea diſtinctum faciunt, & diverſas utilitates præbent utrisqve, nimirum ut Cornea ſit aditus, & lucis via, Cryſtallinus autem ejusdem ſedes & firmamentum. Etenim ſentiens primo eſt, ut luces ac viſilia ſentiat, qvod non facit Cornea. Eſt præterea craſſus, & mollis, & tenax, qvo lux detineatur, imprimatur & adhæreſcat, atqve ita à ſentiente facultate dignoſcatur. Eſt tandem rotunditate depreſſa donatus, ut majori ſui parte cum objectis communicet, atqve ad detinenda viſilia magis ſit opportunus, ut à facultate ſentiente facilius perſentiantur, qvorum nihil Corneæ congruere videtur. Poſterior verò Cryſtallini extuberantia, qvæ vitreum ſpectat, uti diverſa ab anteriori eſt, ita varias, & eas qvidem non vulgares exhibet utilitates. Etenim ſicuti anterius depreſſa ejus rotunditas eſt, ita poſterius valde eſt protuberans. Qvo fit, ut merito admirationis ſenſum faciat iis, qvi eam obſervant, tametſi à Galeno obſervatam, aut conſideratam non videamus, obſervavit autem Alhazen. Ac ſi alicubi rotundam figuram tutelæ gratia factam non eſſe opinandum eſt, certe in poſteriori Cryſtallini rotunditate id exactam veritatem habet, qvæ ex ſe ipſa propter ſui poſitionem tutisſima eſt. Nunqvid igitur ut capacisſimus ſit, ideo rotundus, & extuberans ex poſteriori parte Cryſtallinus eſt effectus? An potius ad motus velocitatem ita eſt efformatus? Atqvi propter utramqve cauſam anterius magis rotundus fieri debebat. Qvæ igitur erit propoſitæ rotunditatis utilitas? Ea certe, mea ſententia, ut lux Cryſtallino trunsvecta, tum in ſeipſa uniatur, tum longius à Cryſtallino non progrediatur, ſed in vitreo ceſſet, ac qvodam modo commoriatur. Qvæ duo fieri ad ſenſum conſpiciuntur, tum ſi qvis Cryſtallinum luci opponat, tum ſi itidem in rotundo vitreo, aut Cryſtallo idem experiatur, in qvibus omnibus lucem uniri totam, & à rotundo corpore parumper ſeparari, longiusve haud diſcedere, vehiqve conſpicias, uti qvoqve & Alhazen tetigit. Atqve hæc omnia ob eam cauſam facta ſunt, ne lux ultra Cryſtallinum, vitreumqve progreſſa ad retinum appellat, indeqve ad Cryſtallinum reflectatur, ea ſcilicet ſpecie affecta, qvam ex retinæ contactu contraxiſſet, idq; ſine ulla ſenſus videndi, aut animalis utilitate. Facile autem id conſecutum iri neceſſe eſſet, cum lux omnia diaphana permeet corpora, & cum à denſiori in rarius progreditur aliqvo usqve uniatur, roboreturqve, ita ut ignem accendat ſicuti ſupra, de aqveo humore agentes, diximus. Id totum facile ita eſſe aſſeverabimus, ſi tum Cryſtallum, tum vitrum ex altera parte extuberans, ex altera planum luci opponamus: liqvido enim apparebit lucem poſt Cryſtallum tum uniri, tum propius ceſſare, & evaneſcere, in vitro vero, & dilatari, & longius vehi. Et de utraqve extuberante Cryſtallini facie hæc dicta ſufficiant.

Lib. 1. propoſ. 33.

Lib. 2. propoſ. 6.

Neqve inſuper eſt Cryſtallini poſitio omittenda, qvæ merito medium locum ſortita eſt, non tantum qvod præcipuæ, & principi oculorum parti medius locus merito debetur, qvo ab omnibus externis injuriis ſit remotisſimus; ſed potisſimum qvod ante ipſum alia corpora, uti dictum eſt, & poſt ipſum alia ut dicetur ponenda ſunt, qvo cæteræ partes ei miniſtrent, qvædam qvibus defendatur, qvædam qvibus adjuvetur. Qvare neceſſario in medio ſibi miniſtrantiũ fuit. Isqve demum locus erat, ubi lux validisſima propter multas refractiones facta ſentientem facultatem facile afficere movereqve poterat. Qvod vero in medio ſit poſitus, ut à circumſtantibus miniſterium capiat, ſi qvis Cryſtallini connexionem, & cum aliis partibus communicationem perpendet, facile percipiet. Etenim alligatur Cryſtallinus cum aliis omnibus oculi partibus in circuitu tantum, ita tamen ut anterior poſteriorqve pars, qvæ cum aqveo & vitreo verſatur, libera ſolutaqve ſit: oportebat enim lucem, qvæ recta ſemper fertur per continua diaphana oculorum corpora, liberum habere tranſitum; ſæpiusqve ex Alhazen dictum eſt, oportere omnia oculorum diaphana corpora cum diaphano aere continuari, ut ſcilicet cuncta, qvæ ſunt inter Cryſtallinum & rem viſam, continuitate diaphani continuentur: hoc enim modo lux de uno corpore in aliud nuda non migrat, ſed ſemper ſuæ materiæ conjuncta, qvæ eſt diaphanum. Hanc igitur ob cauſam anteriores poſterioresqve Cryſtallini partes nullibi alligari, ſed ſolutas degere, & cum diaphanis corporibus uniri atqve conjungi neceſſarium erat, idqve nullibi moliri ſatius erat, qvam anterius poſteriusqve. At mehercule non ubiq; ipſum ſolutum liberumqve dimittere erat conſonum: ſic enim natura tum de propria Cryſtallini nutritione & conſervatione, tum de tota viſione parum omnino fuiſſet ſollicita. Si enim totum Cryſtallinum undeqvaqve ſolutum, nec ulli parti aptatum & annexum natura fabricaſſet, qvovis temporis puncto, & qvolibet motu univerſa oculi conſtructio labefactata procidiſſet. Qvamobrem alligari ipſum & firme detineri erat opus, id qvod, uti dictum eſt, nullibi melius, qvam in circuitu & maxima Cryſtallini circumferentia fieri poterat: ſic enim diaphanorum omnium corporum continuitatem neqvaqvam erat interceptum. Qvocirca primum qvidem retina tunica in orbem illi jungitur, tum ut nutrimentũ porrigat, tum maximè ut araneam tunicam ipſi apprime neceſſariam creet. Supra qvam Choroides tunica ſimiliter in circuitu annectitur, qvæ tum nutrimentum & venas ad retinam porrigit eamq; tuetur, familiareqve amiculum exſiſtit, tum Cryſtallini corpus ſtabilit & firmat, tum deniqve ad uveæ procreationem anterius promovetur. Tertio loco dura membrana ſclerotica apellata ſupra has adjungitur, ac validisſima annectitur ob oculorũ motum, qvo ſcilicet muſculorum ἀπονεύρωσις ſir-

Poſitio. De anat. viv. cap. proprio.

De oculi cap. 2.

Lib. 1. propoſ. 16.

firmisſime alligentur, ac Cryſtallinum bene ſtabilitum & firmatum huc illucqve, absqve eo, qvod è propria ſede exturbari periclitetur, velociſſime repenteqve volvatur, qvam omnino maximam inter cæteras à colligantia deſumptas utilitates cenſeo. Atqve hæc de Cryſtallini utilitatibus dicta ſint. Nunc Araneæ utilitates afferendæ ſunt.

Cap. VIII.
De
Tunicæ Araneæ Utilitatibus.

Aranea à retina producitur, ubi Cryſtallinum in circuitu attingit, atqve non dimidium ex anteriori parte, ut Galenus ſcribit, ſed totum Cryſtallinum inveſtit, retinæq; naturam amittit atq; immutat. Nam tunica evadit lævissima, tenuiſſima, denſiſſima & pellucida, qvæ cum nulli melius, qvam tenuibus aranearum telis in ſubtilitate comparari potuerit, meritò à Græcis ἀραχνοειδὴς, noſtris Aranealis ſeu Aranea dicta eſt. Hæc igitur qvatenus pellucida lucem admittit, & ab ea immutatur, ut vero à nervi ſubſtantia ſeu retina exoritur, lucis affectiones ſentit, & actio, hoc eſt, viſio conſeqvitur. Qvod forte reſpiciens Alhazen dicebat, Cryſtallinum non recipere formam lucis & coloris, ſicut recipit aer, & alia diaphana, non ſentientia oculorum corpora; ſed diverſo modo, hoc eſt, qvatenus diaphanus eſt, & ſentiens: qvi ut univerſus αἰσθητικὸς, hoc eſt, ſenſivus vel ad ſentiendum aptus evadat, meritò in orbem totum Cryſtallinum aranea obvolvit, vario tamen modo. Nam anterius aranea craſſior, denſior & validior eſt; poſterius laxior, rarior ac tenuior: Etenim anterius viſio fit, & ideo ſentiendi vis inibi magis viget, qvando lux eo loco ob Cryſtallini & aqvei refractionem, & Cryſtallini rotunditatem impenſius unitur. Unde viſio & pupilla à Ruffo ea pars appellatur; præterea externis offenſionibus uveæq; contactui erat opportunior; contra poſterior pars. Ut autem qvi Opticæ ſcientiæ operam dant, accurate obſervare poſſint progreſſum varium radiorum, qvos viſuales appellant, dum ab uno in alium humorem transeunt; atqve angulos refractionis dimetiri, & inde innumeras utilitates partium excerpere: curavimus exactisſima diligentia oculum humanum & ovilem per medium ſecari, & magnitudinem totius, ac ſingularum partium, nec non earundem ſitus & figuras deſcribi, & loca, qvæ eorum centra obtinent, inveniri, & omnia in ſubjecta tabella delineari.

10. de uſu part. cap. de ocul. c. 4. Item reſp.

Lib. 1. propoſ. 30.

Lib. 2. propoſ. 4.

Lib. 1. cap. 5. de oculis cap. 4.

COMMUNIS SECTIO PARTIUM OCULI, ET PLANI SECANTIS ILLUM PER AXEM.

HUMANI

1. *Centrum Oculi.*
2. *Centrum Araneæ.*
3. *Centrum Corneæ.*

OVILIS

1. *Centrum Oculi.*
2. *Centrum Araneæ.*
3. *Centrum Corneæ.*

Habebunt enim curioſi indagatores operum naturæ, ubi multa contemplari poſſint.

Cap. IX.
De Tunicæ Retinæ Utilitatibus.

Jam verò de Retina, ſ. retiformi Tunica dicendũ eſt, qvam Græci ἀμφιβληστροειδῆ nuncuparunt, cujus beneficio medius vehitur in vitreo Cryſtallinus, tanqvam ſemiſecta qvædam ſphæra in aqva, h.e. qvaſi ligneã pilam in aqvã innatare videas. Et qvanqvã Galeno placet imprimis factam eſſe, atq; ſuperne demiſſam, ut Cryſtallini alterationes ſentiat; id tamen ſi proximè intelligatur, verum non eſt, ac rectius eã ad Cryſtallinum ſentientẽ facultatem ſuperne deferre, qvam ejus alterationes ſentire dixeris. Nam, uti ſupra demonſtratum eſt, ſola aranea tunica vere lucis affectiones & ſuſcipit & ſentit: imo vero potius contrarium affirmandũ eſt, nimirum lucis alterationes neqvaqvam ſentire oportere retinam tunicam, etſi in genere ſentiente prædita eſt facultate. Senſus enim ita non magis in Cryſtallino, qvã in vitreo humore perficeretur. Qvod ne accideret, natura hujuſmodi tunicã, qvæ alioqvi ſenſitiva eſt, opacã & corpulentam fecit neqvaqvam diaphanam, qvo fit, ut à luce affici immutariq; minime poſſit, cum jam probatũ ſit, nihil à luce affici niſi corpus, qvod diaphanum eſt: qvod ſi non afficitur, neq; etiam ſentire poteſt, ſiqvidem ſenſus ab alteratione primum, mox à dignotione perficitur. Igitur retina, qvatenus à nervi medulla & cerebri ſubſtantia exorta, eatenus ſentientem ſecum defert facultatem; qvatenus inſuper ad Cryſtallinum progreſſa, eatenus ad araneæ generationem ſeſe offert; ut vero humorem vitreum complexa, non modo ipſum ſtabilit & tegit, ſed etiam nutrimentum ipſi advehit & adfert, qvippe qvæ venis & arteriis multo pluribus, & qvæ ſuæ moli conveniat, majoribus plena conſpicitur, qvanqvam perexiguæ omnino hujuſmodi venæ ſunt, ob eam potisſimum utilitatem, ut ſangvis, qvi in eis continetur, neqve craſſus, neqve fæculentus, ſed tenuis floridus, utcunqve & rubedine clara aſperſus affectusqve ſit, de qvo

7. de de ceret. c. 6.

qvo dictum antea est, ipsum alimentum fieri oportere vitreo crystallinoqve humori, qvi ceu purissima corpora purissimo similiter sangvine indigebant. Confert deniqve hæc tunica, qvatenus vitrei humoris & Choroidis tunicæ contactum prohibet, ne purissima vitrei substantia à Choroidis nigritie conspurcata vitietur.

CAP. X.

De Vitrei Humoris Utilitatibus.

QVanqvam Galeno placuit, nullam aliam vitreo humori utilitatem asignari posse, qvam ut Crystallinum nutriat: nos tamen, qvam haberet hæc opinio difficultatem, supra diximus. Cum vero potissimæ, principalesqve partium oculi utilitates ab earum diaphana natura depromantur, propterea ante omnia de vitrei pelluciditate differendum est. Igitur qvatenus vitreus diaphanus est; eatenus luci pervium esse, aliqvoties jam diximus & comprobavimus. At cujus rei gratia lucem per vitreum transire oporteat, id sane compertum nondum est, præsertim cum potius contrarium credere consentaneum sit: qvandoqvidem cõsummata jam in Crystallino visione, nõ amplius ulteriori lucis progressione opus erat, nisi fortasse cum Opticæ rei Scriptoribus statuamus, lucem, qvæ jam Crystallinum permeaverit, ulterius fundi: & nervi optici, qvi in oculi tunicas expenditur & desinit, concavum petere, ibiqve demum visionem sive adspectum perfici; sed hoc supra rejectum est, propterea obscurum adhuc nobis est, cujus rei gratia lucem per vitreum transire oporteat, posteaqvam fieri non potest, ut qvatenus diaphanus lucem non admittat, ac per ipsam qvoqve transire non permittat. Id autem mea sententia facilè asseqvemur, si primo vitreum, aut ejus diaphanum non adesset imaginemur. Qvod si diaphanum post Crystallinum non esset positum, necessario opacum collocari corpus oporteret (etenim necessario omnino hæc enunciatio est, neqve medium ullum inter hæc duo intercedit) igitur retinam, & Choroidem, Crystallinum attingere necessarium esset: indeqve lux Crystallinum transgressa, & has tunicas, qvasi coloratum parietem pertingens, pertundensqve ac tunicarum coloribus, ob contactum affecta, fœdataqve, deniqve retro ad Crystalloidem reflexa Crystallinum potius tunicarum nativis coloribus afficeret, qvam extrinsecus assumptis, sine ulla sensus videndi utilitate. Extrinseca enim visilia, neqvaqvam intrinseca, & tunicarum colores, erant ab oculo sentienda, si sensus tutelæ & salutis gratia traditi sunt animalibus. Homini vero plures debent adnunciare differentias, qvibus tam intelligibilium qvam qvæ sub sensum cadere possunt notitia comparetur, uti præclare ab Aristotele traditum est. Propter hoc natura diaphanum corpus nimirum vitreum post Crystalloidem locavit, ne (inqvam) lux Crystallinum transvecta statim ab opacis coloratisqve corporibus fœdata, ad Crystallinum revertatur, & intrinsecos colores, tanqvam facultati dignoscenti, id est, posteriori aranceæ propinqviores, præsentesqve sentiat. At si qvis penitius rem ipsam scrutetur, vitrei qvidem diaphanum modice huic rei conferre deprehendet, utcunqve ejus ope colorata corpora à Crystallino qvam maxime distare nata sint, cum iidem colores eædemqve tunicæ etiam post vitreum consistant: qvas qvidem nihilominus lucem attingere, cum omnia permeet diaphana, necessarium erit, neqve ex vitrei constructione in proposita difficultate erimus aliud consecuti lucratiqve, qvam longiorem ipsius lucis progressionem, ac proinde debilitationem qvandam, eamqve in exiguo spatio omnino exiguam, posteaqvam omnis facultatis traductio ad continua fit semper imbecillis. Neqve hoc loco illud est adstruendum in Crystallino, lucem dispergi, & evanescere, & ita reflexum prohiberi, qvoniam lux per longissimum spatium sibi tamen proportionatum omnia diaphana permeat. Qvod sane proportionatum spatium Crystallini magnitudo esse non potest; qvod facile periclitaberis, si eandem lucem, ut puta candelæ diaphanis corporibus, ut puta duabus aqvæ phialis admoveas mutuo junctis, qvæ centuplo superent, & Crystallini corpus, & omnino omnia oculorum corpora diaphana; nihilominus tamen lux ipsa pertransibit; ego facilius multo diaphana omnia oculorum corpora pertransire lucem necessarium erit. Satius autem erit in ipsomet oculo periculum facere, qvi ex posterioribus partibus ablatis tunicis, vitreum humorem nudatum habeat. Aperte enim lucem per Corneam, & reliqva oculorum diaphana corpora transvectam per vitreum similiter procedere intueberis. Igitur cum neqve in crystallino propter ejus profunditatem lux obscurari obumbrariqve possit, qvin ultra extraqve ipsum qvoq; procedat: neqve cum vitreo, multoqve minus sine vitreo lucis à posterioribus partibus reflexus impediri valeat, qvænam erit opificis providentia, qvo lucis regressus ad Crystallinum impediatur? At medius fidius naturæ, qvæ cuncta prospicit ac prævidet, non deerunt præsidia, præcipue in re admodum urgenti, maxime opportuna. Septem aut octo video comperta præcipua auxilia, qvibus lucis ingressus à posterioribus corporibus ad Crystallinum prohibetur. Primum est vitrei diaphanum, qvatenus corpus est, cujus beneficio lux progrediens qvadamtenus, uti dictum est, in ipso itinere hebetatur. Dicebat enim Democritus, qvod si medium vacuum esset formicam in cœlo videremus. Qvæ sententia licet ab Aristotele reprehendatur, non tamen reprehendi potest nisi eo, qvod vacuum non datur, sed si daretur, utiqve formicam in cœlo videremus, qvia non adesset corpus, qvod lucem hebetaret. Secundum est diversum vitrei & Crystallini diaphanum, ex qvo contingit, novam in vitreo fieri lucis refractionem, & per conseqvens, aliqvam ejus debilitationem, id qvod comprobavit Alhazen propos. 38. lib. 7. cum dixit: Refractio debilitat lucem & colorem visilis, qvod ex aspectu tecto seu perpendiculari, & obliqvo cujusdam visilis in aqva existentis comprobatur. Neqve hoc ei repugnat, qvod supra diximus. Nam qvamvis supra dictũ sit, per refractionem lucem uniri, angustari, roborari & clariorem reddi, id tamen intelligendum

Alhazen lib. 2. prop. 2. & 16. Vitell. lib. 3. prop. 20.

De sens. & sensil. c. 2.

De decret.

dum est de luce, qvæ superstes est, neqve obscuratur. At in omni refractione patet obscurari bonam lucis partem, qvæ ante refractionem aderat, ut patet ex luce per aqvæ aut vini cyathum pertranseunte. Cæterum necessaria omnino est post Crystallinum nova lucis refractio, qvoniam si nulla fieret, tunc eadem incommoda seqverentur, qvæ de lucis reflexione ad Crystallinum supra relata sunt, siqvidem contingeret ipsum eandem habere per totum suum corpus diaphani naturam, si nulla fieret post Crystallinum refractio, id qvod vel lucis transitum præ sui crassitie, si profundior qvam nunc esset, impedivisset, & ita reflexio proposita obtigisset, qvemadmodum fieri conspicuum est in phiala vino nigro plena, ex qva partim qvidem pertransire, partim reflecti lucem per imaginem faciei, qvæ in ipsa contingit, apparet; vel si Crystallinus profundius corpus non haberet, reflexio similiter à tunicis facta obtigisset. Qvocirca omnino fieri novam lucis refractionem post Crystallinum necessarium erat, qvæ merito in vitreo corpore efficitur, qvatenus diaphanum à Crystallino diversum adeptus est. Sed cum refractio aut à perpendiculari, aut ad perpendicularem fiat, proculdubio à perpendiculari refractio in vitreo celebratur, in qva omnino lucem disgregari supra probatum est, & facile etiam in vini aut aqvæ cyatho luci opposito apparet, & id qvidem merito, cum naturæ scopus sit, lucis reflexionem à posterioribus partibus anterius omnino prohibere, id qvod facilius fieri non poterat, qvam per refractionem à perpendiculari lucem ipsam in vitreo disgregando, dispergendo & obumbrando. Sed neqve etiam talis refractio à perpendiculari omnis erat expers difficultatis, cum jam probatum sit, in ejusmodi refractione duo apparere. Unum aliqvousqve prius lucis unionem & robur contingere, ita ut ignis qvoqve, uti supra dictum est, accendatur: alterum vero postea dispergi & evanescere, uti videtis se habere post phialam aqva plenam luci oppositam, in qva lux primum unitur & clarior redditur, postea dispergitur & evanescit. Sed neqve etiam in hoc connivere, aut inops consilii esse natura visa est, cum providerit, lucis hanc unionem prope Crystallinum in vitreo fieri non longius ab ipso contingere, nè dum posteriores attingere partes, qvod factum puto per posticam Crystallini rotunditatem seu extuberantiam, id qvod & Alhazen innuit, & omnino ita esse compertum habemus, si Crystallinum & vitrum (inqvam) ex altera parte anteriorem Crystallini rotunditatem æmulans, ex altera planum factum, luci opponas. Liqvido enim apparebit, lucis unionem prope Crystallinum accidere, in vitro vero longius contingere, &, qvod maximum est, confestim unitam lucem obumbrari, neqve ulterius in vitreo progredi, qvæ omnia multo exactius apparent in Lucii piscis Crystallino & vitreo luci opposito, ob ejusdem exactam rotunditatem. Atqve hæc qvarta causa est, ob qvam reflexio lucis ad Crystallinum prohibetur. Pro secundo autem præsidio vitrei qvantitas substituitur: etenim refractio, qvæ perpendiculari juncta est, primo qvidem lucem unit & roborat, deinde dispergit & evanescere facit: qvod secundum vitrei qvantitas præstat. Vitreus enim qvadruplo & amplius Crystallino est copiosior, qvæ res omnino Crystallinum à tunicis qvam maxime distare facit, ut scilicet omnino lux in tanta vitrei amplitudine prius evanescat & obumbretur, qvam ad tunicas pertingere, atqve ab ipsis reflecti possit, atqve hoc ita evenire, si Crystallinum & vitreum adversæ luci opponas, facile conspicies. Qvoniam vero perpendicularis (qvæ axis Pyramidis est) perpetuo recta & irrefracta omnia permeat diaphana; neqve hujus appulsum ad posteriores tunicas ac reflexum natura effugere poterat, ad id etiam qvoddam veluti remedium excogitavit. Nam hujusmodi axis, uti Vitellio demonstrat, non alio pertingit, qvam ubi nervus in tunicas dissolvitur, ubi cavitas qvædam exigua efformatur, qvæ inæqvalem oculi internam superficiem efficit. Qvam ob causam etiamsi axis retro reflectatur, non tamen ad Crystallinum reflecti potest, sed necessario obliqva, utputa ad retinæ latera, reflexio contingit, unde neqve alteratio, neqve dignotio subseqvitur. Qvam sane impensius roborat & adjuvat sexta & septima huc accedens multi momenti causa, qvæ etiamsi perpendicularis reflecteret, ad Crystallinum reflexus non pertingeret; vel si pertingeret, afficere & movere Crystallinum non posset. Etenim mollities, inæqvalitas & humiditas tunicæ retinæ reflexum hebetat & prohibet: siqvidem à densis & perpolitis, ac siccis, facilius; à mollibus, raris & humidis, ægrius lux reflectitur. At araneæ tunicæ in posteriori Crystallino raritas laxitasqve, ob qvas sensum & dignotionem eo loci retundi & hebetari rationabile est, faciunt, ut si forte perpendicularis reflexio contingeret, ægre omnino dignosci lux intus affecta posset. Sed his omnibus causis atqve præsidiis optime exploratis, ac propositis, si ultimæ natura fuisset oblita, parum omnino propositæ lucis reflexioni providisset. Qvia si qvæcunqve utputa lux Solis prima in oculum ingressa esset, tunc ob sui immensitatem nihil obstitisset, qvin omnia diaphana penetrasset, & retro per eadem reflexa fuisset. Qvocirca præter alias causas ob hanc certe unam summus Opifex noluit omnem lucem, præcipueqve Solis primam, esse oculorum congruum & proportionatum objectum, sed secundam, tertiam, & alias debiliores, ut nullo unqvam tempore hujusmodi lucis reditus ad Crystallinum contingat, qvando si forte accidat lucem Solis primam aut à speculo reflexam aut aliam valentissimam reflecti, qvæ subito valeat in oculum irrumpere, continuo labefactari Crystallinum percipimus, & ut ei subveniatur, tum palpebras claudimus; tum manus à luce opponimus. Hæc igitur septem aut octo sunt proposita præsidia, ad noxiam & utcunqve incommodam reflexionem vitandam comparata. Primum diaphanum vitrei, qvo lux in corpus longius progrediens debilitatur. Secundum diaphanum à Crystallino diversum, qvo tum similiter hebetetur lux, tum reflecti prohibeatur. Tertium, diaphanum vitrei rarius, qvo lux in vitreo dispergatur, evanescat, & tandem obumbretur. Qvartum, retinæ mollities, & raritas, & inæqvalitas, qvæ difficile reflexum permittit. Qvintum, Crystallini postica extuberantia, qvæ lucis unionem in vitreo prope Crystallinum finiri cogit. Sextum, vitrei magnitudo, qvæ tanta est, ut

Lib. 2. prop. 6.

Vitel. lib. 3. propos. 4.

lucem omnino obumbret & ad tunicas regredi ac pervenire prohibeat. Septimum, laxitas raritasqve araneæ in postica Crystallini parte, qvæ etiam si lux regrederetur ac pertingeret, ægre sentiri posset. Octavum, nervi concavitas, qvæ perpendicularem, seu axem pyramidis alio reflecti facit. Ultimo, temperata lux in oculum ingrediens, qvæ ultra qvam est operæ pretium, progredi non valet. Qvibus omnibus de causis fit, ut Crystallinus solas species exterius à luce depromptas cognoscat, & sentiat, qvi erat præcipuus naturæ scopus, in hujusmodi parte ad meliorem efficiendam visionem.

CAP. XI.

De Nervorum Opticorum usu.

PEracta de toto oculi globo contemplatione, consentaneum est, eas qvoqve partes, qvæ extra globum consistunt, percurrere, sumpto initio à nervo optico. Estqve Οπτικὸς, hoc est, visorius, seu visivus nervus dictus, qvod à cerebro ad oculos eam dignoscendi deferat facultatem, qvæ postmodum in oculis ad visilia tantum limitatur ac contrahitur; id qvod facit non ut nervus, sed ut diaphanus redditus, atqve in tunicas oculi pellucidus expansus. Etenim nervi omnes non certe aliam qvam sentientem, seu dignoscentem in genere facultatem deferunt. At qvod in oculis lucem, in auribus sonum, in aliis aliud nervus dignoscat, id vel ex nervi, vel ex instrumenti constitutione, seu alteratione provenit. Nervus igitur opticus sive potius nervi optici (duo enim sunt) primo molles facti sunt, ut facile patiantur. Etenim sensorii sunt nervi, hoc est, sentiendi facultate donati. Sensus autem suscipiendo ac perpetiendo perficitur. Neqve solum molles, sed cæteris à cerebro spinaliqve medulla prodeuntibus nervis, molliores optici, sunt ob eam rationem, qvod hi à luce tantum afficiantur, qvam neqvaqvam vehementem, sed valde affectam, & castigatam recipiunt. Talis vero sentientem facultatem leviter admodum movet. Jure igitur cæteris molliores optici exstitere, qvod enim molle est, promptè recipit, & patitur, & qvo mollius, eo promptius. Notat Galenus, exteriorem nervorum opticorum partem duriorem, interiorem molliorem esse, qvo per duritiem tuti in transeundo redderentur, & per mollitiem, qvatenus possent in cerebri natura conservarentur, & uti dicebamus affici promptissime possent. Qvam ob causam omnium, qvi ad sensoria distribuuntur, & maximi, & crassissimi optici facti sunt, ut copiosissima virtus seu facultas sentiendi, qvæ in majori qvanto major exsistit, ad oculos deferatur: qva non solum nervi indigebant, ut promptius lucem sentirent, verum etiam qvod multipliciter eos affici comparatum sit. Etenim, etsi in genere lux tantum in oculos ingreditur, eam tamen in specie, si Opticis credimus, amplius vigesies affici comparatum est. Siqvidem viginti duo numerantur visu comprehensibilia, qvibus lux afficitur, ac permutatur Color, Distantia, Situs, Corporeitas, Figura, Magnitudo, Continuatio, Discretio vel Separatio, Numerus, Motus, Qvies, Asperitas, Lævitas, Diaphanum, Spissitudo, Umbra, Obscuritas, Pulchritudo, Turpitudo, Similitudo & Diversitas. Hæ qvidem principales intentiones sunt. Secundariæ autem, & qvæ sub his continentur, ut Ordinatio sub Situ collocata; Scriptura, Pictura & Sculptura, sub Ordine, & sub Figura: Rectitudo & Curvitas, Concavitas, & Connexum, sub Figura: Multitudo & Paucitas, sub Numero: Æqualitas & Augmentum, sub Similitudine ac diversitate: Alacritas, Risus, Tristitia, Fletus, & alia id genus, sub figura faciei comprehenduntur. Pari ratione de aliis multis dicendum est, tametsi principaliter visum lux moveat, & color suis spectris in oculum impressis atqve (ut isti dicunt) sigillatis, inde autem aliis dictis intentionibus visui repræsentatis, qvorũ omnium tractatio ab Opticis Auctoribus petenda est. Ad propositum igitur cum unica genere luce, specie viginti duabus rerum imaginibus, particularibus autem pene innumeris nervi optici afficiantur, qvas videndi sensus, ad supremam illam facultatem tanqvam ad regiam principis sui ornandam ditandamqve deferat, merito crassissimos præ cæteris fieri opticos oportuit: qvæ omnia forte perpendens Herophilo, sibi persvasit opticos esse perforatos. Imo & Galenus eadẽ de causa hos nervos πορους, hoc est, meatos appellavit, qvod scil. per hos nõ sola nudaq; facultas sentiens, sed cũ ea qvoq; spiritus animalis in qvo ea fundatur tranaret, qvo & copiosior, & vegetior in sentiendo exsisteret. Dicebat enim Galenus, per omnes alios nervos solam virtutem vehi; per opticos vero & virtutis substantiam, hoc est, spiritus essentiæ qvantitatem, seu multam spiritalem substantiam deferri. Qvanqvam autem ego de spiritu animali, & de meatu opticorum valde supra dubitavi, cum præcipue Galenus asserat, meatum videri non posse, nisi & magnum animal sit, nuperqve mactatum, & in claro aere conspiciatur: attamen ne antiqvorum dogma multis seculis confirmatum infirmetur, in re dubia nil temere novandum est. Illud autem pro comperto habere oportet, horum nervorum mollitiem, crassitiem, ac meatum, neqvaqvam ex eo provenire, qvod ipsi aut brevissimi sint, aut ex anteriore cerebri parte, vel etiam ex ejusdem ventriculis oriantur. Nam sectionis ratio luculenter commonstrat, opticos nervos & longissimos esse, neqve forte à ventriculis oriri, sed à posteriori cerebri parte, & qvod majus adhuc est à spinalis medullæ principio fere expullulare, etiamsi tota antiqvitas una cum Galeno secus crediderit. Ut autem hæc omnia in nervis opticis facta virtutis præstantiam præ se ferunt: ita ultimum illud non minus præclarum, qvam visu jucundum est, qvod nervi optici, cum duo sint uti oculi, & ex diversis principiis profecti, ubi multum intra caput processerunt, & dexter dextram, sinister sinistram regionem commensus est, anteqvam extra calvariam ad oculos perveniant, alter ad alterum accedens mutuo uniuntur, & coeunt, ita ut χ. Græcæ literæ figuram imitentur, qvã ob causã forte qvispiã alternare eos, & sese mutuo conscendere opinabitur Sed nõ est ita, cũ tantumodo mutuo uniantur, & simul atq; uniti sunt, postea digrediantur ac se-

7. de decret cap. 4.
7. de decret cap. 5.
Prosp. communis lib. 1. propos. 5.
Alhazen libr. 2. propos. 15.
Alhazen. libr. Vitell. Perspect. communis lib. 1. propos. 55.
16. de usu part. cap. 3.
10. de usu part. c. 12.
De oculis cap. 3.
7. de decr. cap. 5.
7. de decr. cap. 4.
De oculis cap. 3.
7. de decr. cap. 4.
De oculis cap. 3.
7. de decr. cap. 4.

ac separentur, ac dexter dextrum, sinister sinistrum iter prosequatur, unusquisq; ad proprium oculum dilatus, de qua re Anatome interdum luculentissimam fidem præstitit, cum aliquando separati, non vincti reperti sint optici nervi: sed hujus conjunctionis utilitas perveſtiganda est. Eam quidem Galenus censet esse, ut illa conjunctione meatus communes fiant. Tu vero, qui de meatibus dubitas, ut facultas communis utrique fiat dicere poteris. Cujus sane communionis utilitas multiplex adfertur. Etenim alii communionem factam esse dicunt, ut si unus lædatur, alius subveniat, suosque affectus inter se communicent, malumque alterius in utrosque dividatur: alii quia omnis sensus ab uno fundamento procedit, & sensuum omnium principia ad unum reduci principium oportet. Sed utraque sententia facile redarguitur, quod natura manca esset in auditus sensorio, quod similem nervorum conjunctionem expostularet. Nonnulli propterea dicunt conjungi ut unus ab alio roboretur. Si enim separati essent, propter itineris longitudinem mollissimi cum sint, facile rumperentur: id quod probabile esse Galeno visum est, quamvis longos fuisse hujusmodi nervos negare videtur. Mihi autem qui longissimos hujusmodi nervos esse ex Anatome proposui, probabilior adhuc proposita opinio redditur. Sed cum neque hac potissimum ratione mutuam opticorum unionem factam esse credam, cum posset natura per longissimum etiam ductum nervos membraneis nexibus suffulcire, stipareque, quemadmodum iis evenire credibile est, quibus separati comperti sunt. Quare ut Galeni sententia minime recedatur dicendum est, conjunctionis opticorum causam duplicem esse; primam ac maxime necessariam, ne quod extra intuemur duplex appareat: secundam ut visoria facultate per eam communionem in uno oculo aliquando duplicata acutior visus reddatur. Primam comprobat unius oculi sursum compressio, quæ in plano visiones ad oculos necessarias esse manifestat: nervorum autem conjunctione planam æquamque reddi superficiem, per quam species deferuntur, planum est. Quocirca sicuti oculos parallelos esse decet, alioqui omnia dupla apparerent: sic & nervos, quos cum propter oculorum motum eumque præcipue, in quo dum unus duntaxat musculus maxime inferior aut superior movetur, & oculus ad unam tantum parte volvitur, à plano exturbari declinareq; poterant, præsertim quod musculi in orbem nervos opticos cingant, illisque adhærescant, nectunturque merito natura ipsos invicem conjunxit. Quam sane conjunctionem si quis aspexerit: non alia ratione conjunctos esse dicet, quampropter prædictam rationem. Etenim paralleli invicem exacte unionis beneficio esse conspiciuntur. Secundam causam hoc comprobat. Quod si asserculum, aut tuam ipsius manum, aut aliud, quod prohibere possit, inter oculos in naso secundum longitudinem extendas, quo minus ab ambobus oculis unumquodque eorum, quæ extrinsecus sunt objecta, cernatur, utroque oculo obscure videbis; si tamen alterum clauseris, multo clarius intueberis, utpote facultate, quæ in utrosque antea dividebatur, in alterum jam commeante

10. de usu par. cap. 12. 13. 14.

De oculis c. 4. 10. de usu par. cap. 14.

10. de usu par. cap. 14.

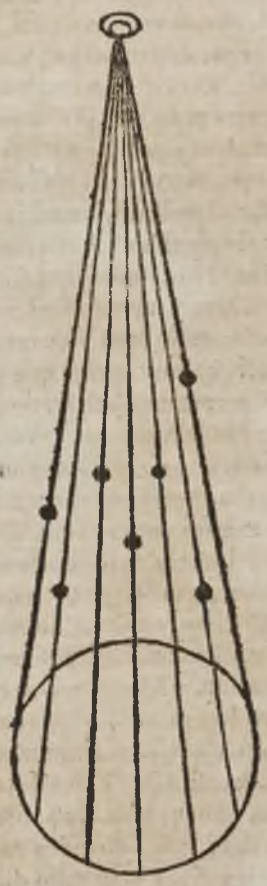
Cap. XII.

De Motus Oculi & Musculorum utilitatibus.

Post hæc de oculorum musculis agendum est, sed prius de motu, oculi utilitatibus inquirendum, quas Galenus breviter perstrinxit. Non enim, inquit, ex quavis positione visilia omnia cernere possunt oculi, quemadmodum neque aures ex omni situ audibilia possunt audire, cum neque ex obliquis ac lateribus, neque ex posterioribus, neque ex superioribus vel inferioribus, neque (ut summatim dicam) aliud quidpiam queant oculi cernere, nisi quod pupillæ rectis lineis opponitur. Cernitur enim per directum, dicebat Arist. Optici vero ex eo, quod visus rei visæ oppositus ipsam vi-

10. de usu par. c. 8. de oculis c. 4. 1. par. Alhazen l. 1. propos. 35.

2. de part. anim. c. 10. Alhazen lib. 1. propos. 21.



det, & cum ab oppositione removetur, cessat visio, & cum iterum ad oppositionem redit, revertitur sensus, testantur, causam, quæ facit contingere rem illam in visu, non esse aliam quam rem visam, quando visui opponitur, quia, uti dictum est, cum opponitur videtur, cum non opponitur, latet. Galenus præterea lineis rectis per Pyramidem ductis idem comprobare videtur. Si enim granum aliquod exiguum aut axi, aut alteri cuivis lineæ Pyramidis appendas objectum, quæ basis est Pyramidis, ea parte, qua rectæ illæ lineæ pertingunt, occultabitur, quemadmodum exacte tibi proposita commonstrat figura. Sed præter hæc omnia exactius adhuc Solis radii, qui per foramen aliquod angustum exeunt, recta perpetuo ad oculos ferri lucem, neque usquam inflecti, tibi persuadent. A Solis autem radiis, qui sensiles sunt, liceat tibi ad species & secundarias luces accedere,

Vitel. lib. 3. propos. 2.

Persp. communis lib. 1. propos. 68.

10. de usu par. cap. 12.

Persp.com. lib. 1. prop. 27. Etenim ex Opticorum sententia omne corpus visile radios habet. Radius autem nihil aliud est, nisi species rei visilis in directum exporrecta: species autem nil aliud est, qvàm lux affecta, qvæ sive primaria sit, utputa à corpore luminoso radiose procedens; sive secundaria & accidentalis, qvæ à latere extra radiorum incidentiam, ac obliqve in omnem partem medii se diffundit, omnino semper recta fertur. Qvod si etiam accidat, ipsam propter refractionem incurvari, tamen nihilominus rursus perpetuo recta procedit. Alioqvi invicem species confunderentur, & oculo rem confuse repræsentarent. In summa, rectitudo cognata est & propria processui lucis, & natura in omni operatione expetit rectitudinē, qvia agit secundū lineas brevissimas. Igitur causa ob qvam oculi cernunt per directum, & visio per directum fit, est lux. Nam cum oculi lucem videant, hæc autem per directum semper progrediatur; ergo oculi per directū similiter semper videbunt. Si igitur immobiles penitus oculi exstitissent, qvid sibi directe oppositū esset duntaxat videntes, paucissima prorsus cernerent. Erat autem rationi consentaneum & providentiæ illius, qvi optime novit, qvod in qvaqve re opticum factum sit, providere, ut illa omnia cernerentur, qvæ aspectabilia sunt. Ea vero aspectabilia seu visilia censentur, qvæ Solis luce circumfundi possunt, hoc est, integrum Hemisphærium seu dimidia sphæræ mundi pars, usqve ad terminos Horizontis, qvi Ciceroni est circulus nostrum aspectum definiens. Nam cum oculi sine luce omnino non videant, aliam vero nullam nancisci valeant, qvam qvæ oculos ferit, rectaq; & ad perpendiculum fertur; non possunt autem versus eandem partem plures lineæ ad perpendiculum ferri. Itaqve hujus unius lucis beneficio in oculos, qvæ aspectabilia sunt, incurrunt, qvæ scilicet exiguo pupillæ foramini directe opposita sunt. Interea vero exiguum qvoddam per refractionem contingit utrinqve ad latera conspici. Utrumqve autem omnino minimum est, sive de exacta & distincta, sive de indistincta visione loqvamur. Motus autem beneficio contingit, oculos luci omni sese opponere, atqve ita omne spatium à luce contactum non solum videre, sed certa & distincta visione cernere. Qvod sane spatium, ut in qvacunqve positione adhuc latius pateat, duos insuper oculos natura construxit, eosq; satis insigni intervallo distantes. Nam qvamvis alias diximus, geminorum omnium instrumentorum eum generalem usum esse, ut uno pereunte ab altero media saltim ex parte actio obeatur: tamen in oculis alius non contemnendus usus elucet, ut scilicet cum duo sint oculi, laius in unoqvoq; situ videant qvam si unus esset, qvod in iis, qvi altero privati sunt oculo, vel etiam qvi minime coclites sive unoculi sunt, alterum tamen oculum claudunt vel obvellant, observare licet. Etenim isti, qvæ ad oculum obvellatum spectan, illiq; directe sunt opposita, distincta visione prorsus non vident: indistincta autem visio valde angustatur. Itaqve per motum contingit, oculos ad rectam lucem suscipiendam sese convertere, & ita maximum omnium visile, hoc est, medietatem orbis conspicere. Cujus qvidem maximi visilis conspectio, nec unam, nec vulgarem adfert hujusmodi utilitatem. Neqve enim homo colorum motus, neqve Planetarum & Astrorum mutuas inter se distantias, neqve Solis & Lunæ ortus, atqve occasus cognovisset: neqve ventorum turbinum, procellarum pluviarum aerisqve mutationum, meteorumqve omnium notitiam habuisset: neqve deniqve navigationum, regionumqve peritiam sibi comparasset: nisi maximum visile conspiceret, qvod est orbis medietas. Nam maximo objecto viso & percepto multo magis videbit hujus maximi objecti partes, utpote campos, urbes, plateas, cubicula & alias maximi objecti portiones, qvæ ad artificia omnia comparanda & peragenda, atqve ad totius corporis tutelam & ad alia plurima ejusmodi conferunt. Cum autem hoc maximum objectum sit totum spatium, qvod à luce perpetuo illuminatur, hoc est, dimidia sphæra, in qva omnes positiones oculi notare debeant: propterea opus fuit, oculos ad omnes moveri loci positiones, qvæ sunt sex: sursum, deorsum, ante, retro, ad dextram & ad sinistram, qvibus tanqvam ex omnibus mixta adjungenda est septima, videlicet in gyrum. Cum igitur oculus septem motibus agitari oporteat, ut ad lucem rectam suscipiendam, & orbis terrarum medietatem conspiciendam aptentur, fit ut duobus rejectis, hoc est, anteriore & posteriore, qvatuor tantummodo oculorum dinumerentur motus, sursum, deorsum, dextrorsum, sinistrorsum, & in gyrum. Sed si exactius eosdem considerabis, non completos & exactos, verum diminutos & imperfectos ita notabis, ut tantum abest, qvin totius orbis medietatem, ut ne qvartam qvidem medietatis partem possint intueri. Etenim si primum de motu sursum, & deorsum loqvamur, neutrum sibi oppositam sphæræ portionem ad se attingere, ad eamqve perfectè verti posse comperiemus. Similiter eveniet in dextro sinistroqve motu. At vero motus in gyrum, & ipse magnopere truncatus apparet, cum non qvidem ex omnibus, sed duntaxat, ex qvatuor propositis motibus mistus appareat, omisso similiter motu in anteriorem & posteriorem partem, cujus nulla ratione motus hic orbicularis est particeps, ut propterea natura manca admodum esse videatur in re apprime necessaria, qvod ineptum oculum redderet, ad maximum conspiciendum objectum, ob paucitatem & imperfectionem motuum. Erat qvippe necessarium ad maximum omnium visile videndum, hoc est, orbis medietatem primo aptissimum reddi: sic enim postea facilius, exactiusq; minora visilia ab eo conspici par erat. At natura, qvæ cuncta perspicit, & videt, & qvæ nec in superfluis unqvam abundat, nec in necessariis deficit, opus imperfectum, & mancum, in tam præclaro utiliqve instrumento neqvaqvam factura, omnia qvæ factu erant possibilia molita est, qvæ vero possibilia non erant, modo qvodam admirando correxit, supplevitqve. Ac primum qvidem motum, ante & retro partim ut non necessarium, partim ceu non factu possibilem, rejecit. Etenim oculum antrorsum moveri non erat opus, cum non ipse lucem, sed ipsum lux adeat. Satis qvippe est, oculum ipsum luci opponi, eamqve expectare: sic enim lux, qvæ momento temporis immensum pene spatium collustrat, etiam ad oculum usqve, introqve in ipsum perveniet. At vero neutrum motum

lib. 1. prop. 14.

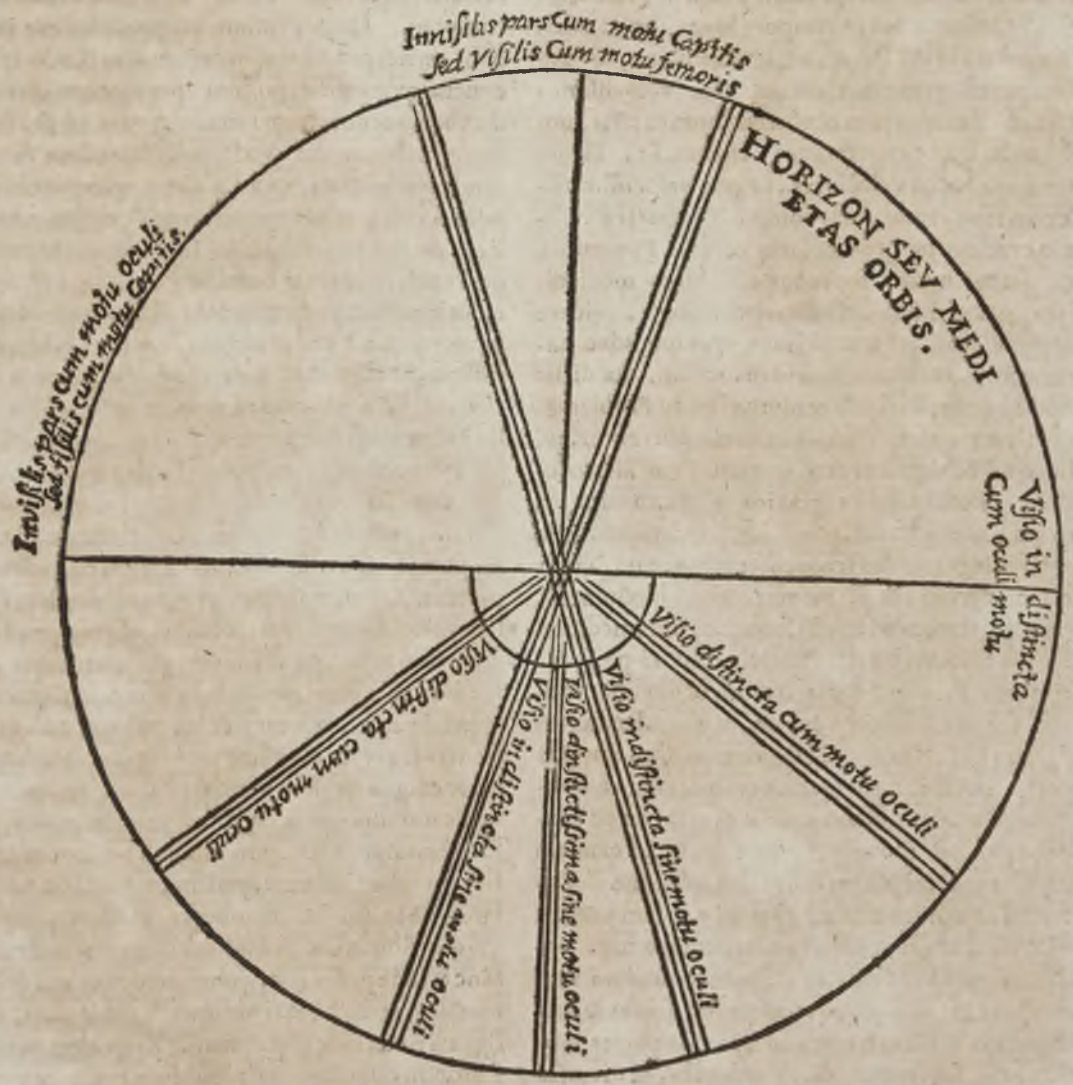
lib. 1. prop. 28.

lib. 2. prop. 3.

10. de usu part. cap. 8.

motum in oculo esse posibilem; ex aliis articulis discas, qvi utcunqve omnibus donentur motibus, perpetuo tamen duo desunt, qvi sane fieri non possunt ob perpetuam illam naturæ legem, videlicet, Omne qvod movetur, super aliqvo qviescente moveri corpo:, qvod resistat, & cui id qvod movetur, innit ir. Ex qvo neqve anterius, neqve posterius moveri oculum posse concluditur, Qvod si duo hi motus partim posibiles non sunt, partim non necessarii: seqvitur motum illum orbicularem, qvi ex duobus prædictis componitur, iisdem rationibus esse abjiciendum. His igitur duobus motibus prætermisis, qvatuor postmodum tanqvam oculis maxime consentaneos natura elegit: elegit qvidem, qvia cum præclare ab Arist. dictum sit, prospiciendum esse eodem versus qvo motus agitur: motus autem localis animalis ante fiat, merito oculi qvatuor motus obtinuere. Hi enim non solum maxime conducunt ad motum antrorsum animalis tuto efficiendum; sed etiam cum eodem facile conjunguntur. Nam motus omnis localis, cum eo qvod perpetuo ante fit, & sursum, & deorsum, & ad latera peragitur: hoc est, antrorsum sursum, antrorsum deorsum, & antrorsum ad latera. Jure igitur oculorum proprii motus qvatuor exstitere: ob qvam rationem his etiam motus adjungitur circularis, nimirum non ex omnibus, sed ex qvatuor propositis tantum mistus. Cum igitur è septem motibus duo rejecti sint, is videl., qvi in anticam & alter, qvi in posticam parte spectaret; ac tertius præterea ex eo, qvi antrorsum, atqve eo, qvi retrorsum spectaret compositus & veluti circularis, cum item oculis atrributi reliqvi motus imperfecte omnino suum usum compleant, uti supra dictum est: ex hoc forte qvispiam adstruat, oculorum actionem non solum angustis finibus terminari, verum etiam oculos utilitatis suæ fructu defraudari, qvod motus beneficio totum id, qvod à Sole collustratur, hoc est, orbis medietatem conspicere non valeant. Qvocirca sapientissimus rerum opifex, qvi cuncta perpetuo prospicit, & ex posibilibus qvod melius est eligit, facile motuum oculorum defectum correxit. Ac posteaqvam non licuit motum retrorsum oculis impertiri, neqve etiam ne nimis essent extra eminentes, qvatuor tributos motus perfecte proprium usum explere, congruumq; spatium prospicere, ac metiri, multoq; minus ad orbis medietatem lustrandam oculos supra capitis verticem elevatos qvasi supra palum poni, qvia præterqvam qvod natura parum de eorum securitate foret sollicita; si circulo perlustrare undiqve deberent, diaphanos ex omni parte fieri oporteret, qvod à convenienti & apta oculorum fabrica longe alienum est: propter hæc omnia qvod in oculis haberi non poterat, à capite natura mutuata est; & ope motus capitis defectum motus oculorum correxit atqve supplevit. Erat autem rationi consentaneum, ut cum oculi pro capite perpetuo laborent, vice versa, caput pro ipsis etiam laboraret, & eis suppetias ferret: hic enim unus consensus & conspiratio una est, & mutuis omnia juvantur officiis. Qvocirca caput è vestigio qvoqvoversum sese

2. de part. anim. c. 10.



convertendi ad ea videnda objecta, qvæ aut propriis motibus videre, aut complete oculi non poterant, promptissimam obtinet facultatem. Itaqve per motum capitis, qvo utrinqve retro volvitur, dexter sinisterqve oculorum motus diminutus suppletur: & motus retrorsum ipsis oculis denegatus sufficitur. Qvem sane motum retro factum adjuvat mirum in modum motus orbicularis ipsorum femorum. Etenim utcunqve caput retrorsum hinc inde moveas; non poteris unqvã totum à tergo positum spatium oculis ad ungvem perlustrare, nisi etiam femorum ad latera motus suppetias ferat: qvod ita esse facile animadvertes, si stans volueris caput & oculos retro circumvolvere. Per alium verò ejusdem capitis motum, qvo antrorsum & retrorsum, aut si mavis, sursum deorsumqve agitur, motus oculi sursum ac deorsum pariter imperfectus expletur. Nam motum sursum ipsius oculi diminutum supplent motus retro ipsius capitis, neqve solum capitis, sed etiam ipsius spinæ universæ, id qvod facile periclitaberis, si aliqvando fornicẽ sublimis alicujus templi cernere velis. Unde si in spina musculum aliqvando videas per totam spinam progredientem, & in caput insertum, credere facile poteris, hunc musculum ad hanc qvoqve rem usum habere. Similiter motum oculi deorsum supplet motus anterior, tum capitis, tum etiam spinæ, potissimumqve qvæ ad colli vertebras spectat: qvo fit, ut capitis motuum beneficio tam late pateat oculorum visio. Qvamvis enim lux momento temporis permeet: motus autem oculi, capitis, femoris, non in instanti, sed in tempore fiant; hoc tamen tempus ita brevissimum est, ut ad instans, qvoad fieri potest, qvam maxime accedat: velocissimus tamen est motus tum oculorum, tum capitis, tum femoris, licet caput femore velocius sit, capite vero oculi adeo velociores, ut hoc velocissimo illorum motu radii lucis obliqvi & refracti è vestigio evadant perpendiculares & axis Pyramidis, ut ferme momento temporis orbis medietatem, qvam à Sole collustrari contingit, videre qvivis valeat, qvi erat primus præcipuusqve naturæ scopus utilitatis motus oculorum. Ex dictis non est difficile tria de oculorum motu Problemata solvere, qvæ ex Alexandro facile eliciuntur, qvi libro 1. Problematum 138. qværens, cur altero oculo affecto morbus gravior ac diuturnior sit, qvam si uterqve afficiatur? Respondet, qvod cum alter integer oculus freqventer se moveat, cogit etiam ægrum toties moveri, qvod noxium est, cum qvies membri affecti summum sit remedium. Ex his enim verbis tria Problemata elici posse ducimus. Primum, cur uno motu oculo alter moveatur? Secundum, cur moveatur ad eandem partem? Tertium, qvid seqveretur, si ad diversas partes moverentur? Qvibus omnibus sic respondetur. Uno motu oculo alter movetur, ut ad eandem partem moveatur: non enim ad eandem partem moveri potest, nisi prius moveatur. Cæterum uno moto oculo, alter ad eandem partem movetur, ut idem objectum eademqve lux, eodemqve modo affecta in utrumqve oculum uno tempore ingrediatur, qvo unus fiat sensus & una dignotio. Nam si oculi ad diversas partes moverentur, seqveretur, diversa objecta, & diversas luces, oculos uno tempore suscipere. Nam altero oculo, verbi gratia, lucem colore albo, altero lucem colore nigro affectam suscipi oporteret; & alterum Crystallinum album, alterum nigrum effici. Unde eodem tempore eadem facultas contraria simul sentiret & judicaret. Præterea si oculus alter ad unam, alter ad aliam partem moveretur, puta, dexter sursum, sinister deorsum, non essent oculi paralleli in luce assumenda, licet in situ sint, atqve inde dupla objecta apparerent. Ne igitur dupla objecta apparerent, natura duo machinata est præsidia, qvorum alterum est nervorum opticorum in eodem plano conjunctio: alterum motus oculorum ad eandem partem. Qvod adhuc facilius percipies, si Pyramides ad utrumqve oculum venire statuas. Sed

Perspect. com. lib. 1. propos. 23.

ut eo unde digressi sumus, redeamus, dicamus, qvod si oculos motu volũtario præditos esse oportebat: motus autem ejusmodi per musculos fiat, necessarium qvoqve fuisse musculos oculis circumponi. Qvos primum exiguos omnino in oculis cernes propterea, qvoniam non modo ipsos cuncta, qvæ intueri possunt, per motum cernere decebat, verum etiam mira celeritate id præstare conveniebat. Ad qvod sane efficiendum & rotunda oculi figura, qva facillime qvoqvoversum oculus volvitur ac circumfertur, & exigui musculi, ut dicebamus, substituti sunt, ut corporea in movendo resistentia omnino exigua iis adsit. Etenim qvemadmodum femora multo tardius oculo moventur, qvod musculos motores corpulentissimos, & maxima ponderosaq; ossa movẽda obtineant: sic oculũ contra propter exiguos musculos exiguumq; instrumentũ, & id qvidẽ rotunda figura donatũ, citissime moveri comparatũ est. Qvi sane velocissimus motus ad omnes rei visæ partes minimo tempore conspiciendas, itemqve ad visilia omnia sibi opposita necessarius non esse non poterat. Qvinimo caput qvoqve ob eandem causam velocissime moveri debuit: ad qvod præstandum cum propter vastitatem gravitatemqve admodum esset ineptum, natura effecit, ut caput exigua sui parte niteretur, & incumberet ossi qviescenti, atqve ita citissime moveretur. Nam qvæ parte exigua qvasi in puncto sese contingunt, ea facile mobilia reddi, organa artificum multa vastaqve comprobant, qvin musculi oculorum positionem talem habuere, qvalem motus ratio postulabat, ita ut qvi sursum movere debebant, supra, qvi deorsum infra, qvi ad dextram & sinistram, hinc & inde positi sint, qvemadmodum qvi rectis motibus, rectam; qvi obliqvis & orbiculari, obliqvam nacti sunt positionem. Et qvidem ea musculorum dispositio propemodum rotundæ pyramidis figuram effingit. Cujus pyramidis conum

Qvantitas Musculorũ oculi.

Alhazen lib. 1. propos. 35.

Musculorũ oculi situs

aut

aut verticem, musculorum principia prope nervum statuas, si modo omnes simul circumpositos assumas. Qvæ sane figura ad validum motum in singulis peragendum utilissima est. Difficilius enim moveret oculum qvilibet musculus, si omnes principio & fine æqvidistantes essent: ut nunc figuram pyramidalem consecuti, & ad oculum qvidem elatiores, ad nervum vero depressiores facta. Cum vero qvatuor sint motus oculorum simplices, atqve unus ex simplicibus illis compositus, qvi in gyrum fiat: ideo qvatuor simplices musculi proponuntur, duo vero composito motui merito substituuntur. Atqvi ex simplicibus musculis unus in superiori loco positus est, qvi proinde sursum oculum & versus supercilia attollit: alter huic oppositus infra ponitur & deorsum oculum & versus malas trahit: tertius in majori angulo collocatus, oculum versus nasum adducit: qvartus huic oppositus oculum ad minorem canthum sive angulum, hoc est, ad tempora contorqvet. Principium qvidem omnes à Pericranio circa opticum nervum assumentes, ac subinde omnes degenerantes in nerveas exilitates latas, membranosaqve, circulũ unum efficiunt latitudinis in iridem desinentis. Per totum autem ductum carnosi progrediuntur: qvorum tamen neqve par magnitudo, neqve robur in oppositione est. Nam superior inferiori longe major & robustior est: majus enim robur in attollendo, qvam in deprimendo exigitur. Hi qvatuor musculi simplicibus qvatuor motibus ut diximus substituuntur, aut omnibus agentibus intro oculus trahitur, ac sistitur, uti mox melius dicetur. Duo qvi motui in gyrum præsunt, obliqve ponuntur. Horum enim alter inferius consistit, ortus à rima, qvasi harmonia ossis infernæ ipsius oculi orbitæ, & obliqve versus externum angulum incedens, inter externum & infernum musculum jam enarratum inseritur, & contractus obliqve deorsum versus internum angulum, oculum convolvit. Cui respondet ille oppositus in superiori parte, qvi figura, magnitudine, incessu & robore valde à prædicto est diversus. Nam in minori, internoqve angulo consistit, & idem ferme tum principium, tum rectum incessum cum musculo proposito ejus partis obtinet: à qvo tamen in angulo variat, ad qvem cum pertingit primo qvidem in tendinem teretem, gracilem, & longissimum degenerat: deinde vero per cartilaginem exiguam, canalis modo qvadantenus excavatam qvasi per trochleam reflectitur, ac circumrotatur. Unde etiam trochlea à Fallopio est appellata, ac versus musculum in superiori oculi orbita positum tamdiu obliqvo incessu pergit, qvousqve ad eam oculi partem inseratur, ubi etiam superior musculus cessat. Hic tendo ligamento qvodam per totum ductum qvasi vagina stipatus obvolvitur, & munus ejus est, obliqve sursum oculum circumducere, sicuti ejus oppositus obliqve deorsum convolvebat. Realdus male palpebræ musculum censuit. Musculus hic superior major est inferiore, cum jam dictum sit majore robore indigere oculum, ut sursum, qvam ut deorsum moveatur: ad qvem locum suopte pondere qvoqve inclinat: ob qvam etiam forte causam non sicuti inferior obliqve perpetuo incedit, sed ortum prope nervum, ut reliqvi, sortitus est, qvo & longior, robustiorqve esset, & majori motu sursum obliqve oculum circumduceret, qvorum nullum tam facile efficeret, nisi ita oriretur, incederet ac reflecteretur. Notandum, in his duobus obliqvis musculis naturam duos motus potissimum obliqvos affectasse, scilicet obliqvum sursum, & obliqvum deorsum, tametsi orbicularis motus ex qvatuor mistus futurus erat, qvando cum obliqvitate motus etiam motus dextrorsum & sinistrorsum copulabatur. Hos obliqvos musculos nullus neqve cognovit, neqve melius descripsit qvam Fallopius, ex qvo facile eorum opinio refellitur, qvi volunt, obliqvos oculorum motus à musculis rectis, vicissim laxatis ac tensis, perfici. Superest ille musculus, qvem animalia, qvæ prona incedunt, & cibum à terra capessunt, privatim nacta sunt: qvem sive unum, sive duplicem, sive triplicem cum Galeno & aliis dicas, nihil refert. Positus est ad nervorum opticorum fines, unde eos aliqvousqve undiqve amplectitur, & modice progressus, cito in posteriori parte in orbem totam oculi radicem complectens, in oculum terminatur. Et qvanqvam Galeno placet hujusmodi musculum ad corroborandum & firmandum oculum in motu tunico valere, qvando præsertim tenue aliqvod corpusculum exqvisite & directo, sive recta linea cernendum est. Qvia tamen prona semper & cernua animalia eo donata esse omnia, homines vero eodem carere deprehendi, magis adducor ut credam, hujus sive simplicis sive duplicis aut triplicis musculi eum usum esse, ut brutarum animantium qvæ à terra cibum capiunt oculos deorsum nutantes & pondere suo prolabentes retrahat, firmet, ac contineat. Et qvia in hujusmodi casu maxime omnium opticus nervus mollissimus distensione diruptioneqve periclitabatur, jure musculus hic præ cæteris nervum opticum obvolvit, & à proposito discrimine strenue tuetur. Qvo sane musculo homines minime indigebant, cum natura

Os homini sublime dedit, cœlumqve videre
Jusserit. - - - -

Qvod si interdum & ipsi aliqvod artificium ad terram inclinati moliantur, id tamen adeo rarum est, ut si omnes simul recti musculi in officio sint, facile id præstent, qvod in brutis propositus musculus; qvo sane maxime bruta indigebant, cum propter naturalem declivem situm eis ferme perpetuum non esset consonum, alios musculos à propriis usibus visioni conferentibus divertere aut revocare. Cæterum Galeno illud non invitus dederim, ab hoc qvoqve musculo nervum stipari, defendi, & incolumem servari, tum in omnibus, tum maxime in validioribus capitis illisionibus concussionibusqve. Ob qvas si contingat, oculum aut unum, aut utrumqve extra orbitam extuberare, magisqve qvam naturæ conveniat, idqve etiam citra omnem aspectus noxam accidere; sciendum est, nervum distentum qvidem tantum esse: at si cum visionis læsione id accidat, non modo extensum, sed etiam ruptum nervum esse. Sed hoc Galen. placitum in brutis est, qvando dictum est, homines hoc musculo esse destitutos.

Motq musculorum oculi.

10. de usu par. cap. 8.

In observ anat. cap. de musc.

10. de usu par. cap. 8.

De diss. musc. c. 10.

10. de usu par. cap. 8.

CAP.

CAP. XIII.

De Pingvedine musculis oculorum obducta, & Glandulis.

HIs igitur de oculorum motibus ac musculis exploratis, non est ullo modo pingvedo, qvæ illorum potissimum gratia adhibetur, omittenda, cujus tam magna copia inter musculos inserta est, ut qvivis eam facile admiretur. Cessabit autem omnis admiratio, si pingvedinem plures usus in oculis præstare intelligat. Etenim ut temperie calida ad oculum, membrum sua natura aqveum frigidumqve, calefaciendum fovendumqve aptatur, ut humida ad musculos omnes humectandos, ne ex freqventibus & assiduis ferme motibus veluti coria exsiccentur, conducit, ut præterea constitutione mollis, ne oculi, dum moventur, in vicina ossa impingant, prohibet, ut insuper unctuosa & pingvis, musculis aliqvando ex perenni motu exsiccatis atrophiaqve affectis, alimoniam præbet. Non igitur est mirandum, si, cum tot præstet oculis, maximeqve eorum musculis pingvedo utilitates, copiosissima, tum inter musculos, tum supra, tum infra apposita sit; qvæ etiam alicubi copiosior minusqve copiosa est, prout usus latius patet. Justissima enim natura est. Neqve etiam mirum videri debet, si superiori musculo, tanqvam majori, ac robustioribus motibus freqventioribusqve destinato, multa est pingvedo circumdata; similiter etiam infernæ oculorum orbitæ copiosior adhibita, ut qvasi mollissimum pulvinar, ne oculus suo pondere infernis ossibus illidatur, prohibeat. Similiter inter oculi globum & musculos plurima strata est, qvo oculi compressio musculis agentibus contractisqve devitetur. Præterea & ad venas arteriasqve oblinendas, distensionemqve omnem propter motus oculorum continuos prohibendam multa obducta est. Glandulæ similiter utriqve angulo potissimum sunt appositæ, interdum binæ, interdum plures, qvæ non solum qvasi mollissimum & commodissimum pulvinar oculorum durum contactum occursumqve ad angulos præcavent; sed etiam qvatenus substantia rara sunt præditæ, lachrymas conbibunt, qvo per angulos & tarsos congruo tempore exeant, qvemadmodum supra explicatum est.

CAP. XIV.

De Palpebrarum utilitatibus.

CUm de palpebrarum Anatome ageretur, exposuimus earum musculos, qvot revera essent à Fallopio enumerati. Nam Galenus & Vesalius pauciores, Rhealdus Columbus plures recensuerunt. Jam vero cum palpebrarum munera ac usus investigemus, in memoriam revocandum esse ducimus, palpebram utramqve, tam inferiorem, qvam superiorem, (tarsis & ciliis nunc omissis) è tribus corporibus constare, cute, membrana carnosa, & tunica à pericranio delata, qvæ etiam conjunctivæ est communis. Qvod si musculos qvoqve in palpebrarum constitutione velis enumerare, qvatuor ad summum corpora palpebras constituere affirmabis. Qvæ sane corpora omnia admodum extenuata ad palpebrarum compositionem venire conspicias. Nam & cutis in palpebris si usqvam alicubi, tenuissima est, ac præterea omnis pingvedinis prorsus expers: membrana autem carnosa ita tenuis est effecta, ut una cum musculis vix aliarum partium membranam cuti substratam, & huic respondentem æqvet, adeoqve hanc partem attenuare natura studuit, ut palpebrarum orbiculares musculos non alios, qvam prædictam membranam minimis carneis fibris commixtam esse constituerit: qvam omnino tenuitatem etiam in interna palpebræ tunica intueberis, si pericranio comparare eam volueris. Qvocirca hujus tenuitatis causa seu finis, seu utilitas imprimis inqvirenda est. Nec me fugit, qvod ab Arist. proditum est, palpebras eo consilio animalibus à natura attributas esse, ut oculos tegerent, &, si qvæ noxia inciderent, amolirentur. Sed non hæc tenuitatis palpebrarum causa est, qvoniam hac ratione crassissimas & pingvedine multa obductas fieri palpebras oportuisset, ac præterea omnis oculus palpebris tegi debuisset, id qvod neqve insectis, neqve ostreaceis, neqve piscibus contingit. At Galenus palpebras omnino oportere motu voluntario præditas esse prodidit, alioqvi nullus ipsarum esset usus. Sed neqve is est tenuitatis palpebrarum finis seu cujus gratia. Etenim qvatenus musculos habet, eatenus palpebra voluntarium habet motum. Propterea si tu addas non solum motum voluntarium habere palpebras, verum etiam eum creberrimum & velocissimum; forte non amplius tenuitatem & lævitatem palpebrarum admiraberis. Ponderosa enim membra propter resistentiã, neq; crebro, neq; celerrime moveri nata sunt. Satius autem fuerit, & tenuitatis & motus palpebrarum causam hac methodo perqvirere. Palpebra utilis est propter suam actionem, hæc autem est motus. Motus (inqvam) neqvaqvam naturalis, uti censuit Aristot. qvi palpebras non consulto moveri, sed naturæ instinctu connivere contra extrinsecus occurrentia atqve incidentia voluit. Et certe defendi in hac re non potest Aristoteles, qvi hæc nunqvam dixisset, si musculos cognitos habuisset. Nos autem cum Galeno omnes ejusmodi motus, qvi perficiuntur à musculis, dicimus esse voluntarios motus, sed alios liberos, alios affectionibus corporis deservientes, ut in palpebris, qvarum motus voluntarius qvidem, sed partim liber est, partim coactus, seu à corporea affectione excitatus: atqve hic ille est, qvi & celerrimus est, & creber, qvem etiam dum fit plerunqve non animadvertimus. Atqve hac fortasse ratione naturalem potius qvam voluntarium ab Aristotele appellatum fuisse, dicere possemus, si usum motus non apposuisset. Liber motus attributus est, oculorum tum tegendorum tum custodiendorum gratia, cum qvid molestiam exhiberet, ut lumen valentius, fumus, pulveres, ictus, & qvicqvid tandem extrinsecus allapsum, noxam adferre potest. Unde nonnulli palpebras à palpando, seu pertendando objecta nuncupari volunt. Qvæ utilitas tanti momenti est, ut non modo visionem, sed vitam etiam ipsam respiciat. Legimus enim apud gravissi-

10. de usu par. cap. 9.

Gal. 10. de usu part. cap. 9.

2. de par. an. cap. 13.

Gal. de instr. odor. cap. 5.

10. de usu part. cap. 9.

Ex primo de usu par. c. ap 9. desumpta.

2. de par. an. cap. 13.

Arist. de anima viv. Introd. cap. 10. de instr. odor. cap. 5.

gravissimos Romanorum rerum Scriptores, M. Attilium Regulum II. Cos. Primo Punico bello in Africa ex insidiis captum, qvod Romam à Carthaginensibus juratus missus in Senatu captivorum commutationem suo consilio impedivisset, post reditum ea pœna ab illis mulctatum fuisse, ut abscissis palpebris Soli exponeretur, cujus lucem non minus oculos qvam vitam offendentem diu sustinere minime potuerat. Palpebræ præterea attributæ sunt visoriæ virtutis à luce avertendæ gratia, ut in somnis, qvo scilicet melius homo qviescat. Non enim in aere lucido qvisqvam nisi tectis oculis dormit; & locustis, gammaris, paguris, cancris, qvæ animalia qvod eorum oculos exterior tunica dura protegit palpebris destituuntur, natura sinus qvosdam tribuit, qvi instante somno, qvasi cubicula qvædam oculos totos recipiant. Ad extremum palpebræ sunt utiles, ad visus recreationem, ne scilicet tot spiritus uno & continuo tempore dissipentur. Nam qvod aliqvando Galenus de palpebris dicebat, nos ad oculos referentes dicimus. Fatigarentur enim oculi si toto vigiliæ tempore paterent, multaqve exterius in oculos ipsorum tunicas violando inciderent. Ut autem si tegantur à palpebris oculi usus propositi apparent, ita si non ex toto integantur usum habent ad visionem dirigendam cum qvidpiam longius recta prospicere volumus, qvod sagittarii, & alii palpebras constringendo faciunt. Qvo fit ut laxatis vel retortis palpebris, non ita commode rectis & longinqvis lineis cernere qvispiam possit. At motus, qvi liber non est, qvem præbeat usum, Aristoteles proposuit, qvi censuit, nos palpebras agitare, ut corpus oculorum refrigeretur. Valde ægre fero, qvod hoc loco Aristotelem defendere non possim, qvem jure tanqvam omnium fere disciplinarum Auctorem tueri deberemus. Ego enim contrarium verum esse opinor, qvi censeam, neqvaqvam propter oculorum refrigerationem nos palpebras agitare. Etenim oculi non indigent refrigeratione, primum qvidem, qvod sint aeri externo maxime expositi, à qvo satis superqve refrigerari possunt: deinde vero, qvod oculi sua natura aqvei sunt & frigidi. Qvapropter, cum ego videam nos dum oculos apertos diutius tenemus, etiamsi nullus adsit offensionis metus, coactos esse claudere statim, idqve creberrine accidere, magisqve hyeme qvam æstate, & vento flante, qvam qvieto aere, & impuro qvam puro, & omnino frigido qvam calido, suspicatus sum aeris externi assiduum contactum diutius perferre oculos non valere, nisi à palpebris subinde, ac celerrime contegantur, idqve non alia (uti opinor) ratione provenire, qvam propter oculorum tendines, qvi cum sensu polleant acutissimo, & nudi fere sunt, atqve externo aeri expositi, mirum non est, si tum ab aeris occursu tum frigiditate patiantur. Tendines enim à frigido aeris occursu maxime offendi, præ aliis corporis partibus indicio sunt manus & pedes, in qvibus cuti statim tendines subjiciuntur, propter qvod hyemale tempus difficilius qvam aliæ corporis partes perferunt facileqve in gangrænas incurrunt, ut nautis potissimum contingit, qvo magis id oculis evenire compertissimum est, cum neqve cutim supra positam habeant, neqve aliud nisi tenuissimam membranam conjunctivam appellatam. Nam oculi album, qvod extra apparet, si cum aliis tendinibus conferas, non aliud qvam tendines esse fatearis, qvemadmodum dissectio luculenter patefacit. Igitur ad palpebrarum motum tanqvam ad naturale remedium vis tendinum sentiens properare videtur, ac palpebras creberrime & celerrime, prout affectus exigit, movere cogit. Qvam etiam ob causam à nostris palpebræ appellatæ sunt, vel qvod palpitare & tremere videantur propter citissimum & freqventissimum motum, vel qvod palpitationi freqventer sunt obnoxiæ. Consulto autem natura per hos tendines exqvisitum sensum oculis comparavit, ut oculus statim offensam eorum, qvæ extrinsecus occurrunt, præcipue vero caloris & frigoris, à qvibus nitida oculorum corpora aut crassefieri aut rariora reddi poterunt, respueret. Eqvidem à frigore condensatum fuisse plus æqvo Crystallinum cum visionis læsione compertum est, passimqve in bobus id conspicimus. Causa est (uti opinor) qvia nullum sensorium ita externis occursantibus & aeri expositum est, uti oculus, cum tamen oculus tanqvam sensuum omnium nobilissimus, magis in profundo collocari, ut tutior esset, debuisset, ut Galenus de musculo tertium articulum digitorum flectente prodidit. Qvod si dicas hac ratione oportere palpebras perpetuo tectum oculum servare, cum continuus sit aeris contactus qvi offendit: responderi potest, hoc nihil aliud esse, qvam visioni & oculis tenebras perpetuas offundere: imo vero Galenus sensus omnes in continua actione detineri satius esse comprobat, qvam eam intermittere: qvod si & cernere oculos semper, & simul ab occursantibus sese tueri possibile esset, utiqve id optimum esset, & optabile, at qvia id fieri neqvit, cum perpetuus videndi actus cum oculorum custodia pugnet; & cum hæc duo simul haberi neqveant, qvod alterum perpetuo oculum patentem, alterum perpetuo occlusum postulet, melius fuit nos conservationis tempore ad priores usus explendos, hoc est, ad offensiones devitandas, ad somnum conciliandum, visumqve recreandum oculis non cernere, qvippe cum opportunitatem patiendi in omnibus membris natura omnium maxime fugiat, nempe cum qva perire etiam actionem intelligat. Verum ut à tendinibus molestus aeris appulsus & occursatio prohiberetur, cum interim oculum perpetuo tectum & obvelatum esse non deceret: providentissima natura mirabili qvadam arte utriqve ita providit, ut neqve à videndo unqvam, neqve à custodiendo qvantum est opus oculus revocaretur. Atqve id per celeritatem & crebritatem motus palpebrarum factum est, in qvibus tum claudendi, tum aperiendi oculum vicissitudo tam crebra est, & celer, ut & perpetuo oculum patentem esse, & similiter ad necessitatem & aeris offensam occlusum, dicere possis. Qvapropter qvod continuo tempore natura non potuit, id celeritate, & crebritate motuum, supplevit, ita ut modo celer & creber, tum autem celerior & crebrior fieret palpebrarum motus, prout contactus offensa major, ac minor exsisteret, postularetqve, interea vero visio non impediretur. Nam motuum freqventia aeris accursui potissimum medetur: celeritas autem impedimentum omne

Gal. in lib. de inst. odor. c. 5. ex sententia item Arist. 6. de morib. vulg. commun. 5. com. 2.

Palpebræ unde dictæ.

Galen. in lib. de palpit.

De instr. odor. cap. 5.

omne visioni adimit. Cum igitur palpebræ motus tum celeritas tum crebritas essent ob dictam rationem necessaria, rationabile fuit hujus rei potissimum causa palpebras læves tenuissimasqve constitui, non autem onere superfluo, qvi motum retardaret, eas gravari, uti supra dictum est: neqve solum tenuissimæ, verum etiam mollissimæ propter eandem rationem palpebræ constitutæ sunt, ut ad motum agiliores promptioresqve evaderent. Unde fit ut animalia duri corporis, & corii (cujusmodi sqvamosa rugosaqve, ut locustæ, gammari, paguri, cancri, pisces) palpebris destitutæ sint, tum qvia ad motum ineptæ forent palpebræ, tum qvia molestus esset oculis asperioris duriorisqve palpebræ contactus. Non tamen natura eorum securitatis oblita est, cum non solum durissima membrana oculos eorum protegat corneæ respondens, qvæ incursantibus omnibus valide resistit ad oculorum tutelam, verum etiam sinus qvosdam tribuat, in qvos oculos suos recipiunt, qvibus vice palpebrarum ad tegendos oculos utuntur, uti supra dictum est. Pisces autem non solum palpebris omnino destituti sunt, sed neqve etiam receptacula habent, in qvibus oculi delitescerent, qvoniam cum perpetuo in aqva degant, palpebrarum usu non erat eis opus. Nullum enim ab ulla re piscium oculis periculum imminet, sive lumen valentius sit, sive fumus, sive pulvis, sive ictus, sive aliud, qvod offendere alios soleat. Aqva enim, & locus eorum ab his omnibus est tutissimus: cum ad interpellandum visum non multa offendicula adferat, ut dicit Aristoteles secundo de part. anima. cap. 13. Sed neqve etiam in somno palpebris indiguere, qvæ oculos à clara luce tegerent, qvia cum aqva crassius diaphanum aere sit, lucem hebetare apta est. Adde qvod dum dormire volunt, si profundius in aqvã descendant, aut prope terram circa herbas se recipiant, obscurabitur adhuc lux, & omnia ejusmodi palpebrarum vicem supplebunt. Sed neqve etiam tendinum gratia tegi piscium oculos oportuit, cum in iis tendines exterius non appareant. Qvapropter cum palpebrarum usus piscium oculis nullus sit, meliusqve esset sensum visus in continua actione detineri, ut Galenus sensit, palpebris merito destituuntur, qvæ alioqvi si adessent, ad videndum impedimento forent, cum in sqvamosi & duri corii animali non nisi duræ, sqvamosæqve fieri debuissent palpebræ, nisi forte hominum mollissimam cutem velis piscibus ridicule inducere: duræ autem palpebræ citissimo piscium motui respondere haudqvaqvam valerent, oculorumqve exteriorem tunicam ea crassitie ac duritie obtinuerunt, qvæ aqvarum agitationi & incursui sustinendo satis esset. Pennatorum verò animantium oculos pro palpebris qvædam pellicula, albæ telæ similis, eaqve mollis contegit; neqve in ea aut in reliqva cute pennæ infiguntur, ne oculis aliqvid molestiæ exhibeant, præcipue in palpebrarum motu, qvi omnino offenderet, si in palpebra pennæ innecterentur infigerenturqve, siqvidem cuspide internam palpebræ superficiem, qvæ cum oculis versatur, attingerent, asperioremqve ac molestum contactum efficerent. Ut igitur ad id, qvod institui, me referam, palpebræ ad oculorum tutelam vario modo moveri debuerunt. Cæterum à palpebris ad hos explendos usus oculos tegi necesse fuit, qvod fieri non poterat, nisi aut superior deorsum, aut inferior sursum, aut ambæ ad mutuam occursationem & contactum venirent. Galenus, qvanqvam existimavit, palpebras nullius esse utilitatis, nisi motu voluntario essent præditæ, id tamen de palpebris superioribus se dixisse paulo post significavit, cum inferiorem prorsus immobilem esse prodiderit. Cui opinio non ego, sed sensus, & dissectio, & ratio, & Aristot. auctoritas refragantur, cum & musculum semicircularem in inferiori palpebra, uti in superiori, & præterea ipsam manifesto moveri, in vivo animali videamus. Qvinimo in cane forte inferioris palpebræ motus superiore est evidentior, qvemadmodum & in testudine; at in avibus manifeste apparet, inferiorem palpebram tantum moveri, ut prodidit Arist. qvibus & ratio qvoqve astipulatur, cum celeritas freqventiaqve motus cum longo spatio peragendo valde pugnet. Neqve enim ita celer celeberqve motus à superiori palpebra fieri posset, si tantummodo superior palpebra oculo tegendo substitueretur. Etenim motus deorsum longius spatium perageret, qvam tantæ velocitati esset consentaneum: similiter de motu sursum inferioris palpebræ dicendum est. Facilius enim ad mutuum contactum venient, si altera ab altera juvetur. Neqve verò Galeni rationem, qvæ immobilem inferiorem palpebram constituit, hoc loco recensere operæ pretium est, qvod scilicet multo minor inferior palpebra superiore sit effecta, propterea qvod, si major, qvam nunc est, exstitisset, non fuisset similiter constans, sed in se ipsam decidens corrugaretur laxaqve fieret, & ab oculo discederet, qvodqve adhuc est molestius, colligeretur in ea lippitudo & lachryma, & ejusdem generis omnia, qvæ in exercendo difficultatem haberent. Ex qvo intelligitur, satius fuisse, parvam ipsam fieri: talis enim oculo semper astricta atqve appressa, atqve ad ungvem circumplectens excrementa omnia facile exprimit. Qvæ sane Galeni rationes optimæ sunt, & palpebræ inferioris structuræ maxime idoneæ. At qvod statim ex his infert, propterea oportere palpebram inferiorem sine motu esse, non videtur consentaneum; verum si minorem illi convenire motum dixisset, probabiliorem sententiam attulisset, uti mox patebit. Avicennas & ipse causam non est assecutus, cum dixit: Melius fuisse superiorem palpebram moveri, ut instrumenta suis principiis propinqvarentur. Superiorem enim palpebram nervorum origini propinqviorem exsistere. Neqve similiter cum dixit; Superiorem palpebram posse tum motum sursum tum deorsum explere, qvibus omnibus palpebrarum actio compleatur in oculo tum aperiendo, tum claudendo. His enim palpebram omnem indigere: melius verò fuisse, superiorem tantum palpebram moveri, neqvaqvam inferiorem, qvia oculi acies inutiliter inferius dirigitur: non enim nisi propinqva specularetur; est autem melior speculator, qvi melius videt, ut contra nocumenta parari præsidia possint, qvod aptius fit motu superioris palpebræ. Qvæ sane ratio, ut mihi qvidem videtur, non magis superiorem qvam inferiorem palpebram moveri docet. Sed dimit-

Lib. de instr. odor.

De instr. od. cap. 5.

10. de usu par. cap. 9.

4. de locis aff. cap. 2.

2. de part. cap. 13.

10. de usu par. cap. 10.

10. de usu par. cap. 11.

dimittendæ rationes sunt, ubi sensus iis repugnat. Cum igitur utraqve palpebra, ut sensu patet, hoc est, superior deorsum, inferior deorsum, ut ad mutuam occursationem veniant, moveatur: justissima sane cuipiam natura videri possit, si parem utriqve motum concessisset, ita ut qvantum superior deorsum, tantundem inferior sursum moveri nata esset. At, qvi justissimam naturam, non qvæ æqvaliter omnia distribuit, sed qvæ cujusqve meritum & dignitatem expendit, & pro meritis tribuit cuiqve, qvod est operæ pretium; cum viderit inferiorem palpebram primum qvidem multo minorem superiore esse, deinde exiguum obscurumqve; superiorem verò magnum & evidentem obire motum: jure, inqvam admirabitur, & optimo consilio id factum esse cognoscet; propterea qvod cum celeri & crebro motu opus esset, in hoc prærogativam merito superiori musculo palpebræ natura tribuit, qvod una cum movente facultate corporis propensionem & gravitatem non modice adjuvantem, qvo facilius deorsum ferretur, obtineret; contra vero inferiori palpebræ corporis gravitatem tribuit, & ad motum in sublime difficultatem, propter qvod fere qvadruplo videtur superari inferior à superiori palpebra in motu obeundo. Hoc igitur modo videlicet per motum sursum inferioris, ac superioris deorsum, utraqve palpebra ad oculum tegendum pro aeris occursu, ac frigiditate vitanda, celerrime ac freqventissime mutuo contactui applicatur. Cæterum alius qvoqve palpebrarum motus, qvo similiter oculi conteguntur à natura, palpebris adjunctus est, qvi palpebras utrasqve tam valide adstringit, ut complicari, & introrsum oculum trudere videantur: qvi proinde majori completur robore qvam prædicti, propter qvod à prædictis majoris ac minoris ratione tantummodo differt, unde usum habet in oculis tegendis, cum alicujus rei incursum metuunt. His igitur duplicis generis motibus, qvibus tum sursum deorsumqve moventur, tum undiqve complicantur & contrahuntur, palpebræ oculos convestiunt. Qvibus nisi accederet alius, qvo eædem aperiantur, visio omnis periret, qvi propterea & necessarius est, & citissime creberrimeqve fieri debebat, alioqvi visio imperfecta admodum mancaqve evaderet: atqve hujusmodi motus motu sursum superioris, & inferioris deorsum absolvitur, motu, inqvam, sursum superioris, evidenti, majore ac valido; inferioris vero minore. His propositis motibus, qvibus palpebræ agitantur, proprii motores musculi substituuntur, qvi tres sunt, unus rectus in superna oculi concavitate positus, Galeno & antiqvis ignotus, duo vero orbiculares, aut potius semicirculares, ut puta in superiori inferioriqve palpebra collocati, qvorum uterqve separatim qvasi semicirculum, ambo autem simul juncti perfectum circulum complent & referunt. In qvibus recensendis à Galeno dissentire veritas me cogit, qvi cum musculum palpebram superiorem attollentem non agnosceret, interea autem cum orbiculari omnes palpebrarum motus adimpleri vellet, in opinionem qvandam mirabilem deductus est, voluitqve ut partito orbiculari superiori in duas portiones (tametsi dividi non possit, cum continuæ ejus per totam palpebram sint fibræ) harum altera ad angulum majorem versus nasum tarsum trahat, altera ad minorem; priorqve dum trahit, palpebram deprimat, posterior attollat. Cui opinioni neqve Galenum ipsum plane assentiri, utrumqve caput subseqvens ab eo conscriptum declarat, cum etiam majoris anguli musculum se nunqvam vidisse fateatur, & in fistularum incisione aut ustione hujusmodi musculos labefactari necessarium esset, qvod tamen non contingit. Adest igitur musculus evidentissimus, qvi superiorem attollit palpebram in superna oculorum cavitate positus prope illum, qvi oculum attollit, cui etiam in figura similis est, nisi qvod minor illo est, qvi à nervo optico, & ipse cum aliis oculorum musculis posterius enatus, recta in superiorem palpebram ad tarsum finitur; nec si velis ei aliam utilitatem qvam motionem palpebræ, ad superiora tribuere poteris. Prædicto musculo musculus saltim unus, qvi superiorem palpebram deorsum moveret, subjungendus esset, qvo palpebra superior oculum tegeret, sed nullus, præterqvam orbicularis, adesse apparet. In inferiori autem palpebra adhuc major oboritur difficultas, qvam cum sursum & deorsum moveri explicatum sit: nullus tamen musculus, qvi hujusmodi rectos obeat motus, sed tantum orbicularis visitur. Num igitur ab orbicularibus musculis rectos fieri motus pronunciabimus, & in eundem scopulum, in qvem & Galenus, incidemus? Incidemus proculdubio, qvousqve alius Anatomes Professor accesserit, qvi hujusmodi musculos inveniat. Interea verò liceat nobis investigare, qvomodo ab orbicularibus musculis recti absolvantur motus. Etenim qvod circulares illi musculi, tum infra, tum supra in utraqve palpebra positi, ad astringendas palpebras maxime sint opportuni, si contrahi eorum fibras imagineris, facile concedes. At qvomodo iidem rectis etiam abeundis motibus substituantur, in hoc certe consistit difficultas, cum id nusqvam factum à natura reperias, tametsi orbicularis motus ex rectis commistus videatur. Non est dubitandum, verissimum esse Galeni dictum, qvod natura, qvæ neqve in superfluis abundat, neqve in necessariis deficit, plerunqve per pauciora instrumenta plures actiones absolvat; neqve laboret, ut singulis actionibus singulas faciat ac proprias particulas. Itaqve ut primum de inferno motu superioris palpebræ dicamus, semicircularis musculus in superiori palpebra positus, in aperta ac sursum elata palpebra laxus apparet, qvotempore non incurvatæ solum fibræ ejus sunt, & qvadantenus forte in sese conglobatæ, verum etiam tractum musculi attollentis conseqventes in elatissima oculi parte consistunt. Qvod si hoc tempore taliqve musculi habitu exsistente musculi hujus orbicularis terminos in utroqve oculi angulo consisteres; profecto multo inferius hujusmodi terminos esse prospicies, qvam medietas seu venter musculi sit; qvod si dum musculi tenduntur, & in scipsos contrahuntur, dirigi eorum fibras necessarium est, atqve ad rectam lineam accedere: procul dubio hæc fibrarum rectitudo fieri in proposito musculo non poterit, nisi palpebra deorsũ moveatur, ac descendat. Qvod si id non probe asseqveris, sumas stamen, in eaqve figura ponas, qvæ elatæ ac sursum tractæ palpebræ respondeat, qvæ sane figura corniculatam

4. de loc. affe. 2. 10. de usu pat. cap. 10.

Lunam non inepte refert, mox ab utrisqve staminis terminis, ceu oculorum angulis respondentibus ipsum trahas, clare conspicies deorsum ferri stamina, dum ad rectitudinem diriguntur. Itidem in palpebra superiori evenit, etiamsi stamina distendantur, musculorum vero fibræ intendantur. Etenim directio tam in staminibus distentis, qvam in fibris musculorum intentis & contractis succedit, cujus beneficio deorsum ferri palpebram necesse est. Qvod vero ad inferiorem palpebram attinet, qvæ & sursum fertur, & deorsum, idqve solius (ut oculata fides testari videtur) orbicularis musculi beneficio. Si primum de motu sursum loqvamur, eadem est ratio, nisi qvod magis sursum trahi ad internum angulum tanqvam ad suum principium apparet, uti unusqvisqve potest in semetipso experiri. Qvæ causa est, ut si qvis orbicularem musculum, qvem duplicem hucusqve constituimus, in ambabus palpebris unum & continuum constituat, atqve principium habere ad internum angulum inferioris palpebræ, finem vero ad angulum itidem internum superioris, ita ut orsus ab inferiori, & interno angulo, & per infernam palpebram progressus, indeqve ad angulum externum supra convolutus, & per superiorem palpebram ibidem progressus, cesset tandem in angulum internum, superioremqve, ita ut exactum circulum musculus referat, atqve versus suum principium attractus uno tempore superiorem palpebram deorsum, & inferiorem sursum moveat, si qvis, inqvam, ista affirmet, fortasse à vero non aberrabit, id qvod tum hujus musculi fibrarum in circuitu continuitas, præterqvam in interno angulo, tum evidentior ejus motus, qvi in interno & inferiori angulo conspicitur, persvadet. Qvæ omnia ita esse ostendit attractio utriusqve palpebræ, dum ad mutuum contactum veniunt, in qvo casu omnino superiorem deprimi, inferiorem attolli necessarium est. Postremo natura motus id ita esse persvadet, qvi cum non qvidem circularis sit, ut cœli motus, sed adstrictorius motus undiqve in orbem factus, hic ex rectis omnino motibus constat. Neqve enim constringi qvidpiam in seipsum potest, nisi aliqvæ ejus partes sursum, aliqvæ vero deorsum ducantur. Sic enim ad mutuum contactum venire compertum est. Atqve hæc de motu sursum inferioris palpebræ. Si vero de motu deorsum loqvamur, hic facile fibris musculi laxatis suopte pondere succedit. Et qvidem in inferiori, non etiam in superiori palpebra. Non enim uti laxato toto musculo inferior palpebra descendit, ita superior ascendere visitur, qvod evenit propter utriusqve corporis naturam. Palpebra enim inferior sua gravitate laxata descendit, superior vero propter eandem causam minime ascendere potest. Atqve hac potissimum ratione evenit, ut superior palpebra peculiari musculo, qvo attollatur, indigeat, inferior vero, qvo deprimatur, nullum habuit. Et ut paucis rem complectar, motus palpebrarum tres sunt, sursum, deorsumqve, qvibus utraqve palpebra motatur, & utriusqve orbicularis, qvo undiqve ambæ palpebræ adstringuntur. Motores vero musculi tres sunt, unus rectus in superiori palpebra ad ipsam attollendam constitutus, & duo semicirculares, in singulis palpebris unus, at superior palpebram deorsum, inferior sursum movet, & deorsum. Sursum qvidem per se, deorsum autem per accidens. Aut si mavis unum orbicularem, qvi exactum circulum referat, enumerare, hic tensus inferiorem palpebram sursum, superiorem vero deorsum eodem tempore trahit. Inter qvos sane orbicularium musculorum motus qvi recti sunt, contentionis & vehementiæ minus habent, qvi autem palpebras adstringunt, validiores sunt, ac simul facti, in qvibus peragendis, ubi majori adhuc opus est adstrictione & robore, suppetias fert musculus orbicularis, qvi superciliorum à me censetur, annuli formam referens, qvi à palpebrarum circulari musculo differt, qvod supercilii musculus fibras crassiores & carnosiores habeat, & totus musculus major sit, qvi proinde supercilium maxime deorsum ad oculum ducit, & cum annulum referat, itidem sursum palpebram infernam valide trahit. Sicuti autem prædictus supercilii musculus palpebrarum occlusionem adjuvat: pari modo apertioni musculus frontis opitulatur, qvo fit, ut totam cutem oculis circumfundi etiam ad oculorum custodiam venire compertum sit, ita ut adversus exigua corpora, cilia primum, deinde si majora incurrant, palpebræ, inde adversus vastiora, supercilia, ossa, & cutis deniqve omnis circumposita constituatur. Sub finem hujus postremi capitis considerare libet, cur in testudine inferioris palpebræ motus sit evidentior, & cur pennata inferiorem ferme tantum palpebram moveant. Etenim illa animalia, qvæ prona incedunt, qvæqve à terra alimoniam capiunt, ut sunt testudines, canes & pleraqve alia, palpebram inferiorem mobiliorem superiori habent, ut oculus magis tegatur aperiaturqve ea parte, qva oculorum usus & custodia postulat, hoc est, qva magis sunt offensionibus expositi, aut qva magis venire offensiones periculum est, aut qva magis oculum offendi ab extrinsecus occursantibus certissimum est, ut à spinis, festucis, pulvere, & aliis id genus offendiculis, qvæ magis à terra & ex inferiori parte accidere poterant. Aves autem, sive pennata animalia, ita palpebram inferiorem habent mobilem, ut superior parum omnino moveri videatur, qvod hæc magis adhuc, sive in terra degant sive in aere, oculos ad terram inclinatos obtineant, à qva parte offensiones ad oculum venire, periculum est. Qvomodo vero horum palpebra inferior sursum moveatur, patet ex superioribus. Nam eadem ratione & ab iisdem musculis orbicularibus movetur, qvemadmodum supra explicatum est. Atqve hæc de differentiis motus palpebrarum, earumqve utilitatibus, & de motoribus musculis dicta sint, totaq; de Oculo visus instrumento tractatio hic suum finem habeat.

HIE.

HIERONYMI FABRICII AB AQVAPENDENTE ANATOMICI PATAVINI, DE AURE, AUDITUS ORGANO. DE DISSECTIONE ET HISTORIA,

PARS PRIMA,

CAPUT I.

De Auricula.

De hist. anim. cap. 11. Melet. cap. proprio.

AUris igitur pars capitis est, qva audimus, ab hauriendis vocibus ita appellata. Nam ejus officium est, voces & earum discrimina comprehendere. Unde Grecæ ὦτα à voce accipienda nominarunt, qvam illi ὄπα nuncupant, ob id qvoqve aures velut audes ab auditu dictæ existimantur, & pro toto organo auditus sumuntur.

*prima. † 1.

Auris pars exterior * Auricula ab Aristot. dicitur: cujus † pars superior latior cartilaginea ab Aristot. innominata censetur, qvamvis interpres pinnam potius cum recentioribus appellarit, vel qvod figura pinnæ, qvæ conchæ genus est, similis sit, vel qvod in summitate auris sit, & assurgat, ut murorum summitates pinnæ dictæ, qvæ antiqvitus magis qvam nunc usurpabantur, vulgo Merli. Vel tandem à sorditie aurium pinna dicitur: πίνος enim sordes significat.

† 1. a. Melet. Ruffus. *1. b. b.

Inferior † auriculæ carnosa pars fibra nostris, Græce λόβος dicitur, ἀπὸ τὸ λοβεῖν, qvod deturpare vel abscindere diceres, nam hæc ob scelera truncari solet. Unde à Polluce ἐλλόβια aurium ornatus, qvi in λόφῳ, id est, fibra perforata imponuntur. * ἕλιξ seu Helice totum illud, qvod auriculæ circumferentiam ambit, à gyro seu tortuositate sic dicitur.

Ruffus. *1. c. c.

Ἀνθέλιξ * seu Anthelice vero illi opposita, in medio post helicem extumescentes prope cavitatem particulas significat.

† 1. d.

Cavitas † vero ipsa, concha dicitur ψέλη, qvod concava conchyliataqve sit.

Ruffus. *1. e.

Conchæ * opposita eminentia juxta temporis fines Tragos, id est, hircus dicitur, vel qvia hirta hæc pars ceu hirci barbula in nonnullis fiat, vel qvia pili, qvi interdum in ea repullulant, densi rigidiqve sunt, ut hirci barbam æmulentur, vel demum qvia qvibus hirta hæc pars fit, ii luxuriosi, ut hirci, dicantur.

*1. f.

Huic * opposita ex crassiore Anthelice Antitragos appellatur. Nam & hæc qvoqve pars pilosa fit & hirci barbulam imitatur.

Helicis finem, qvi subbrevis est, Ἀντιλοβίδα vocant, hanc puto esse cavitatem in articula seu pinna positam superne, & λόβῳ, id est, fibræ oppositam. Omnes jam enumeratæ partes (una excepta fibra, qvæ carnosa tantummodo est) ex cute cartilagineqve constant, figuraqve varia sunt. sed communiter cavitates, gyros, vortices atqve anfractus referunt. Hæc de Auricula. Pollux.

CAP. II.

De osse Petroso, qvod λιθοειδὲς dicitur.

NUnc ad reliqvum auditorium organum ex osse conflatum accedamus. Audiendi organum universum partim cartilagineum, partim osseum visitur. Cartilagineum * auricula est, qvæ ita cartilaginea est, ut ossis naturam nullo modo admittat: osseum † est reliqvum, & petrosum appellatur, qvod ita osseum est, ut cartilago hic locum non habeat. Diximus de parte organi cartilaginea, nunc de ossea dicendum, priusqve de tota ossea parte generaliter loqvendum, inde de particulis, qvas in se totum hoc os comprehendit, differendum. Hoc autem auriculam seqvitur, & à sua duritia λιθοειδὴς, petrosum seu lapidosum dicitur, & revera qvocunqve durissimo osse durius apparet: durities autem potissimum in hoc osse exterius viget, qvod crusta durissima densissimaqve obducatur, qvamvis interius totum cavernosum foraminulentumqve sit, id qvod de hoc osse duritiem non detrahit, cum lamine cavernulas efformantes, qvantumvis tenuissimæ, & ipsæ qvoqve durissimæ sint. Hoc os in basi capitis ponitur, qva parte nervi à cerebro prodeunt, unde nervum auditorium appellatum è superna sui parte, posterioreqve, per foramen in osse insculptum excipit, estqve os ad rotundum vergens, *prima. † 1. g.

† 6.7.8. vergens, sed oblongum, & nonnihil † pyramidalem imitans figuram, cujus basis auriculam, vertex autem cerebrum spectat, totumqve intra calvariam protuberat, videreq; videberis os exterius continuum & solidum, idqve propter crustam, cum tamen ea ablata intus totum ita cavernosum, spongiosum & foraminulentum sit, ut mirari qvidem possimus cavernularum infinitatem, enumerare autem non item. Universi igitur ossis antra, & qvæ in iis continentur partes nunc memorare consilium est, sumpto ab exteriore ductu exordio. Sed ante omnia oportet, (ut cuncta exacte videas) serra totum ejusmodi os à reliqva calvaria separare, qvod difficile non est, si prius amputata ad ejus radicem auricula & extracto è calvaria universo cerebro, ac tota molli substantia, qvæ universum hoc aurium os circumambit ac tegit, tantum hoc os manibus ad dissecandum apprehendas, & duris dissecantibus cultris malleo percussis utaris: ita enim totum negotium ad rationem dissecandi spectans cito ac facile perages, & initium ab exteriori ductu, ut dixi, facies.

CAP. III.

De auris meatu, qvi πόρος ἀκουστικὸς græce dicitur.

* 4. h. AUriculæ finitima est cavernula, qvæ utrinqve una * πόρος ἀκουστικὸς, id est, meatus ad auditum pertinens, seu auditui accommodatus, seu auditorius vocatur, per qvem audimus. Hic meatus totus osseus est, cute tamen coriacea opertus, tubulumqve oblongum refert obliqve sese intus insinuantem, atqve ad membranam terminum habentem. Qvem facile ex una parte cultro adhibito atqve percusso eaqve maxime, qvæ mammillari processui opposita est, conspicies, si modo eam versus processum mammillarem invertas, ita enim membranam patefactam intueberis.

CAP. IV.

De membrana, Tympanum appellata.

HÆc * nonnullis membrana simpliciter ac myrinx, barbaris myringa, nonnullis etiam tympanum est appellata, qvod tympani bellici membranæ similis sit: etenim non deest etiam huic membranæ in circuitu † annulus osseus, qvi circum circa membranam tendit, ut in tympano circularis annulus, qvi in pueris conspicuus est, facileqve separatur, in adultis cætero subjecto ossi unitur & occallescit, cujus annuli membranam tendentis ope tunica hæc septum sit firmum totam exteriorem aurem ac meatum ab interiore dirimens ac cludens, circulumqve perfectum referens, non tamen ex omni parte planum, sed in medio centroqve qvodammodo interius incurvatum & gibbum extra cavum, ita ut concinne herbam cymbalitidem seu umbilicum veneris præ se ferat, cujus situs propterea obliqvus est, & per ejus exteriorem superficiem qvasi nervulus vel corda vel filum excurrere transverse videtur. A qvanam autem parte producatur hæc membrana, sensibus omnino conspicuum non est, ideoqve ejus generationem nonnulli à pia matre, nonnulli à nervulo, qvidam à periostio subjecti ossis faciunt, qvæ tamen cum substantiæ proprietate à cæteris sit diversa, rationi minime dissentaneum erit ejus originem semini acceptam referre. Tunica præterea est tenuissima, tensissima siccissimaqve, id qvod Hipp. qvoqve protulit his verbis: Pellicula in aure juxta os durum tenuis est veluti aranearum tela, & omnium pellicularum siccissima. In libro de carnibus.

* 5.1.6.11. 12.

† 6.7.8.9. 11.12.13.K.

De hac similiter membrana ab Aristot. qvoqve mentio facta est, qvo magis hoc loco demiror Galenum, qvi nullam prorsus mentionem de hac ipsa fecit, qvinimo negavit omnino tegmen aliqvod consistere ad meatum auditorium, qvod aerem motum, qvi cum sono fertur, ingredi in aurem impedivisset, qvamvis nonnulli contendunt, à Galeno hanc membranam cognitam fuisse, qvod Galenum hanc absolute negasse non patet, sed non ut in oculis adesse protulerit, qvibus neqvaqvam reclamo, qvod cum Aristot. tum Galeni gloriæ faveam, simul desiderio flagrem Galeno & Aristoteli nihil occultum extitisse, sed loca Galeni propono, ut qvisqve pro suo arbitratu judicet. Primus locus est, *6. de usu part. cap. 6.* Secundus 11. ejusdem operis, cap. 12. Tertius, in libro de instrumento odorat. cap. 5. Solet præterea interdum (raro tamen accidit) exterius ante membranam tunica qvædam crassior præter naturam adnasci opponiqve, qvam ego in pueris bis deprehendi, de qva à Paulo mentio fit, qvi motum qvoqve eam curandi atqve eximendi proponit, qvando dum adest, surdum meatum auditorium auditumqve efficit. Etenim surdos nonnunqvam & conseqventer mutos à nativitate sæpe fieri autumo, qvia à primordiis crassior hæc membrana exterius tympanum obvelat. Notant ultimo Anatomici in tympano filum seu cordulam, qvam tenuissimam transverse myringi exterius obtentam & annexam, qvæ aliis arteriola, aliis nervulus, aliis ligamentum, aliis tendo censetur, qvod si nullum horum est, corpus sui generis esse necesse est. 2. de anima tex. 83. Lib. 2. c. 23.

CAP. V.

De tribus ossiculis, Malleo, Incude & Stapeda.

POst membranam, qvæ revera septum est exteriorem ab interiori aure dirimens, interius * ampla qvædam cavitas apparet, concha dicta, de qva anteqvam dico, videnda sunt, qvæ in hac prima cavitate corpora consistunt. Sunt autem hæc tria ossicula & musculus. Primum * ossiculum à mallei similitudine malleus appellatur: secundum incus: tertium stapes seu stapeda. Malleus altero extremo tenuius & acutum est os, altero vero crassius, extuberans ac rotundo capite, ideoqve femur nonnullis fuit appellatum, attamen perfecte rotundum non est, sed qva parte incudi nectitur cavitatem obtinet oblongam inæqvalemqve, ad sui vero medium duos habet exiguos processus, superiorem, qvi musculi insertionem excipit, & inferiorem, cavatumqve intus in suæ substantiæ medio est, ubi medulla continetur, hoc ossiculum * membranæ inhæret qvam pertinacissime, facitqve eam deorsum qvodammodo trahendo ea parte in centro sive incurvari, qva etiam parte malleoli caput exterius supra membranam protuberat. * 7. 8. 18. l. * 16. 11. 10. 14. 13. 15. 9. m. Malleus. * .11

Incus

Incus. * 14.15.13. 11.11.

Incus * vero, qvi nonnullis etiam dens dicitur, malleo est duplo major, ex altero extremo duo habet veluti crura invicem distantia, tenuia, fereqve acuta, qvorum alterum altero longius est, longiori vertice stapedæ applicatur: breviori osse temporum sqvamoso innititur. Ex altera vero extremitate crassius est os uti incus, eo vero differt à fabrorum incude, qvod planities incudis in hoc osse deficit, sed loco plani cavitas inæqvalis visitur, qvalis in molaribus dentibus ferè apparet. Qvocirca non parum laudandus Vesalius est, qvi hoc os etiam molari denti duas tantum radices habenti comparavit, cui sane inæqvali cavitati malleus nectitur, & articulationem facit ad motum comparatam.

Stapes. *14.15.10.7. 8.9.18.0. Ossicula hæc à cæteris diversa.

Stapes * deniqve ossiculum est cæteris adhuc minus in medio cavatum & foramen oblongum habens, ut stapes eqvestris, qvam exactissime refert, tribusqve lateribus atqve angulis ut triangulus constat. Tria hæc ossicula præter cæterarum ossium naturam periostio neqvaqvam operta, sed nuda visuntur, tum vero dura perfectaqve ossa etiam in nascentibus infantibus apparent, qvod pariter nulli accidit ossi. Præterea mutuo juncta innexaqve sunt, nexusqve varius est hoc plane modo se habens. Membranæ * internæ faciei, mallei tenuior tantum extremitas valide alligatur, crassiore interim qvasi pendula remanente, nisi qvod incudi incumbit, eiqve articulatur, ea scilicet de articulationis specie, qvæ * γιγγλυμοειδὴς appellatur, in qva ossa mutuo tum suscipiunt, tum suscipiuntur: etenim tum in malleo & cavitas est, & caput, tum vicissim in incude, moveturqve supra incudem malleus, ac motus non qvidem difficilis est, sed sensu percipitur propter ei comitem & adjunctum strepitum, de qvo posterius. Incus autem qva parte malleum suscipit, nullum aliud contingit corpus. Cæterum altero sui breviore extremo seu crure proximo firmatur ossi temporum: longiore vero stapedis acutiori parti, qvæ vertex dici potest, ligamentali nexu alligatur, stapedemqve qvodammodo sustinet. Reliqva autem stapedis pars, qvæ basis nuncupari potest, in ovali qvadam cavitate consistit, qvasi librata, sicuti & reliqva ossicula, utcunqve invicem juncta sint, sese qvasi librant, suspensaqve videntur, nisi qvod stapes ligamento qvodam tenuissimo ad acutiorem sua partem pertingente transverse à lateribus ossi alligatur. Invenies autem tria ossicula si sectionem seqvaris, uti supra diximus, primum meatus auditorii usqve ad tympanum, inde interius procedenti malleus detegetur, & elevato tympano incus & stapes.

*11.m.1.

* 11.14.

CAP. VI.

De Musculo, Malleum ad incudem movente.

*17.1.

MUsculus * qvoqve exiguus, imo omnium minimus, sed tamen eleganter musculi formam referens ad supernum mallei processum, qvæ membranam attingit, exiguo tendine inseritur, transverse illuc procedens, & à propinqvo osse exortum carnosum sumens, carnosusqve incedens & in medio crassior, tandem tenuior redditus in superiorem majoremqve mallei processum ad membranam inseritur. Qvi vult hujusmodi musculum invenire, incipiat dissectionem ossis, qvod ab opposita parte processus mammillaris consistit, incidendo totum os per longitudinem meatus auditorii, ita enim primo tibi occurret membrana, inde caput mallei, deniqve sectione interius aliqvantulum si procedas musculus qvoqve sese exeret, qvi ex osse in eadem regione consistente oritur, & carnosus factus obliqve ad malleum subtus membranam pervenit, atqve in ejus processum inseritur, & qvatenus musculus est, necessario motum præbet, neqve alium præstare potest qvam ad mallei & incudis dearticulationem. Malleum igitur ad incudem movet. Qvod si motus est à musculo, & per dearticulationem factus, dubio procul voluntarius est. Neqve cuiqve mirum videatur in auribus motum voluntarium adesse. Nam si motum voluntarium eum appellamus, qvem efficere possumus cum volumus, & non efficere cum nolumus, præterea crebriorem ac rariorem, velociorem ac tardiorem pro arbitrio possumus, clarissimum est in aure hunc effici motum. Nam ego & facere ac non facere, & crebrius rariusqve & velocius ac tardius facere consulto possum, ac motus cum strepitu qvodam est, perinde ac si qvis tria fila modico intervallo distantia tendat, & plectro percutiat, ut in fidibus etiam fieri consvevit, ut si qvis ungve tabulam per transversum linearum scalpat, vel scintillam ignis à lignis excussam audiat, præcipue autem percipitur cum oscitare incipimus. Verum in principio, hoc est, dum in via est hic motus, sonus qvidam obscurior, qvi videtur aeris commoti, & similis sono, qvi fit à baculo aerem percutiente, præcedit. Illud præterea habet notatu dignum hic motus, qvod in utraqve aure eodem tempore fit, neqve ullo modo separatim in altera tantum aure fieri potest, ut videatur hic motus qvandam habere analogiam cum oculorum motu, siqvidem uno moto oculo, alter qvoqve movetur. Hic igitur motus ille est arbitrarius, qvem in auribus meis percipio, & alteri ostendere aut docere aliter non possum, qvia intus in auribus fit, & exiguus, sed tamen evidens est motus, & sicuti in constringenda manu decipi non possum, sic neqve in hoc decipior. Hoc dico propterea, qvod aliqvi sunt, qvi cum observare in se ipsis non possint prædictum motum, illum negare audent, sed tamen multos semper in publicis theatris reperi, qvi illum explorati & confessi sunt. Cur vero ab omnibus hic motus in semetipsis non animadvertatur, in usibus dicetur.

Ratio inveniendi musculi malleum ad incudem moventis.

Motus in auribus voluntarii demonstratio.

Præterea hoc anno 1599. musculum invenire visus sum in meatu auditorio qvi πορφυρὰ ἀκάνθινος dicitur, * qvi extra membranam est, exiguus, carneus, non expers tendinis, qvi à medietate ipsius ductus seu meatus recta fertur usqveqvo in membranam exterius ad ejus ferme centrum inseratur, ea scilicet parte, qva malleus intus membranæ annectitur, qvam exterius una cum malleo trahit. Invenies hunc novum musculum si in recenti cadavere corticem ossis meatus auditorii hinc inde aut ex ima parte malleo cultrum pertundente, incidas, & dextre hujusmodi os ad latera

*17.1.

tera revolvas. Sic enim tibi apparebit musculus, qvem sane in omnibus postea non reperi, qvamvis existimem ipsum esse necessarium. Atqve hæc sunt, qvæ sub membrana in magna primaqve cavitate consistunt corpora.

CAP. VII
De
Cavitatibus ossis petrosi, ac primum de prima, qvæ concha dicitur.

NUnc cavitates in osse lapidoso insculptas perseqvamur, à prima exordium sumentes, qvæ * statim sub membrana apparet. Hæc inter cæteras non modo prima, sed præcipua qvoqve est, tum qvia in ea plures partes effatu dignæ, uti vidimus, positæ sunt, tum qvia amplissima omnium est, tum deniqve, qvod sedes sensusqve audiendi hic celebratur, uti infra patebit. Qvæ aliis antrum, aliis concha, aliis pelvis, aliis tympanum dicitur, qvod sive cavitas una cum myringa tympanum integrum præ se ferat. Cochleam nominare error est, ut infra patebit. Est hæc omnino prima cavitas in osse exsculpta, rotunda, at nonnihil inæqvalis forte etiam aspera, in * medioqve fere protuberans propter foramen in aliam pertusum cavitatem. Qvo loco adnotare licet ab hac prima cavitate in alias aliasqve iri propemodum infinitas cavernulas, qvibus auditorium organum universum ita refertum est, ut assequi ac denumerare possibile non sit, tamen in hac prima cavitate † qvædam foramina insculpuntur interiusqve pertunduntur, qvorum unum Ovalis cavitas est, cui stapes incumbit, ipsumqve ostium magna ex parte occupat cluditqve, à qvo Fallopius, cui in rebus abstrusis maximam fidem adhibeo, utqve Præceptorem colo, vult in labyrinthum iri.

*8. 18. 19. 7. 1.

*19. 8.

†19.

Secundum foramen ducit in cochleam, qvam ego multos jam annos organum ad ostensionem parans, transversæ ipsam per totum cochlearem ductum forte incidi, diuqve servavi, & solenni complurium annorum spectaculo auditoribus meis inspectandam proposui, qvotannis publicè plenis theatris ostendi, donec caries ipsam cavitatem, qvæ elegantissime cochleæ gyrum imitabatur, consumpserit.

Tertium foramen, ut patet, in alias ducit cavitates, qvæ tam innumeræ sunt, invicemqve intricatæ, ut meritò labyrinthus dicantur, & admirari qvidem eas licet, dinumerare autem seu ad ordinem qvendam redigere aut dirigere non est ut qvispiam tentet. Vanus enim, ut puto, omnis erit susceptus labor, qvinimo facile (ni fallor) qvisqve credet eas sine ullo ordine, & fortuito potius qvam ullius usus gratia conditas esse, cum tamen divina atqve infinita sapientia, qvam assequi homini datum non est, hæc omnia construxerit, & alicujus gratia ad minimam usqve fecerit. Deprehendes autem hæc omnia verissima esse, si sine ullo delectu ex omni ferme parte hujusmodi osseum organum incidas. Videre enim videberis (una excepta externa crusta) qvæ durissima, continua, perpolitaqve est, reliqvum ossis cavernosum, foraminulentum, pertusum, & spongiosum totum apparere, uti qvo fieri potuit, delineatione ac pictura repræsentare, qvod lingva exprimi non potuit, studuimus.

CAP. IIX.
De
Aere congenito, aut (uti vocant) complantato.

QVod si sensu patet universum auditorium organum, maximeqve ubi auditus celebratur, è cavitatibus constare, & cavernosum totum esse, atqve è tenuissimis durissimisqve ossibus qvasi laminis cunctas cavernulas efformari, cumqve cavernulæ omnes vacuæ appareant, neqve ex altera parte vacuum in natura detur, est omnino necessarium asseverare omnes ejusmodi cavitates aere plenas esse, atqve hic ille aer est, qvi ab Aristot. & priscis complantatus, inædificatus & congenitus appellatur. Qvem etsi visu ac sensu non licet, tamen evidentissima demonstratione deprehendere & videre omnino licet, qvem existimare oportet omnia loca replere, atqve à primordiis in aure positum esse, simulatqve vacua spatia in osse excavata fuere, indeqve congenitum, inædificatum & complantatum fuisse appellatum. Qvi omnino tenuis, clarus & immobilis, qvietusqve esse in aure ad bene audiendum debet, uti in usibus dicetur.

CAP. IX.
De
Ductu, seu meatu, sive semita, qvæ à prima cavitate, seu concha in palati fines, seu fauces protenditur.

PRæter alia memorata foramina, qvæ in concha, prima scilicet cavitate apparent, unum adhuc restat postremo loco describendum, qvod ab ea ad palatum protenditur, meatusqve est, qvem veluti aqvæductum dixeris, ideoqve à prima ossis cavitate foramen efformatur rotundo canaliculo seu tenuiori calamo persimile: hinc obliqve deorsum procedens in palatum sive narium amplitudinem prope radicem gargareonis pertunditur, atqve cartilagine per totum ferme ipsius ductum incrustatur. Hunc meatum priscos non latuisse, testis est Aristot. qvi primo de hist. anim. cap. II. voluit ex auribus in oris palatum usqve semitam pertendi, idem in problem. testatus est, qvamvis an Galeno fuerit cognitus non constet. Hunc ductum non difficulter invenies, si in nudis exsiccatisqve calvariis setam porcinam, aut tenuissimum argenteum stylum in meatum auditorium immittas: ipsum enim exire

exire paulo post ad palati seu faucium regionem conspicies. In recenti autem capite hujus ductus ora foraminaqve ex utraqve palati parte qva finitur videbis amplissima.

Cap. X.

De

Nervo Auditorio.

NErvus ad auditum pertinens in qvinto pari ab omnibus censetur, qvod ubi à cerebro prodit, in foramen in osse petroso ejus causa insculptum sese insinuat, atqve in nonnullas diductum propagines sic in plerasqve ossis cavernulas majoris momenti discurrit, donec ad primam præcipuamqve cavitatem, concham appellatam, ubi ossicula consistunt, perveniat, termineturqve. Qvam rem ita accipi velim, ut negandum haud qvaqvam sit, nonnullas minoris momenti propagines in aliis cavernulis cessare, sed tamen potiores ad potiorem & majorem, uti dictum est, accedere. Qvæ omnia non difficulter rimaberis, si serra prius organo auditus qvod recens sit à reliqva calvaria separato, mox extremum acuti cultri mucronem ad foramen positum, ubi nervus est, malleo pertundas, atqve frustulum à reliqvo osse resolvas, idqve subinde toties repetas nervum tum seqvendo, tum illæsum servando, donec ad ultimas nervi fibras ventum sit, sic (ni fallor) totius auditorii nervi propagationem, atqve privatim qvas cavernulas adeat, ubi finiatur, ubive procedat optime conspicies. Hoc loco lubens abstinebo ab adversa inter Anatomicos opinione de nervo auditorio duplici, molli videlicet & duro, an sicuti in oculis mollis ad sensorium, durus ad sensorii musculos, ita in aure eat. Abstinebo pariter à fabrica nonnullorum animalium recensenda ac describenda, qvæ ad magnam sensorii admirationem lectorem traducunt, qvando hæc & alia pleraqve in magno opere alias exactius proseqvemur.

XIX. FIGURARUM AURIS EXPLANATIO.

Prima Figura auriculam totam integram exhibens.
a. Inferior auriculæ pars λόβος dicta.
b. Auriculæ circumferentia helice dicta.
c. Protuberantia auriculæ, qvam anthelicen dicunt.
d. Concha auriculæ.
e. Hircus ſive tragos, conchæ videlicet adnata eminentia. f. Antitragos.
2. Anteriorem auriculæ faciem excoriatam pingit.
3. Poſterior auriculæ facies excoriata.
4. h. Meatus auditorius in oſſe ſqvamoſo exſculptus.
5. i. Membrana Tympanum dicta.
6. g. Os oblongum pyramidalem figuram exhibens.
i. Tympanum. K. Annulus oſſeus.
7. g. Os Pyramidalem figuram referens.
K. Annulus oſſeus.
l. Cavitas concha dicta. o. Stapes.
8. K. Annulus oſſeus.
l. Cavitas concha dicta. o. Stapes.
9. m. Malleus.
o. Stapes.
10. m. Malleus. n. Incus. o. Stapes.
11. i. Tympanum. m. Malleus. n. Incus.
12. K. Annulus oſſeus.
13. K. Annulus oſſeus.
m. Malleus.
n. Incus.
14. m. Malleus. n. Incus. o. Stapes.
15. m. Malleus. n. Incus. o. Stapes.
16. m. Malleus.
17. r. Muſculus nuper inventus.
18. l. Concha, cavitas.
o. Stapes.
19. s. Protuberantia in media cavitate.

DE

de Auditu

p. 254.

DE ACTIONE AURIS, HOC EST, DE AUDITU, *PARS SECUNDA.*

NOn est ut longioribus verbis actionem auris inqviramus, cum constet inter omnes, eam sensum esse auditus, similiter aurem audiendi sensorium. Propterea seqvitur secundum inqvirendum, videlicet qvænam in hoc sensorio pars præcipua sit, in qva auditus sensus perficiatur? Enimvero eam inveniemus, si cujus rei sensus auditus sit, & qvæ reqvirantur ad ipsum efficiendum perqviramus. Objectum auditus audibile est, hoc autem est sonus, qvi si audiri debet ac dignosci, necessarium est ipsum substantiam sentientem tangere, si modo verissimum est, qvod ex Arist. statutum est, actionem omnem per contactum fieri, qvi sane effici non potest, cum ambo separata ab invicem & longinqva sint, nisi unum ad alterum moveatur. Cæterum cum facultas sentiens seu dignoscens extra corpus non feratur, privatimqve de auditu dictum ab Aristotele sit, ipsum habere animal, ut significetur aliqvid ipsi, proindeqve perpetuo in sensu & contactu efficiendo sensibile, hoc est, objectum seu speciem expectet, manifestum est, oportere sonum ad aurem moveri, & substantiam sentientem adire. Qvi cum à duris corporibus sese mutuo percutientibus tanqvam à causis efficientibus generetur, tum vero in aere tanqvam in materia recipiatur, dubio procul aer perpetuo sonum comitabitur. (alioqvi qvalitas sine subjecto subsistat) Apparet autem, aerem non modo subjici sono, ipsumqve recipere, sed etiam longius vehere. Qvod vero aer à corporibus se invicem contundentibus percussus extrususqve, sonum, qvi inde resultat, non solum recipiat, sed etiam longius vehat, & ratione & sensu comprobatur. Ratione qvidem, nam cum tria sint, ex qvibus sonus conflatur, dura corpora & aer, vel est dicendum excipi sonum in percutiente simul & percusso, vel in altero tantum, aut demum in aere. Non qvidem in utroqve recipi potest, propterea qvod sonus accidens cum sit, & unum numero, duobus sane simul inesse subjectis non potest. Sed neqve etiam in altero tantum, qvia nihil causæ est, cur uni potius qvam alteri insit. Relinqvitur igitur ut in aere tanqvam in materia sonus recipiatur. Qvod autem ab aere vehatur, experientia comprobare licet: videmus enim ab aeris motionem sonum qvoqve deferri. Nam si ventus versus nos perflet, distantis campanæ sonus clarius & celerius ad auditum defertur. Opposito autem modo contingit, si ad partem oppositam ventus spiret, ut sæpe numero etiam ejusdem campanæ sonus non sentiatur, vento nempe sonum in aere exceptum longius à nobis difflante. Præterea si videmus longe duo corpora dura ad invicem percuti, non statim audimus sonum, sed donec aer motus ad nos detulerit sonum. Ut ex his manifestum sit, qvalitatem hanc nempe sonum in aere recipi & per ipsum qvoqve vehi, vehitur autem longius plus minusve prout vehementior celeriorqve fuerit duorum corporum motus & percussio, & conseqventer ipsius aeris ictus & elisio. Siqvidem aer jam per impulsum reiduræ extrusus, proindeqve sono affectus proximum continuumqve aerem impellit & alterat, ex eo successione vicinior similiter commovetur, donec vel ad aures soni qvalitas perveniat, vel ex se ipsa exsolvatur. Hoc non aliter contingit atqve in fontibus, fluminibus & stagnis cernitur. In hæc enim si lapillum injicias, statim videbis undosos circulos sive gyros excitari, qvorum alter alterum impellendo excitat, qvoad ad aqvarum sive fluminum ripas impulerint, vel in amplis aqvis sponte soluti fuerint. Simili modo in aere opinandum est circulos generari, atqve primum aerem, qvi extrinsecus soni qvalitatem recepit, qvasi undam progredi, & proximum sibi atqve continuum aerem commovere, atqve simili sono figurare, atqve ipse fuerat ante figuratus, tum secundum repente tertium percutere, ac similiter efformare, & tertium qvartum, neqve cessare hujusmodi impulsiones circulationesqve, donec vel ad aures perveniat, vel sponte aeris motus solvatur qviescatqve. Qviescit autem ex se aer, propterea qvod uti Arist. in problem. recitat, semper præcedente subseqvens minor est. Nam qvæ feruntur eo tardius omnia moventur, qvo longius à suo discesserunt principio, ita ut tandem collabantur ac decidant, atqve hac sane ratione aerem sonos tum excipere tum vehere statuendum est. Qvanqvam autem omnis aer ita percussus & elisus, uti dictum est, soni capax, & ejusdem esse vehiculum videatur, non tamen omnis æqvaliter, sed alius celerius, alius tardius, alius obscurius, alius clarius, alius perfectius imperfectiusqve excipit. Nam purus, tenuis clarusqve caliginoso, denso ac turbido, vehementer celeriterqve motus, contrario modo affecto, à corporibus duris, ac superficie lata complanataqve percussus explosusqve, minus duris, inæqvalibus angustioribusq; citius ac clarius sonum suscipit. Veruntamen modo qvodam perfectissimo, atqve omnibus numeris absoluto aerem illum, qvi in concavis continetur locis, suscipere sonorum species, illud evidentissimo est argumento, qvod in antris, specubus & cavernis non modo aer inibi inclusus sonitum aliunde suscipit, verum etiam eundem unde venit remittit, qvo tempore echo excitatur. Neqve enim certiori argumento deprehendere licet, ab aere, qvi in locis concavis concludatur, sonum admissum fuisse, qvam qvod eundem plane remittat atq; ita retorqveat, ut etiam articulatus sonus, si vox articulata ante missa fuerit, remittatur, qvod potissimum acci-

Objectum auditus audibile seu sonus est. Sonus substantiam sentientem tangit 3. de anim. tex. 68.

Sonus ad aurem defertur. A collisis corporibus efficitur.

In aere suscipitur. Aer est qvasi vehiculum soni

Probatur sonum in aere suscipi.

Probatur sonum ab aere deferri. Prima ratio.

Secunda ratio.

Simile, qvo declaratur ab aere sonum vehi.

11. sect. probl. 6.

accidit, ubi non modo concava loca sint, sed superficiem qvoqve habeant complanatam ac lævigatam. Qva ratione fit, ut in templis & promptissime sonus excipiatur, & exqvisitissime imago vocis, qvam echo vocant, referatur reddaturqve, aere nempe à sono figurato & vicinũ impellente, à templi fornicibus ad eũm, qvi primo loco commotus fuit, reflexo, non dissimili ratione, qvam qva lapidem videmus magna vi in aqvam projectum circulos efformare, atqve vehementer in ripas appulsos reflecti, ac geminatim recurrere ad primum gyrum. Ex his facile patet, qvomodo aer sonum deferat. Defert sane, qvia movetur: movetur non ex se & propria natura, uti lex ad oculum, sed qvia ab alio movetur. Cum vero ex Aristot. qvicqvid ab alio movetur, vel tractu, vel pulsu moveatur, dicendum omnino est, aerem pulsu moveri, & ita impulsum sonum vehere, impellitur autem à mutua durorum corporum percussione extrusus. Qvod si aer soni materia est, sonumqve recipit ac vehit, ac perinde sonum in totum aerem spargi, diffundi, ac qvocunqve permeare par est, ac si projectum pondus dum fertur in partes frangatur innumeras, atqve etiam se retrorsum dispertiat, uti præclare prodit Aristot. nihil omnino prohibebit in aurem intus sonum permeare, si aer intus constituatur. Atqvi aerem in auditus sensorio consistere, indicio sunt antra, speluncæ & cavitates, qvæ in auditorio organo passim conspiciuntur, qvas si vacuas perpetuo conspiciamus, omnino fateri oportet, si vacuum non detur, aere plenas esse, qvi sane aer in cavitatibus conclusus ad promptissime sonum intus excipiendum fit oportunissimus. Et hoc est qvod Aristot. dicebat. Sensorium enim audiendi aeris esse fatemur, rursusqve confirmabat Galenus, nempe aereum constituendum esse auditus sensorium, qvia sonos, qvi vehuntur aere, ipsiusqve aeris sunt affectiones, ipsum suscipere oportebat. Hoc autem factum est, qvoniam, ut dicebat Plato, simile per simile in affectionum commutationem societatemqve pervenit. Similis enim aeri externo aer internus est, qvare merito in eandem internus commutatur affectionem, scilicet soni, in qvam ante externus aer fuerat commutatus. Simile igitur per simile in affectionum commutationem societatemqve pervenit. Atqve hic ille est aer, qvi congenitus, inædificatus & complantatus ab Arist. & aliis nuncupatur, qvem sane existimare oportet à primordiis generationis fuisse cum aliis partibus in auribus positum, posteaqvam in auditus sensorio primum & præcipuum videtur esse auditus instrumentum, perinde ac in oculo crystallinus. Veluti enim crystallinus objectum, videlicet lucem suscipit, sic aer complantatus sonos. Cæterum ex Galeni sententia non sola alteratio seu receptio sensus est, sed alterationis dignotio, propterea non soni alteratio seu receptio sensus erit auditus, sed soni dignotio. Qvocirca aer complantatus qvatenus sonum recipit, auditum non facit, nisi sonus qvoqve à substantia sentiente, hoc est, à nervo tangatur ac dignoscatur. Scio plerosqve, qvi viderunt nervum auditorium pervenire ad primam cavitatem, ubi aer complantatus plurimus est, dicere, sonum ibi tum recipi, tum substantiam sentientem tangere, atqve ita sensum, hoc est, dignotionem ipsius soni contingere. Qvæ ratio primo aspectu probabilis esse videtur, sed tamen vera non est. Etenim nervus auditorius, in qvo facultas sentiens consistit, etiamsi à sono tangatur, sentire tamen illum non potest. Nam sensus passio qvædam est, patiendoqve absolvitur, qvare agens qvale ipsum est actu, tale patiens efficit, cum sit potentia. Agens est sonus, qvod vero pati debet, substantia sentiens, qvæ ut patiatur, fieri ut agens debet. Ligna ab igne patiuntur cum ignita fiunt, sic substantia sentiens sonora effici debet, & ita à sono pati. Sed nihil à sono patitur nisi aer, non enim si sonus manum contingat fiet sensus ipsius soni seu dignotio, qvia manus aerea non est, sic etiam nervus qvatenus substantia corpulentus est, etiam si à sono tangatur, non tamen qvidqvam patietur, sed si aereus fiat, tum demum patietur & in materiam agentis evadet, hoc est, sonorus fiet. Sed cum nervus nullo modo fieri aereus possit, uti in crystallino, propter eandem causam in tunica aranea diaphanus factus est, propterea omnino dicendum est, spiritum animalem, qvi cum nervo influit, & tenuis atqve aereus est, sentienteqve facultate præditus, dum à nervo exit, & in aerem complantatum diffunditur, atqve cum eo permiscetur, sensivum totum illum aerem effici, atqve ita à sono contactum & affectum sonorum reddi, sonumqve dignosci, ac sensum fieri auditus. Ex qvo concludendum, præcipuam partem actionis causam in organo auditus esse aerem complantatum animali spiritui permistum, qvi aereus est. Unde qvatenus in aure aer est implantatus, eatenus sonus recipitur, qvatenus veto cum eo est spiritus animalis conjunctus ac permistus, eatenus dignoscitur. Atqve hoc est firmissimum argumentum, dari scilicet spiritum animalem, qvod in aere ad soni dignotionem sit omnino necessarius. Ex his liqvet soni generatio, ejusqve materia, delatioqve ad auditum: item qvomodo in aure recipiatur, deniqve qvomodo dignoscatur. Superest modo, ut de utilitate sensus auditus aliqvid in medium afferatur. Dicebat Aristot. vocis & lingvæ utilitatem eam esse, ut significetur aliqvid alteri: auditus verò, ut significetur aliqvid ipsi. Videtur igitur vox & lingva ad ipsum auditum relationem habere. Ex qvo constat, easdem esse utriusqve utilitates, qvocirca & ad disciplinas capessendas, & ad alimentum comparandum, & ad noxia fugienda, & ad speciem propagandam auditum maxime valere, uti de voce qvoq; alias dictum fuit.

8. Phys.

11. sect. probl. 6.

2. de part. an. cap. 10. 5. de gen. an. cap. 2.

3. de an. tex. 68.

DE

DE UTILITATIBUS, TUM TOTIUS AURIS, TUM PARTIUM ILLIUS,

PARS TERTIA,

Caput I.

De utilitatibus modo dum totius organi, tum partium organum auditus component um sermonem instituens, patefacere constituo, qvonam modo omnes auditus organum componentes partes ad soni potissimum in aurem, tum delationem, tum receptionem, tum intensionem, ita tamen ut perpetuo echo devitetur, spectent conferantqve. Ex his igitur aliqvæ ad meliorem soni receptionem delationemve comparatæ sunt, aliæ tanqvam sine his fieri delatio aut soni receptio non possit, aliæ deniqve ad omnium tutelam & conservationem sunt creatæ. In qvibus recensendis primo qvidem ab exterioribus partibus exordiendum, inde sensim ad eas, qvæ interius latent, & proximæ prioribus succedunt, deveniendum est. Sic enim naturam ejusmodi fabricam componentem imitabimur, sicuti in historia diximus. Ideoqve de Auricula primum, at prius totius organi utilitates perseqvamur.

Cap. II.
Aurium Auricularumqve utilitates.

* 1. 2. 3. Aures * igitur, & cum iis auriculæ, qvæ exterius primo sese offerunt, primum qvidem in corpore animalis indifferentem non obtinuere positionem, sed altam, & in capite tantum, in qvo neq; in anteriori parte, ut oculi, neqve posterius in occipitio, neq; supra in cacumine & capitis vertice, sed à lateribus, ita tamen ut mediæ fere inter nasum & oculos immobiles, & in summo capite extitere, qvorum omnium cujus gratia ex his elicietur. Qværit Aristot. in problematibus, cur vox similis projectis corporibus non sit? Respondeo, qvod projectum illud cum unum assidue sit, identidem assidue fertur: strepitus autem aer propulsus ab aere est. Itaqve fit, ut pondus unum in locum cadere tantummodo possit, vox autem qvoqvo versum spargat sese, non secus ac si projectum pondus dum fertur in partes frangatur innumeras, atqve etiam se retrorsum dispertiat. Ex qvibus eliciendum est, sonum qvousqve permeat, neqve evanescit, omnem ambientem, aerem occupare, neqve ullum esse aeris punctum, qvod non pervadat, & cui non communicetur. Cum igitur in omnem partem sonus diffundatur, hac ratione poterat in omni parte animalis corporis auris collocari, qvod tamen factum non est, sed altas adepta est in omnibus partes, non propter aliam causam, nisi ut melius sonus recipiatur, auresqve adeat, qvando sonus sua natura in sublime fertur, cum in aere consistat, qvi levis est, & sursum naturaliter movetur. Meritò igitur cum in altis corporis partibus aures sint collocatæ, in capite sedem obtinuere, qvod tum supremam obtinet positionem, tum nervos molles, spiritumqve animalem auditus sensorio communicare, suppeditareqve potest. Qvod verò non in omni capitis parte aures positæ sint, ea ratio est. Nam neqve anterius, qvod anterior facies oculis eo nomine fuit assignanda, qvod non qvemadmodum per directum cernimus, ita per directum audimus. Et qvanqvam Galenus secus dicat, videlicet non ex omni parte audibilia audiri, tamen Aristoteli assentiendum est asseveranti sonum qvoqvo versum diffundi. Cum igitur recta linea tantum cernamus, merito anterior facies tum ab oculis occupari debuit, ut eo prospiciatur qvo motus agitur, tum à naribus propter sensum odoris ciborum ori offerendorum, dum deniqve ab ore, ut æqvaliter à manibus cibus ori porrigatur. Sed neqve in posteriori parte capitis ad occipitium positæ, aures sunt, & propter nervorum exortum, & auditus tutelam, qvo terribilis sonus labefactare auditus organum possset, à manibus exemplo obstruentibus in aures ingredi prohibeatur. Enimverò ingrederetur, cum perpetuo patens sensorium sit, perpetuo autem patet, qvod hoc sensu etiam dormientes egemus, ut ad terribile qvidpiam expergiscamur ad aurium & vitæ tutelam. Rursus positæ non sunt in homine in capitis cacumine, secus in brutis qvadrupedibus. Bruta enim caput ad terram fere semper inclinatum pabuli gratia habent, ob id aures elatiorem situm non haberent, nisi in capitis summitate positæ essent. Adde, qvod si in capitis summitate positæ non essent, ad omnes positiones soni accipiendi gratia verti non possent, cum motu capitis velocissimo ut homines destituantur. In hominibus, cum elatiorem jam obtinuissent sedem, & ad sonum accipiendum motus capitis suppleret, opus qvoq; erat earum procurare tutelam, qvæ deesset tum ipsis tum toti organo, si in capitis summitate ponerentur omnibus injuriis expositæ. Merito itaqve positæ aures sunt à lateribus hinc inde ad tempora, qvanqvam hic locus omnibus aurium propius non est, qvemadmodum brutorum aures manifestant, qvæ in capitis summitate habentur, cujus varietatis utilitas est, qvod natura in auribus auriculisqve collocandis eum finem sibi proposuit, ut cum soni cujuslibet appulsum ad se venire aures exspectent, omnis qvoqve sonus in auribus excipiatur,

Cur aures in altis positæ.

Cur in capite collocatæ.

Cur non in omni capitis parte.

Cur non anterius.

10. de usu part. cap. 8.

Cur non posterior in occipitio.

Cur auditus sensorium perpetuo pateat.

Cur in capitis vertice positæ in homine non sint.

Cur in brutis in capitis vertice positæ.

Cur à lateribus positæ ad tempora hominibus.

Cur brutis aures auriculæq; ad tempora non ponantur.

piatur, ideoqve soni naturam potissimum spectavit, hæc autem est ut in sublime, & qvoqvo versum feratur. Itaqve sicuti ex omni parte sonus venit, ita ex omni qvoqve parte in auribus recipitur. Merito igitur aures in brutis qvadrupedibus tum in capitis summitate positæ, tum mobiles exstitere. Nam qvatenus prona spectant, eatenus in summo capite sitæ sunt. Ut vero ex omni parte sonus veniens recipiatur, mobiles qvoqvo versum factæ sunt. Hominibus autem propter proceram staturam sufficienter sublimem locum obtinuere, etiam si tutelæ gratia in capitis summo positæ non sint. Cærerum à lateribus positæ cum ad qvoqvoversum sonum recipiendum moveri non possent, natura motu capitis, qvi velocissimus homini est, supplevit. Etenim sonum, qvi ab obliqvis venit locis, sine motu aures à lateribus positæ percipiunt, qvi verò à supernis & infernis, motu capitis sursum ac deorsum, qvi deniqve ab anterioribus posterioribusq; partibus, motu capitis orbiculari sive laterali. Itaq; aures in alto & excelso loco debuerunt collocari, qvia sonus sublime fertur, etenim cum aere fertur, qvi sursum (ut leve corpus est) movetur. Sed non sunt homini positæ, in summitate capitis, ut brutis propter etiam dictam causam. Nam si essent ut brutis positæ natura exiguum tantum sublimis loci spatium lucrata esset, sed multis injuriis forent obnoxiæ. Ne cætera repetam, nervus auditorius à cerebro incommode tum nasceretur, tum produceretur, nunc verò & sunt in superiori parte, ac tutæ sunt, & ex omni parte sonum excipiunt capitis motus beneficio. Qvam sane auriū congruam positionem omnino Simiæ aures comprobant, qvæ mediam positionem inter bruta & homines obtinuere, uti animal medium est inter pronam figuram qvadrupedum & erectam hominum, neq; enim in summo capite mobilesqve, ut qv-drupedibus, neqve omnino immobiles, atq; inter nasū & oculos positæ sunt, ut hominibus, sed paulo supra cum exiguo motu habentur. Deniq; si auriculæ naribus altiorem, oculis verò depressiorem locum in omnibus uti in hominibus sortitæ essent, causa dici posset, qvod objecta seu materia sensibilium media esset. Nam diaphanum seu lux tenuissima & incorporea: odor seu vapor, crassior: aer verò medius. Uti positionem variam, ita variam qvoqve magnitudinem aures auriculæq; adeptæ sunt. Sed auricularum imprimis magnitudinem expendamus, qvam ex his ferè elicies. Auriculæ qvibusdam datæ, ut hominibus & qvadrupedibus, nonnullis denegatæ, ut avibus, serpentibus, piscibus: & qvibus datæ, partim minores & immobiles, ut hominibus: partim majores & mobiles, ut qvadrupedibus partim medio modo habentes, ut simiis attributæ sunt. Omnes autem auriculæ ad meliorem soni receptionem datæ sunt, uti dictum est: qvod sonus, qvi natura in sublime fertur, horum animalium aures præterire posset, cum prope terram degant, qvæ necessitas aviū genus non urgebat, qvod elatum fere semper à terra plurimum sit, ideoqve sonus ipsum adeat, neqve fugere unqvam possit, illas vero derelinqvat. Sed præterqvam qvod non indigent auriculis aves, si deinde adessent, volatui obstaculo forent. Dum enim anterius per liqvidum aera velocissime moverentur, aer perpetuo in auricularum concavitates incidens volatum perinde remoraretur, ac navim adversus ventus per intentum concavumqve velum. Uti autem volatilibus, sic etiam piscibus & reptilibus propter eandem rationem auriculæ denegatæ sunt, sic qvadrupedibus majores qvam hominibus datæ sunt, qvod homines cum sublimiores obtinuerint auriculas, & à terra longe qvadrupedibus semotiores, minus usu earum indiguerint, sicuti aves nullo. Simia autem, qvæ neqve erecta, ut homo, neqve prona & ad terram inclinata, ut qvadrupes erat, ideo auriculas homine majores pro ratione magnitudinis corporis, qvadrupedibus vero minores adepta est. Auriculæ autem magnitudini reliqvum intus auditorium organum respondere par est. Notant Physiognomi, auricularum magnitudinem exiguam aut majorem vitæ longitudinem & brevitatem indicare, similiter etiam glabram hirtamqve. Qvod verissimum esse deprehendes, si libuerit experientia comprobare. Causa in calorem vitalem refertur, qvi si magnus est, magnas qvoqve efficere aures & pilos producere potest. Non minus varia figura in aure adnotanda expendendaqve est, qvæ tum in diversis diversa est, tum in se ipsa varia. Generaliter autem in omnibus totum auditorium organum cavum sinuosumqve est, atqve hæc figura in tota tum externa tum interna aure conspicitur, sed de internæ utilitatibus postea. Exterior autem ita anfractuosa tortuosaqve est ad bonam auditionem propter tres utilitates, ut s. facile distincteqve sonus, tum excipiatur, tum intendatur, tum introrsum deferatur. Supra enim dictum est, sonum facillime & exactissime omnium recipi in concavis, duris & complanatis corporibus, ita ut si etiam articulatus sonus veniat, similiter articulatus excipiatur: qvæ proinde per echo eundem duplicatum reddunt: manifestissimum nobis indicium, fuisse prius exqvisitissime receptum, & intensum factum, non tamen ita ut duplicetur & echo fiat, uti infra probabitur. Qvæ omnia illud confirmat, qvod si auriculæ penitus abscindantur, non amplius exactū, sed instar fluentis aqvæ sonum aures percipiunt, qvod indicat auriculas ratione cavernularum cartilagineæqve substantiæ sonos intendere & exacuere. Cavernulæ autem & anfractus auricularum versæ anterius ad faciem omnes jure optimo sunt, qvamvis ratione, qva sonus qvoqvoversum fertur, non minus retro qvam antrorsum spectare potuerint. At faciem cavitatibus suis auricula respicit, commodi ac tutelæ gratia. Nam si retrorsum spectaret auricula, sonum animal fugeret, ante verò ad sonum accipiendum accurrit. Nam cum sonus cum aere feratur, atqve ad aures tantummodo impulsus perveniat, antrorsum spectantes auriculæ aeri occurrunt, & ultro ad sonum amittendum per localem animalis motum sese offerunt, qvo aer sonusqve in auriculas impingens detineatur, & in meatum auditorium tanqvam sibi familiarem locum ingredi cogatur. Qvod testabatur (ut refert Galenus) Adrianus Romanorum Cos. qvi cum auditus sensum læsum haberet, manus cavas, qvo facilius audiret, à posterioribus ad anteriora spectantes auribus obtendebat. Tutelæ autem gratia ad faciem versæ auriculæ sunt (cum ex Aristot. sensus tutelæ & salu-

Cur brutis auriculæ mobiles.

Cur hominibus auriculæ immobiles.

Positio auricularum in Simiis.

Cur aures mediæ sint inter oculos & nasum in homine.

Magnitudinis auricularum usus.

Cur hominibus & qvadrupedibus auriculæ datæ sint.

Cur avibus & piscibus auriculæ denegatæ.

Si auriculæ avibus adessent volatum remorarentur.

Cur qvadrupedibus auriculæ majores sint hominibus.

Magnitudo auricularum in Simiis.

Auricularum magnitudo vitæ longitudinem ac brevitatem denotat.

De figura auditorii organi.

Cur cava cavernosaqve tota auris sit.

Auricula cur anfractuosa.

Auriculis abscissis qvid seqvatur.

Cur auriculæ anterius spectent.

& salutis gratia traditi sint animalibus, ut qvæ prava sunt atqve exitialia fugiant) qvo scilicet faciem & alia sensoria posterioribus partibus nobiliora tueantur, cum vehemens ac terribilis sonus irrumpit, cum qvo terribile etiam qvid ac perniciosum protenditur. Nunc singularum auriculæ cavernularum figuræ magnitudoqve expendendæ sunt, atqve utilitates depromendæ. Latiores auriculæ in summitate ad pinnas sunt, qvo sonus, ut sua natura in sublime fertur, ita ab ea maxime parte excipiatur detineaturqve, qvam ob causam etiam deorsum inflexæ inclinatæqve pinnæ sunt, qvo sonus à pinna exceptus detentusqve deorsum in concham universus excurrat, indeq; in meatum auditorium. Præterea vero sudorem, furfures & sordes, & alia à capite delabentia, in concham ac meatum descendere auditorium declivitas prohibet, de qvibus utilitatibus adeo sollicita natura est, ut interdum in pueris adeo inflexæ deorsum declinatæ auricularū pinnæ sint, ut cum turpitudinem afferant, glutino & ansulis cogamur deformitatem corrigere. Qvod si qværas, cur auriculæ anfractus cavitatesqve gyros faciant; Nam * helix propter gyrum sic est appellata? Responderi potest sese helicem aptare ad eas circulationes, qvæ cum motu aeris sonum deferunt, qvæ tandem à superna parte deorsum in concham referuntur. Atqve hæc est helicis utilitas, ut circulationes aeris imitetur, atqve eas cum sono prætereuntes propter similitudinem detineat. Similia enim facile similibus junguntur, etiam si inanimata sint: qvod manifestum faciunt tres cordæ in instrumento invicem distantes, qvarum prima tertiæ unisona sit, dissona media, tum si una extrema pulsetur, altera pariter extrema unisona movebitur ad sensum, media interim immota permanente. Anthelix * vero, qvæ prope concham extuberat, tum helicem totam, tum concham magna ex parte efformat, atqve hæc ejus censenda utilitas est. Sed † Tragos & * Antitragos per suam figuram eum præstant usum. Nam uterqve hinc inde ex inferna parte concham efformat, videlicet magnam illam cavitatem, cujus gratia aliæ minores factæ sunt, & in qvam referuntur, sicuti per eorum elatam positionem usum præbent, ne furfuracea excrementa, sudores, sordesqve ab helice ac temporibus in concham meatumqve excurrant intrentqve. Inter Tragum & Antitragum vallis ponitur, & qvasi sulcus excavatur, ut aurium excrementa, qvicqvidve noxium in aure congeritur, inde per declivem situm facile effluant, facilemqve habeant exitum. Ultimo interius prope meatum auditorium * concha efformatur, magna scilicet cavitas, qvæ auriculæ præcipuæ pars censenda est, qvod in ipsa, ut profundius cavata, universus sonus, qvi alias vagus per reliqvam auriculam fertur ac circumagitur, colligatur, exacuetur, & meatui auditorio extemplo porrigatur. Tandem cartilaginea auricula facta est, ut dura sit, qvo melius sonus ad ipsam feratur, recipiaturqve. Etenim sonum ad durum firmari paulo post patebit. Qvod similiter testantur qvi septentrionalem plagam incolunt. Relatum enim est apud Scythas propter frigus aures commori, & lædi auditum qvam plurimis, qvi tamen ut melius audiant, cochleæ testam ad aures admovent, ut in concavitate facile conclusus aer suscipiatur. Auricula tamen non dura ut testa aut os facta est, sed cartilaginea atqve flexibilis: flexibilis qvidem, ne scilicet cum exterius sit injuriis exposita, facile ab externis occursantibus rumpatur rigida facta. Semper enim natura eminentes partes cartilagineas, proindeqve flexibiles, & ad ruptionem ineptas construxit, & in omnibus oportunitatem patiendi omnium maxime fugit, nempe cum qva perire etiam actionem intelligat, atqve hæc est una causa cur auricula cartilaginea non ossea facta sit. Alia est, qvia si ossea esset, forte idem auriculæ eveniret, qvod, cum testa alicujus cochleæ illi admovetur, contingit. Etenim qvidam qvasi exiguus sibilus, aut veluti decurrentis aqvæ sonus in auribus excitatur auditionem turbans: qvi sonitus nihil aliud est (mea sententia) qvam evaporatio inferne sursum per aurium internas cavitates ascendens, pertransiens, excurrensqve. Qvæ qvamvis continua qvidem sit, non tamen uniformis, sed interdum major, interdum minor. Natura qvidem insensibilis est, at ubi major est evaporatio, sensibilis evadit, ut nonnunqvam in febribus, ebrietatibus, crapula. Utcunqve autem insensibilis est evaporatio, perpetuo tamen sensibilis fit, si cochleæ auriculis apponatur, id qvod non aliunde provenit, nisi propter duritiam substantiæ, & ob cavitates, seu anfractuosos cochleæ gyros, à qvibus sonus intenditur & exacuitur, ut infra dicetur, unde sensibilis evadit, qvæ alioqvin sua natura est insensibilis. Atqve hic forte verum esse deprehenditur illud Arist. in lib. de audibilibus ad principium, qvod sonus dum per cavitates excurrit vires acqvirat eundo, qvando, cum obscure sit sensibilis, fit evidenter sensibilis. Qvod cum auditioni officiat, ideo noluit natura auriculam & anfractuosam & simul osseam efficere. Sed cur hæc eadem evaporatio interius sensibilis non evadit, cum interius ossa nuda sint, cavernosaqve, neqve ullo operimento tecta? Respondendum, vaporationem utplurimum interius non penetrare propter ossis petrosi exterioris superficiei tum duritiem, tum densitatem, tum lævitatem. Ubi autem interius fit, auditum lædi contingit, qvando sensibilis evaporatio nil aliud qvam echo esi, qvod imprimis abhorruisse naturam in auditus fabrica, tanqvam auditum perturbans ex eo patere potest. Qvod si unus ad facultatem movendam sonus sufficit, supervacanei & omnino perturbantes duo erunt, per echo scilicet duplicati, uti etiam infra dicetur. Cum igitur neqve ossea, uti dictum est, neqve carnea & mollis auricula facta sit (nam si carnea esset, neqve cavitates parasset, neqve sonum recepisset) merito igitur auriculæ medium qvid inter summe molle, & summe durum consequtæ sunt, ut ob mediocrem duritiem, cavitates, gyros, vorticesqve parent ad sonum recipiendum, neqve echo excitetur, & ob mediocrem mollitiem cedere ad offendentium impetum valeant, hoc autem cartilago est. Qvæ demum cutem habet superpositam, non omnibus partibus, sed internæ manus cuti similem, qvo, ut illa, valide adhærescat, fiatqve difficulter circumversatilis, neq; plicetur unqvam corrugeturqve, aut inæqvalitatem contrahat, atqve, ut in summa dicam, perpolita fiat. Qvæ sane qvalitas similiter ad bonam facit soni receptionem. Lævitatem enim ad

Auricularū singularū cavernularum usus.
Pinna cur latior cæteris.
Pinna cur deorsum inclinata.
Helicis utilitas.
*1. b.
Anthelicis usus.
*1. c.
Tragi & antitragi usus.
†1. e.
*1. f.
Vallis utilitas, qvæ inter tragū & antitragū est.
Conchæ usus.
*1. d.
Auricula cur cartilaginea
Auricula cur non ossea sit.
Auricula cur flexibilis.
Auricula cur tota carnea non sit.
Auricula cur perpolita.
15. sect. probl. 7.

ad soni receptionem ac resonantiam facere, testatur Aristoteles in Problematibus. Ubi qværens cur domus nuper illita magis resonet, id refert in lævitatem, qvæ à densitate provenit.

CAP. III.

Meatus auditorii utilitates.

AUriculæ succedit meatus oblongus, rotundus, veluti tubulus, * πόρος ἀκουστικὸς, hoc est, meatus auditorius vocatus, ad facilem, claram & exactam soni introrsum delationem factus, qvod hoc exemplo facile manifestare licet. Sit aliqvis, qvi ad orificium illius cannulæ seu canalis loqvatur, qvi vulgo Ciarabottana dicitur, tam remisse, ut neqve ipsemet, neqve ullus, qvi prope sit, vocem persentiat, si alius ad alterum canalis orificium aurem admoverit, exqvisitissime omnia percipiet, qvamvis longissime distet. Ex qvo licet inferre per ejusmodi canales angustos, concavos, lævigatos & duros, cujusmodi osseus hic canalis est, sonos non solum facile, sed etiam exqvisite ferri. Causa est, qvia ad aeris densationem sonus qvoqve densatur & unitur, sicut ad aeris rarefactionem sonus qvoqve rarefit & spargitur. Itaq; densato in tubulo, arcto s. & angusto loco, aere, sonus qvoqve unitur facile, exacuitur, & exacte introfertur, cum prius in auricula tum aer tum sonus sparsus esset & vagus. Et qvanqvam tubulus hic osseus est, cavus & perpolitus, non tamen est canalis osseus nudus, qvando cavit natura exterius os nudum ponere, non solum qvia os, ubi ab aere tangitur, corrumpitur, sed etiam propter jam relatam causam, ne qvandoqve vaporatio insensibilis fiat sensibilis, atq; ita cæteros sonos perturbet. Sed canalis hic osseus cute investitur densa, dura, perpolita ac tenui, & ossi valide admodũ adhærescente, ut exacte qvidem deferre, non autem tantũ exacuere sonum valeat, ut vaporatio sensibilis fiat, aut echo excitetur. Nam si panno laneo investiretur, neqvaqvam ad soni delationem esset opportunus. Obliqve ad miringam hic ductus incedit, ne noxia recta meatum intrent, cum patens perpetuo sit. In hoc meatu aliqvando musculum inveni, de qvo infra.

CAP. IV.

De

Membranæ utilitatibus.

CUm jam satis constet, qvantum auricula & meatus auditorius ad faciliorem soni delationem conferant, age videamus, qvomodo sonus reliqvo interiori organo communicetur. Nam partes hactenus consideratæ exteriores sunt, qvæ tamen internis neqvaqvam communicant, imo vero septum qvoddam in fine auditorii meatus consistit, qvod externas ab internis partibus dirimit, atqve hoc * septum membrana est, à qvibusdam tympanum, ab aliis tympani membrana appellata, qvæ Galeno ignota fuit, uti supra dictum est, cum tamen ejus constructio sit omnino necessaria, qvod ex his facile patebit. Cum aeris complantati munus esset sonos excipere, ideo clarum, tenuem & immobilem fieri oportebat. Clarum qvidem ac tenuem, ut prompte sonum externum admitteret. Nam per crassum & nebulosum aerem sonus non nisi difficulter & vehitur & auditur. Immobilem autem, ut exacte suscipiat omnes motus differentias. uti optime ab Aristotele proditum est, & nos qvoqve in aeris complantati utilitatibus exactius dicemus. Qvibus de causis fit, ut externum aerem, qvi sono accepto tanqvam unda fluctuans ad auriculas pervenit, neqve in aurem interius ingredi, neqve omnino implantatum vocatum aerem attingere consentaneum fuerit, qvandoqvidem si ingrederetur, præterqvam qvod de auditus perfectione multum detraheretur, tum vero auditus organum minimo temporis spatio labefacteretur. Qvod vero imperfectius redderetur auditus, testis est Arist. in probl. ubi qværens, cur dum oscitamus minus audire possimus? Respondet, qvod spiritus multus inter oscitandum interclusus aures etiam intrinsecus subit, & se in illas intrudit, cujus rei indicium est, qvod strepitus in auribus nascitur cum oscitamus, circumventus autem interclususqve illis spiritus facit ut minus audiamus. Ex qvibus clarum est, necesse esse externum aerem omnino complantatum non attingere, neqve illi permisceri. Qvod vero, si ingrederetur, etiam auditus organum minimo temporis intervallo labefactaretur, innumera propemodum persvadent. Nam cum ad complantatum aerem, sive ad concava illa loca, ubi aer implantatus consistit, cerebri portio nempe nervus auditorius esset producendus, qvi fieri posset, ut aer exterior ingrediens modo qvidem in excessu frigidus, modo calidus, nervis, & propter continuitatem viciniamqve, conseqventer cerebro noxam non inferret? præsertim cum nervus auditorius ipsi cerebro vicinior optico sit. Similiter, si hic aer implantatus cum externo proxime communicaretur, propter permistionem & confusionem cum ambiente, qvi in perpetua agitatione existit, & satis crassus, caliginosus atqve impurus est, sæpenumero etiam pulverulentus ac fumosus, interdum minimis animalculis refertus, proculdubio auditus periret, si implantatum agitari, crassum, caliginosum, pulverulentum ac fumosum reddi, & animalculis repleri foret necesse. Adde, qvod dum sub aqva sumus, in auditorium meatum ingrederetur aqva, qvæ nos omnino auditu privare posset, sicut i piscatoribus, & iis evenit, qvi freqventer in aqvam demerguntur. Iis enim aures rumpi, & auditu privari testatus est Aristot. in problem. Adde, qvod si aer complantatus cum externo communicaretur, sæpenumero propter aeris externi violentum motum aer innatus, & cum eo animalis spiritus è propria sede exturbaretur, auditoriusqve meatus surdus penitus evaderet. Plurimæ itaq;, maximæ urgentesqve causæ, coegerunt naturam complantatum ab externo aere separare. Qvod factum est per septum qvoddam, qvod osseum sane non fuit, qvod tametsi firmum propugnaculum esset futurum, surdum tamen sensorium esset redditurum, qvando complantatum aerem, externi alterationem sonumqve admittere consentaneum erat. Sed neqve etiam carneum est effectum, ut qvod molle & laxum existens ad sonum transmittendum foret ineptum. Molle enim non concurrit ad fabricam organi auditus. Merito ergo septum hoc exstitit membrana qvædam tenuissima, densissima siccissimaqve, ut ob tenuitatem sonum transmittere

*5.6.11.i.

1. de an.

11. sect. probl. 19. & 44.

mittere possit, ob densitatem vero utrinqve aerem mutuo dissepire ac discludere, & incommodis jam dictis strenue resistere, ob siccitatem demum maxime sonos excipere resonareqve valeat. Siccissima enim maxime esse resonantia, & promptissime sonos excipere, & experientia in bracteis illis ex orichalco tenuissimis, densissimis, siccissimisqve commonstrat, & magnus Hip. in libro de carnibus testis est. Hoc igitur septum in orbem claudit meatum auditorium, atqve aerem complantatum ab exteriori diducit ac separat, atqve à nonnullis membrana vocatur, à nonnullis vero tympanum; Tympanumqve appellatur propterea, qvod membranæ tympani similis sit. Nam non deest etiam huic membranæ in circuitu * anulus osseus, qvi anulo sive circulo membranam tendenti in tympano ad ungvem respondet. Hic anulus in pueris maxime & conspicitur & separatur, verum crescente ætate anulus cum subjecto osse coalescit. Cujus anuli usus non vulgaris est. Nam ex ipso atqve ex osse subjecto membrana prædicta firmissime innascitur ac detinetur. Qvæ firmitas erat alioqvi necessaria, si violentas aeris incursiones, & externa multa noxia propellere ipsam oportebat. Tanta igitur est hujus membranæ dignitas ususqve, ut si qvidpiam interius anteriusve illi opponatur, auditus omnino pereat. Solet autem exterius crassior qvædam membrana adnasci, interius autem mucus opponi. Verum hoc loco difficultas non levis insurgit, qvomodo scilicet per hanc membranam, qvæ aerem complantatum ab externo separat, fieri possit alteratio ipsius soni in complantato aere, cum secundo de anima Aristot. dicat, externum aerem motum per continuitatem internum qvoqve movere. Ubinam hæc continuitas demonstrabitur, si per durum densumqve septum uterqve separatus manifesto apparet? Neqve modo Aristot. sed antiqviores etiam Philosophi idem senserunt. Nam Empedocles audire nos censet aere partem intimam aurium impellente. Alcmæon idem prorsus sensit. Diogenes aerem, qvem in capite habemus, percuti vocibus & commoveri credidit. Plato pulsari voluit aerem, qvi in auribus insidet, & pulsum in principalem animæ sedem ferri. Qvæ ratio tantum apud Galenum pondus habuit, ut 8. de usu part. non modo mullam prorsus de prædicta membrana mentionem fecerit, sed dixerit, motum aeris, qvi percussione fit, qvasi undam progredi oportere, atqve ad cerebrum ascendere, atqve ob eam causam non licere ut in oculis, ita in auribus nervorum tegumentum aliqvod apponere, qvoniam id maxime impediret, qvo minus aer motus nervis accideret, idqve potissimum si parvus qvidam esset motus; cujusmodi in exiguis inest vocibus. Qvo loco Galenus innumera incommoda, qvæ membranæ beneficio evitantur, in meatus obliqvitatem refert, illiqve ascribit: idem *11. de usu part. cap. 12.* at in libr. de odoratus instrumento cap. 5. omnem membranam prorsus negavit. Aristot. autem 2. de anima modo qvidem dicit aerem externum non ingredi in complantatum propter anfractus, modo vero ipsam membranam nominat, & *5. de gener. anim.* videtur hanc nominare membranam, dum dicit, indicium exqvisitum differentiarum tum soni tum odoris in sinceritate sensorii summæqve membranæ positum esse. Sed cum videamus membranam jam dictam fuisse à summo opifice efformatam, sciamusqve ob urgentissimas causas ejus constructionem fuisse necessariam, atqve in summa appareat cumulatissime ac bellissime & sono & injuriis propellendis esse aptam, enitendum est alio modo difficultatem solvere. Cum enim summus opifex propter eas qvas diximus, causas, per membranam complantatum ab externo aere divisisset, rursusqve nosset oportere complantatum aerem externo communicari ad sonum suscipiendum, admirabile excogitavit natura commentum, qvo extrinsecus allapsus sonus interiori aeri communicaretur. Voluit igitur primo, ut sonus usqve ad membranam perpetuo aeri externo tanqvam suæ materiæ conjunctus feratur, à membrana deinde interius qvalitas tantum, id est, nudus sonus ad aerem complantatum pervadat, externo interim aere exterius remanente membranamqve non penetrante. Neq; propter hoc seqvi arbitramur, aliqvando qvalitatem seu accidens sine subjecto consistere posse. Nam membrana ut densissima externum aerem intus penetrare & pervenire non concedit, internum vero seu complantatum aut exire aut externo communicari prohibet. Ut siccissima, perpolita & cava, eatenus sonum prompte excipere potest, ut deniqve tenuissima sonum intetius pervenire forte non vetat. Nam si solidum corpus utpote murum crassissimum penetrare sonus potest, multo magis membranam pervadet tenuissimam. Qvod sane ab Arist. in problematibus proditum est, ubi qværens, qvamobrem lux, qvæ tenuior & velocior & deductior est, corpora penetrare densa & solida non possit, sonus autem possit? Respondet, qvod lux directo itinere fertur. Itaq; si qvid rectæ illæ profluentiæ lucis obvium sepiat opponaturqve, lucis penitus impeditur progressus. At strepitus, qvia spiritus est, ferri non recta etiam potest, imo qvoqvo versum profertur, omnia perreptat, ac penetrat, & translapsus audiri undiqve potest, qvia meatus in aliqva parte invenit. Qvod si dicas, Aristotelem hujusmodi per solida corpora soni progressum neqvaqvam sine aere concedere, cum probl. 61. propositam causam in meatus rectos aut obliqvos, qvi aere referti sunt, referat; dicendum adhuc est, naturam omnino providisse, qvo minus à membrana ad aerem complantatum sonus progrediens sua non destituatur materia. Qvæ sane providentia consistit in tribus ossiculis intus positis, qvæ cogunt me reliqvos membranæ usus nunc reticere, & cum utilitatibus ossiculorum eos commemorare.

*6.7. 8.11. 12.13. k.

8. de usu par. cap. 6.

Text 83. cap. 2.

Sect. 11. probl. 49.

Cap. V.

De Ossiculorum utilitatibus.

De qvibus sane ossiculis anteqvam dico, operæ pretium est unum præmittere, videlicet sonum naturaliter siccum durumq; corpus appetere, & in eo conservari: molle autem refugere, & in eo corrumpi: præterea vero & qvæ duritici consentiunt qvalitatibus omnibus, sicuti mollitiei

affinibus sonum aut intendi & gaudere, aut remitti ac tristari. Itaqve corpora omnia dura, densa, perpolita, rigida, intenta & cava, tanqvam amicissima & convenientissima appetit, mollia verò, & qvæ cum mollibus communionem habent, tanqvam inimica refugit. Qvæ conclusio experientia, auctoritate & ratione probatur. Ac primo qvidem experientia patet natura comparatum esse, solida & dura corpora ad soni communicationem delationemqve esse aptissima. Nam si in manus sumas trabem, sive baculum ligneum, aut palum ferreum qvam potes longissimum, mox ali qvem ab altero extremo stare jubeas, tu vero stes ab altero: tum percutias digito partem tuam ita leniter, ut ictus vix à te percipiatur, alter verò ex altero fine trabis collocatus, si aurem propius ei admoverit, qvamvis longissime à te disfitus, exqvisitius tamen ictus percipiet, atqve tu, qvi aurem non admoveris, utcunqve ictui propior fueris. Idem testantur qvoqve musica instrumenta, qvæ nisi dura, densa, perpolita & cava essent, neqvaqvam sonum exciperent. Cordæ similiter instrumentorum ut testudinis, aut cytharæ, aut alterius, non nisi intentæ & duræ redditæ sonum faciunt excipiuntqve. Ut non immerito magnus Hipp. in lib. de carnibus sonum ad durum firmari prodiderit. Qvæ omnia poteris omni ex parte ipsomet auditorio organo comprobare, in qvo si singula perpendere velis, non alia corpora qvam dura, densa, cava & perpolita conspicias, sive auriculam, sive auditorium meatum, sive membranam, sive cavitates, sive osficula, sive etiam totum os, qvod universum constituit organum, & à sui duritia petrosum seu lapidosum dicitur, expendas. Qvod si hujus rei rationem velis inqvirere, ob qvã dura corpora sono sint adeo familiaria & amica? Respondendum, omnino id esse rationi consentaneum, cum sonus à duris corporibus tanqvam à causis efficientibus creetur, cum etiam ipsum aerem, qvem ut soni materiam constituimus, non sonare ex Plotino dictum sit, nisi statim solidi corporis adipiscatur anteqvam effundatur, manens qvasi qvoddam solidum. Ad solidum igitur perpetuo accurrit, solido facile inhæret firmaturqve, à solido exacuitur & intenditur, deniqve per solidum illico transvehitur sonus, ut cum omnis natura sui conservationem appetat, sicuti à duris producitur, ita ab iisdem conservatur. Ex his jam patere puto osficulorum utilitates, qvæ ut dura, densa & perpolita ad soni receptionem ac delationem sunt oportunissima. Qvæ tamen operta non sunt ut reliqva ossa, sed nuda, alioqvi ad soni receptionem ac delationem forent inepta, ac perinde contingeret, ac si jam proposita dura corpora aliqvo molli panno involveres. Non igitur mirari oportet, qvod nulla alia ossa in corpore nostro nuda reperiantur, præter tria hæc osficula. Neqve est qvod dicas, cæteris magis operta ac sepulta fuisse, cum intus conclusa in antro sint. Qvoniam hæc sunt magis externo aeri ipsis inimico exposita qvam alia, cum ab externo aere non distent, nisi qvanta tenuissimæ membranæ crassities est. Sunt præterea hujusmodi osficula in qvalibet animalis ætate perfecta, qvod omnis ætas usu auditus indigebat ad sui tutelam. Insuper appensa & suspensa osficula sunt. Appensa qvidem ad membranam per tenuis mallei extremum, ad qvod aer externus una cũ sono perveniens, statim ei communicatur, cui rei confert mirũ in modum membranæ concavitas, qvæ centrum qvasi punctum in medio obtinet, & herbæ cymbalitidi similis est, & ad hujusmodi membranæ punctum centrumqve * mallei tenuius extremum ad membranam applicatur, qvo aer motus qvasi aqvarum vortex, aut turbinis modo in illud punctum impingat termineturqve, ibiqve omnis motus vis qvasi unita consumeretur, roboreturqve, atq; ita facilius per malleum incudemve aeri complantato sonis communicetur. Videor enim videre externum aerem in tubulum auditorium ingredi, atqve ad membranæ centrum, qva malleus applicatur, impingere, qvasi turbinem ad terram in acutum ferri videamus. Qvod si turbinis modo pervenire aerem ad membranam non concedas, dicas ita cavatam esse membranam, ut Umbilici Veneris figuram referat, qvo vis omnis à membranæ lateribus prolapsa in centrum perveniat, ibiqve qva malleus attingit appenditurqve tota uniatur intendaturqve ad faciliorem soni intus tum relationem tum communicationem. Non modo membranæ malleus appenditur, sed etiam ab ea tria osficula veluti suspensa pendent, ita ut à membrana librari videantur, cujus rei eadem est utilitas. Nam qvamvis sonus facile duris corporibus omnibus communicetur, ut suprà diximus; magis tamen eum communicari contingit corporibus, qvæ alteri tantum extremo nixa appensaqve sunt, altero verò suspensa soluta & pendula ita ut pendere & qvodammodo librari videantur. Sic ænea concha campanæ, aut tintinnabulum, aut ferrum loro tantum suspensa si percutiantur, sonum tum excipere, tum continere, tum longius vehere manifeste apparet, si verò suspensa non sint, contrarium evenire: qvinimo si dum suspensa sunt & percussa sonum ederunt, tunc qvispiam manum admoveat, statim cessare sonũ deprehendet, qvemadmodum sonanti campanæ accidit. Suspenduntur autem hoc modo. Malleus * per ejus altiorem processum ac tenuius extremum membranæ nectitur, altero verò sui crassiore extremo incudi appenditur & articulatur. † Incus verò crassiore sui parte malleo conjungitur per articulum, tum altero suo crure veluti mucrone ad latera meatus firmatur, altero autem stapedi appenditur, qvi in qvadam ovali cavitate libere degit, incumbitqve, ut qvasi innatare videatur, nisi qvod ne vacillet, tenuissimo ligamento osfi à lateribus posito alligatur, alioqvi si ita esset suspensa, ut vacillaret librareturqve, tunc pondere membranam, cui firmissime tanqvam origini osficula sunt appensa, traxissent, mirum ni etiam laceraſſent, qvam ob causam osficula interius cava sunt, tum ut leviora sint, tum ut facilius sonus deferatur, tum demum ut medulla ad eorum nutritionem contineatur. Itaqve osficula ut dura, cava, nuda & librantia, faciunt ut sonus tantum deferatur ad aerem complantatum, externo interim aere exterius relicto. Sic enim à membrana sonora tantum qvaliras facile complantato aeri communicatur, non qvidem rapido magnoqve motu, sicuti aer facit exterior, alter alterum impellendo, sed motu perplacido citra ullam turbam qvalitas per osficula fertur pervaditqve usqve ad interiorem

In libr. de carnibus.

* 11. m.

* 9.10.11.13. 14.15.16. m

† 11.13.14. 15. n.

rem illum aerem membrana obtensa in antris & cavitatibus conclusum & auribus ingenitum. Insuper adnotare licet ossicula, qvæ uti dictum est, faciunt ad soni interius delationem, non unum sed plura exstitisse, cum tamen unum continuum & solidum facilius sonum deferret, ut patet ex baculo unico & continuo, tum vero etiam diviso & intercepto. Dicendum naturam non ita affectasse soni delationem, ut securitatis ipsius membranæ obliviscereturur. Propterea liqvet multipliciter voluisse membranam custodire, ne ab aliqvo aeris violento motu rumperetur, facile autem membrana ruptionis periculum adiret, si unicum ossiculum solidum & continuum illi appenderetur, qvam si plura. Nam unicum & rigidum violento aeris motui cedere non valens, membranam facile rumperet. Præterea si esset tantum unum ossiculum, dearticulatio tolleretur, qvam esse simpliciter necessariam mox patebit. Interim tamen ossiculorum numerus impedimento non est, qvo minus sonus expedite deferatur. Etenim Malleus & Incus etsi duo sint, ita tamen arcte conjuncta, articulata, copulataq; mutuo sunt, ut qvod de aliis articulis aliqvando Aristot. dicere solitus est, de hoc magis proferre sit consentaneum, videlicet naturam his duobus ossiculis, malleo scilicet & incude, & tanqvam uno continuoqve & tanqvam duobus seu interceptio uti. Intercepto qvidem, ad membranæ tutelam, continuo autem ad soni delationem. Etenim articulatio mallei cum incude γιγλυμοειδής appellanda est, in qva scilicet mutuo se malleus atqve incus tum suscipiunt, tum suscipiuntur. Nam tum in malleo & cavitas est & caput, tum vicissim in incude, propter qvam causam impense astricta est articulatio, ut potius coarticulatio, h. e. συνάρθρωσις, & propemodum continua dici possit. Itaqve ossicula qvatenus articulata uno articulo, duo esse malleum videlicet atqve incudem, at qvatenus suspensa, tertium os illis applicari oportuit, videlicet * Stapedem, qvi etiam alia ratione appendi debuit. Nam sine Stapede soni delatio in totum antrum fieri non valeret, sed neqve etiam probe ac facile in aliam cavitatem. Propterea natura stapedem assumpsit, qvi ad primi antri profundum pervenit, & in ovali cavitate sedem habet, qvo tum sonus usqve ad primi antri profundum deferatur, & ulterius etiam alteri cavitati communicetur ad meliorem auditionem. Ossicula igitur tria sunt, qvæ etiam magnitudine & figura varia sunt. Nam malleus incude minor est, qvia malleus supra incudem movetur, & qvod gestat majus esse oportet eo, qvod gestatur, ambo autem majora sunt, ubi articulantur sicuti cætera ossa. Stapes autem his duobus adhuc multo minor est, ne cum libratur, deorsum cum aliis ossibus membranam trahat, si ponderosior sit. Incus duo habuit crura, ut unum proprio innixui, alterum libramento inserviat. In his ossiculis naturam præ cæteris unam affectasse levitatem ex eorum figura constat. Nam prima duo, qva articulatio futura erat, crassiora facta sunt, cætera eorum pars tenuissima, ut est mallei alterum extremum, similiter & incudis ambæ extremitates. Stapes autem, qva altero incudis cruri appendens erat, omnino tenuior, ut ipsum: qva vero incumbere alteri ossi ipsum oportebat, basim latiorem habere decebat. Qvi ut levis esset, & pondere deorsum membranam cum periculo ruptionis non traheret, cavari qvoqve debebat. Si igitur supra tenuior, infra latior, & per totum cavatus futurus erat, nonne hæc stapedis Eqvestris descriptio exacta est?

* 7.8.9.10. 14.15.18.

CAP. VI.

De Musculi & articulationis Mallei utilitatibus.

NUnc dearticulationem mallei ad incudem, & eam moventes musculos perseqvamur. Dictum est, articulationem hanc γιγλυμοειδή esse, & ginglymon synarthroseos censeri, in qva obscurus & exiguus motus est. Qvæ etiam paucissimis motibus destinatur, ut cubiti articulus per ginglymon similiter articulatus persvadet, qvi duos tantum edit motus, uti similiter malleus & incus, sursum & deorsum, qvibus membrana qvoq; malleo appensa pariter movetur, & motus à duobus fit musculis, exteriore & interiore, extra & intra membranam consistente. Exterior * musculus nunc à me inventus est, qvi in meatu auditorio consistit exiguus, carneus, tenuis, longus, rotundus, non expers tendinis, & à medietate meatus seu ductus recta fertur, usq; qvo inseratur in membranam exterius ad ejus ferme centrum, ea scilicet parte, qva malleus intus membranæ annectitur, qvam exterius trahit una cum malleo, qvem in omnibus non reperi. Internus verò dicto fere similis oritur à rima ossis petrosi, & fertur carneus ad malleum, in cujus superiorem processum inseritur, trahitqve malleum, membranamqve illi appensam deorsum. Usus horum musculorum est ad membranæ custodiam. Qvæ cum è duobus locis rumpi labefactariqve periclitaretur, exterius & interius, ex utraqve parte paravit natura præsidium. Exterius enim introrsum trudendo, interius autem extrorsum membranam evertendo, aer violenter motus rumpere poterat, & exterius qvidem externus aer, qvi vehementius una cum sono fertur, interius autem spiritus inclusus & ex ore in auditum ingrediens, impetum membranæ intus extra faciens, ut in oscitatione, narium emunctione, spiritus cohibitione, magnis conatibo, magna voce, fæcum excretione, & similibus violare membranam poterat: ideoq; externus musculus cum membrana introrsum adigitur, extrorsum ipsam trahit. Internus autem cum extra evertitur, intro retrahit, suntq; musculi his duabus deservientes necessitatibus ad membranæ custodiam ne rumpatur. Fuitqve hoc munus custodiendi membranam musculis & voluntariis instrumentis commissum: qvando si aliud qvodvis vinculum custos fuisset, tunc uno semper tenore tensum, neqvaqvam membranam custodivisset. Unde prout variæ sunt aeris ad membranam impulsiones, sic varios effici motus, qvi in majoris ac minoris ratione consistant, par erat, atqve hi neqvaqvam à ligamento eodem tenore semper agente, sed musculis, qvi cum qvadam analogia & mensura operantur, committendi erant, qvi contrahendo sese & laxando plus minus prout opus est, aeris variis impulsionibus, motu vario, qvi in majoris minorisqve

* 17. 1.

ratione consistit, custodiam agunt, atqve ita ictus suscipere membranam permittunt, ut neqve ipsos prorsus evertere, neqve ab ipsis prorsus everti membranam patiantur. In summa partim cedendo, partim etiam obluctando hi musculi id præstant, ut membranam à ruptione tueantur. Qvod vero hi musculi malleo appendantur, non autem membranæ applicentur, cum tamen ipsam moveant, neqve ut faciei musculi, qvi ab osse prognati in cutem qvam movent inseruntur, ea ratio est, qvod periculosa omnino futura ad membranam appensio erat, cum propter sui tenuitatem, si ipsam solam musculi traxissent, rupta fuisset, jam vero malleum ad articulum musculi trahentes membranam simul trahunt sine ulla ejus læsione. Qvoniam vero ab his musculis malleus in propria articulatione movetur, motusqve hic sensibilis & cum strepitu efficitur, & cum à musculis fiat, voluntarius similiter est, non est mirandum, si intus in auribus hujusmodi motum effici persentiamus, qvem etiam facere cum volumus, & non facere cum nolumus: præterea vero crebriorem & rariorem, tardiorem & velociorem facere pro arbitrio possumus, similisqve est sono, qvi fit à scintilla ab igne excussa, aut à digito per transversum linearum tabulam scalpente, aut deniqve à plectro tria fila inter se modice distantia percutiente. Sed ut est hic motus ac strepitus in aure certissimus, qvamvis plerique non animadvertant, ita ejus usus valde est reconditus. Aliqvando enim ipsum facere ad excrementorum expulsionem opinatus sum, cum in febribus, qvo tempore major ad caput contingit evaporatio, freqventius fiat, ut scilicet vapores flatusve, qvi non raro aurium cavernulas opplent, per hujusmodi motum ac strepitum excutiantur, tametsi nunc temporis non omnino liber motus est. At nunc potius opinor hujusmodi voluntarium strepitum plerunqve nullum in auribus habere usum, sed ex necessitate materiæ contingere, qvemadmodum pleraqve alia. Siqvidem albedo in osse nullum omnino præbet usum, sed est qvalitas necessario ossis siccitatem consequens. Sic voluntarius hic aurium strepitus videtur consequi necessario musculorum motum, & ipsius mallei ad incudem affrictum, attritum, aut asperiorem contactum, qvi hic magis qvam alibi contingit, tum propter exactam valdeqve astrictam compositionem, & utriusqve ossis conjunctionem, tum præterea qvod hæc ossicula, qva coarticulantur, haud molli incrustantur cartilagine, ut cætera ossa ad eorum dearticulationes: qvo fit, ut credam, utplurimum hunc voluntarium strepitum nullum præstare auribus usum, idq; maxime contingere cum consulto à nobis fit. Nam certo scio, illum ad audiendum non conferre, qvinimo si sonus exterius fiat, ego autem eodem tempore motum illum moliar, deterius audire sonum contingit, qvam si ab illo motu penitus abstinuissem, ideoqve omnino cogor affirmare ad auditum non conducere, sed vel excutiendorum vaporum gratia factum esse, vel necessario consequi materiæ seu compositionis necessitatem. Qvod vero à nonnullis hic motus strepitusqve efficiatur, observetur ac persentiatur, à nonnullis neqvaqvam animadvertatur, duplex ratio afferri potest. Prima, qvod motus qvamplures

Usus motus qvi in aure fit.

sunt, qvi similiter non observantur, ut est palpebrarum motus, respiratio in somno, & pleriqve alii, qvi fiunt, ubi necessitas cooperiendi oculum oritur, aut custodiendi calorem, si strepitus motusqve hic non observatur, qvia cum membranæ custodiæ deserviat, tunc tantum excitatur, ubi valentior aeris motus ad membranam pertingit. Alia ratio est, qvod hujusmodi voluntarium strepitum nos ipsi facimus, qvia in nostra potestate situs est, propterea qvod musculorum & articuli fabrica concedunt, qvamvis auditui potius noxius qvam utilis sit. In summa hujusmodi strepitum nos ipsi molimur præter naturæ qvodammodo institutum, cum ex iis motibus sit, qvi affectibus corporis deserviant, neqve omnino liberi sint, ut similiter vesicæ & ani.

CAP. VII.

Primæ cavitatis videlicet conchæ utilitates.

MOdo vero * primæ cavitatis, qvæ statim myringi subest, usq; recensendi sunt, & ex iis, qvæ ipsi insunt, eliciendi. Locq, qvi internæ membranæ faciei proximus est primo cavus est, ut facile sonum recipiat, sicuti dictum sæpe alias fuit, tum vero cavitas hæc una est, ut soni plures eodem tempore facti in una hac cavitate ut uno tempore recipiuntur, ita dignoscantur. Si enim plures diversæqve essent primæ cavernulæ, sonus profecto neqve eodem tempore, neqve eodem modo reciperetur, neqve etiam dignosceretur. At palam est, plures singulares sonos eodem tempore missos, qvi primo invicem non miscentur, cum non habeant inter se proportionem eodem tempore distincte à facultate dignoscente, prout sunt aut graves aut acuti, aut magni aut parvi, aut graviores aut acutiores cognosci. Alia causa est. Nam cum soni, qvi exterius fiunt, & intus ad aures perveniunt, alii distincti inter se & singulares sint, alii mutuo permisti, ut illi qvi inter se analogiam seu proportionem in tonis habent, ex qvibus universæ musicæ concentus resultat, qvi & ab auditu recipitur & gratissimus est, proculdubio hic plurium sonorum seu tonorum concentus non uniformiter & eodem tempore à facultate dignosceretur, si non ad unam sed plures diversasqve statim perveniret cavitates. Etenim in diversas perveniens, ut diversso modo reciperetur, ita dignosceretur. Una igitur cavitas non modo distincte plures singulares sonos, sed etiam ex pluribus concentum & consonantiam conflatam dignoscere facit.

* 7. 8. 18. l.

Rursus hæc cavitas omnium, qvæ intra myringam cavernulæ habentur, amplissima est, qvod prima plures multiplicesq; sonos, qvi passim eodem tempore fiunt atq; ex variis locis mittuntur, erat suscreptura, qvam ob causam etiam rotunda cavitas est, non modo qvo facilius sonos admittat, sed etiam ut omnium sonorum in spatio qvam exiguo esset capacissima. Non ita tamen rotunda est, ut æqvalem obtineat interiorem superficiem, sed omnino inæqvalem & asperam. Etenim alibi tubera, alibi depressiones effatu dignas repræsentat: itemq; aspera passim visitur, qvando ipsam admittere qvidem sonoram qvalitatem oportebat, neqvaqvam autem repellere, aut reflectere, & ita eam duplicare, & echo excitare conveniens erat, qvod

Cur concha amplissima.

qvod utiqve accidisset, si proposita cavitas qvemadmodum templorum fornices & æqvalis & lævigata foret. Ultimo foraminibus pluribus pertusa est hæc cavitas, per qvæ in alias profundiores itur cavernulas, ob eandem causam, ne scilicet sonus major retro ad cavitatem qvæ ad myringam est repellatur, echoq; excitetur. Etenim soni, qvi uno tempore exterius fiunt, & huc sese insinuant, alii exigui sunt, alii majores, alii maximi exigui in prima hac cavitate qviescunt, & qvodammodo commoriuntur, majores ad cavitatis latera allisi ad myringam antrorsum contorqverentur, si retro obstaculum invenirent, & ulterius permeate prohiberentur, id qvod longe maxime contingeret, si maximus ac terribilis esset sonus. Nunc vero in hæc foramina in prima cavitate exsculpta sonus suapte natura sese insinuat & ingreditur, & ita anaclasis soni sive reverberatio aut repercussus repulsusq; & echo prohibetur. Ex qvibus patet, cur myringæ interius succedat cavitas una, amplissima, rotunda, inæqvalis, aspera & pertusa.

CAP. IIX.
Cæterarum cavitatum auris utilitates.

19. RElicqvæ aurium cavernulæ, antiqvis cognitæ, sunt cæcus ductus, cochlea, & labyrinthus: in qvibus consideranda sunt primum foramina à primo antro in eas pertusa, videlicet amplitudo, longitudo, figura. Etenim ex foraminibus alia ampliora sunt, alia angustiora, ita facta, ut ad eam soni differentiam admittendam sese accommodent, qvæ per grave & acutum variat. Nam amplum gravem, angustum acutum sonum admittit. Ratio ex Arist. desumitur in problem, qvi vocem gravem fieri prodidit, cum aer tarde movetur, acutam, cum celeriter: tunc vero tarde movetur, cum copiosior est. Copiosus igitur aer & gravis sonus amplum foramen exposcit ut ingrediatur: contra acutus. Præterea cum gravis sonus fiat propter aerem extrusum per latiorem rimulam, similiter latius foramen exposcit, latioreq; gaudet, idq; affectat semper qvo permeet. Hinc probabiliter eliciendum gravi sono latius, acuto angustius esse destinatum foramen. Longitudo autem seu altitudo cavernularum ad prohibendam soni reflexionem & echo constituta est. Ex qvo non aliud nobis significatur, nisi ut hujusmodi cavernularum longitudo ad eam soni differentiam sese accommodet, qvæ per magnum & parvum variat, qvo minus echo excitetur, aut à terribili sono & vehementi sensili organum labefactetur. Itaq; major sonus longiores, minor breviores cavernulas exposcit, qvo sonus in iis veluti contabescat, echoq; impediatur. Figuræ autem varietas, qvæ in cavernulis conspicitur, vel soni & aeris naturalem delationem respicit, qvæ fit, ut plurimum per circulationes & gyros, vel eandem utilitatem, ut scilicet in iis sonus commoriatur qviescatq;. Etenim magis citiusq; qviescere aerem & sonum si circumgyretur ad profunditatem parietesq; appulsum qvam si recta procedat apparet. Non igitur mirandum, si modo cochleam imitentur cavernulæ, modo labyrinthum. Ego autem cum accurate universum auditorium organum dissecans, totum cavernulis excavatum video, qvas dinumerare ac perseqvi possibile non est, non possum nō fateri propter magnos sonos id ipsum factū esse, ut nimirū si in prima cavernula sonus non qviescat, secunda, tertia & aliæ conseqventes è vestigio paratæ sint ad ipsum excipiendum motumqve compescendum, ut tandem qviescens reflexio & echo omnino prohibeatur, à qvo maxime omnium abhorruisse naturam in fabrica organi auditus, facile patere ex dictis potest. Qvæ omnia verissima esse confirmat nervus auditorius, cujus utilitates nunc annectam.

Sect. 11. probl. 36. & 13.

CAP. IX.
Nervi Auditorii utilitates.

NErvus auditorius ab interioribus partibus, ubi primum à cerebro expululat, in foramen amplum ossis petrosi sese immittit, perpetuoq; latens anterio procedit, donec ad magnam primamqve cavitatem, ubi sunt ossicula, perveniat, ibiqve cesset. Ex qvo conjicio in prima cavitate concha appellata celebrari primo ac potissimum auditum, aliæ vero cavitates, uti supra dicebamus, factæ potius sunt ad prohibendum echo, hoc est, ad eandem primam cavitatem ipsius soni reflexionem, ita ut sonus commoriatur vel in prima, si exiguus & moderatus, vel in aliis subseqventibus & internis magis si valentior sit sonus, sicuti dictum aliqvoties fuit. Propterea oportuit nervum pervenire in primam cavitatem, ut spiritus animalis à nervo exiens aeri complantato commisceatur, & ita dignotio & sensus ipsius sensibilis conseqvatur. Qvod si verum est, nervum auditorium maxime ad primum antrum porrigi, similiter verum esse oportet, in primo antro celebrari potissimum auditum, qvando, ut sæpe dixi, ad ipsam influit spiritus animalis, & aeri complantato commiscetur. Qvanqvam illud inficiari non oportet, qvod si omnes aurium cavitates mutuam habent continuitatem, etiam aerem complantatum & spiritum animalem mutuam habere communionem in cæteris qvoqve cavernulis par est. Qvoniam vero dictum est nervum ad aurium cavernulas prodire, ut multum spiritum animalem conferant, merito nervus magnus crassusq; ac mollis, cerebroqve vicinus productus est.

CAP. X.
De Aeris complantati usu.

AErem complantatū usum præclarum ac præcipuum ad excipiendum externum sonum præbere, ideoq; esse præcipuum auditus auctorem, dictum jam antea est. Similiter qvoq; allatæ qvadantenus sunt utilitates, cur tenuis purus & qvieto seu immobilis ad meliorem auditionem futurus in aure est. Etenim tenuem & purum esse oportet, ut prompte sonum admittat. Nam per crassum & nebulosum aerem non nisi infirme & auditur, & sonus vehitur. Qvietum autem & immobilem, ut exacte suscipiat sentiatqve omnes motus seu soni differentias, uti ab Arist. proditum est. Nam si moveretur, non omnium posset esse sonorum susceptor, & ad sentiendi principium transvector. Siqvidem & qvi exterius est aer, postqvam sonuerit, non eos qvi sunt in alio aere sonos similiter admittit transvehitqve, sed confundit: sic aer ventorum agitatione commotus, sic aurium tinnitus sibilus & sonitus, qvietum & purum aerem interius ad auditum reqviri demonstrant.

2. de an. tex.

Sect. 11. probl. 5. & 33.

ſtrant. Unde Ariſt. in problem. qværens, cur melius audiri qvæqve noctu, qvam interdiu poſſint? Reſpondet, qvod reqvies omnium noctu amplior eſt, & qvæqve audiri melius poſſunt, cum nullus ſtrepitus eſt, mox rurſus reſpondens ait, qvod per inanius tenuiusqve qvam per plenius facultas audiendi amplior datur. Eſt enim aer interdiu denſus, ut qvi luce, radiisqve refertus ſit, noctu autem rarior, qvod ex eo ignis & radii deceſſerunt. Ut ex his manifeſtum ſit internum aerem & immobilem tranqvillumqve, & tenuem, purum, clarumqve futurum eſſe. Nunc illa de hoc ipſo aere problemata diſcutienda reſtant, videlicet ex qvonam gignatur à principio complantatus aer, aut qvomodo ingrediatur in aurem ingenitus hic aer, & an ejusdem ſit naturæ cum externo aere, & num idem, qvi à primordiis usqve in finem ſit. Qvod ſi idem non eſt, unde reficiatur ſubſtituaturqve alius? Ultimo, qvomodo concluſus in cavernulis cum ſit, non corrumpatur?

Problemata de aere congenito.

Primum probl. ſolvitur.

Ad primum, ſi generatio animalis ex qvatuor elementis eſt, ſi ex ſemine ſpirituoſo & aere & aereo, ſi tota animalis ſubſtantia perſpirabilis, & poris atqve aere referta eſt, ſi vacui ſeqvela omnino neceſſaria eſt, ſi cerebri aſpere arteriæ & innumeræ aliæ in corpore cavitates aere plenæ ſunt, omnino in aurium cavernulis aerem conſtitui par eſt, qvi à primordiis ſit in auribus poſitus, qvod cavitates in ea parte magis vigeant pluresqve ſint, qvam in cætera corporis parte, aut qvod magis ſit in aure utilis qvam alibi, ideoqve complantatus dicitur, & in aure tenuior & purior qvam alibi, nam alibi magis halituoſus eſt. Qvi propterea ejusdem naturæ eſſe cum externo aere debet, ut eodem modo afficiatur, atqve prius externus ſono fuerat affectus. Sic enim ſimile per ſimile in affectionum commutationem ſocietatemqve perveniet. Qvanqvam autem ejusdem naturæ & ſpeciei cum externo ſit, non tamen idem numero à principio ad finem eſt, qvod actio caloris cum in omnibus partibus vel etiam duriſſimis oſſibus diſſipando perpetua ſit, multo magis conſpici in complantato aere, qvi tenuiſſimus eſt, neceſſarium ſit. Qvod ſi aer complantatus in perpetua diſſipatione atqve alteratione eſt, unde reficitur, ac novus reſtituitur, ut nullo unqvam tempore cavitatibus deſit? Dicendum vel ex partibus circumjacentibus aerem ut puta elementi portionem, ſeqvela vacui, illuc confluere, vel ex ore per amplam viam, qvæ ab eo ad aures ſemper patet, illuc transfluere ac refici. Os enim, nares & fauces perpetuo aere ſcatent, qvi etiam in aures ſubit, ſicuti in oſcitatione, narium emunctione, in deglutitione, & omnino in omni ſpiritus collibitione. Ex alia vero parte dicere poſſumus, aerem complantatum non recipere à vi caloris alterationem qvampiam, qvoniam in ignem à calore verteretur. Nam ſicuti cætera ſubſtantia in halitum vertitur, atqve in halitum verſa ceſſat caloris nativi actio, tanqvam non ulterius progredi poſſit, ſed conſummata ſit, cum non ignis ſed caloris nativi actio ſit, ſic in aerem complantatum, in qvo calor ſeſe ſubſtentare poteſt, ideo calor in eum agere non poterit, ſed caloris actio in hac aerea materia ceſſabit, cum ſua natura contentus ſit, qvæ illi propriiſſima eſt, atqve ut ignis in propria ſphæra in ſua materia conſervatur, ſic calor innatus in aerea hac ſubſtantia. Qvod ſi hoc verum eſt, non eſt amplius qværenda cauſa, cur non corrumpatur, attamen reficitur aer perpetuo ex illo aere, qvi per palatum & fauces ad aures pervenit & cavitates implet: cujus utilitates modo inqvirendæ ſunt.

2. probl. ſolutio.

3. probl. ſolutio.

4. probl. ſolutio.

CAP. XI.

De Meatus à concha in palatum pertuſi utilitatibus.

HIs igitur in auditus ſenſorio miro artificio à ſummo opifice conſtitutis, operæ pretium adhuc erat incolumitati tam eximiæ fabricæ conſulere, qvod factum eſt per meatum, qvem veluti aqvæ ductum dixeris, qvi à prima cavitate ad palatum producitur perforaturqve, cujus neqve unicus neqve vulgaris eſt uſus.

Primus tamen ac præcipuus eſt, ut expurgationi inſerviat, atqve illius beneficio auditorius meatus ſicciſſimus conſervetur, & ſecunda valetudine perfruatur. Sicciſſimus autem conſervari debet, ad ſonum excipiendum.

Meatus à concha in palatum perforati primus uſus.

Diximus enim ſicca ad ſonum accipiendum eſſe aptiſſima. Similiter complantatus aer clarus, ſiccusqve ac tenuis eſſe debet. Propterea magnus Hipp. dicebat, qvod ventus aqvilo, ſive aqvilonaris conſtitutio, propterea qvod ſicca eſt, & humiditates corporis conſumit, ideo corpora bene mobilia & melius audientia facit, auſtrina contra auditum obtundit. Ex qvo patet ſiccum & meatum & aerem complantatum neceſſario conſervari debere, ita autem conſervari ſine prædicto meatu nullatenus poterant, qvando internam aurem multis excrementis fluxionibusqve ac deſtillationibus obnoxiam eſſe, tum antra & cavitates plurimæ, qvæ ad excrementorum receptionem veluti ventres ac paratæ cloacæ videntur, tum ſitus earum infernus, tum cerebrum membrum omnium humidiſſimum ac maxime excrementoſum, qvod illis ſuperſtat, tum demum excrementa, qvæ foris per tranſudationem extra membranam colliguntur, evidentiſſimo ſunt argumento. Si enim illa, qvæ per denſam membranam tranſudando exeunt, tot ſunt, qvanto erunt plura intus latentia? qvando per membranæ denſitatem nihil exire poteſt niſi tenuiſſimum? Eqvidem, ut verum fatear, non ſemel ſed iterum ac ſæpius, in pueris maxime, internas cavitates craſſo humore multo veluti muco refertas comperi, qvem ſane vel aurem penitus obturare, vel inflatum à calore innato converti erat neceſſe: unde tinnitus, aurium dolor & auditus depravatus conſeqverentur, ſi prius qvam id contingeret, per patentem meatum mucor non expurgaretur. Qvod vero expurgetur, ſymptomatum curatio patefacit. Hinc documentum elici in arte medica licet, videlicet in aurium tinnitu, ſuſurro, dolore, auditus depravatione ac difficultate, & omnino in aurium internis affectionibus, maſticatoria uſurpare præſentiſſimum eſſe remedium. Altera hujus meatus utilitas eſt, ut nimirū ad refectionē ac reſtaurationem aeris implantati aſſumpti novus ex ore per hunc meatū ſuppeditetur.

3. apho.

2. meatus utilitas.

Nam

Nam si unaqvæqve pars alimento sibi congruo & familiari nutritur, proculdubio complantatus aer neqve sangvine neqve alio humore nutriendus erat, sed alimentum qvoddam familiarius postulabat: familiare autem ac simile aeri nutrimentum nullum magis qvam aer est. Merito ergo per hunc aerem, qvi per meatum ingreditur, complantatus & nutritur & reficitur. Qvod vero aer ex ore per hunc meatum in aures perveniat, Aristoteles in problematibus testatur, qvi inter oscitandum aerem ex ore ad aures trudi voluit, cujus indicium est, qvia strepitus in auribus excitatur: sic etiam dum nares emungimus, dum spiritum vi cohibemus, semper aerem in auribus ingredi percipimus. Qvanqvam autem dum ingreditur cum aliqva implantati aeris perturbatione ingredi à nobis percipiatur, verisimile tamen est, qvando refectione indiget aer implantatus, externum aerem per hunc ductum, qvi perpetuo patens est, perplacido qvodam motu ingredi & communicari, qvi motus tunc à nobis minime percipiatur. Cum vero ingressus fiat per longum ductum, ideo neqve refrigerare, neqve perturbare implantatum, neqve ullo modo ei officere, sed nutrire ipsum & reficere potest. Adde qvod nisi aer hoc modo renovaretur, ex diuturna mora inibi inclusus & detentus proculdubio putresceret, uti accidit aqvis atqve aeri externo diutius in clauso & concavo loco detento. Itaqve prædictus meatus ventilationem respirationemqve simul & refectionem aeri complantato adhibet. Tertia meatus utilitas est, ut in vehementissimo & ingenti strepitu, ut bombardarum, tonitru, & id genus membrana rupturæ periculum evadat. Si enim undeqvaqve occlusus esset aer complantatus, neqve ullus exitus pateret, tunc membrana à complantato aere commoto interius impulsa, exterius vero ab aere concitata proculdubio rumperetur, qvod non evenit, qvia aer implantatus exitum sibi inveniens, cedendi locum membranæ concedit, atqve ita fit, ut ruptura non periclitetur, alioqvi, eo modo qvo tympani membrana abrumpitur pulsata, si tympani foramen obstruatur, sic auris membrana rumperetur.

3. utilitas.

Qvarta & ultima prædicti meatus utilitas est, ut si forte fortuna membrana lædatur, unde auditus difficilior obtusiorqve reddatur, per hanc viam sonus per os ingressus ad aurium intima pertingat, atqve hac ratione surdastris subveniatur. Nam & illi, ut exqvisitius audiant, hiante ore voces & sonos excipere consveverunt. Neqve modo surdastri sed alii qvoqvè cum qvidpiam obscure audiunt, ore adaperto melius percipere videntur. Idem qvoqve testantur musica instrumenta, qvæ si utraqve aure diligenter obturata baculo, qvem dentibus apprehenderis, contingas, exqvisitius pulsari audies. Sic & qvi in via noctu potissimum, alicujus procul advenientis strepitum captant: si baculi aut ensis alterum extremum terræ affigant, alterum vero dentibus apprehendant, è longinqvo magis audiunt, idqve potissimum contingit cum via duris saxis operta est.

4. utilitas.

HIE-

HIERONYMI FABRICII AB AQVAPENDENTE ANATOMICI PATAVINI, DE LARYNGE VOCIS INSTRUMENTO.

LARYNGIS DISSECTI HISTORIA.

PARS PRIMA,

CAPUT I.

AGimus nunc de instrumento Vocis, qvod à nostris * Guttur, à Galeno vero Bronchi, seu asperæ arteriæ caput, & prima pars, & superior terminus finisqve, Græce autem proprio vocabulo Λάρυγξ dicitur, qvanqvam Arist. interdum Laryngem cum Pharynge confundit, interdum propria voce nominat, uti qvoqve Galenus ex ejus sententia similiter statuit. Larynx (uti opinor) ita dicitur à λα, qvæ syllaba per se sola nihil, sed in compositione magnum qvid ac vehemens significat, unde ex λα & αἴρεσθαι, qvod est attolli, Larynx dicitur, qvod vehementer (ut patet) dum in deglutione, tum in vocibus, aut acutis, aut gravioribus, attollatur. Aut secundo ex λα & ῥύγχος, hoc est, * rostrum, qvod rostro sit similis propter arytænoidem cartilaginem. Vel tertio ex λα & ἀρύειν, vel ἀρύεσθαι, id est, haurire, qvod videlicet è profundo spiritum ad formandam vocem hauriat. Aut qvarto ex λα & ῥύεσθαι, id est, tueri, qvod nimirum diligenter asperæ arteriæ viam tueatur, ne qvid eo incidat, qvod non oportet. Etenim si in asperam arteriam aliud ab aere diversum incidat, in suffocationis periculum animal adducitur. Vel denique à λαρύζω seu λαρυγγίζω, qvod significat clamo, seu vociferor. Qvibus ita de nomine exploratis, hoc loco silentio præteribo differentias, qvæ ad totum organum spectant, qvod eas in parte de Usibus tractare commodius sit, qvo loco inqviremus, cur Larynx in collo & summitate asperæ arteriæ positus sit: cur prope os & lingvam: cur exterius larynx, gula vero interius: cur præterea concavus factus sit: cur laryngis corpus non osseum, sed cartilagineum factum: & qvid seqveretur, si osseum esset: cur non ex una, sed pluribus conflatum sit cartilaginibus: insuper de magnitudine, connexione, numero, & aliis tunc exacte dicetur. Nunc illud generatim statuendum est, in hujus organi constructione triplicem scopum naturam sibi proposuisse. Primum ac præcipuum, rimulam efformare: deinde eam sane mobilem: tertio cavitatem. Merito hujusmodi organum ex tribus præcipuis constituitur partibus, lingula, musculis, cartilaginibus. Omitto nunc communia instrumenta, venas, arterias, nervos, qvæ laryngi, non ut larynx est, insunt: & similiter epiglottida, qvæ pennatis deest, tum vero etiam membranas, qvæ ubicunqve sunt, integumenta qvædam sunt, ut ait Galenus.

*34.36.38. Nomina de instr. ad ar. c.2.

8. de usu par. c.1.

2. de histor. an. c. 12. 8. de usu par. c.1.

*38.9.h. Laryngis etymologia.

Prima.

Secunda.

Tertia.

Qvarta.

Qvinta.

Differ.

Lar. tractandæ in p. de usibus Lar.

Triplex naturæ scopo in Laryngis constituendo.

1.2.3.

Epiglottis pennatis deest.

Membranæ integumenta, ex Gal.

CAP. II.

De Glottide & Ventriculis.

GRæce * Γλῶττις, Latine Lingula, seu parva Lingva, similis est lingvæ alicujus fistulæ, (inqvit Galenus) ob qvam similitudinem ita est appellata: similitudo autem in duobus spectatur, Figura & Usu. Figuram lingvæ fistulæ forte exactius pennatorum Glottis refert qvam terrestrium, atqve hanc (qvod in propatulo sit) priscos prius conspexisse intellexisseqve verisimile est. Usu similiter similis utraqve Glottis est, & Laryngis & Fistulæ, qvod vox uti à fistulæ, ita à laryngis lingula fit. Qvod si rursus qværas, cur hoc nomine Glottis prius fuit lingula fistulæ appellata, præsertim cum nullam habeat cum lingva similitudinem? Responderi potest, vulgo dicit solitum esse, qvod sicuti homo per lingvam loqvitur, sic fistula per hanc tanqvam per lingvam similiter loqvatur. Nam & antiqvi non solum loqvelæ, sed vocis qvoqve instrumentum esse lingvam opinati sunt. Unde (ut dicit Galenus) fama est, Tereum, cum Philomelæ vocem adimere vellet, vocis instrumentum, lingvam (inqvam) abscidisse. Patet igitur, cur fistulæ glottis, & ad illius similitudinem glottis laryngis, similiter appellentur. Melius autem esset (inqvit Galenus) non assimilare corpus hoc fistularum lingvis, sed eas huic potius, cum natura & prior tempore sit, & in operibus sapiens magis qvam ars. Itaqve γλῶττις, id est, lingula, & γλῶττα, id est, lingva laryngis, nominatur à Galeno corpus, qvod foramen seu rimam in larynge constituit: veruntamen rimam & fissu-

* x. usqve ad 21.24. 7. de usu par. c. 13.

Glottis cur lingula fistulæ dicta?

Lingva vocis instrumentum antiqvis habita.

De voc. instrum. diss. 7. de usu par. c. 13.

ram

Theod. Gaza. 1. de hist. an. c. 15. Plinius 11. cap. 37. Celf. 4. c. 1. Aristot. Lingula corpus, foramē, rima.

ram potius, qvam foramen appellare voluit Galenus. Neqve hoc loco te Gaza fallat, qvi à Plinio desumens, & hic forte à Celso, vertit lingulam, seu minorem linguam, corpus, qvod ab Aristot. ἐπιγλωττὶς dicitur, qvod est laryngis operculum: tametsi Aristot. non agnovit propositum corpus, qvod in larynge γλῶττὶς dicitur, imo præter vocem totius instrumenti, & ἐπιγλωττὶδα, Aristot. nil aliud in larynge novit. Igitur glottis, hoc est, lingula, seu parva lingva, seu lingva laryngis appellatur corpus: foramen vero ab ipso constitutum rima seu fissura. Qvod si in hac tractatione rimulam pro corpore & contra prolatum invenias, id causa erroris non sit. Hujusmodi lingulam Gal. voluit esse præcipuam partem in larynge actionis causam, eamqve similarem, habereqve peculiarem corporis proprietatem, qva adiposum, glandulosum, membranosumqve corpus & æmuletur, & dici possit. Qvæ Galen. opinio in eo tantum verissima est, videlicet qvod lingula seu glottis præcipua pars sit in larynge, qvæ actionem, id est, vocem efficiat: at similarem eam simplicemqve; tum vero adiposum, glandulosum, membranosumqve esse corpus, verum usqve adeo non videtur. Etenim lingva dissimilaris compositaqve pars est: componitur enim ex * musculo, * cartilagine & † membrana: aut ex cartilagine tantum & membrana. Nam cum lingula eam pati potissimum differentiam videatur, qvod alia * interius in profundo laryngis, alia * exterius, videlicet in superficie & summitate posita sit; primam sortita sunt cætera omnia: secundam pennata duntaxat; hæc glottida habent undiqve cartilaginem, qvam membrana obvolvit: Terrestria vero ex † portione arytænoidis, cartilaginis, & * musculi interni * membrana similiter hæc duo obvolvente. Qvod vero Gal. hanc partem similarem constituerit, ea ratio est, qvod præcipuam partem, actionis causam, ipse similarem semper esse crediderit, ut in hepate, liene, renibus, corde, cerebro, & passim omnibus. Cæterum motivæ actiones tanqvam compositæ excipiendæ omnino sunt, qvæ partem etiam præcipuam compositam exposcunt, qvamvis in origine motus pars præcipua similaris sit: indicio illud est, qvod glottis neqvaqvam per propriam temperiem, & ut similaris est, actionem suam, hoc est, vocem perficit; sed ut movetur: at jecur, cerebrum, & alia, per proprium temperamentum propriam absolvunt actionem. Dicere insuper possis, glottida per partem similarem non constitui, sed per figuram. Similiter Galenus dixit, lingulam nulli similem esse in toto corpore, sed sua proprietate imitari corpus adiposum, glandulosum, membranosum. Propterea qvod Galen. ad ungvem descripsit glottida porcorum, qvæ adiposa est, adipe tamen duriore ac densiore, ut glandulæ etiam substantiam præ se ferat: præterea vero membrana obducitur, qva glanduloso adiposoqve corpori ita inhæret, ut pars ejus qvodamodo esse videatur: at aliæ pleræqve lingulæ adiposo & glanduloso hoc corpore uti fere destituuntur, sic porcorum glottis etiam ex cartilagine & musculo, ut cæteræ jam dictæ, constituitur, id qvod ablato glanduloso ac membranoso corpore facile observabis. Illud qvoqve indicat, Galenum porcorum glottida descripsisse, qvod in porcis duos † ventriculos utrinqve unum in glottidis summitate insculptos, & qvodammodo incisos adnotarit: qvi tamen interius inferiusqve, pone scutiformem, tam insigniter cavantur, ut jure ventriculorum nomine à Galeno donati sint, possisqve non difficile digitum deorsum in eos immittere. Auditus qvidem eorum unus patet superius, ad utraqve glottidis summa supercilia, deorsum vero ventriculi occæcantur, neqve ullum habent exitum. Conformantur in summa, partim à scutiformi, partim à musculo interno scutiformi proximo, qvi ob id in porcis separatus ac distans à scutiformi conspicitur: vel potius dicas, musculum internum duplicari, atqve inter reduplicationem cavitatem membrana obductam conformari, qvæ rimulæ longitudinem ferme æqvet. Hos sane ventriculos ego non modo in porcis, sed etiam * in eqvis observavi, qvi tamen non omnino similes, sed ventriculi in eqvo elatiores sunt ipsa rimula: orificium vero rotundum habent; in sue depressiores, aut in ipsamet lingula incisi: at orificia angusta & oblonga sunt, ut videantur duas rimulas potius constituere, utrinqve unam. Amplitudinem autem ventriculorum in eqvina glottide membrana succingit & investit, qvam si à cavitate omnino separes, forasqve trahas, formam & ventriculorum magnitudinem exactam habebis, galeamqve effingi videbis. Glottis * igitur terrestrium composita pars est ex ea portione † utriusqve arytænoidis cartilaginis, qvæ ab ejus articulo interius laryngis cavitatem spectat, in eamqve porrigitur, ut duo qvodammodo ejus processus esse videantur; & ex portione * musculi interni, qvi exorsus à tuberculo seu angulo scutiformis, ex utraqve parte interiorem scutiformem contingens fertur, qvousqve ad utramqve arytænoidem, aut potius arytænoidis utrumqve processum hinc inde inseratur, & * rimulam γλωττίδαqve efformet: ita ut lingulam hæc duo tantum videantur constituere: qvod apparet, si membranam diligenter ab arytænoide & musculo separes, nihilominus tamen glottis formata videtur cæterum turpis, aspera & inæqvalis: veruntamen obducitur postea toti glottidi membrana tanqvam tunica potius investiens, elegantiamqve afferens, qvam frugi, γλωττίδα conformans, ac constituens. Qvanqvam inficiandum non est, membranam, qvatenus ipsa apici utriusqve arytænoidis crassefacta jam, ac pingvescens, tensaqve applicatur, & in regionem oppositam usqve ad scutiformem producitur, eatenus glottida qvodammodo per seipsam efformare: qvod verissimum esse comperies, si musculum internum à membrana separes & auferas, membranam † vero integram relinqvas, ut utrumqve verum videatur, & ablato musculo relictaqve membrana, & ablata membrana relictoqve musculo fieri glottida: at concinnam magis à membrana, sed inutilem, minus vero elegantem à musculo, sed utilem conformari. Qvare si placet Galenum excusare, qvi glottida membranosum, adiposum, glandulosumqve corpus constituit, proculdubio magnum disciplinarum ferme omnium Professorem colendo & (ut par est) observando tuebimur. Qvod si ex motoriis duntaxat instrumentis conflata glottis est,

Gal. 7. de usu par. c. 11. Lingula pars dissimilaris. * 24. m. * 7. n. † 14. o. Lingulæ differentia * 10. 11. K. * 17. 18. 19. q. In pennatis. In terrestribus. † 7. n. * 24. m. * 14. o. Gal. pars similaris qvæ? Motivæ actiones compositæ. Differentia actionis lingulæ & jecoris &c. Ratio I. Ratio II. Galeno lingula nulli parti corporis similis. Glottida porcinam descripsit Galen. De ventriculis observatio altera. † 20. Cavitates ventriculi. Observatio. Auctoris in eqvis. * 13. p. 21. Terrestrium glottidis compositio accurate descripta. * 13. a. 22. † 7. n. * 24. m. * 13. f. † 14. o. Gal. defensio.

est, nimirum musculis & cartilaginis articulatione, necessario motu voluntario mobilis utiq; erit. Pennatorum * autem γλωττὶς ex cartilagine undiqve efformatur: qvam arytænoidem dicere neutiqvam possis, cum eam in figura neqvaqvam æmuletur: sed tamen alio nomine nuncupare ipsam non licet. Nam duplex cartilago est, qvæ inferius articulata crycoidi est: ad summos autem apices nullibi articulatur, sed libera solutaqve existit utraqve cartilago, qvo mutuo per motum ambæ applicentur, pariterqve disjungantur: in propatulo, & laryngis summa superficie glottis pennatorum est, uti fusius infra dicetur.

* 17.18.19. q. Pennatorũ glottidis enarratio.

CAP. III.

De Epiglottide.

SEd qvando mentio supra de epiglottide facta est, nominisqve cum glottide affinitas nos invitant, de ea agamus. * Ἐπιγλωττὶς, qvasi supra glottida corpus positum dicas, videtur vox ipsa usum qvodammodo declarare, qvod videlicet glottidis operculum sit: qvem usum agnovit qvoqve Aristoteles, tametsi laryngis glottis ei fuit ignota: unde arteriæ operculum esse dixit, dum cibus potusqve deglutitur. Agnovit similiter Hippocrat. qvi 2. de morbis κληῖδρον, qvasi claustrum laryngis dicas, appellavit. Plinius autem & Celsus epiglottida Latine exiguam seu minorem lingvam reddidere: qvæ vox vim nominis non ad amussim, sed similitudinem tantum, qvam cum majore, hoc est, oris lingva habet, exprimit: neqve id satis commode, cum ὅτι propositio, qvæ vim nomini affert, ab his non satis expendatur. Unde Gaza ab his desumens male omnino in Aristot. libris semper lingulam, & minorem lingvã, epiglottida à Ruffo lib. 1. cap. 8. lingvæ partem intimam censeri, dum dicit: Lingvæ pars inferior Hypoglossis dicitur, anterior Proglossis, posterior sive interior Epiglossis: qvod asperæ arteriæ tegumentum sit epiglossis. Et revera, si superficiem ipsius membranæ, qvæ lingvam obvolvit, aspicias, qvæqve continua cum epiglottide apparet, qvasi partem ipsius majoris lingvæ videberis, ut non injuria à Celso & Plinio minor lingva reddita sit, licet epiglottis à scutiformi ortum ducat, ut mox patebit. Epiglottide * pennata destitui novit qvoqve Aristot. qvi nulli ova generantium inesse prodidit Assurgit † epiglossis ampla basi ab interiori elatioriqve parte scutiformis cartilaginis, cui firmiter annectitur: postea sursum se efferens, modice latescit, * angulo fere in brutis utrinqve facto: ab angulo sensim angustatur, ita ut in acutam veluti cuspidem desinat, & formam repræsentet aut trianguli curva qvadantenus habentis latera, aut hederæ folii, ut Hippocrat. placet, aut exiguæ seu minoris lingvæ, ut Celso & Plinio, à qvibus ita est appellata. Nullibi, nisi sua basi scutiformi adhæret, qvam potius contingit, qvam ei annectatur multa suffulta pingvedine: cætera pars soluta undiqve est, maxime autem † acutus ejus angulus, qvi elatissimus est. Concava * epiglottis qvadantenus est, qva parte laryngis oram respicit, convexa † vero contra, qva palatum & lingvam. Rigida epiglottis est: qvo fit ut erecta semper naturaliter sit. Rigiditati tamen flexibilitas adjungitur, unde supra laryngem recurvatur, superioremqve ejus oram perfecte claudit, non qvidem ex se, sed ubi causæ flectentes accedunt, nimirum cibus, potus, musculorum vis: iis vero recedentibus, è vestigio virgæ ritu ad naturalem suam erectionis rigiditatem recurrit: subindeqve has vicissitudines subit pro accessu recessuqve causarum. Igitur cum rigida & flexibilis epiglottis sit, merito cartilaginea, sed tenuis, cæteraqve cartilagine mollior facta est, qvanqvam non per totam similis mollities, tenuitas, ac flexibilitas est, sed supra ad cuspidẽ major, infra ad basim minor. Obducitur undiqve, ut alia omnia, membrana humiditate qvadam viscosa prædita & humecta, inter qvam & cartilaginem pingvedo intercedit, potissimum ad basim, qvæ lentoris cujusdam similiter expers non est. Situs epiglottidis, qvi oculis objicitur, est inter laryngem & lingvam, aut melius dixeris pene lingvæ radicem ad Ὀς ὑοειδες. Unde hic error Plinii detegitur, qvi eam inter duo foramina scilicet gulæ & asperæ arteriæ positum voluit, unde verba Aristotelis μεταξὺ δὲ ἔχει τῶν τρήσιων τῶν ὑπὸ γλωττίδα καλυμένων perperam intelligens, voluit epiglottida inter duo foramina, videlicet asperæ arteriæ & gulæ, consistere, tum verò geminum usum præbere, scilicet arteriam occludere, & gulam per vices operire, cum spiritus tantum, aut vox commeat. Qvæ sanè neqve Aristoteli neqve veritati consona sunt, ut patet, cum Aristotelis verba de nasi foraminibus, qvæ media epiglottis spectat, non de iis, qvæ diximus intelligenda sint. Musculos qvoqve habet epiglottis, sed qvot sint & num homines habeant, incertum est. Galenus de epiglottidis musculis nullam fecit unqvam mentionem, tametsi neqve simia iis destituitur. Sed qvod epiglottis supra laryngem recurvetur, in cibum & potum causam omnem rejicit: qvod vero attollatur, & recurrat, in suam ipsius naturam, qva stantem ipsam ponit. At in epiglottide apparent duo evidentissimi musculi carnosi in dorso ipsius positi, ab osse hyoide pronati ad epiglottida progredientes, atqve prope ejus medium inserti, suntqve ambo se mutuo contingentes, ita ut par unum censeri debeat, neqve aliud munus qvam aperiendi attollendiq; epiglottida potes his assignare, qvi omnino in brutis omnibus inveniuntur, qvæ secui: qvibus tamen homines destitui videntur: sed tamen tum in hominibus, tum in brutis unum est videre musculum, non qvidem prædicto similem, sed membranosum, & ex membrana illa crassissima & laxissima, supraqve epiglottida consistente conflatum, carneis adauctum fibris, qvæ recta ab osse hyoide per epiglottidis dorsum excurrunt, & ipsam attollunt, insertionem suam versus summitatem epiglottidis dorsum excurrunt, & ipsam attollunt, insertionem suam versus summitatem epiglottidis molientes, ita ut hujus musculi insertio superior sit, prioris autem inferior, hoc est, versus basim magis ipsius epiglottidis, qvam sane musculosam membranam si retro trahas vinculum perinde atqve in inferna lingva videre videberis. Sed hic notandum, hujus membranæ carnosas fibras minime qvidem propter cibos excurrentes exterius apparere, sed interius positas esse, h.e. ad internam

* 24.a. 25. 26.27.29.30 31.32.37.38. Epiglottis qvid?

Hippocrat. libr. 2. de morbis. Epiglottis κληῖδρον

Plin. lib. 11. cap. 37.

Cels. l. 4. c. 1

Gaza 1. de hist. an. cap. 15.16.

2. ej. cap. 12.

Ruff. l. 1. c. 8

Hypoglossis.

Proglossis.

Epiglossis.

* 17.18.19.

† 24.b. 25. 26.30.

* 30. e.

Pennata omnia.

Epiglottide carentia Arist. 2. de hist. an. c. 12.

Epiglottid. efformatio.

Effigies.

4. de morb.

Nulli parti firmata.

† 30. f.

Concava.

* 25.a.30.

Convexa.

† 26.g.

Rigida. Flexibilis.

Membrana viscosa contecta.

Situs Epiglott.

Plinii error. libr. 11. cap. 37.

Arist. 1. de hist. an. c. 16

Musculosa.

Galen. 7. de usu part. cap. 16.

Musculi Epiglott. duo in brutis.

Observat. Auctoris.

Homines carent musculorum pari ad epiglott.

Unus musculus in epiglott. humana.

Fibræ carnosæ in membrana.

nam membranæ faciem, qvæ cartilaginem spectat. Ex duplici ad usum attollendi proposito musculo elicitur, apprime fuisse necessarium, epiglottidis motum sursum per musculos absolvi, neqvaqvam autem suæ tantum naturæ recursum committi. Hunc musculum (uti patet) homines habent, & bruta; sed priores solum bruta. Causa hujus varietatis in usibus afferetur. Hi igitur musculi epiglottida attollentes aperientesqve numerantur. Sed num & deprimentes atqve occludentes qvoqve dentur musculi, ignotum hucusqve fuit, præcipue cum Vesalius occludentes musculos minime observasse se dicat. Ego tamen, qvi, ut fusius infra in utilitatum tractatione dicam, opinor, opera epiglottidis magis voluntaria & libera qvam naturalia esse; reperi* duos alios musculos, qvi in bobus potissimum sunt propter laryngis magnitudinem evidentissimi, parq; unum constitui debet, qvi ex utraqve parte carnosi ab arytænoide superna ad articulum videlicet longe elatius qvam sit insertio musculi insignis glottida occludentis, sed tamen ad originem contigui, imo per longum spatium fere uniti commistiqve, & per internam scutiformem longissime uniformi ferme crassitie progressi, tandem in internam epiglottida ad basim utrinqve inseruntur, qva insertione sese mutuo contingunt ambo musculi. Neqve est qvod qvispiam hos musculos tanqvam portiones tantum musculorum glottida occludentium assumat, (propterea qvod iis uniantur atqve commisceantur, & ad epiglottidis radicem qvasi extremam annectantur, ut potius arytænoidem moveri, epiglottida vero qviescere suspicari possis) qvoniam differunt omnino à prædictis, qvod illi à scutiformi in arytænoidem, hi vero ab arytænoide in epiglottida perveniant, separationemqve invicem admittant, tum vero si qvis anteqvam incidantur, ac separentur, conspiciat, distinctos sane ab illis musculos videbit, neq; magis arytænoidem qvã epiglottida ab his moveri, in usuum tractatione dicetur. * Notare optimum, in bobus propositos musculos non longe à principio portionem carneam, rotundam, brevem satisqve robustam producere, qvæ sursum obliqve retrocedit, atqve in arytænoidem exterius prope illos duos musculos, qvi ab una arytænoidis parte in aliam prodeunt, insertionem faciunt. Qvod si duos priores musculos ab epiglottide oriri facias, omnino dicendum esset, eos prope finem bifurcari, atqve portionem majorem in arytænoidis dorsum ad articulum minorem in alam (ut sic dicam) arytænoidis annecti. Sunt valde tum à pingvedine, tum a membrana occultati universi hi musculi, ita ut ipsos videre non possis, nisi prius disjuncto * processu inferno scutiformis † ab innominata, hoc est, ad suam articulationem, inde diducta qvam maxime scutiformi, deniq; ablata tum pingvedine, tum mẽbrana. Qvibus autem propter laryngis parvitatem carnosi hi musculi desunt, supplet intus membrana illa crassissima & laxissima, qvam cum in his videam carneis adauctam fibris, omnino asserendum est, musculum evadere, usumqve occludendi epiglottida præbere, eumqve tum in homine, tum in brutis necessarium esse: occultari autem, qvod fibræ carnosæ sub pellicula exterius posita qvasi sub cuticula consistant. Et de historia ἀνατομικῇ satis.

Musculi claudentes epiglott. inexplorati.

Vesalius.

* 32. b. b. Auctoris sententia de epigl. actione. Observatio.

Objectio.

Dilutio & Ratio.

* 32. c. Vide in Tract. de Usibus. Notandum in bobus.

* 32. d. † 32. e.

Musculus Epiglottida claudens in hominibus & brutis est necessarius.

CAP. IV.

De Scutiformi cartilagine.

JAm peracta de lingva laryngis disputatione, consonum foret de musculis eam moventibus agere, sed qvia hi à cartilaginibus oriuntur, & in ipsis terminum habent, atqve, ut dicit Galenus, cartilagines veluti fundamentum reliqvorum sunt corporum, & qvia lingula magna ex parte ex cartilaginibus conflatur: tum vero musculi supponunt articulationum structuram, tum maxime qvod cavitas in larynge ante omnia est necessaria, alioqvi (ait Galenus) meatus certe concideret, ac transitus ipsius spiritus clauderetur, & non solum voce, sed respiratione qvoqve privatum, mortuum redderetur corpus: cavitas autem non ab alio qvam à cartilaginibus paratur. Hisce de causis prius de cartilaginibus est loqvendum, à majore sumpto initio. Prima † cartilago θυρεοειδὴς, id est, scutiformis seu clypealis appellatur, qvod antiqvorum scuto, qvod forte oblongum erat, similis sit. Qvadrilatera à Theophilo qvoqve ab ejus similitudine dicitur: exterius * gibba, intus autem † concava. Gibba pars in anteriori parte colli prominet: cava vero laryngis cavitatem efformat. Rursus gibba lævigata planaqve ubiq; est, parietum extremis exceptis, qvæ asperiora; & in medio eminentia exigua extuberat, à qva parte gulæ transversus musculus oritur: anterius * acutum habet angulum veluti tuberculum, qvod in collo viris magis qvam mulieribus apparet: posterius autem in † qvatuor desinit processus, binos superiores, totidemqve inferiores, qvi superioribus sunt longiores in ove, contra in homine * superioribus ossi hyoidis, inferioribus † vero secundæ cartilagini articulatur: atqve hæc * articulatio propemodum plana est, & Arthrodia dici potest, qva depressa processus capita in sinum leniter cavum in innominatum inserunt, in reliqvis autem partibus prima hæc cartilago secundæ non annectitur, sed illi tantum qvadantenus incumbit. Qvæ sane cartilago uti omnium maxima est, ita etiam tenuissima, uno excepto tuberculo, qvod anterius in ove non in homine prominet, & reliqva durius crassiusqve est. A processibus infernis † arcus qvidam efformantur, qvibus secundæ cartilagini locum cedit: mobilis est qvidem, non tamen uti tertia. Posset qvis eam motus speciem ei assignare, qva in profundum cedit, & iterum recurrit, hoc est, attollitur aliqvantum, & deprimitur in laryngis cavitatem, & hoc faciat propter sui corporis tenuitatem, qvæ flexibilis est, non autem beneficio articulationis. Alius autem ejus motus magis consentaneus est sursum & deorsum, & hoc facit articulis innixa: qvi motus melius in leporis larynge apparet: articuli * autem, qvi prædictum motum obeunt, inferiores sunt, ad processus scilicet, qvi secundæ cartilagini connectuntur, & sursum deorsumqve scutiformem trahunt ea articulationis specie, qvæ Arthrodia dici potest. Hanc scutiformem cartilaginem unicam perpetuo nominabo, cum fere semper ita sit, & ita etiam tota antiqvitas ipsam censuerit:

Cartil. fund. rel. corp. Gal. de voc. inst. dis. cap. 4 Gal. de voc. inst. dis. cap. 6. De voc. inst. diss. cap. 34.

Cartilago prima.

† 1. 2. 9. a. Θυρεοειδὴς, Qvadrilatera dicta à Theophilo lib. 3. cap. 15.

* 1. 9. a.

† 2. c. 9. a.

* 1. a.

† 1. 2. d. 9. a.

* 9. m.

† 9. o.

* 32. d. e. Tuberculum in gutture virorum prominens.

† 1. 2. 9. f. Processuum differentia & diversitas in homine & ove. Cartilago scutifor. maxima seu tenuissima.

* 1. 2. 9. d. 32. d. e. Mobilis dupliciter.

1. Flexibilitate

2. Articulatione.

Larynx leporinus. Cartil. scutiſ. unica. Reald. Veſal. Larynx human. cartilagineus qvouſqve? Oſſeus qvando? Tract. de uſib.

ſuerit: etſi Realdus, forte etiam Veſalius aliter ſentire videntur. Sciendum præterea eſt, laryngem humanum cartilaginem eſſe uſqve ad primum ſenium, ab eo autem ultra oſſeum ferè evadere. Durities in omnibus cartilaginibus par non eſt. Nam innominata cæteris durior, ſicuti cæteris mollior ſcutiformis eſt: medium locum tenet arytænoides. Cauſa ſuo loco dicetur.

CAP. V.

De

Cartilagine Innominata.

† 3.9.b. SECUNDA cartilago † qvoniam ab antiqvis ſine nomine relicta eſt, ideo Innominata proprio nomine dicta eſt, puto ego ſine nomine remanſiſſe, qvia cum laryngis actiones, ut vox, & aliæ motu fiant, atqve aliæ duæ cartilagines motum præſtent, hæc vero qvaſi aliarum fundamentum ſe habeat loco corporis qviescentis, perindeqve rigida, immobilis, ac veluti otioſa ſit, ideo ab antiqvis proprio nomine decorari non promeruerit: qvanqvam Galeno placuit Innominatum extitiſſe, qvod haud facile alicui eorum, qvæ in hoc mundo nomen ſortita ſunt, aſſimilari poſſit: cum tamen ab ipſo Galeno, & Oribaſio ab annuli forma Κρικοειδὴς nuncupetur. Eſt enim ſimilis annulo * oſſeo, qvem imponunt Turcæ in pollice dextro ad ſagittas ejaculandas. † Anterior ejus pars primæ cartilagini ſubjicitur, & orbicularis, atqve anguſta eſt: poſterior * vero, qva gulam ſpectat, latiſſima eſt, ita ut qvantum primæ cartilagini poſterius deeſt ad plenam rotunditatem, tantumdem ab hac adjiciatur ac ſuppleatur: eſtq; cartilago omnium tum duriſſima, tum rigidiſſima craſſiſſimaqve, vt merito immobilis ſit, & ad reliqvas ſe habeat loco corporis qviescentis. Nam tum prima, tum tertia ſuper hac & articulantur, & moventur. Prima qvidem, ſicuti dictum eſt, per inferiores proceſſus huic utrinqve anguſtiori atqve à lateribus poſitæ parti articulatos, articulatione propemodum † plana, ita ut non ita exacte diſcernas, an caput, an ſinus ſit pars innominatæ, cui proceſſus ſcutiformis committuntur: magis tamen apparet, proceſſus extuberari, innominatam autem excavari, qvod communiter natura facit. Tertia * vero, ut oculis patet, innominatæ committitur in ejus ſummitate, ubi innominata duos habet † extuberantes proceſſus, qvaſi capita, qvos Galenus humeros appellavit, qvi ſinus utriuſqve tertiæ excipiuntur, atqve ad humeros cartilago hæc cætera parte durior craſſiorqve eſt, ita ut oſſea hic videatur, cum reliqva cartilago ſit. Incumbit tanqvam baſi * poſtremæ aſperæ arteriæ cartilagini, ſeu cartilagineo circulo, ipſa tamen totius laryngis veluti baſis eſt. In latiſſima poſteriore & media ejus parte eminentior linea eſt, qvæ per ejus longitudinem progreditur † ſpina arytænoidis à Galeno appellata de voc. inſtr. diſ. cap. 7. cujus beneficio lævis cavitas utrinqve paratur ad commodam ſedem muſculorum, rimam aperientium, qvorum craſſitie plana fit ea parte hæc cartilago. Notare deniqve optimum, * cavitatem, qvam natura in larynge tanqvam ſcopum affectavit, ex duabus duntaxat cartilaginibus, videlicet ſcutiformi & innominata, conflatam eſſe, qvatenus ſcilicet cartilagines ſunt, atqve rotundæ ſeu concavæ, tertiam motui & glottidi efformandæ ſubſtituens, de qva nunc dicturi ſumus.

De voc. inſtr. diſ. cap. 4. Ibidem.

* 3.9.b.
† 7.6.9.6.
* 8.9.b.
† 31.d.e.
* 7.8.9.i.9.b.i.9.c.1.
† 3 K.9.b.i.9.c.K. De voc. inſtr. diſ. cap. 4.
* 9. p. 4. 25. 38.
† 8.l.9.b.l.9.c.14.25.30.32.l.
* 9.

CAP. VI.

De

Cartilagine Arytænoide.

TErtia cartilago * gemina, non una eſt, tamen antiqvitas, qvaſi una eſſet, uno eam nomine donavit, atqve Ἀρυταινοειδὴ nuncupavit: idqve duplici forſitan cauſa factum eſt. Vel qvia ejus pars ſuperior (ſi ambæ ſimul conſpiciantur) gutturniis † infundibuliſqve haud abſimilis, figura vas imitatur, qvod arytænam appellant. Arytænam Theopilus ligneum vaſculum vult eſſe, qvo nautæ ad exhauriendum è navi ſupervacuum humorem, olitores autem ad irrigandos hortos uti ſolent: ſed nos vaſi, qvo lymphas manibus damus, concinne aſſimilari ambas cartilagines ſimul ſumptas dicimus. Vel ſecundo, etſi duæ ſunt cartilagines, qvia tamen ſeorſim actionem nullam habent, ſimul vero ſumptæ abſolutam omnibus numeris perficiunt, merito ac ſi una eſſet, uno nomine vocata eſt. Vel deniqve, qvia in * Suilla, qvam Galenum deſcripſiſſe conſtat, ac forte etiam priſcos, unita videtur. Tertia igitur cartilago uti variam adepta eſt formam, ita raram inter cætera oſſa articulationem ſortita eſt. Etenim alia oſſa perpetuo ſuis extremitatibus alteri oſſi articulantur, hæc vero † articulum fere in ſui medio adepta eſt, in medio enim ſui corporis innominatæ cartilaginis ſummitati, qvo gulam ſpectat, applicatur ac dearticulatur: duplexqve ejus eſt articulatio, ſicuti etiam duæ exiguæ, uti dictum eſt, ſunt cartilagines: qvæ cavo ſuo capita ſeu humeros in κρυκοειδὴ extuberantes excipit. Cum igitur in arytænoidis medio articulatio ſit, ſeqvitur ex utraqve articuli parte * portiones ejuſdem productas eſſe, qvos proceſſus dicere potes. Superiores ſimul juncti arytænæ vaſis figuram exprimunt: inferiores vero corpus illud maxima ex parte † in ove efformant, in * homine vero minima, qvod γλωττίδα nominavimus, ex qvo laryngis rimula conflatur, ſicuti dictum eſt. Rurſus ſuperior pars, qvæ arytænæ formam refert, in porcis una cartilago videtur, & * unita: in cæteris duæ ſunt cartilagines per membranam tantum conjunctæ: qva ablata, duæ remanent ſeparatæ, disjunctæqve. Inferior vero, qvæ portionem lingulæ efformat, in omnibus portiones † ſeparatæ invicem ſunt, qvo rimula efformetur, & ea mobilis: propterea ad utramqve hujus infernæ pattis extremitatem, muſculus * inſignis, qvi ad internam ſcutiformem ſpectat; inſeritur occludendi autor: atqve ita partim ex arytænoide, partim ex muſculo glottis ac rimula efformatur, ſicuti dictum eſt.

* 4.
† 4.5.6.7.8.9.b.12.24.25.29.30. libr. 3. cap. 15.
* 5.6.10.f.
† 7.8.9.i.
* 7.n.9.b.i.
† 7.n.
* 9.b.
* 5.6.10.f.
† 7.n.9.b.i.
* 24.m.

CAP. VII.

CAP. VII.

De

Cartilaginibus seu laryngе pennatorum.

PEnnatorum autem cartilagines similitudinem cum terrestrium cartilaginibus qvadantenus habent, præter arytænoidem, qvæ dissimilis admodum est, etsi non prorsus. Nam & in pennatis cricoidem licet conspicere, non tamen exactam, neqve à scutiformi omnino distinctam, sed illi unitam, sicuti etiam scutiformis, lata ejus tantum portio apparet: propter qvam causam rectius dixeris, pennatorum laryngem ex duabus tantum cartilaginibus constare, arytænoide & innominata. Arytænois illa est, qvæ rimam totam constituit, unde differt à terrestri, qvod ab hac glottis pro parte constituitur: item differt, qvod pennatorum arytænois utraqve secundum longitudinem cavatur canaliculo, qvi infra latior est, supra vero sensim angustatur, donec in cuspidem desinat: hic musculum excipit, sedemqve ei præbet, qvi rimam dilatat; articulatur arthrodia diarthroseos cricoidi inferius, videturqve articulatio imitari terrestrem arytænoidem, qvatenus in medio fere sui corporis est. Differt à terrestri, qvod ejus articulatio non ut in terrestri, in superiori & latissima cricoidis parte, sed inferius est ad angustiorem ac tenuiorem: extremitas inferior arytænoidis est cuspis rotunda, veluti alba spina; innominata autem pennatorum satis qvidem probe imitatur figuram terrestrium: deest his scutiformis tanqvam supervacua, cum usus scutiformis ex aliis suppleantur. Primo enim non est necessaria scutiformis propter epiglottida, cum desit in pennatis: neqve propter musculum aut membranam, portionem glottidis formantem, cum tota glottis hic ab arytænoide perficiatur: neqve propter cavitatem parandam, cum hic cavitas tota ab arytænoide & cricoide paretur: neqve deniqve propter musculos inferiores, cum sint hic positi musculi sufficientes. Merito igitur scutiformis deest, qvod natura in superfluis non abundat. Movetur utraqve arytænois ad suum articulum exterius interiusqve. Exterior motus rimam aperit, atqve hic maxime conspicuus est, & magnus, longissime ab articulo, scilicet ad extremitates arytænoidis supernas ambas diducens cuspides: interior vero motus rimam claudit, propterea qvod mutuo ambæ arytænoides exacte applicantur. Et hi jam dicti motus fiunt musculorum beneficio, qvos tres esse in larynge pennatorum observavi, qvi semel in gallo Indico à me hactenus visi sunt, rectaqve procedunt ab imo sursum: primi sunt in utroqve canaliculo arytænoidis: secundi prope primos, & hi videntur in summitate arytænoidis mutuo applicari atqve uniri, & ita claudere glottida: tertii sunt exteriores prope secundos.

CAP. VIII.

De Musculis Laryngis.

MUsculi sunt tertium corpus, qvod ad laryngis fabricam necessario concurrit, qvatenus mobilem glottida efficit. Laryngis musculi à Galeno & omnibus in communes & proprios dividuntur. Communes aliunde oriuntur, & in laryngem desinunt: proprii ab ipso prodeunt, & in ipsũ terminantur. In horum numero iisq; recensendis Anatomici non consentiunt. Gal. tria musculorũ paria communia censet, in qvorũ numero transversum gulæ musculum recenset, qvem sane tanqvam deglutitionis & gulæ ministrum nonnulli laryngis musculis non annumerant, qvem alii unum, ut Realdus, alii duos esse dicunt. ut Gal. & Vesalius. De propriis autem similiter dissensio est, cũ Gal. una cum Vesalio musculos, qvi à scutiformi ad anularẽ obliq; procedunt, duo paria esse velit, qvamvis Galenus unum interdum par recenseat; Realdus autem & Fallopius unum par constituunt. Similiter qvi arytænoidis proprii sunt, ut puta qvi ab arytænoide prognati in arytænoidem terminantur, alii unum constituunt, alii duos, ut Gal. qvi interdum hos bifidos esse, interdum duos connatos dicit. At nos, iis posthabitis, laryngis musculorum dissectionem, ut invenimus, aggrediamur. Communes musculos prius recenset Galen. qvod prius qvam alii sub aspectum cadant, qvamvis contra Vesalius faciat. Communium musculorum * primum par utrinqve scilicet unus latus carnosusq; obliqve descendit ab ossis hyoidis humilibus lateribus, & in scutiformis latera ultra medium lato similiter & obliqvo fine inseritur. His † opponuntur duo alii inferius positi, qvos etsi Galenus loco citato dicit incipere à scutiformi, & inseri in os pectoris; dicere tamen convenit, incipere à pectoris osse interius potius ad juguli os carnei, inde sursum fere supra asperam arteriam longissime producti, tandem in latera scutiformis ad finem dictorum musculorum æqva fere latitudine inseruntur, atq; ante insertionem duabus * glandulis, in inferioribus laryngis partibus positis, atq; in mulieribus potissimum conspicuis, superveniunt. Tertium † musculorum par carneum totum supremæ gulæ incumbit adhæretq;, qvasiq; latitudine trium digitorum transverse more astrictorii musculi, ut dicit Galenus, gulam amplexatur, ac fere ei unitur, ut non nisi difficulter ab ea separetur, qvod à lateribus scutiformis prope earum extremum, secundum totam eorum longitudinem, qva parte asperior linea apparet, lævigataqve esse desinit scutiformis, maxime autem ac robustissime ab exiguo, acuto atq; extuberante processu in medio scutiformis, non nihilq; infra ab innominata exortum, obliqvis ac fere transversis fibris gulæ qvasi connatum haud implantatur, sed mutua qvasi unione connascitur, ita ut in homine ut plurimum nullum distinctionis vestigium appareat; in brutis autem per candidam lineam in longitudine distingvitur, qvamvis extrema etiam in his mutuo coeat. Hos potius gulæ qvam laryngis musculos annumerandos esse inferius dicam. Ex propriis vero laryngis musculis alii anterius, alii posterius, item

De voc. instr. diss. cap. 5.
7. de usu par. c. 31.
De diss. mus. c. 11.
De voc. instr. diss. cap. 5.
De voc. instr. dis. cap. 4.
De dis. mus. c. 11.
* 23. 34. 2.
† 34. 37. 20.
De voc. instr. diss. cap. 5.
* 35. 36.
† 35. 37. 2.
De diss. mus. c. 34.

item alii interius, alii exterius positi sunt. Anteriores * exterioresqve musculi illi sunt, qvi in inferna laryngis parte positi ab innominata in scutiformem obliqvo incessu progrediuntur, atqve interius (media parte excepta) in reliqvam totam inseruntur. Hos Galenus & Vesalius qvatuor esse, binos scilicet in utraqve parte, externum alterum, alterum internum, sese mutuo contingentes, statuerunt: tu vero, si prius processum infernum scutiformis ab innominata separes, inde sedula sectione proseqvaris, videbis unum tantum esse in qvalibet parte musculum. Posteriores vero musculi qvatuor sunt, † duo ab infimis innominatæ partibus angusti, carnosiqve enati, inde latescentes, sursum per totam ejus longitudinem, ac lævem cavitatem musculorum genera factam, opplent: tandem in arytænoidem ampla validaqve insertione terminantur. Musculi in prima facie eos intuentibus recti incedere videntur, cum tamé eorum fibræ obliqve qvodammodo à Cricoidis media linea spina innominatæ à Gal. appellata ad arytænoidem progrediantur. Alii * vero duo ipsius arytænoidis musculi proprii censentur, qvod ab ea orti in eandem desinant, exigui sunt, transversam habent positionem, fibrasqve transversas: consistunt in arytænoide posterius, ubi ipsa arytænæ vasis effigiem refert, qvi locus basis arytænoidis à Galeno dicitur, & ad extremitates carnei, in medio vero, qvo loco & coeunt & uniuntur, nervosi fere evadunt, atqve inter eos musculos connumerandi sunt, qvi tendinem in suo medio habent, qvod tamen omnibus non accidit. Supersunt interni musculi, qvi in totum qvatuor sunt. Unum † par ab innominata, qva parte latior ejus facies desinit, & ab humeris deorsum descendit, secundum ejus longitudinem in angulo oritur, atqve ortus magna ex parte internus, nonnihil qvoqve externus conspicitur, postea vero sursum recta ad arytænoidis latera progressum, in ipsam ad articulum inseritur. Ultimi * musculi duo sunt, videlicet unum par, in penetralibus seu capacitate laryngis positi, qvos in capreolo potes tres etiam in qvalibet parte separare & numerare. Sunt omnium laryngis musculorum maximi, imo magnitudine omnes reliqvos musculos simul junctos fere superant, totam æqvant, opplentqve internam laryngis cavitatem, & ubiqve carnosi sunt, obliqvam seu transversam habent positionem, & fibrarum ductum obliqvum, tandem γλωττίδα magna ex parte constituunt. Triplex eorum assignari potest exortus, superior, inferior, medius: unde in capro, sicuti dictum est, in tres dividitur musculos: in aliis autem separationis aliqvod vestigium non deest. Exortus medius à cavitate ea scutiformis est, qvæ exterius tuberculum efformat, tum vero à cætera ejus longitudine. Superior † (si de epiglottidis reclinantibus musculis dubitas) est ab epiglottidis interna radice. Inferior deniqve in bonus ab innominato, qva parte angusta est, in aliis potius à membrana innominatæ juncta. Medii exortus musculus per totam arytænoidis longitudinem inseritur, videlicet, eam qvæ glottida efformat. Superior in dorsum, & superiorem ejus partè videlicet ad articulum. Inferior infra annectitur, obliqvo incessu omnes versus arytænoidem procedunt. Usus cujusqve est, glottida strenue ac perfecte claudere, & ipsam introrsum in cavitatem recurvare, sed medius & imus inferiores arytænoidis partes deorsum trahunt, superior vero dorsum arytænoidis introrsum in cavitatem revellit, ita ut his contractis, glottis non solum perfecte claudatur, sed etiam in ea figura collocetur, ut ceu duo genua simul juncta, summeqve inflexa intus appareant, qvam figuram manifeste ex inferiore laryngis ora ad asperam arteriam conspicies. Omnibus autem his muneribus opitulari portionem musculorum epiglottida reclinantium, qvæ bifurcatum efficit musculum, par est.

* 26. 32. r.

† 24. 25. 30. 31. 33. 38. s.

* 24. 25. 30. 32. 33. 38. t.

† 24. 32. 33. u.

* 24. 32. 33. x.

† 32. b.

CAP. IX.

De Laryngis Membranis.

MEMBRANÆ laryngis commode in internas & externas dividuntur, qvamvis utræq; mutuam habeant continuationem. Internæ dicuntur, qvæ in laryngis cavitate positæ sunt, externæ vero, qvæ extra. Rursus internæ partim cavitatem totam succingunt, partim glottida qvadantenus constituunt. Similiter exrernæ partim in superficiarias, ut puta qvæ externam superficiem obvolvunt, partim in profundiores dirimuntur, & vel cartilagines & musculos interius cingunt, vel ut membranosi nexus inter musculos & communia instrumenta ponuntur. De omnibus accurate sigillatim agendum est. Nam qvamvis membranæ nomine conveniunt, in plerisqve tamen discrepant. Conveniunt qvidem in eo, qvod universæ, ubicunqve sunt, dicebat Galenus, integumenta qvædam sunt, itemqve qvod universæ laryngis membranæ humiditate qvadam perfunduntur, & humectæ sunt, qvodqve firmiores crassioresqve aliis fere omnibus sunt. At differunt in eo, qvod externa, & quæ in superficie consistit membrana, omnium aliarum ferme corporis membranarum crassissima laxissimaqve est, tum vero potius aspera rugosaqve, interior tenuior distentaqve est. Rursus, superficialis exterior humiditate aqvosa viscosaqve madens conspicitur: at interior viscosa qvadam humescit pingvetudine, aliæ vero naturalem obtinent, nisi qvod in larynge omnes naturaliter humidiores sunt. Qvod si internam perpendas, & succingentem cavitatem cum glottida constituente compares, ambæ quidem humidæ pingvesqve, sed longe pingvior est, qvæ glottida constituet, crassiorqve altera est, ita ut etiam adeps multus ipsi adhærescere videatur. Insuper interior simplex est membrana, sicuti & profundiores externæ: at exterior superficiaria musculosa est, & carneis fibris adaucta.

De Placitis.

CAP. X.

De

Laryngis Nervis.

NErvi in larynge motus & musculorum causa potissimum dantur, qvos primum respectu musculorum exiguitatis insignes videas, & à variis partibus in musculos devenientes; præcipui laryngis nervi ii sunt, qvi recurrentes & reversivi passim appellantur, ita dicti, qvod inferne sursum
36. 37. revertantur. Hi autem duo sunt, dexter ac † si-
38. y. nister. Uterqve vario modo sursum revolvitur,
†36. 37. qvamvis uterqve ex nervi sexti paris majori pro-
38. z. pagine reflectatur. Dexter enim longe superius, sinister vero inferius vertitur. Dexter ad ramum arteriæ axillaris dextræ prope jugulum recurrit, sursumqve pone asperam arteriam progreditur, donec ad laryngem pertingat, ubi in ramos
*38. a. finditur. Qvorum * unus in † musculum poste-
†38. f. rius in crycoide positum, arytænoidem aperien-
*38. b. tem, ad ejus principium inseritur * alter vero sursum magis scandens in musculum inseritur, qvem partim intra, partim extra ad angulum in crycoide consistere diximus, qvi & ipse ab infernis sursum recta progreditur ad arytænoidem. Ter-
†38. c. tius † ramus tandem in maximum internumqve musculum glottida occludentem disseminatur.
*38. d. At * sinister recurrens non qvidem ad ramum sinistræ axillaris, sed inferius ad magnam arteriam, qva à corde ad spinam transverse procedit, revolvitur, sursumqve asperæ arteriæ adhærens progreditur, donec ad sinistram laryngis partem pertingat: qvo loco similes ad easdem partes mittit ramos atqve dexter. Hos vocales nervos, qvod voci efformandæ maxime conferant, nominat passim Galenus, docetqve sectionem moliri, qva aphonum, id est, voce privatum omnino reddatur animal, si uterqve; si vero unus tantum secatur, semiaphonum. Etenim cutem hinc inde pone asperam arteriam secare oportet per longitudinem tam dextre, ut neqve vena, neqve arteria aliqva lædatur, atqve tam alte sectione procedendnm est, dum nervum conspicias, qvem transverse secando, modo alterum, modo utrunqve, sic vocis læsionem observabis. Præstiterit autem, ut sectionem tutius & sine sangvinis effusione moliaris, incisa cute, reliqvum aut retuso cultro aut osseo perficere, qvousqve ad nervum ventum sit. Comparat rursus Galenus horum nervorum recursum glossocomio, in qvo organo dum sursum funem ad trabem reflexam trahimus, deorsum membrum fertur. Sic in larynge nervi recurrentes qvamvis sursum versus suum principium, hoc est, cerebrum trahant, deorsum tamen propter recursum propositi laryngis musculi moventur. Veruntamen cum nervi in corpore non moveantur, sed veluti rivi sint, non omnibus comparatio (ut dicitur) currit pedibus; at verum glossocomium in pennatorum musculo alam extendente attollenteqve observatur, cujus corda ad os reflectitur, reveraqve movetur ac circumducitur, & aliqvatenus etiam in superiore musculo oculum circumducente ad trochleam reflexo.

FIGU-

FIGURARUM LARYNGIS EXPLANATIO.

Prima Figura Scutiformis cartilago, & ejus exterior facies gibba.

D.D. Duo processus inferni, articuliqve capita.

h. h. Processus duo superni. e. Cavitas media inter supernos processus. a. Tuberculum exterius prominens.

F. Cavitas seu arcus infernorum processuum.

2. Scutiformis cartilaginis interior facies concava, cui iidem characteres subserviunt, excepta una litera c.

c. Sinus è regione respondens tuberculo memorato.

3. Innominata cartilago seu κρικοειδής.

K.K. humeri seu capita, qvibus articulatur arytænoides cartilago.

4. Arytænoides cartilago, qvæ duplex est.

5. Arytænoides cartilago porci, ejusq; interior facies, qvæ in superno extremo juncta est.

s. Cartilago, qvæ supernam arytænoidem simul jungit.

6. Arytænoides anterior pars.

s. Cartilago utramqve arytænoidem simul jungens.

7. Innominata cartilago, ejusqve anterior facies, arytænoidi ad articulos seu humeros conjuncta. i. i. Articuli utrimqve utriusqve.

s. Locus, in qvo arytænoides ambæ mutuæ junguntur per membranam.

n. Arytænoidis pars, qvæ glottida seu rimulam aliqva ex parte efformat.

G. Arytænoidis anterior pars angusta.

8. Innominata cum arytænoide, ejusqve posterior facies.

s. Utriusqve arytænoidis superna ac membranosa conjunctio.

i. i. Articuli. l. Spina Innominatæ, qvæ musculos utrinqve dirimit.

H. Locus, seu exigua cavitas, ubi duo aperientes musculi sedem habent.

9. Larynx integer humanus ex tribus cartilaginibus & osse hyoide constitutus. q. Os hyoides. t. Ossis hyoidis processus.

r. r. Tubercula cartilaginea, & membranæ vicissim positæ, qvibus os hyoides supernis scutiformis processibus jungitur.

h. Arytænoides cartilago, qvæ arytænæ vasis figuram refert.

m. Superior scutiformis processus ossis hyoidis articulatus & copulatus.

i. Locus articuli arytænoidis. o. Inferior scutiformis processus innominatæ articulatus. p. Aspera arteria.

9. A.A.A.A. Qvatuor scutiformes humanæ, qvarum duæ sunt adulti viri, alteræ duæ puellæ utramqve commonstrantes faciem.

e. Cavitas scutiformis media inter processus.

h.h. Superiores scutiformis processus.

D.D. Inferiores scutiformis processus. F.F. Arcus scutiformis inferni.

9. B.B.B.B. Qvatuor Innominatæ cartilagines arytænoidi junctæ ad articulos seu humeros. i. i. Locus articulorum varios in variis commonstrans situs: in una arytænoidem elevatam.

l. Spina innominatæ. H. Locus musculi aperientis in innominata.

G. Angustior & anterior innominatæ pars.

9. C. Arytænoides intus incurvata & reflexa, ut articulus videatur.

e. Sinus arytænoidis, qvi circa humerum innominatæ circumrotatur.

i. i. Articulus. k. Humerus seu caput innominatæ.

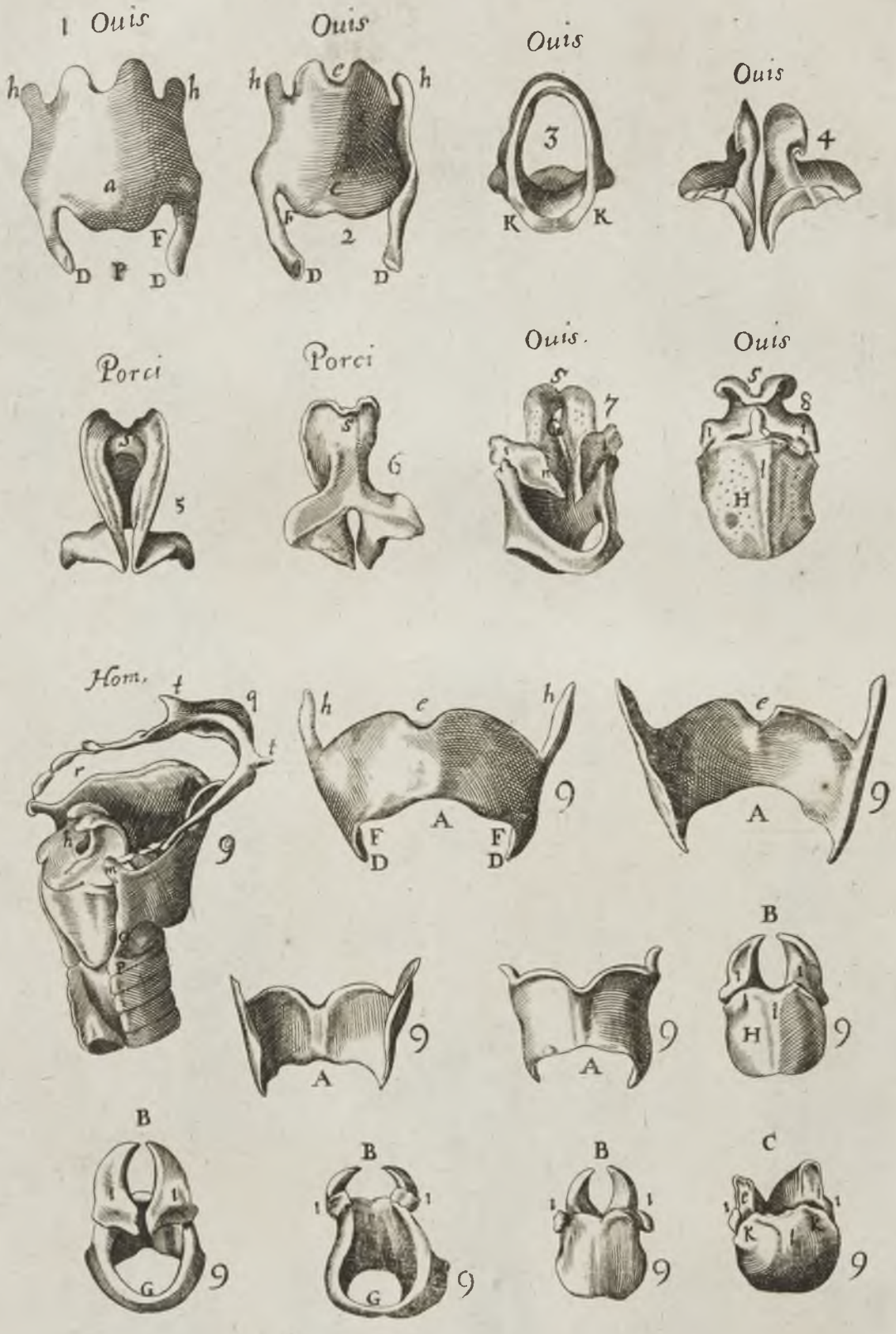
l. Spina innominatæ.

FIGU-

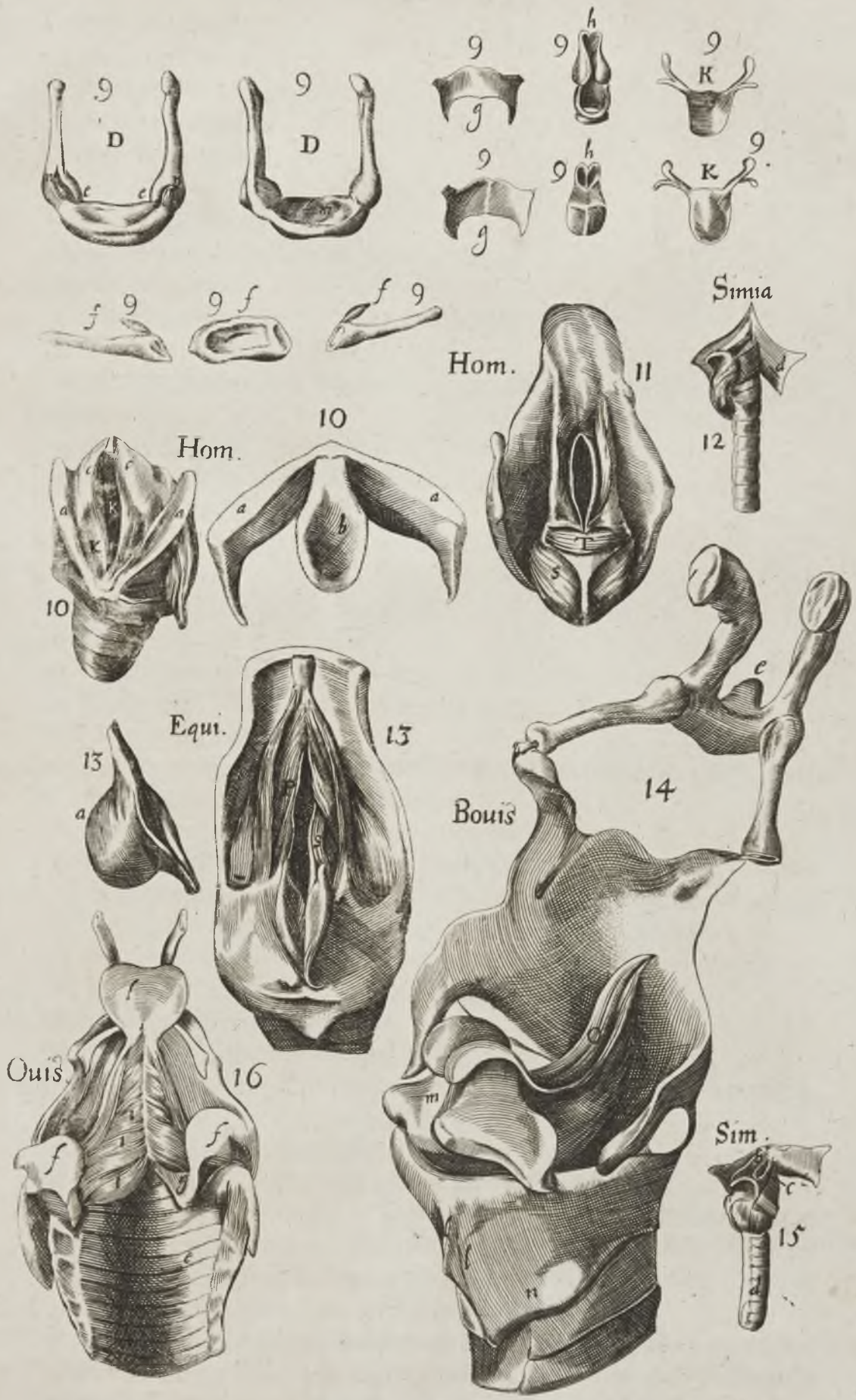
FIGURARUM LARYNGIS EXPLANATIO.

9. DD. Ossis hyoidis utraqve facies.
n.n. Processus supernus ossis hyoidis.
e.e. Ossis hyoidis articulatio.
m. Cavitas inferior ossis hyoidis.
9. f.f.f. Os hyoides in suos articulos divisum.
9. g.g. Cartilago scutiformis Simiæ interna altera, altera externa facie conspicua.
9. h.h. Innominata cum arytænoide Simiæ.
9. KK. Os hyoidis Simiæ.
10. Humanus larynx, qvi habet incisam scutiformem in duas partes.
aaaa. Scutiformis sectio.
b. Epiglottis.
c. Arytænoides cartilago.
K. nigrum, musculus internus rimulam efformans.
K. album, glottis seu rimula.
11. Larynx humanus interius glottida commonstrans.
S. Musculus aperiens.
T. Musculus claudens & utramqve arytænoidem constringens.
12. Larynx Symiæ cum musculis & glottide.
d. Scutiformis à suo articulo ex una parte separata & exterius distracta.
13. Larynx eqvinus.
S. Rimula seu glottis.
p. Ventriculi dilatati seu per longitudinem incisi.
a. Membrana ventriculos intus investiens.
14. Larynx Bouillus cum osse hyoide.
m. Arytænoides cartilago.
l. Spina innominatæ.
n. Cavitas articulationis innominatæ.
o. Glottis ex membranosa substantia ablato musculò.
e. Os hyoides Bouillum.
15. Simiæ larynx, cum Scutiformi ex una parte diducta.
c. Glottis seu rimula.
b. Ventriculus eqvorum & porcorum ventriculo respondens.
d. Aspera arteria.
Hic qvoqve musculos plerosq; vides, & arytænoidem cartilaginem.
16. Larynx ovillus cum arytænoide diducta & incisa, ita ut interna videas.
c. Aspera arteria per medium divisa.
f.f. Aritænoides incisa & diducta.
g. Portio una glottidis constans ex arytænoide & membrana.
i.i.i. Musculus internus latissimus, qvi inferius, ut vides, glottida constituit. l. Epiglottis. m.m. Os hyoides.

FIGU-



T.II de Voce intra p. 276 & 277.



FIGURARUM LARYNGIS EXPLANATIO.

17. Larynx Anſeris.
q. Rima ſive glottis.
t. Aſperitates cartilagineæ.
u. Aſpera arteria.

18. Larynx Galli Indici.
q. Glottis ſive rimula. u. Aſpera arteria.

19. Larynx Gallinæ noſtratis.
q. Glottis ſive rimula. u. Aſpera arteria.

20. Larynx porcinus.
t. Glottis ſeu lingula. r.r. Ventriculi duo.
s. Arytænoides cartilago ſimul juncta.
xxxx. Scutiformis transverſe inciſa, ut videatur glottis, & ventriculi.

21. Larynx eqvi.
q.q. Arytænoides cartilago.
p.p. Ventriculi duo, qvorum unus eſt per longitudinem inciſus.
t. Album, Glottis ſeu lingula.

22. Membrana inveſtiens alterum ventriculum.

23. Larynx humanus.
n. Muſculus communis ſupernus.
o. Gula. p. Aſpera arteria.
q. Inſertio muſculi transverſi, & portio ejuſdem.
r. Portio nervi deſcendentis in communem muſculum dictum.
s. Scutiformis cartilago.

24. Larynx humanus, qvi omnes muſculos proprios oſtendit, præterea rimulam, epiglottida, & cartilagines.
A. Epiglottis. b. Epiglottidis principiũ.
c. Ventriculo ſeu cavitas, eqvorũ porcorumq; ventriculo reſpondens.
d. Scutiformis ex altera parte diducta, ut glottis & muſculi videantur.
M. Muſculus internus ad glottida. n. Glottis ſeu lingula.
T. Muſculus transverſus arytænoidis.
V. Muſculus ab humeris arytænoidis deſcendens.
S. Muſculus aperiens glottida.
R. Muſculus obliqvus ſcutiformis & innominatæ.

25. Larynx humanus ex poſteriori parte muſculos potiſſimum ſeparatos, cartilagines & epiglottida oſtendens.
A. Epiglottis. b. Fundamentum Epiglottidis.
c.c. Scutiformis cartilago cavum ſuum oſtendens.
d. Arytænoides cartilago. T. Muſculus transverſus arytænoidis ex altera parte ſeparatus. S.S. Muſculus aperiens utrinqve, ſed alter ſeparatus, alter in ſede ſua hærens. l. Spina innominatæ cartilaginis.

26. Larynx humanus anteriorem faciem commonſtrans.
R.R. Muſculus obliqvus ſcutiformis & innominatæ, alter ſeparatus, alter vero in ſua ſede. b. Cavitas media in ſcutiformi epiglottidis gratia efformata. f.f. Scutiformis anterior exteriorq; facies.
g. Epiglottis.

27.28.29. Larynx Simiæ triplex, oſtendens muſculos omnes, tam communes qvam proprios, inſuper aſperam arteriam, & gulam.

FIGURARUM LARYNGIS EXPLANATIO.

30. Larynx Ovillus in ſua poſteriori parte proprios oſtendens muſculos.
f. Cuſpis epiglottidis.
e.e. Anguli epiglottidis.
T. Muſculus transverſus arytænoidis.
l. Spina arytænoidis.
S. Muſculus glottida aperiens in ſua ſede.
g. Portio muſculi communis inferni.

30. Larynx Porcinus poſteriorem ſui partem oſtendens, arytænoidem & muſculos.

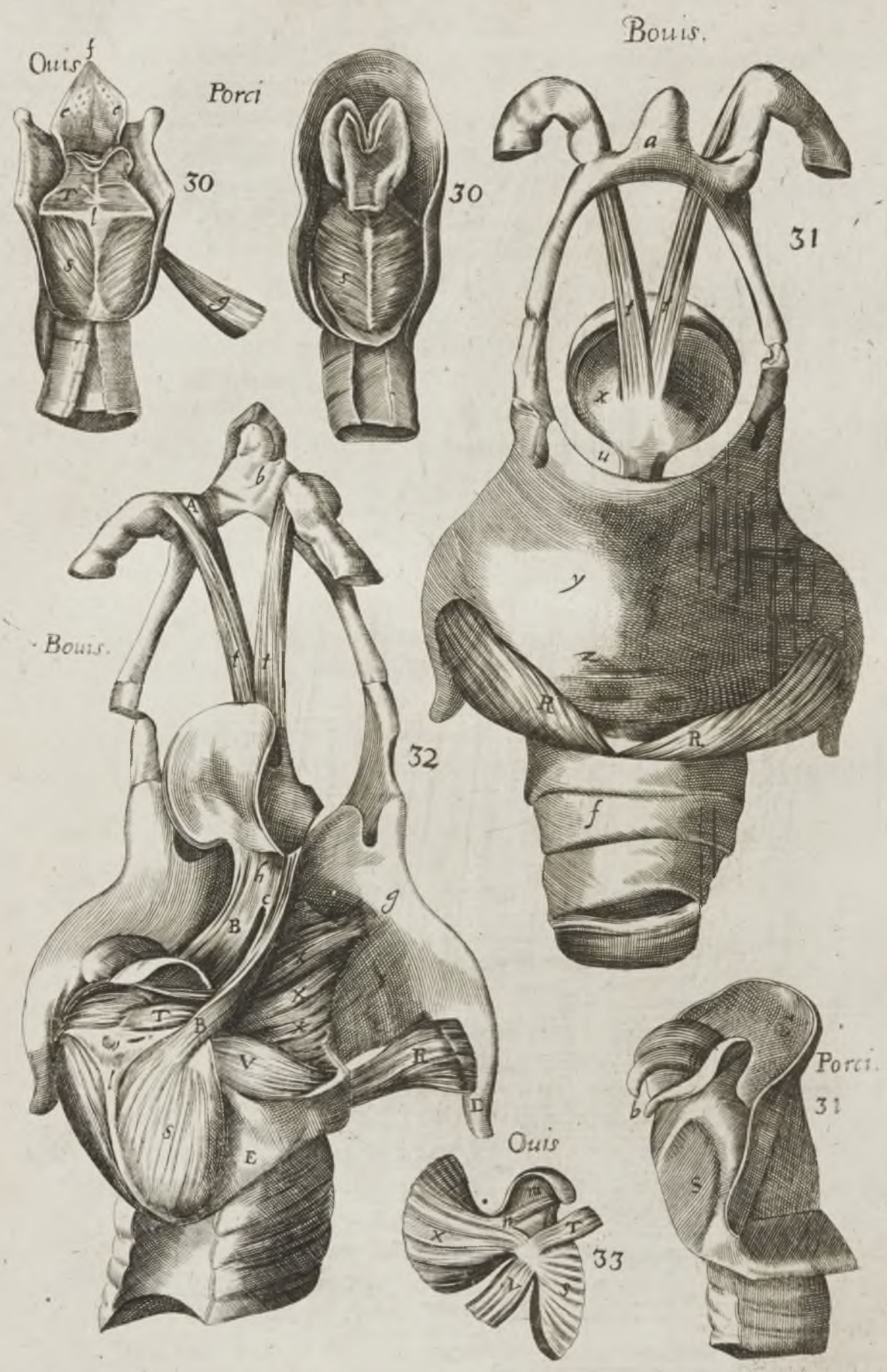
31. Larynx Bovinus anteriorem ſui partem oſtendens.
a. Os hyoides.
t.t. Muſculi duo epiglottidem attollentes.
u. Muſculi duo epiglottidis circa illius radicem.
x. Epiglottis.
R.R. Muſculi duo obliqvi, ſcutiformis & arytænoidis
y. Scutiformis cartilago.
z. Cavitates in inferiori ſcutiformis parte.
f. Aſpera arteria.

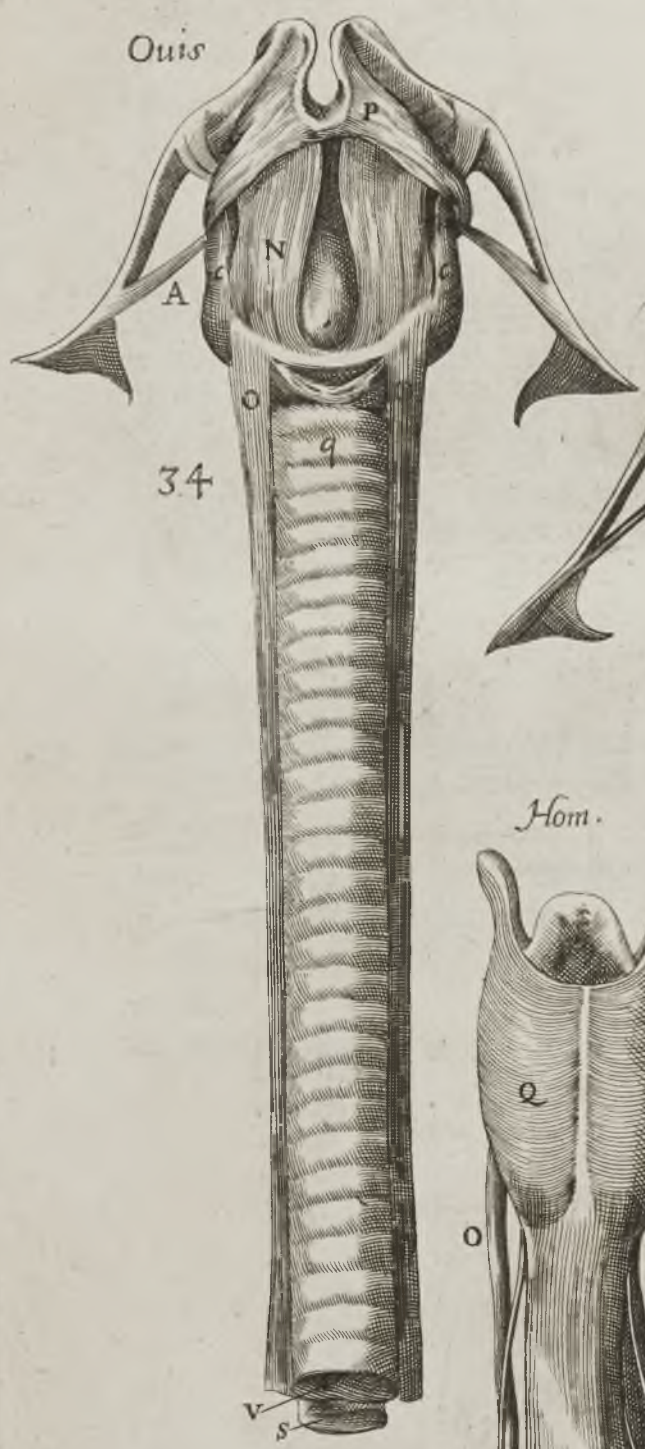
31. Larynx Porcinus lateralem ſui partem oſtendens.
b. Arytænoides cartilago.
c. Scutiformis cavum.
s. Muſculus aperiens glottida.

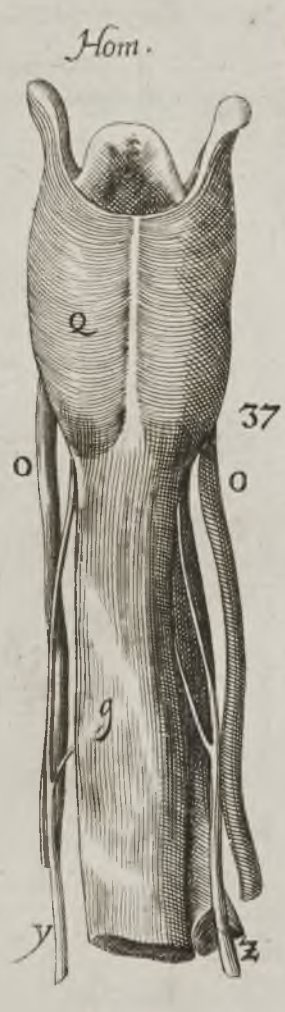
32. Larynx Bovinus proprios muſculos oſtendens, os hyoides, epiglottida, ejusq; muſculos, & alia.
A. Principium muſculorum epiglottida attollentium.
tt. Ipſi duo muſculi.
b. Os hyoides. e. Epiglottis.
h. Finis muſculorum epiglottida deprimentium.
B.B. Muſculi epiglottida deprimentes.
c. Portio prædictorũ muſculorum, qvæ facit bifurcatum muſculũ.
T. Muſculus transverſus arytænoidis.
x.x.x. Muſculus qvaſi triplex epiglottida claudens.
V. Muſculus ab humeris innominatæ deorſum deſcendens.
R. Muſculus obliqvus ſcutiformis & innominatæ.
l. Spina innominatæ cartilaginis.
S. Muſculus aperiens glottida. D. Caput proceſſus ſcutiformis.
E. Sinus leniter cavus innominatæ cartilaginis caput excipiens.
g. Scutiformis cartilago diducta ut interni muſculi videantur.

33. Arytænoidis cartilaginis una pars cum ſuis muſculis.
m. Altera pars arytænoidis cartilaginis.
n. Portio muſculi. T. Muſculus transverſus arytænoidis.
V. Muſculus ab humeris innominatæ deſcendens.
S. Muſculus aperiens arytænoidem, aut, ſi mavis, glottida.
X. Muſculus internus inſignis glottida claudens.

FIGU-







FIGURARUM LARYNGIS EXPLANATIO.

34. Larynx Ovillus, musculos communes, os hyoides, & asperam arteriam commonstrans.
p. Os hyoides.
A. Musculus ossis hyoidis.
c. c. Insertio musculi transversi.
N. Musculus communis supernus.
o. o. Musculi communes inferni.
q. Aspera arteria.
r. Orificium sectum asperæ arteriæ.
S. Orificium sectum gulæ.

35. Larynx Ovillus, musculum gulæ transversum, gulam, glandulas, & os hyoides commonstrans.
Q. Q. Musculus gulæ transversus.
P. Glandulæ in fine Laryngis.
r. Gula.
S. Aspera arteria.
t. Os hyoides.

37. Larynx humanus ostendens musculum gulæ transversum, item duos alios communes, & recurrentes nervos.
Q. Musculus gulæ transversus.
o. o. Musculi duo communes descendentes seu inferiores.
Z. Nervus recurrens sinister.
y. Nervus recurrens dexter.
g. Gula.
c. Apex epiglottidis.

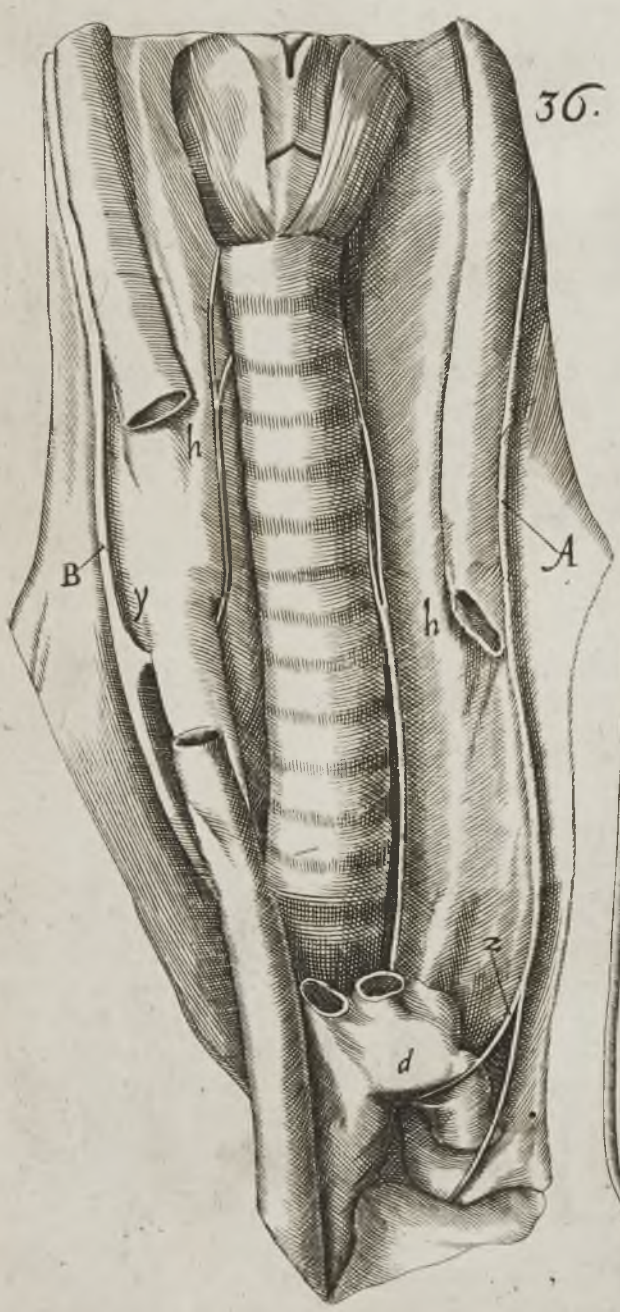
FIGURARUM LARYNGIS EXPLANATIO.

36. Larynx humanus nervos recurrentes potiſſimum commonſtrans.
A. Nervus ſexti paris ſiniſter.
B. Nervus ſexti paris dexter.
Z. Portio Nervi ſexti paris ſiniſtra recurrens.
d. Magna arteria, qva recurrit nervi portio.
y. Portio nervi recurrentis ſiniſtri.
h. h. Portio nervi recurrentis ad aſperam arteriam, tum dextra, tum ſiniſtra.

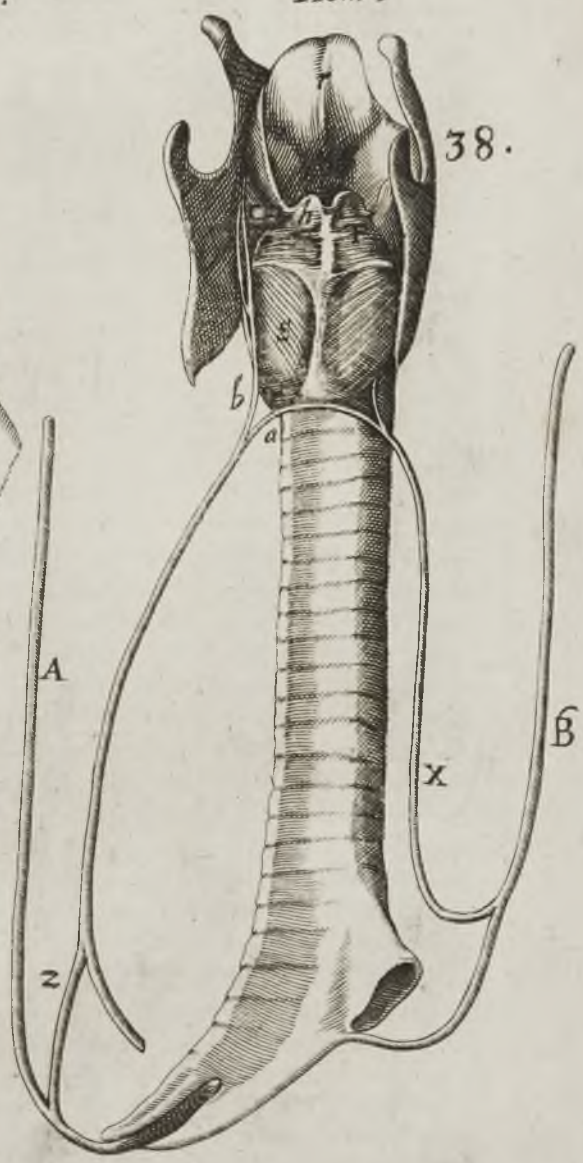
38. Larynx humanus recurrentium nervorum inſertionem & muſculos, in qvos inſeruntur, commonſtrans.
A. Nervus ſexti paris ſiniſter.
B. Nervus ſexti paris dexter.
Z. Nervus recurrens ſiniſter.
X. Nervus recurrens dexter.
a. Nervi recurrentis portio, in muſculum aperientem inſerta.
b. Nervi recurrentis altera portio, in muſculum ab humeris deſcendentem inſerta.
c. Altera nervi recurrentis portio, in muſculum internum inſerta.
S. Muſculus aperiens.
T. Muſculus transverſus arytænoidis.
h. Arytænois cartilago.
r. Epiglottis.

DE

Hom.



Hom.



DE LARYNGIS ACTIONE.

PARS SECUNDA.

CAPUT I.

EXpedita Laryngis historia, ad secundam tractationis partem accedimus, qvæ Laryngis actionem perqvirit. Hæc neqve per se nota est, ut oculorum visio, aut manus apprehensio: neqve etiam ex opere facto innotescit, ut ventriculi chylificatio: neqve per motum aliqvem manifestatur, ut musculorum contractio, penis erectio, sed per probatos auctores elucescit. Etenim Galenus passim Laryngis actionem vocem esse, & vocis instrumentum Laryngem pronunciat: in qvam veritatem per ea, qvæ reqviruntur ad ipsam vocem efficiendam Laryngi respondentia, devenit, sicuti & nos faciemus, hinc sumpto initio.

CAP. II.

De Causis Soni.

CUm vox ex Arist. sonus sit, seu soni qvædam species; atqve ideo ut recte, qvid vox sit, intelligatur, antea sonum habere cognitum necesse sit, non inutile fuerit, qvæ Arist. de sono exactissime differens tradidit, ea hoc in loco summatim recensere. Sonus igitur, uti 2. de Anima habetur, percussio est alicujus ad aliqvid, & in aliqvo; ex qvo patet, tria ad efficiendum sonum necessario reqviri, duo scilicet corpora, qvæ se mutuo percutiant, & aerem, in qvo percussio fiat. Concurrere autem duo corpora, non modo ratione percipimus, qvæ ostendit, nullum percutere corpus posse, nisi sit etiam alterum qvod percutiatur, sed etiam sensu. Nunqvam enim sonum fieri aperte videmus, nisi duorum corporum mutua fiat percussio, vel unum per varias partes vicem duorum gerens. Qvod cum ita sit, & cum, qvæ percutiuntur corpora, simul concurrere necessarium sit: concursus autem fieri non possit sine motu locali, neqve motus localis sine fluido corpore medio, (nihil enim unqvam in vacuo movetur) atqve hoc corpus ad sonum aptum aer sit; aer utiqve ad ipsius soni generationem tertium corpus rectissime constituitur, ut demum tria ad sonitus generationem concurrere necessarium sit: duo nempe corpora se vicissim percutientia, & aerem inter utraqve percussum & fractum. Cæterum cum non omnia corpora sonum faciant, ideo plures reqviruntur adhuc conditiones, ut duo prædicta corpora sonitum reddant. Primumqve est necessarium, ut se mutuo contundentia corpora dura sint; qva ratione si lana, aut spongia, aut pluma se vicissim feriant, nullum prorsus reddant sonum. Secundo, superficie lata opus est, & hac ratione cum duæ acus se mutuo acie feriunt, nullum edunt sonum. Tertia conditio est, ut vehemens ac celer sit durorum corporum ictus & percussio: qvæ si deficiat, sonum fieri nullum videmus. Qva ratione si manus manui aut tabulæ lente ac placide admoveatur, nullum seqvi sonum percipimus: at si cum impetu feratur, tunc strepitum edi apertissime persentimus. Itaqve ut omnia ad unam summam referam, & dura se mutuo contundentia corpora, & superficie lata esse, & vehementi impetu contundere necessarium est, si sonum fieri omnino oporteat. Qvod si lævia etiam seu perpolita sint & concava prædicta corpora, tum vero ex materia solida aereaqve (qvale est æs aut vitrum) conflata, tum sonum ab iis edi majorem, clariorem, gratiorem, atqve (ut uno verbo dicam) omnibus numeris absolutum, perspicuum est. Ob id campanæ, tubæ, fistulæ, & musica omnia instrumenta, propterea qvod concava sint, perpolita & complanata, egregie & jucunde personant. Sic in cyathi superiore ora digitis affricata, aer intus concursus tremens similiter personat. Nam qvæ ejusmodi sunt, multum aeris in se continent, qvi cum exagitatus exitum qværat, neqve ipsum invenire possit, fit ut huc atqve illuc ad latera offendat, diuqve per hæc luctatus & tortus valide perstrepat, & variis modis resonet. Et hæc de Sono, & iis, qvæ reqviruntur ad sonum efficiendum, ex Arist. dicta sint. Consonum modo est, ut propius ad rem nostram accedamus, videamusqve, qvot & qvæ reqviruntur ad ipsam vocem edendam. Cum igitur vox sit animalis sonus, cumqve tria sint, per qvæ sonus gignitur, tria etiam esse, per qvæ ipsa vox conformetur, necesse est, nempe aerem, & dura corpora. Atqvi aerem in animalis corpore invenire non est difficile. Nam cum nullus alius aer vocis productioni accommodatus, præter illum, qvem pulmones attrahere & emittere pro cordis tutela consveverunt, in corpore inveniatur, necessario hic ad vocis procreationem assumptus est. At dura corpora, qvæ se mutuo percutiant, in animali, utcunqve respirati aeris viæ disqvirantur perpendanturqv, nusqvam invenias: qvocirca, anteqvam ulterius progrediamur, qvæ circa Arist. dicta de sono occurrunt dubia, proponere oportet. Nam cum Aristot. in sono efficiendo duo se mutuo contundentia corpora posuerit, neqve in animali hæc animadvertere liceat: præterea cum hæc duo corpora dura esse voluerit, nos autem contra à mollibus sæpe corporibus fieri sonitum observemus, ut sibilos, qvi lingva & mollibus labiis fiunt, & tonitrua, & ventris crepitus, & intestinorum murmur, & fundarum seu scuticarum strepitus, & id genus qvam plurima; videtur Philosophus rem ipsam non usqve adeo fuisse assecutus. Neqve difficultatem omnino tollere videtur, qvod Arist. Interpretes scribunt, mollia scilicet subire vicem durorum; qvoniam admiratione dignum videtur, contrarium partes agere contrarii, ut ignis v. g. aqvæ, & mollis, duri: qvin difficultas ex eo qvoqve adaugetur, qvia neqve etiam illud perpetuo verum est; extra animal dura invicem corpora in sono edendo se percutere. Nam si fundarum aut scutica-

Dubia de sono.

rum strepitus perpendantur, reduplicari qvidem ipsas, non autem ad mutuum occursum & percussionem venire compertum est. Qvapropter ut difficultas solvatur, animadvertendum primo, qvod cum sonus tum à duris, tum à mollibus corporibus edatur, & qvæ percuti mutuo ac non percuti conspiciantur; ideo generalem causam, qvæ sonum efficiat, neqve esse dura corpora, neq; qvæ se mutua percussione feriant, sed qvia sonus fit, ubi aer eliditur: tum vero eliditur, si prius comprimatur, ac dissipari prohibeatur; manifestum est, sonum nil aliud esse, qvam affectionem aeris ex compressione elisi. Qvod si vice compressionis & elisi, dicas ex constrictione, aut densatione, aut attritione, aut percussione elisum, aut expressum, aut extrusum, aut explosum, aut excussum, idem significabis. Hoc totum exactissime, sub aliis tamen verbis, significavit Aristot. dum dixit, qvod cum aer prohibetur dissipari, illius motus sonus est, compressionem scilicet & elisionem brevissime ac bellissime comprehendens. In qva re sciendum est, qvod in sono aer est veluti materia, qvæ recipit sonum tanqvam formam, id est, informatur sono: causa autem generalis efficiens soni qvodcunqve corpus est, qvod constringere, densare & comprimere, aut constringendo, densando, & comprimendo seu percutiendo aerem explodere potest. Qvod sane corpus (ut singulares causæ afferantur) interdum ipsemet aer est crassefactus & condensatus, ut in tonitruis; interdum molle corpus est, ut in labiorum sibilis, ventris crepitibus, intestinorum murmuribus, & similibus, interdum dura sunt corpora, id qvod freqventissimum est, ex qvo forsitan fuit adductus Aristot. ut diceret, sonum à duris fieri corporibus, non qvod à duris duntaxat, sed qvia freqventius. Qvanqvam melius forte est, ut pro Aristot. intelligentia dicamus, qvod per similitudinem causa efficiens soni durum corpus ideo dici potest, qvia id, qvod facit sonum, est qvod comprimendo aeri ipsi resistit, sed resistentia durorum duntaxat corporum proprietas est. Ob id qvamvis soni fiant à mollibus corporibus, si qvis tamen mollium corporum constitutionem consideret, dum sonum efficiunt, clare apparebit, ipsa tendi, & ob tensionem qvodammodo obdurari; sic musculi, tendines, funes, & virile membrum, dum tenduntur, durescunt, qvæ alioqvi sine tensione molles sunt partes. Qvocirca mollia corpora ut aeri resistant, & ipsum comprimere & comprimendo elidere valeant, tendi oportet, & dura fieri: sic in ventris crepitibus musculus sphincter tenditur; sic intestina non murmurant, nisi ex repulsione tensa; sic tonitrua non fiunt, nisi ex nubium concretione & duritia; sic in sibilo labia tenduntur; sic deniqve qvicqvid aerem comprimendo extrudit, duritiem contrahere aliqvam manifesto apparet. Qvamobrem recte ab Aristot. expositoribus dicebatur, in sonis, qvi à mollibus corporibus fiunt, mollia subire vicem duri: qvandoqvidem duri constitutionem adipiscuntur, ut jam omnibus modis notum sit, verissimum esse, qvod ab Arist. dicebatur, nimirum, causam soni efficientem dura tantummodo esse corpora. Qvinimo illud qvoqve ex sapientissimo Plotino adjiciendum est, ipsum etiam aerem, qvem ut soni materiam constituimus, non sonare, nisi statum solidi corporis adipiscatur, anteqvam effundatur, manens qvasi qvoddam solidum. Ex qvibus concludere licet, sonum nil aliud esse, qvam duri obduratiq; corporis qvandam passionem. Vim enim patitur aer, ubi inter duo corpora aut vi includatur, aut prematur, aut qvomodocunq; exire cogatur, ut propter vim strepat & resonet: ideoq; non inepte dixeris, sonum esse aeris, compressione moti seu extrusi, qvandam qvasi qverimoniam; qveri autem aerem de hac compressione, ipsamq; odisse nil mirum, qvippe qvi & natura sua rarus est ac tenuissimus, & contra naturam densatus facile corrumpitur, ut etiam in aqvam migret.

Solutio.

2. de Anim. tex. 79. 83.

Lib. 5. Ennead. 4. c. de Sono.

CAP. III.

De Vocis causis, & primum qvæ sit Vocis materia.

HIs igitur ita de sono exploratis, cum vox sit animalis sonus, aut soni species qvædam, cumq; ad sonum aer ut materia reqviratur, ut vero efficiens, corpora, qvæ ipsum comprimendo elidant, itidem in voce hæc eadem reqvirentur. Porro cum nullus alius aer in corpore consistat, præter eum, qvem pulmones attrahere & emittere pro cordis attemperatione consveverunt: ideo necessario hic ad vocis procreationem assumptus est, qvi cum duplex sit, & qvem inspirando ducimus, & qvem exspirando reddimus, noluit Natura aerem illum, qvem inspiramus & attrahimus, huic ministerio coaptare; propterea qvod ad alterum nobiliorem & magis necessarium usum, nempe ad cordis & innati caloris refrigerationē & pabulum, fuerat comparatus, à qvo neqve unqvam diverti, neq; ullo modo retardari attractum aerem oportebat. Sed cum alius præsto esset aer, qvem exspirando reddimus longe minoris utilitatis, hunc sibi desumere maluit Natura, & ad vocis generationem ceu materiam accomodare. Qvam autem aer is, qvem exspirando emittimus, necessarius sit ad vocem præbendam, illud clarissimo argumento est, qvod si spiritum sustineamus includamusqve, vocem procul dubio edere nullo pacto poterimus. Præterea, dum vox editur, tantisper ipsam durare apparet, qvandiu ipsa durat exspiratio, qva deficiente simul contabescit vox, & desinit, ut in lib. de Carnibus magnus qvoq; ostendit Hip. Jam vero, si vox ab inspirato aere proficisceretur, intus in corpore fieret sine ulla animalis utilitate. Merito igitur cum spiritum reddimus, non qvando capimus, vocem formamus, dicebat Aristot. Igitur levi negotio unum adinvenimus, qvod ad formandam vocem summe est necessarium, nempe aerem exspiratum.

11. sect. problem. 14.

CAP. IV.

Vocis opifex, causa seu organum inqviritur, & qvæ in eo principalis pars.

AGe nunc deinceps, ubi & à qvo aer exspiratus eliditur, qværamus. Sic enim erit inventus locus

locus & organum, in qvo hæc actio perficitur, simulqve vocis est officina. Aer, qvem exspirando emittimus, ab aliqvo ex iis corporibus, per qvæ transit, hoc est, à spiritualibus instrumentis, comprimatur & elidatur necesse est. Satius autem hoc loco fuerit, elisionis uti vocabulo, qvam compressionis, qvandoqvidem tum vox formatur, ubi aer eliditur, non cum constringitur. Id vel ex inflata vesica facile intelligas, qvæ utcunqve comprimatur, nunqvam tamen sonum faciet, nisi aer compressus inde prorumpat atqve elidatur. Investigare ergo convenit in spiritualibus viis atqve instrumentis, ubinam aeris hæc elisio fiat. Viæ spiritus seu aeris sunt os, nares, bronchus, id est, aspera arteria & pulmo. At pulmo vocem non facit, neqve aerem elidit, sed vicissim dilatando se & comprimendo attrahit tantummodo & emittit aerem pulmo. Sed neqve pulmonem, neqve asperæ arteriæ maximam portionem esse vocis officinam, ex eo patet, qvia si infra caput asperæ arteriæ ipsam incideris, libere qvidem exspirabit, sed vocale animal amplius non etit: qvod si sectionem constringas, jam tum vox redibit. Signa profecto evidentissima supra sectionem, locum vocis adesse, neqvaqvam autem pulmonibus, aut aspera arteria tanqvam proprio instrumento ipsam conformari. Præterea cum vocem ad arbitrium nostrum & cohibeamus & reddamus, nullus opinor denegaverit, voluntarium esse opus vocem. Cum vero voluntariæ actiones per musculos perficiantur, hos autem neqve pulmo habeat, neqve nares, neqve maxima bronchi portio: patet, neqve pulmonem, neqve nares, neqve maximam partem asperæ arteriæ esse loca aut corpora, in qvibus elidi aer, & vox formari possit. Relinqvitur ergo, & os, & superiorē bronchi terminum, per qvæ aer pertransit, qvæqve musculos habent, illum, qvem qværimus, esse locum posse. At in ore fieri vocem, aliqvam habet probabilitatem; propterea qvod ibi lingva inest, qvæ cum huc atqve illuc volvatur, & variis motibus agitetur, videtur ita comparata, ut possit aerem percutiendo atq; elidendo vocem efformare, sed tamen id verum non est. Nam ut omittam, lingvam mollem ad aeris percussionem minus aptam esse, videmus præterea, qvod ii, qvi aphonia afficiuntur, qvamvis illis deperdita vox sit, retinent tamen hi lingvam & respirationem omnino sanam. Postremo manifestum est, etiam eos, qvibus lingva abscissa est, vocem tamen edere: qvod nobis maximo & evidentissimo est argumento, à lingva vocem edi neqvaqvam posse, neqve os ullo pacto vocis locum esse. Cum igitur neqve pulmo, neqve os, neqve nares, neqve asperæ arteriæ maxima portio locus & vocis officina esse videatur, seqvitur, ut bronchi seu asperæ arteriæ superior terminus, qvod & asperæ arteriæ caput & larynx seu guttur dicitur, proprium ejus organum constituamus. Cui rei sensus omnis adstipulatur. Nam in ea affatim omnia insunt, qvæ ad vocem & sonum edendum necessaria esse supra à nobis dicebantur. Primo enim musculi adsunt, qvi ad vocem edendam ex arbitrio maxime necessarii sunt, adsunt corpora dura, superficie lata, perpolita, & concava, in qvæ aer qvidem illidi, comprimi, & constringi facile possit, & hæc sunt tria ossa, seu cartilagines, ex qvibus conformatur ipse larynx, ultimo tanqvam maxime omnium necessaria rima qvædam consistit, qvæ ad elidendum ipsum aerem, ut sonus tandem informetur, bellissime aptatur. Qvamobrem non injuria ego rimulam hanc, qvæ in medio laryngis posita est, & γλωττὶς Græce, lingula nostris appellatur, constituo cum Galeno præcipuam illam laryngis partem, qvæ actionis, id est, vocis causa est. Qvamvis Galenus non ob id, sed potius qvod huic non sit reperire similem in toto corpore, præcipuam actionis causam esse contenderit, cum membranosam simul & adiposam & glandulosam eam constituerit. At rimulam, glottidaqve non esse vocis præcipuam causam, qvod corpus obtineat peculiari substantia præditum, nulli similem in toto corpore, atqve in summa, ut est pars similaris, patet primo, qvia non omnibus eadem videtur glottidis substantia. Etenim porco inest substantia membranosa, adiposa, glandulosa, qvalis à Galeno descripta est, at homini ejus substantia simpliciter membranosa est, sicuti pennatorum animalium rimulæ substantia est fere cartilaginosa. Non sic autem evenit in cæteris similaribus partibus, siqvidem jecoris substantia in omnibus animalibus similis apparet, sive animal bipes, sive qvadrupes, sive etiam piscis sit, imo si eandem substantiam decoxeris comederisqve, eundem fere saporem, item duritiem, mollitiem in omni verb.gr. jecore perceperis, id qvod etiam de corde & aliis dicendum. Alia causa est, qvod rimulæ actio est in genere motus, in specie dilatatio, compressioqve, qvi motus naturalis non est, ut v.gr. virgo erectio, qvæ à penis corpore ac temperie provenit, sed motus est voluntarius à dearticulatione arytænoidis, & musculis ipsam moventibus proveniens. Neqvaqvam autem dilatatur & constringitur per suam temperiem, neqve qvatenus similare corpus est, id qvod neqve etiam videtur ire inficias Galenus. Sed nos ad id, qvod dicere cœperamus, tedeuntes, dicamus, merito qvidem rimulam hanc potissimam vocis causam esse. Qvoniam etsi ad vocem edendam & aeris condensatio seu compressio, & vehemens motus, & elisio reqviruntur, una tamen elisio ea est, qvæ proxime vocem informat & creat, ita ut omnia tandem in unam elisionem dirigantur, atqve in ea consummentur, qvæ ab hac rimula absolvitur, & qvidem ad hunc modum. Qvoniam qvidem aeris elisio fieri non potest, nisi per angustam viam is pertransiens, inde exsiliat atqve extrudatur, qvis est, qvi ejusmodi conspiciens rimulam ex ipsa solum inspectione non cogatur fateri, per hanc aerem exsilire, ideoqve hanc esse proximam vocis efficientem causam, dum scilicet angustatur & constringitur? Ob id Galenus vocem fieri non posse affirmat, nisi transitus angustetur, & paulo post unum apprime necessarium in voce efficienda dixit esse angustiorem ipsius aeris transitum, qvi ab hac rimula fit, & nos qvoqve cum sibilum emittere volumus, labia constringimus, ut per angustam viam aer se effundat. Qvod si etiam oculata fide id experiri placet, gallinaceus pullus, aut pennatum sumatur animal, & aperto ore vociferari cogatur, manifesto apparebit, rem ita se habere. Nam qvando vocem emittunt, rimulam angustant, ubi verò abstinent, ipsam latiorem reddunt. Neqve difficile est hoc in id genus

De voc. instr. diss. c. 2.

2. de decret. c. 4. Hip. in lib. de carnibus.

De voc. instr. diss. c. 2.

De voc. instr. diss. c. 2.

7. de usu par. cap. 14.

De voc. instr. diss. cap. 2.

7. de usu par. cap. 13.

genus animalibus experiri, tum propter simpliciorem laryngis fabricam (siqvidem asperam arteriam in rimulam desinere in iis apparet) tum etiã, qvia cum in summitate laryngis sit, ideo in propatulo est rima, & aperto ore ipsam videre non est difficile. Jam ergo ex Galeni ratione, ex modo actionis, ex iis, qvæ reqviruntur ad eam perficiendam, ex ipso deniqve oculorum sensu clarissime demonstratum arbitror, laryngem vocis esse organum, tum vero rimulam primam, proximam, & immediatam esse causam ipsius actionis, id est, vocis, cui proinde munus demandatum est aeris transitum angustandi, qvo elidatur, & vox procreetur.

CAP. V.

De

Altera vocis causa, qvæ efflatio dicitur.

CÆterum illud scire convenit, qvod non sola rimulæ angustia sufficit ad vocem mittendam: sed ut Galenus testatur, æqve necessaria est spiritus impulsio, qvi ab infernis sursum repente simul erumpit. Ratio hæc est. Nam cum vox non fiat nisi eliso aere, qvi elidi, seu extrudi non potest, nisi violenter moveatur (nam si placide exeat aer, neqvaqvam vox, sed libera tantum exspiratio seqvetur, ut vocalis etiam follis, & alia id genus instrumenta patefaciunt) qvicqvid vero violenter movetur, ab alio movetur, & omne qvod ab alio movetur ex Aristot. vel tractu vel pulsu movetur, à primo ad ultimum seqvitur, ejusmodi aeris elisionem fieri non posse, nisi aere aut attracto, aut impulso, aut utroqve modo violenter moto. Sed cum neqve extra, neqve intra corpus ulla sit causa trahens, ergo impulsu aer violenter movebitur. Præterea si vox per exspirationem fit: ergo impulsu tantum efficietur. Adhæc, si impulsione violentus hic fiat aeris motus: voluntarie & ex appetitu animalis fiet. Si attractione, neqvaqvam voluntarie, sed naturaliter, qvod causa attrahens extra corpus poni debeat. At voluntarium esse opus vocem, jam supra dictum est. Propter has causas omissa attractione tanqvam aliena, natura sola usa est impulsione ad aerem elidendum, atqve ita vocalem & sonorum reddendum: qvod eo facilius præstare potest, qvi, ut supra diximus, sociam habeat rimulæ angustiam. Ut tandem duo ad elidendum aerem concurrant, & angustus aeris transitus & profusus ac vehemens ejusdem impulsus & impetus. Alterum horum si desit, alterum nullo modo vocem efficiat, ambo autem non modo vocem edunt, sed ubi copulantur & concurrunt, ibidem sonus fiat necesse est, ut in sibilis & aliis usu venit. Insuper hæc duo illud tertium qvoqve conseqvitur, qvod in sono edendo summe necessarium erat, nimirum ut aer statum solidi corporis adipiscatur, anteqvam effundatur, qvandoqvidem angustato transitu & aere confertim impulso, contingit ipsum comprimi, ac densari, & solidi corporis constitutionem qvodammodo contrahere, atqve ita ad vocalem seipsum præstandum disponi, præparari, consummari. Porro subita hæc, & vehemens expiratio à Galeno passim ἐκφύσησις, id est, efflatio seu exafflatio nuncupatur, qvæ (uti dictum est) contingit, cum affatim seu profuse spiritus foras effertur, ut fit in suspirantibus. Qvam tantum voci conducere & Galenus testatur, & experientia comprobat, ut citra eam fieri non posse vocem, & vocis etiam tantum perire, qvantum hujus efflationis deperdatur, omnino statuendum sit, qvæ in eo à simplici differt exspiratione, qvod in efflatione cum sono simul atqve impetu expulsus spiritus erumpit, in expiratione autem sensim & qviete exit. Atqve ut expiratio, generatim qvidem loqvendo, vocis materia est, ita secundum speciem atqve propriam differentiam est exsufflatio, qvæ fit, qvia thorax & abdomen valide constringuntur. Hæc igitur non solum voci, ut diximus, necessaria est, sed etiam cum laryngis rimula tantam habet conjunctionem, tantumqve ei obseqvium præstat, ut illius angustiam non secus ac umbra corpus comitari videatur, ita tamen ut rimulæ angustiam necessario seqvatur exsufflatio, non contra. Qvo fit, ut fieri qvidem efflatio sine voce possit vox sine efflatione non possit. Atqve id totum necessarium esse, si qvis, revocata ab aliis rebus mente, huic solum fuerit intentus, facile percipiet. Persentiet enim perpetuo, in voce efformanda, sive rimula angustanda, statim & thoracem deprimi & abdomen comprimi, ita ut hujusmodi contractionem si maxime evitare velis, non possis. Eqvidem in suibus id totum per otium facile aliqvando prospexi, qvi utcunqve exiguam vocem edant, tamen nihilominus in ea edenda abdomen & thorax iis è vestigio constringuntur. Qvod non ita accipi velim, qvasi exspiratio dedita opera atqve per se rimulæ ministerio subserviat, sed magis per accidens. Nam cum respiratio ea potissimum causa advocetur, ut calor cordis continenter refrigeretur, secundario autem ipsam natura voci accommodet, non est mirandum cum rimula angustatur, & aeris transitus qvodammodo intercipitur, accurrere statim exspirationem ad ipsum emittendum, & cordis suffocationem prohibendam, perinde qvasi vox sit potius ipsi cordi infensa, qvod dum creatur, & aer intercipitur, statim vehemens exspiratio præsto est ad aerem vi emittendum, fitqve (ô admirabilem sapientiam) ut dum ita tendat natura aerem vi emittere atqve impellere, vox subseqvatur, qvæ alioqvi non efformaretur. Ut exspiratio una hac ratione videatur à natura fuisse comparata, ut qvasi custos sit, ne cordis refrigeratio perpurgatioqve aliqvo modo retardetur, aut detineatur. Uno autem modo contingit detineri in voce ipsa, qvo fit, ut sufficiat nobis rimulam laryngis angustare, qvia ipsam protinus seqvitur spiritus violentior emissio.

7. de usu par. cap. 13.

7. Phys. text

4. de loc. aff. cap. 6.
2. de decr. cap. 4.
2. de motu musc. c. ult.
8. de anat. adm. cap. 4.
2. de decr. cap. 4.
De loc. aff. cap. 6.

2. de motu musc. cap. ult.

CAP. VI.

A qvibus Instrumentis perficiatur efflatio, & qvomodo fiat?

SEqvitur nunc, ut videamus, qvomodo, & qvibus hæc vehemens exspiratio absolvatur. Aer propter duas causas moveri, atqve cum impetu ferri

ferri potest. Nam qvia omne, qvod movetur, vel ex se ipso propriaqve natura movetur, vel ab alio, vel utroqve modo perspicuum est, in exsufflatione aerem impetu ferri, tum qvia ex seipso, tum etiam ab alio cietur. Ex se qvidem, etenim aer, qvi ingrediens frigidus est, ubi in pulmones, & cordis locum pervenit, ab ejus vigente calore calefactus atqve attenuatus, & ita ignis qvalitates & qvodammodo naturam adeptus, levitate sua sursum se repente effert, naturalem petens locum, qvæ sane velox elatio, atqve celeritas adaugetur, qvoniam dum calore aer attenuatur, redditur etiam copiosior, ob qvam causam, cum ampliorem reqvirat locum, neqve reperiat, fit ut sursum statim prorumpat, ut in terræ contingit motu, atqve hisce de causis fit, ut simul atqve est inspiratus, nihil ferre interqviescens, statim exspiretur. Non sic autem evenit, cum est emissus, tum enim anteqvam rursus attrahatur, aliqvod qvietis spatium medium intercedit, nisi animal ab aliqva violenta causa incitetur. Ex eo autem aerem, qvi exspiratur, copiosiorem fuisse redditum, poterit qvisqve intelligere, si inspirationi & exspirationi animum adhibuerit. Etenim tametsi aeris portio, cordis gratia, in viscere remaneat: tamen nihilominus observabit inspirationem longe esse breviorem exspiratione, cujus rei causa diutius etiam durat vox. Cum igitur aer calefactus, & attenuatus, copiosiorqve redditus sua natura celeri motu exsilire tentat, si nos ipsum, rimulam angustando, detineamus, necesse est priori violentiæ, qvam duabus de causis habebat, tertiam qvandam causam adjunctam esse, ut magna ipsi vis ex retentione inferatur. Qvanqvam autem hæc omnia, qvibus aer ex se movetur, satis qvidem sufficere possunt ad efflationem moliendam, natura tamen hoc aeris motu non contenta alium insuper prædicto sane valentiorem adscivit, qvo nimirum aer ab alio moveretur, & qvidem non tractu, sed pulsu, ut sc. aer à thorace & abdomine eo modo compellatur, qvo in utriculari tibia à brachio eam comprimente impellitur, dum vero thorax & abdomen constringuntur, totum aerem in asperam arteriam, qva per collum fertur, compellunt detruduntqve, pulmonibus similiter compressis & evacuatis. Qvod sane non accidit in priori aeris motu. Tunc enim copiosior factus potest cuncta dilatando non solum in aspera arteria, sed in ipsis etiam dilatatis pulmonibus consistere, qvod tamen postremum in voce non contingit, qvia thorax & abdomen è vestigio post rimulæ angustiam constringuntur. Qvæ sane actio per musculos fit, de qvibus alibi fusius, nunc illud satis sit. Etenim cum ex Galeno sciamus, duo esse respirationis genera, inspirationem & exspirationem, atqve utraqve duplex sit, libera & violenta, fit ut in universum qvatuor sint respirationis partes, inspiratio libera, inspiratio violenta, & exspiratio libera, exspiratio violenta. Qvibus omnibus partibus proprii musculi fuere dicati, excepta libera exspiratione, siqvidem inspiratio libera à septo transverso solum fit, violenta vero ab externis intercostalibus, atqve aliis nonnullis in thorace positis musculis. At exspiratio libera, ut Galenus censuit, fit sine musculorum ministerio, dum scilicet suopte pondere thorax decidit, propterea non est opus musculis in libera exspiratione, tum ob Galeni rationem, nimirum ob thoracis pondus, qvia ex se ipso decidit, tum vel maxime propter eam, qvam paulo ante adduxi causam, qvia scilicet aer à cordis calore calfactus, attenuatus, & copiosior factus, ex seipso & propria natura exitum qværit, etiamsi ab alio non impellatur. At si exspirationi violenta causa accedat, tum est opus qvadam vehementia in exspiratione, atqve hæc à musculis internis, scilicet intercostalibus abdominis, atqve nonnullis aliis thoracis absolvitur, uti contingit in febribus, exercitationibus violentis, & maximis motibus, spiritus cohibitionibus, & qvod ad nos spectat, in ipsis vocibus, in qvibus cum spiritus à rimula comprimatur, fit ut natura ejusmodi compressionem abhorrens vi magna spiritum conetur emittere, ministerio ad hoc utens musculorum, qvi, sicuti dictum est, thoracem pulmonesqve comprimentes in asperam arteriam totum spiritum compellunt. Qvo fit, ut jure optimo à Galeno dicatur, in aspera arteria præparari vocem, cum inibi aer concluſus compressusqve statum solidi corporis qvodammodo adipiscatur, anteqvam per rimulam effundatur, manens qvasi qvoddam solidum, non inepteqve dicere possis, asperæ arteriæ locum, longitudinemqve, qva per collum perreptat, promptuarium ad formandam vocem ipsius spiritus esse, atqve eundem proximam vocis esse materiam, adeoqve præparatam ac dispositam, ut propemodum vocalis sit. Qvo fit, ut ab exterius tangentibus, aeris veluti murmur, aut agitatio tum in laryngis loco, tum maxime in aspera arteria percipiatur. Concluditur autem aer, & statum solidi corporis adipiscitur, tum à rimulæ augustia, qvæ dissipari ipsum non permittit, tum à thorace, id est, musculis, qvi totum ad asperam arteriam protrudunt, verisimileqve est, aerem, qvi à thoracis compressione in asperam arteriam compellitur, aut protruditur, aut constringitur, ei proportione respondere, qvi in inflata & compressa vesica continetur. Id qvod in anſere facile, cum vocem est emissura, apparet, cui ad asperam arteriam tumor insignis exterius in collo attollitur. Itaqve, ut breviter omnia colligamus, vox fit, ubi rimula laryngis angustatur, qvo tempore etiam thorax & abdomen constringuntur, & exsufflationem efficiunt, qvæ est proxima vocis materia, siqvidem ex thoracis & abdominis compressione contingit, pulmones deprimi & constringi, & diaphragma versus thoracis cavitatem incurvari, qvo maxime arctetur cavitas. Ex qvibus fit, ut spiritus totus ex pulmonibus exeat, ut sursum & asperam arteriam, qva per collum perreptat, & unica est, feratur, atqve inibi tum inferna tum superna violentia in arctum concludatur, ac statum solidi corporis ex compressione qvodammodo adipiscatur, tum per angustam rimam cum impetu & violentia extrusus, ita demum vox efformetur.

De voc. instr. diss. cap. 3.

De caus. respir. 7. de usu par. cap. 20.

De motu mus. cap. ult.

De usu par.

CAPUT VII.
Qvæstio, an post aeris à rimula elisionem aliqva seqvatur percussio, & qvalis?

SEd anteqvam huic rei finem impono, duo proponenda dubia sunt. Primum, an aeris à rimula elisio sola sufficiat ad creandam vocem; an post aeris elisionem reqviratur aliqva percussio? Secundum, utrum percussio, qvæ fit ab aere à rimula eliso, fieri debeat ad aerem, an ad corpus aliqvod solidum? Ad primum dubium dicendum, omnem vocem seu aeris elisionem necessario seqvi percussionem aliqvam. Primo, qvia aeris elisio nil aliud est, qvam celer & vehemens motus ipsius aeris, qvi fieri non potest, nisi aliqvid percutiatur. Secundo, propter auctoritatem Aristo. qvi ait 2. de anima, sonum nil aliud esse, qvam percussionem alicujus ad aliqvid. Tertio, non fit sonus, nisi cum aer affatim ac profuse extruditur, in qvo casu etiam percutere aliqvid est necessarium. Qvod patet, qvia ubi lente & placite, & sine percussione exit & effluit, non fit vox neqve sonus. Qvarto, Aristot. 2. de anima vult aerem antevertere percussionem, ergo percussio est necessaria post aeris elisionem. Qvod si hoc inferas, ergo rimula laryngis non erit sufficiens ad vocem formandam, neqve pariter sola aeris elisio à rimula facta. Respondetur, solam elisionem sufficere, propterea qvod fieri non potest elisio, nisi extemplo aliqva subseqvatur percussio, qvam etsi elisio natura præcedit, prior tamen tempore neqvaqvam est, qvod eodem momento utraqve fiat. Qvare satis est dicere, vocem à sola elisione fieri, qvia ipsam protinus, tanqvam umbra corpus, percussio seqvitur. Qvo circa secundum merito inqviritur; num scilicet percussio fiat ad aerem, an ad corpus solidum? In qva difficultate argumenta sunt ex utraqve parte. Nam primo sonum fieri, facta ad aerem percussione, patet. Etenim sonus seu aer elisus à vesica inflata & compressa non nisi aerem percutit. Itidem faciunt sibili, crepitus, & sonus qvicunqve factus à sola fistularum lingula, seu à qvocunqve calamo. In tonitruis pariter aer percutitur. Item scutica non strepit nisi reduplicato ab ejus extremo aer percutiatur, ergo percussio fit ab aere, & ad aerem, id qvod fieri etiam in larynge potest propter vacuum spatium, qvod aer à rimula elisus percutit. Ex adverso qvod in larynge aeris percussio fiat ad corpus solidum, patet primo ex Galeno, qvi vult columellam esse veluti plectrum in efformanda voce, sed plectrum sonum facit pulsando, & est extra laryngem. Qvæ Galeni sententia confirmatur ex actione læsa. Nam præcisa columella, aut erosa, similiterqve affectis glandulis prope ipsam positis, aut musculis faucium, ut fit in morbo gallico, labefactatur vox, qvæ sane partes cum extra laryngem sint, significatur ad formandam vocem non solam rimulæ elisionem sufficere, sed necessariam esse aeris ad hujusmodi corpora solida percussionem, qvæ extra rimulam sunt. Id qvod adhuc confirmatur argumento fistulæ seu tibiæ, qvæ qvid habet columellæ respondens, actum sonat, cum aer elisus ad acutam illam laminam, qvæ paulo infra ad foramen est, appellit. Qvarto Galenus vult, vocem fieri, cum musculi faucium & gutturis constringuntur, sed faucium musculi sunt extra laryngem. Solvitur difficultas, qvod sive percussio fiat ad aerem, sive ad corpus solidum, nihil interest. Etenim ex utraqve percussione seqvitur sonus & vox, qvemadmodum argumenta superius in utramqve partem adducta manifestarunt. At illud non est inficiendum, longe facilius succedere sonum, cum aer elisus percutit corpus solidum, qvam cum aerem, qvo fit, ut à fistula, qvæ infra rimam laminam habeat ad foramen, ad qvam elisus aer pertundat, facillime vox & sonus creetur, ab ea vero, qvæ hujusmodi foramen & lamina non obtineat, minus facile sonus fiat, uti etiam in segetum calamis accidit. Insuper perfectior editur sonus, cum aerrem solidam percutit, qvam cum aerem. Qvo fit, ut columella erosa deturpetur qvidem, non autem ex toto vox pereat. Jure igitur natura aerem elisum ad columellam corpus solidum pertundi voluit: & Galenus similiter jure optimo voluit, gargaeon plectrum ad formandam vocem esse. Qvanqvam & illud qvoqve non est inficiandum, qvod aer, qvi percutitur, impellitur, densatur, & statum solidi corporis qvodammodo adipiscitur contrahitqve, qvo fit, ut cum aer percutitur, qvoqvomodo corpus solidum percuti videatur.

3. de san. tut. cap. 2.

CAPUT VIII.
Qvæ vocis utilitas Animali.

CUmqve duo de voce hactenus explorata sint, videlicet organum, & pars in organo præcipua vocis causa, glottis dicta, qvæ duo per ea, qvæ ad vocem ipsam efficiendam reqviruntur, inventa sunt, tertium modo restat inqvirendum, scilicet vocis utilitas. Sed non est qvod longa oratione inqviramus, qvinam vocis usus sit, & cur tam putetur esse animalibus necessaria. Etenim ab Aristot. primo Polyticorum cap. 2. dictum est. Naturam eo usqve in animalibus processisse, ut sensum qvidem jucundi ac molesti habeant. Animalibus autem, qvæ societatem inter se ineunt, opportunissimum fuit, ut hujusmodi jucundi & molesti sensum inter se significarent, qvod nil aliud est qvam animi affectus cogitationesqve invicem manifestari communicariqve, qvæ cum sua natutura latentes & insensibiles sint, (animo enim latentius nihil est) ideo sensibiles fieri, si ab aliis extrinsecus cognosci debeant, necessarium fuit. Non porerant autem animi affectus sensibiles fieri, nisi alicujus sensus objecta evaderent, neqve hoc satis erat, sed etiam hujusmodi objectum in animali esse & ab eo prodire, & pro variis animi affectibus in varias species formari, deniqve ad arbitrium, seu appetitum animalis posse omnes ejusmodi affectiones significari, operæ pretium fuit. Hoc autem sola vox exstitit, qvæ & sensibilis est, sensusq; auditus est objectum, tum vero in ipso animali consistit, ab ipsoqve proficiscitur, multiformis qvoqve ad & arbitrium formari potest, cum nullo externo indigeat adminiculo, ut merito

Primo Polyt. cap. 1.

rito unam vocem eorum, qvæ insunt animæ, notam esse censuerit Aristot. Qvæ etiam forte & Galenus respiciens, dicebat, qvod cum vox cogitationum mentis nuncia sit, ideo principalissima omnium animæ actionum censetur, ut ex hoc satis constet, hanc esse, qva homines maxime tum perficiuntur, tum conservantur. Hac enim societates & amicitias constituimus, hac auxilia mutua petimus, hac deniqve disciplinas omnes capessimus. Neqve solum in homine, sed etiam in brutis longe maxima ejus est utilitas, & qvidem ad multa, ut ad noxia fugienda, ad speciem propagandam, ad alimentum comparandum, & plurima ejusmodi. Illud in summa dixerim, vocem tantum ad hominum animaliumqve conservationem, decorem, ac perfectionem valere, ut nihil fere potuerit majus ac melius à Deo dari. Et de voce, una præcipuaqve laryngis actione, hactenus.

CAPUT IX.

De secunda laryngis actione, qvæ est spiritus cohibitio.

HIs igitur exploratis, qværendum deinceps est, num larynx aliam habeat actionem præter vocem. Nam si una tantum vox à larynge absolvatur: certum est, omnes ejus partes ad unam tantum vocem conspirare, atqve illi utiles esse. Si vero & alia qvædiam actio, clarum itidem erit, illius qvoqve gratia laryngis partes esse conflatas. Igitur larynx præter vocem, aliam qvoqve habet actionem, qvæ est spiritus cohibitio. Qvæ etsi voce prior actio est, nos tamen de ea tanqvam nobis magis nota prius egimus, vel dicere convenit, vocem priorem esse, qvatenus imperfecta spiritus cohibitio perfecta prior est, ob qvam causam prior laryngis actio omnibus aliis merito vox est. De perfecta igitur spiritus cohibitione nunc agendum. Veruntamen dari spiritus cohibitionem evidens est. At vero fieri à larynge, verum qvidem est, at non ita apertum, probatur tamen facile qvatuor hisce rationibus. Prima est, qvod cum locus spiritus sive aeris sit potissimum aspera arteria, tum qvæ nuda per collum fertur, tum qvæ in pulmones dispergitur, (omitto os ipsum, cum hiante ore spiritum cohibeamus) procul dubio ibi fieri spiritus cohibitionem necesse est, ubi in aspera arteria obstaculum aliqvod conspicitur, id cum nusqvam, ni sim asperæ arteriæ capite, qvi larynx est, reperiatur, necessario in larynge spiritus fieri cohibitionem dicemus. Alia ratio. Spiritum continere, est opus in nostro arbitrio positum, ergo per musculos absolvetur, ac proinde non à pulmonibus, neqve à portione asperæ arteriæ, qvæ musculos aptos non habet, sed à larynge tantum, in qvo musculi ad spiritum cohibendum aptissimi consistunt. Tertia ratio desumitur à laryngis constructione. Nam cum in ea sit rimula angusta & mobilis, facile ex hoc conjicere possumus, inibi fieri spiritus cohibitionem. Addendum qvarto, qvod si sub larynge sectio fiat, uti fieri solet in angina. non amplius poterit spiritus cohiberi. Demum, vox qvæ à larynge producitur, qvæ fit, qvoniam aer dissipari prohibetur, qvid aliud qvam spiritus cohibitio, uti mox dicetur, exstiterit? Cæterum, uti clarum est, spiritus cohibitionis instrumentum esse laryngem, ita illud qvoqve verissimum est, præcipuam partem, qvæ hujus actionis causa est in larynge, ipsam esse rimulam, multis de causis. Primo, qvia si rimula ad vocis emissionem constringitur, qvid prohibet, eandem in tantam posse angustiam contrahi, ut perfecte claudatur? id qvod fieri & in ranis & in pennatis animalibus, qvorum rima obvia est, facile intuentibus apparet. Ob id Galenus hoc tanqvam persuasum & perspectum habens, dicebat, spiritus cohibitionem fieri, ubi superior laryngis ora omnino clauditur Et qvamvis rima sua sponte minime qvidem claudatur, sed à musculis: ipsam tamen ad spiritum cohibendum non parum conferre, qvod particulæ ipsius tum dextræ, tum sinistræ in idem coeunt, adeo ut sibi ipsis incidant, exacteqve meatum claudant, Galenus prodidit. Utilis autem est animali spiritus cohibitio, primum & maxime ad alvi excrementa exoneranda, nonnihil interdum ad mingendum, ad conatum aliqvem in motibus subeundum, ad tussim ex refrigeratis pulmonibus excitatam sedandam: ad cerebri excrementa tum per nares, tum per os expurganda, ultimo ad vocem ipsam. Qvamvis præcipuæ veræqve utilitates tres sint. Nam excrementorum cerebri expurgatio, non qvæ à larynge, sed qvæ à naribus & labiis fit, spiritus cohibitionem reqvirit, tussis vero symptoma est, ut in summa spiritus contineatur cohibeaturqve ad feces excernendas, ad robur in laboribus comparandum, postremo ad vocem ipsam. Et primo qvidem, vocem esse qvandam spiritus cohibitionem, manifestum ex dictis est, cum non fiat vox, nisi aer cohibeatur, & compressus extrudatur, propterea Aristot. non posse qvemqvam edere vocem spirantem, sed aerem retinentem, affirmabat. Qvanqvam autem spiritus cohibitio in voce, & alvi excrementis depellendis, & conatibus, usum præstet: sciendum tamen est, eam in singulis multum variari. Siqvidem imperfecta voci deseruit, perfecta vero reliqvis duabus actionibus, in qvibus etiam ipsis unaqvæqve adhuc variat, qvandoqvidem in altera spiritus sursum, in altera deorsum detinetur. In fecum enim excretione contingit aerem universum deorsum ad pulmones & diaphragma propelli, qvod evenit, ubi thoracis constringentes musculi contrahuntur, & diaphragma similiter tenditur ad hypochondria conversum, & abdominis qvoqve musculi tenduntur, sed non nimium. In maximis autem conatibus adhibendis, & ponderibus moliendis, contingit spiritum sursum repente ferri, contineriqve, qvo tempore ex vasorum contractione, & spiritus retentione apparet faciem etiam & collum intumescere, & vasa ad has partes pertinentia dilatari, & spiritu ac sangvine impleri, id qvod evenit, ubi thorax enixe contrahitur, & abdominis musculi mirum in modum & ipsi constringuntur, & diaphragma his cedit, & versus pulmones incurvatum desidit, atqve in utraqve spiritus cohibitione perpetuo laryngis lingula perfecte clauditur. Qvo fit, ut in omni spiritus cohibitione concertatio qvædam oboriatur inter abdominis, thoracemqve constrin-

De mor. musc. cap. v. 2. de sa. tu. c. 2.

2. de motu musc.

2. de anima text. 60. cap. de odore.

Causa hujus supra c. 6. est.

ſtringentes muſculos, & eos, qvi rimulam laryngis claudunt, dum illi extrudere ſpiritum, hi vero intus ipſum detinere contendunt, in qva pugna qvousqve ſpiritus cohibetur, laryngis muſculi reliqvos vincunt. Ex qvibus elicere conſentaneum eſt, qvod cum tres ſint harum partium actiones, efflatio, vox & ſpiritus cohibitio, inter ſe tamen differunt, qvod in efflatione ſpiritus totus repente ſimul emittitur, in cohibitione contra, totus intº detinetur, in voce autem partim emittitur. Similiter & larynx in efflatione latiſſime ſe pandit, in cohibitione prorſus clauditur, in voce autem neq; prorſus clauditur, neq; prorſus eſt apervus ſed medium qvendam habitum ſervat, ſic etiam ſpiritus cohibitio ſit, ubi muſculi intercoſtales & abdominis agunt, & ſuperior laryngis ora omnino clauditur. Qvod ſi non claudatur, & prædicti muſculi operentur, efflatio eſt, ſi vero una cum ipſis & muſculi, qvi in faucibus & gutture ſunt, tenſi fuerint, non amplius efflatio id erit, ſed jam vox efficitur. In hujus capitis fine illud qværere non eſt inutile; cur ſcilicet in ponderibus attollendis aut conatibus & laboribus ſubeundis ſpiritum perpetuo cohibeamus? Nam & natando, & terram fodiendo, & eqvos exercendo, currendo, & ſaltando, & remigando, deniqve in omni laborioſo opere moliendo, omnino eſt neceſſaria ſpiritus cohibitio, ſine qva propoſita opera minime perficere poſſemus, ut ſenſui patet. Imo Ariſtoteles ſcribit, commune eſſe in omnibus qvæcunqve oportet movere, ut ſpiritus cohibeatur, idqve ob eam cauſam, qvia vires retento ſpiritu augentur, ait Ariſtot. Qvo loco merito qvis qværat, cur in omnibus iſtiusmodi operoſis conatibus, & univerſim in omni motu, ut voluit Ariſt. neceſſaria ſit ſpiritus cohibitio, qvave ratione vires retento ſpiritu adaugeantur? Qvod ſane, uti pulcherrimum, ita maxime reconditum eſt. Sed tamen propoſiti problematis cognitio ex hujusmodi fundamento dependet. Qvod corporis robur ex muſculis agentibus comparatur reſultatqve, & laxatis contra remiſſio roboris ſubſeqvitur. Itaqve ubi pauciores muſculi, minus robur, ubi plures, majus, ubi plurimi, plurimum, ubi denique omnes corporis muſculi intenduntur, maximum ſubſeqvitur robur, verbi gratia, in parvo corpore ſublevando moliendoqve, minus robur corporis, ac duntaxat manus adhibetur, qvia tantum munus muſculi operantur. Si majus corpus attollendum ſit, omnino majus robur comparatur, qvia etiam brachii maſculi intenduntur. Si deniqve maximum ſit corpus moliendum & graviſſimum, tum & omnes brachii, & ſimul etiam omnes crurum, tum vero etiam ſpinæ muſculi intenduntur. Ex qvo longe majus adhuc robur corporis comparatur, qvod adhuc longe maximum evadet, ſi etiam thoracis muſculi intendantur, qvod ut efficiatur, ſpiritus cohibitionem moliri neceſſe eſt, ita enim ſtatim conſeqvitur omnium thoracis muſculorum intentio. Itaqve ſpiritus cohibitio eſt cauſa ſecundaria & per accidens ad operoſum aliqvid peragendum, qvatenus facit omnes tum thoracis tum abdominis muſculos in opere eſſe, & intendi una cum brachii, crurum & ſpinæ muſculis, à qvibus tanqvam à proximis cauſis efficientibus, robur comparatur & augetur.

3. de ſan. tu. cap. 2.

2. de motu muſc. cap. ult. de voc. inſtr. diſſ. cap. ult.

2. de gen. an. cap. 4.

CAPUT X.
De tertia laryngis actione, tum de omnium Laryngis actionum inveſtigandarum ratione.

MOdo de tertia laryngis actione, de qva nihil hactenus dictum eſt, agamus: hæc autem eſt, dilatare ſeſe plurimum ad plurimam aeris copiam in violenta reſpiratione, tum inſpirandam, tum exſpirandam. Ut autem & hæc, & aliæ jam dictæ laryngis actiones melius innoteſcant, ad methodum has omnes redigere oportet, hoc ſcilicet modo exordientes, Larynx, qvicqvid agit, per rimulam tanqvam per præcipuam ſui partem, actionis cauſam, agit. Hæc vero motu duntaxat operatur; movetur vero, qvia dilatatur & conſtringitur. Cum vero conſtringitur, vel utcunqve conſtringitur; vel ita, ut in totum claudatur. Itaqve tres ſunt lingulæ conſtitutiones ſive habitus, ſive actiones, dum ipſa movetur. Nam dilatatur, conſtringitur & clauditur: qvibus & qvarta addenda eſt, ſi tamen actio dicenda eſt, qvæ eſt, dum otiatur & qvieſcit, atqve hæc conſtitutio media figura eſt ipſius laryngis ſeu rimulæ. Appello autem mediam rimulæ figuram eo modo, qvo ſimiliter in membris appellatur, cum ſcilicet muſculi nulli agunt, atqve, uti dicebat Galenus, ſicuti naſus, cum muſculi ab actione ceſſant, mediam tunc acqvirit conſtitutionem; pariter cum rimula hæc non movetur, ſed plane immobilis eſt, tunc in media figura eam conſiſtere putandum eſt, in qva naturalem qvandam latitudinem & orificium obtinere compertum eſt, qvod etiam in demortui animalis larynge eſt conſpicere. Qvæ conſtitutio ut à contrariis motibus æqve diſtet, ita tanqvam baſis omnium rimulæ conſtitutionum ponenda eſt. Itaqve lingula vel qvieſcit, vel movetur. Si qvieſcit, unam obtinet conſtitutionem, & naturalem latitudinem, qvæ eſt media ipſius figura, à qva ſi recedat, movetur: dum vero movetur, vel dilatatur, vel conſtringitur, vel clauditur. Itaq; qvatuor duntaxat ſunt rimulæ conſtitutiones, ſive habitus, ſive actiones: dilatatio, conſtructio, occluſio, & media figura. Utilitas autem ſingularum eſt ut dum in media figura conſiſtit, utilis ſit reſpirationi liberæ, & ſine vi factæ, tametſi qvaſi per accidens, qvia nihil agit glottis. Propterea in ea nil aliud eſt conſiderandum, qvam varietas in diverſis animalibus, ſiqvidem majora animalia, ut puta qvæ abundantiorem aerem reſpirant, majorem latioremqve hujusmodi rimulam naturaliter habent, minora vero anguſtiorem. Etenim eqvina major, humana minor, pennati minima eſt: qvod ſi ranæ rimula huc accederet, longe anguſtior appareret. Qvæ ſane varietas etiam conſpicitur in eodem genere animalis, ut pennati qvadrupedis. Inſuper variat pro varietate caloris cordis, qvo fit, ut hominibus alter altero majorem

2. de motu muſc.

De diſſ. muſ. cap. 3.

ſortiatur, qvod media rimulæ figura proportione reſpondere debet qvantitati aeris in libera reſpiratione attrahendi emittendiqve. Hæ igitur ſunt varietates atqve uſus mediæ rimulæ figuræ: cum vero dilatatur, propter reſpirationem violentam dilatatur; ubi autem conſtringitur, ad ſpiritum cohibendum ſimiliter conſtringitur. Qod ſi imperfecte cohibeatur, ad vocis generationem eſt utilis, perfecte autem cohibitus ſpiritus, & ad detrudenda alvi excrementa, & ad conatus ac pondera molienda commoditatem affert. Qvæ ſane utilitatis aëris affectiones conſeqvuntur. Nam prout varie à rimula afficitur aër, ita variæ conſeqvuntur utilitates, qvi cum ingrediatur & egrediatur, atqve utrunqve vel libere vel violenter contingat, fit ut pro libero ingreſſu regreſſuqve (ut in reſpiratione libera) media rimulæ figura ſubſtituatur. Pro violento vero (ut in violenta reſpiratione) rimulæ dilatatio interdum cohibetur, & tunc rimulæ occluſio ad excrementa egerenda & conatus admovendos deſtinatur: interdum partim egreditur, partim cohibetur, & rimulæ anguſtia pro voce adhibetur. Cæterum ſpiritus cohibitionem uſum & voci efformandæ, & excrementis propellendis, ponderibusqve attollendis præſtare, ſuperius patuit: nunc vero, qvomodo rimulæ dilatatio ad reſpirationem conferat violentam, dicendum eſt. Si enim rimula, dum eſt in media figura, eam habet latitudinem, ſive orificium, ut poſſit aeris copiam admittere, qvæ in reſpiratione non violenta reqviritur: certum eſt, cum animal propter motum aliqvem violentum vehementer incaleſcit, ipſum non amplius conſervari poſſe cum reſpiratione libera, hoc eſt, cum copia aëris ad liberam reſpirationem reqviſiti, ſed jam reſpiratione violenta indigere, hoc eſt, multo majori aeris copia. Nam ex majori aëre attracto magis etiam refrigeratur cor; qvandoqvidem in majori qvanto major exiſtit virtus & qvalitas. Ergo erit ſimiliter neceſſarium, rimulam non amplius conſiſtere poſſe in media illa figura & naturali conſtitutione; imo vero dilatari oportere ad majorem aeris copiam admittendam: qvandoqvidem niſi tunc dilataretur, animal procul dubio ſuffocaretur, uti in vehementer excalfactis aliqvando contigit. Qvam veritatem utcunqve videtur Galenus cognoviſſe, dum dixit, qvod arteria aſpera in totius ſimul ſpiritus efflatu latiſſime ſe pandit. Qvod ſi dicas, non eſſe neceſſariam hanc dilatationem, qvia in media figura rimula conſiſtens adeo dilatata & aperta eſt, ut poſſit cum majori, tum minori aeris qvantitati ſuſcipiendæ ſufficere, cum reſpiratio celerior facta majorem aeris copiam admittere poſſit. Reſpondendum, ſi hoc eſſet, neceſſario ſpiritus cohibitio impediretur, & vox ægræ fieret, qvia in ea edenda admodum laboraret larynx. Nam ſi rimula naturaliter in maxima eſſet dilatatione poſita, qva opus eſt violentiſſimæ reſpirationi, proculdubio nunqvam ad eum ſtatum pervenire poſſet, ut perfecte clauderetur, ad ſpiritus cohibitionem, & in voce edenda laborioſa ac maxima ſemper reqvireretur coarctatio, qvare vox ægre omnino ac difficulter fieret, id qvod non evenit, propterea qvod in media figura conſiſtens diſtat æqvaliter à contractione & dilatatione, & ſimiliter à maxima dilatatione, & à perfectiſſima occluſione. Nam hæc eſt mediæ figuræ neceſſaria atqve inviolabilis conditio, ut perpetuo ab extremis motibus æqve diſtet. Dari autem hanc mediam figuram in lingva laryngis, eo patet, qvia evidentiſſimum eſt, in reſpiratione ſimplici laryngem immobilem nobis exiſtere. Veruntamen illud ſcitu neceſſarium eſt, qvod recedere rimulam à media figura per dilatationem contingit, magis & minus, prout major & minor eſt reſpiratio, ſeu aeris inſpirandi copia, ita ut in majori reſpiratione magis dilatetur, in minori vero minus. Qvæ omnes conſtitutiones ſi invicem conferantur, dici poterunt dilatationes & compreſſiones: at ſi mediæ figuræ comparentur, ſemper dilatationes appellari debebunt. Similiter ubi rimula à media figura recedit per conſtrictionem, qvia hæc magnam habet latitudinem ſecundum magis & minus, ideo ſi invicem hæ omnes conſtrictiones comparentur, poterunt dici dilatationes & conſtrictiones. Itaqve dicetur. vocem gravem fieri à rimulæ dilatatione, acutam vero ab ejusdem compreſſione. Qvod ſi ſic loqvamur, oportebit ſemper intelligere, vocem gravem fieri à dilatatione rimulæ reſpectu, conſtrictionis ejusdem, qvæ in voce acuta efficienda reqviritur, qvamvis reſpectu mediæ figuræ omnes ſint & dici debeant rimulæ conſtrictiones. Cæterum à minima anguſtia ad maximam voces qvamplurimæ reſultant ſecundum grave & acutum. Minimam autem anguſtiam præcedit glottidis latitudo ſine motu, qvam mediam ejus figuram appellavimus, maximam vero perfecta occluſio & ſpiritus cohibitio ſubſeqvitur, tum ex minima compreſſione graviſſima fit vox, ex maxima vero acutiſſima. Erat autem admodum neceſſaria harum compreſſionum latitudo, ac varietas, ita ut à minima ad maximam plurimæ intercederent, qvia harum beneficio infinitæ propemodum latiores & anguſtiores fiunt aeris eliſiones, proindeqve modulationes & concentus innumeri perficiuntur.

3. de ſan. tu. cap. 2.

DE LARYNGIS UTILITATIBUS
Pars Tertia,
DE TOTIUS LARYNGIS UTILITATIBUS.

CAPUT. I.

TERTIAM partem eam esse, qvæ utilitates perseqvitur, tum totius, tum partium organi, jam & vulgo notum, & à me propositum est, qvæ sane utilitates perpetuo laryngis actionem, hoc est, vocem respiciunt, & contemplantur, in eamqve tanqvam in finem diriguntur. Igitur ad laryngis compaginem modo accedentes, ante omnia totius laryngis utilitates perseqvamur. Qvod * primo larynx in collo positus sit, ubi qvoqve aspera arteria consistit, aeris via. Qvod † in summitate asperæ arteriæ sit collocatus, ut spiritus vocis materia, à pulmonibus spiritalibusqve instrumentis erumpens, inde ad vocis formationem missionemqve exsiliat. Qvod rursus prope fauces, os & lingvam consistat, ut è vestigio vox in loqvelam evadat potiorem finem, tum in hominibus, tum in brutis omnibus. Qvod * præterea larynx in collo gulæ exterius superponatur, ne viæ spiritus, & omnino pulmones ipsi atqve spiritalia organa, qvæ perpetuo dilatationis compressionisqve moventur motu, ab ulla re comprimantur. Qvod ex duro corpore conflatus larynx sit, qvo libera patensqve spiritus via sua natura sit, ne mollis existens in seipsum concidat. Qvod † ex rotundis corporibus tum ad dyspathiam sit conformatus, tum ut concavus fiat. Rursusqve concavus ut consummatam & perfectissimam edat vocem, qvemadmodum tubæ, fistulæ, & musica omnia instrumenta, qvæ omnibus numeris absolutum, ut dictum est, edunt sonum. Qvod durum corpus, ex qvo constituitur larynx, cum ex alterutro horum fieri deberet, tamen non osseum factum est, qvo, ut Galenus ait, sæva aeris percussio ab osse non fiat, qvæ vocem impediat, neve facile rumpatur, aut gulam ei vicinam comprimat, deglutitionemqve impediat, pondereqve suo lingvam & os hyoides deorsum trahat, robustioribusqve musculis opus habeat. Qvod laryngis corpus constitutum sit cartilagineum, tum ad patiendi difficultatem, ne ab extrinsecus occurrentibus, qvibus erat obviam, unqvam rumpatur, sed flectatur, tum ut proportio sit inter aerem percussum & percutiens corpus. Qvod ex pluribus conflatus sit cartilaginibus, qvoniam si ex unica dilatari & constringi non posset, neqve musculis indigeret, cum moveri non valeret, qvare neqve actio esset voluntaria vox. * Qvod ex tribus tantum cartilaginibus sit larynx compositus, ut una aliarum sit basis, duæ vero ad glottida seu rimulam constituendam concurrant, qvæ cum partim cartilaginea, partim musculosa, membranosaqve sit, qvatenus cartilaginea utraqve arytænoides, qvatenus membranosa musculosaqve scutiformis ad eam constituendam concurrunt, utcunqve Galenus id in numerum dearticulationum referat & motuum, cum dicat, duplices genere articulationes esse oportere, atqve motus alios, qvi dilatarent & comprimerent, alios qvi clauderent & aperirent, atqve ad priorum qvidem motuum constitutionem, id est, ad dilatationem & compressionem, primæ ad secundam factam esse dearticulationem, ad secundorum vero motuum, nempe claudendum & aperiendum laryngem, secundæ ad tertiam. At nos alibi diximus, aperire ac dilatare, claudere & comprimere in idem fere coincidere. Rursus, qvod larynx per colli medium & ad neutram partem propensus perreptet, ut unus sit larynx, sicuti cætera unica organa, ut cor, spina, penis in medio similiter posita sunt, ne si ad alterutram partem ponatur, injusta natura sit, qvod corpus in æqvilibrio non servetur, sed ad alteram partem propensum. Unus autem factus est larynx, ut una sit rimula, unaqve vox edatur, ne duæ uno tempore voces factæ duos animi affectus simul confundant. Unde duæ voces si unisonæ essent, una superflueret, si dissonæ, animi affectus confunderent. Qvanqvam autem unus larynx unaqve rimula est, observare tamen in eo licet tum dextras, tum sinistras partes, sicuti in cæteris unicis organis, ut una pereunte, reliqva dimidium saltem actionis retineat, qvamvis in larynge non ob id, sed propter arytænoidem cartilaginem contingat, cum duplex ad glottidis constitutionem concurrat. Qvod in unaqvaqve specie magnitudo laryngis, totius corporis magnitudini respondeat, vox autem in omnibus ita temperata sit, ut utrumqve extremum natura abhorreat, videlicet maximam & minimam, cum minima vox utilis non sit, qvod non audiatur, maxima autem, qvod ejusdem generis voces, tum vero alias qvascunqve turbare atqve obscurare valeat. Hæc, inqvam, omnia totius organi utilitates comprehendunt, & primo statim vestibulo proponenda duximus.

*34. Cur larynx in collo positus sit.

†34. 36. 38. Cur in summitate asperæ arteriæ.

Cur prope fauces, os & lingvam consistat.

*34.35.36. 37.38. Cur larynx exterius, gula interius.

† 1.2.3.9. Cur ex duro corpore factus sit.

Cur ex rotundis corporibus.

Cur concavus.

Cur non osseus.

Cur cartilagineus.

Cur ex pluribus cartilaginibus compositus larynx sit.

* 1.2.3.9. Cur ex tribus cartilaginibus factus.

Cur in medio colli sit positus.

Cur larynx unus sit.

Magnitudinis laryngis utilitates.

CAP. II.
De Glottidis utilitatibus.

HAs deinceps consequuntur privatæ laryngis utilitates, qvas exseqvi propositum est, initio à præcipuo laryngis instrumento nimirum à glottide sumpto. Glottida esse in larynge præcipuam partem vocis effectricem, talemqve esse qvatenus movetur, hoc est, dilatatur & contrahitur, tum vero fieri partim ex cartilagine, partim musculo, partim membrana, appellatamqve esse hujus corporis proprietatem à Galeno membranosam, adiposam, glandulosam, jam supra dictum est. Nunc & horum & aliorum omni-

omnium, qvæ glottidi insunt, cujus gratia seu utilitas indaganda est, ac primo qvidem perpendendum, partem hanc partim esse * cartilagineam, partim † membranosam, partim etiam * musculosam, ut qvatenus musculosa, motum præstet, qvo dilatetur ac comprimatur, atqve voluntarium opus vox reddatur; qvatenus cartilaginea, dearticulationes ad motum præstandum sortiatur, & obtineat, roburqve ad motum adsciscat, ne à spiritu evertatur, atqve ad arytænoidis motum & glottis reliqva moveatur: qvatenus denqve membranosa, ad motum sit facilis, hoc est, facile dilatetur & comprimatur, rimaqve perfecta conformetur, musculumqve tueatur. At † duplex cartilago arytænoides dicta ad glottidis formationem concurrit, qvod rimula à glottide efformata composita sit ex dextra sinistraqve parte. Sed tamen duplex hæc cartilago non totam perficit glottida, sed in homine * exiguam partem, in † ove paulo minus dimidia efficit, alioqvi dilatari constringiqve non posset, cartilaginea & rigida tota conflata glottide rimulaqve. Sed reliqva portio partim à musculo; partim à membrana constituitur, propter causam paulo ante dictam. At à musculo qvidem constringente occludenteqve rimulam neqvaqvam aperiente, qvod potissima ac plurima glottidis opera, id est, vox, spiritus cohibitio, roboris assumptio, & excrementorum depulsio per rimulæ exclusionem & compressionem perficiuntur, neqvaqvam dilatatione. Insuperqve musculum glottidaqve in occlusione resistere oportebat vincereqve omnes fere thoracis infernos musculos. Itaqve jure merito glottis ex musculo & eo occludente & comprimente constituitur. At tertio loco membranosa substantia qvoqve ad glottidis formationem venit, ob dictam jam antea causam, qvæ primo qvidem modicam glottidis partem ad scutiformem constituit, inde reliqvam investit, ita ut tum utraqve arytænoides, tum musculus utrinqve ea obvolvatur, qvæ non modo concinnam ac perpolitam efficit glottida, sed etiam ad musculi potissimum tutelam concurrit, ne à continuo perenniqve aeris ac spiritus transitu, qvi tum copia, tum qvalitate offendere potest, unqvam lædatur. Copia qvidem, ne à spiritu impleta glottide rumpatur, aut in contractionis dilatationisqve motu, in contrariis nimirum constitutionibus aliqvo tempore in discrimen ruptionis adducatur. Qvalitate autem, utputa, qvi necessario calore, frigore, humore, siccitate, itemqve non raro fumo, pulvere fuliginosisqve excrementis & aliis id genus alienis pravisqve qvalitatibus affectus, rimulæ corpus vicissim afficere ac labefactare valeat, sed à circumducta membrana tanqvam à congruo integumento defendatur, & illæsa glottis musculusqve servetur, propter qvam causam non modo densa ut arcere possit, ait Aristoteles, sed etiam humida proposita membrana facta est, ut propria humiditate perpetuo madeat lingula. Etenim si exsiccaretur, vocem efficere non posset, uti accidit iis, qvi ardentissimis febribus conflictantur, iisqve qvi per magnos æstus iter fecerunt, qvibus cum partes laryngis & faucium sint admodum exsiccatæ, ideo loqvi non possunt, anteqvam larynx eis fuerit perfusus, vel si loqvuntur, voces, qvas Hippocrates & Homerus clangosas nominant, efficiunt, cujusmodi etiam grues, qvi longum habent collum, & laryngis partes exsiccatas, clangosas voces emittunt. Cæterum membrana & lingula non admodum, sed moderate humida est, qvalis omnino reqvirebatur ad vocem consonam formandam. Etenim nimium madida corpora deterius qvam sicca sonant. Unde in gravedine & catarrho vox rauca efficitur supervacanei humoris copia, qva perfunditur larynx. Non modo autem humida moderate est, verum viscosus simul & unctuosus ille est humor. Qvoniam tenuis & aqvosus dissipatur in vapores, & brevi tempore digeritur, repenteqve diffluit, id qvod potissimum in larynge contigisset, cum meatus declivis sit. Unde ne laryngi accidat qvod fistulis, qvæ pauculo temporis spatio exsiccatæ novum subinde madorem externum postulant, & continenter externo fere indigent auxilio, voluit natura ut ejus humor esset viscosus & simul unctuosus, ut in tempus multum sufficiat. Unctuosum enim & pingve neqve effluit facile, neqve facile exsiccatur. Qvo forte respiciens Galenus lingulam non modo membranosam, sed etiam adiposam glandulosamqve constituit. Qvare si hoc humore destitueretur lingula, tunc & ob ejus membranosam substantiam, qvæ facile arescit, & ex motu freqventi, qvem obit in voce, & ex influxu refluxuqve aeris perpetuo, & calore illius spiritus, qvi exspiratur, & fuliginosis excrementis inde effluentibus, omnibus hisce de causis vel minimo temporis spatio & lingula & universus larynx arefactus exsiccatusqve fuisset, qvod voci omnino (ut vidimus) impedimento fuisset. Sed qvid de conformatione, magnitudine ejus, numero, ac positione dicemus? Nam ita conformata est hæc glottis, ut * ovalem, sed tamen acuminatam utrinqve referat figuram, magis tamen acuminatam ad scutiformem, minus ad arytænoidem. Sic enim rimulam sive fissuram ad vocem edendam erat efformatura. Qvæ pariter tam longa facta est, ut laryngem totum æqvet, & ad usqve partes oppositas pertingat, tum ut laryngis cartilaginibus applicetur stabiliaturqve, tum vel maxime ut ad voces graves acutas & medias sit aptissima, atqve ad spiritus cohibitionem oportunissima. Nam longior ad spiritum cohibendum ex toto non claudeteretur, brevior vero neqve magnam, neqve gravem vocem efformaret, neqve ad violentam respirationem ut par est dilataretur. Qvo circa necessarium est, hujus rimulæ magnitudinem cum laryngis qvidem actionibus potissimumqve cum respiratione & corde admirabilem obtinere symmetriam & proportionem. Nam minor qvam nunc est, neqve in naturale & media figura liberæ respirationi, neqve dum dilatatur & constringitur violentæ ad justam aeris copiam respirandam sufficere potuisset. Atqve ad hoc, uti opinor, prospiciens natura, qvæ vastiore sunt corpore aut thorace, aut corde, iis majorem, qvæ vero minore, aut respirationis necessitas minor est, iis qvoqve rimulam minorem tradidit, ut iis, qvæ in aqva etiam degunt. Itaqve bobus latissimam, ranis angustissimam, homini medio modo habentem pro respirandi aeris copia rimæ magnitudinem construxit. Neqve etiam numerus est hoc loco contemnen-

*7.n.9.b.i.
†14.o.
*14.m.
†4.7.n.
*9.b.i.
†7.n.
*10.11.K. 12.13.14.15. usqve ad 21.

temnendus, de qvo supra diximus unicum esse factum laryngem, ut unica sit glottis unicaqve rimula. Qvod si dicas, melius futurum iri si tres pluresve rimas natura conformasset, sic enim uno tempore plures voces posset efferre, aut saltem duplicem laryngem, duasqve rimulas, uti duos oculos, duas nares, & aures, & alia plura organa duplicia fecit? Respondetur, qvod si ita constitutus esset larynx, multiplicatæqve lingulæ, nil amplius homini & animalibus ex hujusmodi constructione accederet, nisi qvia uno tempore multas simul voces posset edere, id qvod nulli alteri rei forte utile esset, nisi ad musicam & melodias ex se ipso solo faciendas, at vero ad utilitates, qvæ voce animalibus comparantur, nihil plus accederet ex pluribus factis uno tempore vocibus, qvam si una tantum fieret. Qvinimo si vox cogitationum mentis nuncia est, proculdubio unica vox uno tempore facta melius nunciabit, plures vero conturbabunt. At vero ad ipsam locationem qvantum plures eodem tem-
* 10. 11. pore voces ipsam perturbarent, ac labefactarent, nemo non videt. Ita tamen una rimula est, ut ab una incipiat cartilagine, & in alteram terminet, qvia si ab una tantum oriretur ac finiret, neqvaqvam esset, ut nunc est, motu voluntario mobilis. Insuper * lingula ab arytænoide incipit, & in scutiformem desinit, qvia tertia cartilago innominata immobilis est, etenim basis est aliarum: hæ vero duæ mobiles sunt, & in suis articulationibus moventur. Hinc numerus cartilaginum ternarius. Cæterum lingulæ terminus ex parte arytænoidis mobilis ex se est, at ex parte scutiformis non movetur nisi per accidens, qvando arytænoides ad suam articulationem voluntario movetur motu, ad scutiformem vero membrana est, qvæ glottida efficit, & cum sufficeret ex altera tantum parte mobilem constituere, non laboravit natura alteram similiter efficere. Ultimo sic posita lingula est ac rimula, ut in media laryngis parte rectam habeat positionem ab anterioribus ad posteriores partes, propter utilitates non vulgares. Nam ad vocem edendam, maximeqve ad spiritum cohibendum, commodam esse tunc patebit, cum de arytænoide cartilagine agemus. Recta similiter protenditur à prioribus ad posteriores partes, non à dextris ad sinistras, ad loqvelæ usum, ut scilicet aer à rima exsiliens voceqve informatus, recta ad palati culmen feratur, qvo à lingvæ apice loqvelæ potissimum
† 13. p. 20. auctore ad articulos conformetur. † Postremo,
r. 21. p. de usu ventriculorum glottidis agendum est. Jam dictum est, ventriculos obtinere eqvum & porcum ex iis, qvæ novi: qvæ duo animalia in eo qvoqve convenire conspexi, qvod utriusqve fœtus cotyledonibus caret, si modo cotyledonas cum Aristot. placentulas sive caruncula, qvæ in chorio sunt, intelligamus. Sed hoc ad ventriculorum usus notitiam facere non videtur. Galenus *7. de usu par. cap. 13.* ventriculorum utilitatem recenset, uti unusqvisqve videre potest, cui ego illud libenter addo, videlicet ventriculos hos omnino facere ad spiritus cohibitionem, dum ex toto glottis clauditur, & omnibus thoracis musculis resistit: qvo tempore contingit ventriculos utrinqve aere repleri, atqve ita hinc inde constringi jugiter rimulam, ac totum glottidis corpus secundum profundiores etiam partes ad mutuum contactum compelli, id qvod ad exactam & robustam spiritus cohibitionem absolvendam & consummandam non exiguo est adiumento. Neqve enim unqvam cteditu facile fui opinatus, musculum tantum unum occludentem posse qvadraginta qvatuor thoracis comprimentibus musculis longe maximis resistere, eosqve superare, nisi multum roboris ex his qvoqve ventriculis addatur. Qvanqvam infra & alia qvoqve huic operi constituta præsidia recensebuntur. Nunc illud in dubium vertitur, cur natura his ventriculis alia qvoqve animalia non donarit, cum eadem in aliis qvoqve sit necessitas. Dicendum, omnia terrestria animalia * ante rimam & ad rimam * 11. 15. 16.
ventriculos utcunqve obtinere, sed alia exiguos, 24. c.
alia majores, alia maximos. Eqvi & sues maximis & exqvisitis ventriculis donantur, licet foramen seu labia in utroqve varient: homines autem habent qvidem, sed non ita profundos: simia inter proposita media est. Sic & alia.

CAP. III.

De

Epiglottidis utilitatibus.

JAm supra dictum est ex Arist. & Gal. † ἐπιγλωτ- † 38. r.
τίδα operiendi laryngem seu arteriam, esse ministram, super eamqve recurvari, dum cibus potusqve deglutitur, naturaliter autem stantem & erectam esse. Qvod si id verum est, jure Gal. eos 7. de usu
reprehendit, qvi putant, non epiglottida recur- par. cap. 16.
vari, sed potius laryngem sursum ad epiglottida recurrere. Etenim omnia, qvæ epiglottidi insunt, videntur exactissime nobis significare, epiglottida & stare & supra laryngem inflecti & operire: etsi inficiendum non est ex Galeno laryngem qvoqve in deglutitione sursum recurrere. Igitur primo corpus hoc sua natura rigidum esse 4. de usu
& erectum debuit, qvo aperta arteriæ fistula deti- par. cap. 8.
neatur, ne cor suffocationis periculo periclitetur, 7. ejusdem
merito cartilagineum qvidem non osseum fa- cap. 18.
ctum est, qvamvis os qvoqve rigidis corporibus annumeretur, (qvando ossis substantia rigida perpetuo est, nunc vero neqvaqvam perpetuo erectam esse epiglottida conveniebat, sed flexibilem, qvo cibi potusqve deglutitionis tempore supra arteriam recurvata ipsam operiat. Cum igitur modo erigi, modo recurvari epiglottis debeat, scire licet, hujusmodi contrarias constitutiones qvam citissime ac temporis fere momento pati & exseqvi epiglottida oportere. Qvocirca non modo cartilaginea, sed tenuis qvoqve facta est. Qvoniam vero exacte qvidem applicari & adhærere foramini epiglottis debet, ac rursus erigi qvam citissime, sicuti dictum est, & qvoniam hoc perpetuum non est, cum in spiritus cohibitione, qvæ voluntaria actio est ac libera, pluribusqve usibus necessaria non ita cito elevari debeat, propterea cavit natura epiglottidis erectionem naturæ tantum hic corporis committere, qvinimo voluntarium esse totum epiglottidis opus aperiendi claudendiqve arteriam jure est machinata, qvamvis non mediocrem opem ad claudendum afferat cibi potusqve impulsio & gravitas, & aperiendum vero naturalis ad erectionem & recursum propensio. Etenim tam ampla est varietas cibi & potus oper-

operculum recurvantis in crassitie tenuitate, mollitie, duritie, gravitate, levitate, copia & paucitate, ut à tam variis, imo etiam contrariis causis unum uniformemqve provenire effectum, videlicet exactam & perfectam perpetuo occlusionem, fere non sit possibile, sed qvod idem exactus proveniat effectus perfecte claudendi, omnino in perennem & uniformem causam videlicet musculum referre oportet. Etenim, ut alia omittam, in deglutienda tenui exiguaqve saliva, qvæ propter sui levitatem procul dubio non posset epiglottida deprimere, omnino musculi necessarii sunt. Præterea cum spiritus cohibitio fiat qvatuor musculis thoracis devictis, par est non solum glottidi, sed etiam ejus operculo epiglottidi tam validam commissam esse operationem, cujus ope superior qvin etiam laryngis ora omnino claudatur, validaqve occlusio seqvatur, cujusmodi à musculis fieri consvevit, unde deprimentibus opus est musculis. Qvod si deprimentes musculi sunt necessarii, longe major necessitas urget attollentium, neqve enim naturalis, qva donatur epiglottis, sese erigendi facultas robur vinceret musculorum deprimentium. Præterea cum magis necessaria sit actio, qva attollatur, qvam qva deprimatur epiglottis propter præceps suffocationis periculum, magis qvoqve necessitatis ratio habetur constituendi attollentes qvam deprimentes musculos: id qvod propter aliam qvoqve rationem accidit, qvod ad deprimendum naturale corporis pondus ipsius epiglottidis auxilietur, ad attollendum vero contrarietur. Deniqve natura ad contrarios motus contrarios qvoqve musculos ponere consvevit, juxta illud, qvod uno contrariorum posito ponitur & reliqvum, alioqvi perpetuo ad unam partem mota epiglottis persisteret, ut in altero resoluto labio usu venit. In summa, verisimile est, totum aperiendæ claudendæqve arteriæ negotium hoc sane modo à musculis cæterisqve causis attollentibus deprimentibusqve epiglottida pendere, mutuisqve omnes sic se juvare officiis. Etenim primum, ut dicebat Galenus coacervatur cibus & potus ad epiglottida, qvo tempore nos transglutimus, isqve primum ipsius radici incidens, post autem dorso invectus inclinare ipsam cogit & collabi, dum autem à cibo hæc patitur epiglottis, è vestigio musculi momentum id persentientes ad opus excitantur & claudunt, uti respirationis musculi ad deprimendum. Verbi gratia, thoracem cum labor aut violenta qvæpiam accedit causa, vel ut in somno acris humor cutim vellicans, musculos digitorum ad scalpendum excitat, atqve ita tum depressio contingit epiglottidis, tum laryngis occlusio. Pari ratione depressione facta ipsius epiglottidis, primum natutali sua propensione virgæ ritu ipsa attollitur, à qva musculi attollentes excitati è vestigio in opere sunt, eamqve sursum movent, & arteriam aperiunt. Hoc igitur modo epiglottis opera propria absolvit, hoc est, attollitur ac deprimitur, ut usus sibi ab opifice commissos expleat claudendi reserandiqve arteriam tum in deglutitione, tum in spiritus cohibitione, vomituqve, tum in aliis. Hæ præterea sunt ipsius epiglottidis motus causæ, qvæ, uti probatum est, potissimum ad animam spectant. Qvanqvam non erat opus opera epiglottidis libera esse comprobare, cum jam proponendi musculi sint, propria scilicet animæ instrumenta, ad ipsam attollendam ac deprimendam destinati, qvi Galeno omnino ignoti fuere, utputa qvi totum epiglottidis motum naturalem esse censuerit, & in cibum potumqve & stantem suam naturam referat. Neqve huic rei obstat locus Galeni 8. de decret. cap. 9. videlicet esse in nostra potestate aperire & claudere osculum laryngis cum volumus, qvoniam de rima ipsius glottidis, non de superna laryngis ora & epiglottide intelligendus est. Musculi * epiglottida attollentes evidentissimi in brutis sunt, & ab omnibus posterioribus anatomicis & à nobis qvoqve supra descripti, qvos primo satis insignes videas ad corporis attollendi exiguitatem comparatos, non nisi propter cordis tutelam ac necessarium usum aperiendi laryngem, propter qvam etiam causam duo sunt facti, non unus, ut forte corpus unum epiglottidis postulabat, ut si forte unus actionem amittat, alius suppleat. Sunt præterea non à scutiformi, sed ab osse hyoide ipsiusqve elatissimis processibus enati, ut longiores cum sint, motum qvoqve attollendi longiorem, & aperiendæ laryngis facultatem majorem obtineant, qvæ ad plurimum, tum inspirandum, tum exspirandum aerem, necessaria non esse non poterat. Qvod si in omnibus brutis alterum reperias musculum ex membrana illa crassissima & laxissima exterius obducente conflatum, qvi ab † osse hyoide per epiglottidis dorsum excurrat, & ad ipsius ferme summitatem qvasi vinculum applicetur, dicas usum imprimis necessarium attollendi epiglottida coegisse naturam plures musculos hoc loco ponere, sicuti de prioribus qvoqve dictum est, duos videlicet, non unum fuisse constitutum. Musculos * autem deprimentes epiglottida nullus hucusqve novit, cum tamen & ipsi evidentes sint, qvamvis non ita in propatulo ut attollentes, qvando interius sunt & à multa tum pingvedine tum membranea substantia occultati & pene obruti, qvos supra dictum est in bobus esse potissimum inqvirendos, qvibus sunt propter laryngis magnitudinem evidentissimi, & ad epiglottidis radicem terminantur, ut hisce contractis, uno tempore arytænoides introrsum inclinetur, invicemqve utraqve constringatur, & epiglottis supra eandem inflectatur, incurveturqve, ex qvo occlusio superioris laryngis oræ perfecta succedat. Unde utramqve simul (cum utraqve mobilis sit) videlicet tum arytænoidem tum epiglottida ad horum musculorum contractionem moveri & operari par est. Hi qvoqve musculi longissimi sunt, & jure contrariis aperientibus respondentes, & ad longe lateqve aperiendum laryngem laxati, & ad occludendum contracti. Insuper † in fine ad epiglottidis radicem mutuo uniuntur, atqve commiscentur, ut robustiores evadant, ne cum lubricæ cartilagini sint appensi, ab eadem resolvantur. Dictum * præterea supra in historia est, hos musculos vel bifurcatos esse, vel carneam portionem assumere, qvæ musculus est movens arytænoidem, in qvam inseritur, qvam non nisi introrsum in cavitatem movere potest, qvamvis qvispiam, si eos trahat, possit utiq; astruere potius ipsam dilatare, revellere extrorsum, abducereq; mutuo utranqve arytænoidem, eiq; musculo esse oppositum, qvem astrin-

7. de usu par. cap. 16.
8. de decr. c. 9.
* 31. 32. t.
† 32. a.
* 32. B. B.
† 32. h.
* 32. BC.

de usu par. cap. 16.

astringere invicem arytænoidem statuimus. Qvod si qvis alius imaginetur hunc musculum, qvatenus postremæ radici ipsius epiglottidis annectitur, interius contractum alterum ipsius extremum, hoc est, superiorem & elatissimam partem seu cuspidem epiglottidis exterius revellere, eamqve aperire dicat, alius vero id fieri posse neget, qvod in deglutitione eodem ferme tempore tum larynx sursum attollatur, tum deorsum epiglottis ope prædicti musculi reclinet, saltim inventum approbaturum confido. Notare oportet boves hujusmodi musculos habere qvidem rotundos, carnosos & evidentissimos, alia vero minora, qvæ exiguum habent laryngem, exiguum similiter hujusmodi musculum esse sortita, potiusq; fibras qvasdam carneas per crassam membranam interius laryngem succingentem excurrentes conspicias, qvam rotundum & carnosum musculum, qvod natura sicuti in necessariis non deficit, ita in superfluis non abundat, & ubi majus robur requiritur, ibi majus qvoqve instrumentum, ubi vero minus, ibi minora struit præsidia & instrumenta. Galenus 7. de usu par. cap. 16. qværens: Cur in vomitibus in laryngis cavitatem nihil incidit? Respondet, qvod sicuti cibaria dum ingeruntur epiglottis operit, & prohibet, ita arytænoides cartilago dum regeruntur & vomuntur in cavitatem eversa operculi vicem gerit. Tu vero, si duo illa admirabilia opercula, qvæ Galenus loco citato recenset, interpreteris arytænoidem cartilaginem & epiglottida, ita ut in vomitu, tum arytænoides introrsum in cavitatem, & simul epiglottida à deprimente musculo supra ipsam evertatur, consentanea constructioni afferes, forteqve non errabis, si dixeris corneam illam portionem bifurcati propositi musculi introrsum in cavitatem in vomitu trahere arytænoidem. Qvod si aliter interpretari libet, vel per duo, utramqve arytænoidis partem, vel arytænoidem qvidem unum, epiglottida vero alterum, dicas Galenum duo admirabilia opercula intelligere voluisse. Hi igitur sunt musculi ad animalis appetitum tum attollentes tum deprimentes epiglottida, qvi in brutis reperiuntur. Qvibus tamen homines ex Anatomicorum etiam placitis destitui videntur, cum tamen hominibus propter easdem causas sint necessari, imo major impendet necessitas qvam cæteris, propterea qvod alia cum prona spectent, epiglottida habent deorsum ad terram inclinatam, at hominis epiglottis sursum recta ad aera porrigitur & elevatur: qvo magis hic demirari naturam licet, qvæ in omnibus partibus & actionibus perpetuo naturale pondus in corporis partibus expendit, in epiglottide vero floccipendere videtur. Etenim in brutorum oculis propter pronam figuram, musculos in basi & in orbem nervi optici natura posuit, ne pondere & propensione deorsum extra cavitatem oculi prorumpant, sic nunc hominem qvidem habere potissimum attollentes epiglottidis musculos, bruta autem destitui deceret. Ego vero, qvi, uti supra demonstravi, reor omne opus occludendi aperiendiqve arteriam liberum ac voluntarium esse, ideoqve musculis tributum, invenio in homine duos musculos, qvorum alter epiglottida attollit, alter deprimit. Uterqve ex membrana conflatur crassissima & laxissima carneis adaucta fibris, sed attollens respondet illi brutorum musculo, qvem secundo loco proposuimus, deprimens vero illi alteri, qvem in animalibus exiguo larynge donatis constituimus, ita ut homo musculos tantum duos, & eos ex membrana conflatos habeat, bruta vero qvatuor, tres qvidem attollentes, qvorum duo carnosi & rotundi, tertius membraneus, unum vero deprimentem, qvi in bobus & vastis animalibus carnosus & satis validus, in aliis vero membranosus potius est. Qvi sane locus exigit, ut tria discutiantur problemata. Primum, cur homines musculos epiglottidis obtinuere tantum membranosos, bruta tum membraneos, tum rotundos carnososqve? Secundum, cur uno tantum musculo homines donati sint, bruta vero tres fuere adepta? Tertium, cur homines attollentem musculum membraneum tantum, bruta & membraneum & rotundum assecuta sint? Cum hominibus simia qvoqve convenit. Qvibus ita respondetur. Nam cum bruta cibo & gulæ dedita assidue ferme deglutitionis usum præstent, ne ex freqventi & longo usu recursus epiglottidis exsolvatur enerveturqve, natura plures musculos admodum necessariæ actioni tradere non dubitavit. Præterea cum bruta ruminantia, qvibus hi musculi vegetiores sunt, moles non tritas, sed asperas, duras & magnas ingurgitent, rursusqve ad ruminandum in os regerant iterumqve devorent, & qvod alia semel, hæc bis præstent, qvæ facile musculorum vim debilitare poterant, propterea his plures musculi dati sunt. Alia vero bruta non ruminantia, ut eqvi, non tot nominibus, sed qvod asperum & lignosum assumant cibum, propterea plures promeruere musculos. At homines non gulæ, sed Musis dicati, utputa qvi non ita crebro deglutitionis officium moliuntur, & levem levigatumqve cibum ingerunt, uno jure merito fuere contenti ad attollendum musculo. Destituuntur autem homines carnosis, rotundis validisqve musculis, bruta vero minime, qvod propter continuum cibi descensum, cibi inqvam gravioris duriorisqve, bruta majori robore indigebant, qvod ex carnosis utputa robustioribus musculis comparatur. At homines neqve continue neqve crebro cibum devorare, & eum qvidem neqve gravem neqve durum debent. Ultimo silentio prætereundum non est, epiglottida ad ejus radicem pone ipsam nactam esse portionem deficientis * scutiformis, qvæ concinnam refert cavitatem, ut cum eo, qvod scutiformem leviorem reddit, sine obstaculo epiglottis retro recurrat, sursumqve exacte attollatur. Mira & artificiosa (ni fallor) hucusqve de epiglottide proposita relataqve sunt, sed longe admirabilius id videri potest, qvod etsi maxime ac simpliciter esse necessariam epiglottidis constructionem compertum est, qva ratione omnibus adesse asserendum esset ex Arist. sententia, ubi simpliciter necessitatis ratio habetur, tamen non in omnibus reperitur epiglottis. Pennata † enim ea prorsus destituuntur, qvod Aristoteli non fuit obscurum, qvi nulli ova generantium adesse voluit. Qvocirca nonnulla hoc loco discutienda problemata superessent. Primum, cur pennata epiglottide orbata sint. Secundum, qvid accideret, si obtinerent. Tertium, qva ratione usus reparatum occluden-

Galen. 7. de usu par. c. 16.

cap. 17.

* c. 2. 16. c.

Primo de gen. anim.

† 17. 18. 19.

cludendi arteriam, cum in pennatis idem situs asperæ arteriæ & gulæ servetur. Qvartum, cur melius fuerit aliis dare, pennatis vero non dare epiglottida? De qvibus omnibus & de universo pennatorum larynge proprium caput infra conscribetur.

CAP. IV.

De Scutiformis cartilaginis utilitatibus.

*1.2.9.A. CArtilago * hæc scutalis, clypealis, ac scutiformis dicta, ob qvatuor utilitates ad laryngis conformationem accessit, ad cavitatem parandam, ad glottida stabiliendam & qvadantenus efformandam, ad musculorum sedem præbendam, ad articulationes propter motum constituendas. Unde ut omittamus, qvod qvateuus cartilago est, & ea flexibilis ea præstat, qvæ supra diximus, ut scilicet attolli & deprimi in seipsam possit, atqve externos ictos, qvibus est obvia, commode exsolvat, unde si mollis ut caro esset, neqve cavitatem parasset, neqve musculorum insertionem sustinuisset, neqve sedem commodam præbuisset, neqve demum aeri restitisset. Certe privatim ad cavitatem parandam rotunda facta est, qvo interius concava sit, exterius vero ad sui tutelam gibba, non tamen interior concavitas perfecte rotunda, sed oblonga est, & interius atqve anterius secundum mediam ejus longitudinem sinum habet, seu † angulum in ove magis qvam in homine, qvi firmum principium musculo interno rimulam claudenti & qvadantenus efformanti exhibet. Etenim si rotunda hic esset scutiformis, à musculi robore forte everteretur. Cujus anguli in ove non ubiqve æqvalis ac planus est progressus, sed inferius profundior efficitur ac durior, tuberculumqve * exterius prominens habet. Glottis enim altera sui membranosa parte hinc robustissime exoritur, eiqve appenditur, qva ratione reliqva cartilagine longe durior atqve ex toto rigida hic scutiformis effecta est, exteriusqve prominentior, qvo rimula longior fiat. In † homine hujusmodi tuberculum deest. Insuper * qvatuor profert processus scutiformis, binos superiores, totidemqve inferiores ad articulorum potissimum formationē. Etenim superioribus os hyoides articulatur, articulatio tamē hæc appensio potius seu applicatio dicenda est, qvando os hyoides duobus suis extremis neqvaqvam contingit, sed valde à scutiformis processibus distat, ac per ligamentum oblongum, per intervalla tamen † corpuscula oblonga rotunda ac cartilaginea habens, nectitur, qvo robustius reddatur, maxime cum lingva exeritur ac retrahitur. Nam hujus appensionis laxitas hanc ni fallor exhibet utilitatem. At * inferiores processus capitulum depressum leniter † cavo sinui innominatæ per Arthrodiam copulatum obtinent, qvo sursum ac deorsum scutiformis ducitur ac movetur. Rursus recuruas quasdam cavitates, qvos arcus dicere potes, sortitur scutiformis cartilago, qvarum * una superior minor in medioqve posita ad epiglottida ipsius gratia facta est, qvo libere, facile, repenteqve attollatur, neve posterius qvidqvam habeat, qvod impediat. Inferiores † arcus ad inferiores processus positi * musculorum anteriorum obliqvorum finem excipiunt. At anterioris scutiformis oblonga facies non modo commodam sedem musculis multis, sed etiam insertionem & originem exhibet. Nam ea parte, qva scutiformis levigata esse desinit, eminentior asperaqve linea prope extrema utrinqve latera conspicitur; duobus † primo communibus laryngis musculis insertionem & sedem hinc inde porrigit, item * tertio communi musculo gulam claudenti exterius posteriusqve principium exhibet.

† 1.2.c.
†9.A.
*1.2.b.9. A.h.
† 9.1.
*1.2.32.D.
† 32.E.
*1.2.26.c.
† 1.2.F.
* 24.R.26. RR.31.32.R.
† 34.2.
* 34.c.

CAP. V.

De Innominatæ cartilaginis utilitatibus.

INnominata cartilago non ubiqve eandem habet crassitiem mollitiemqve. Nam ad * humeros & articulationem, qva movetur, & super eam arytænoides circumrotatur, & crassior est & ossis naturam æmulatur, cætera vero cartilago tota est. Qvod accipi velim in adulta ac media ætate. Nam puerilis vel senilis aut universam cartilagineam, aut osseam habet, qvamvis & his qvoqve perpetuo ad humeros, & crassior & durior cætera est, qvod natura robur comparat ubi magis est necessarium; tametsi generaliter aliis comparata cartilaginibus tum durior cæteris, tum crassior est, qvod non moveatur, sed loco corporis qviescentis sit; cum aliæ duæ huic tanqvam basi innitantur. Gibba exterius ad sui tutelam est, qvo intus etiam cavitas una cum scutiformi paretur, ad faciliorem gratioremqve sonum reddendum. Altera † tamen parte latior, altera * angustior est, ut in latiore parte ad elatissimam ejus extremitatem rotundetur, & circum eam cavum arytænoidis circumrotetur, & articulatio propter motum paretur. Qvod si robusta articulatio ea erat paranda, merito humeri non exiles & angusti, sed robustissimo firmati sunt fundamento, qvod est totius laryngis reliqvæ inferioris partis tum crassities, tum latitudo, qvæ ne otiosa sit, natura commodam de illa sedem fecit * duobus robustis musculis arytænoidem exterius revellentibus & glottida aperientibus. Altera vero ejus anterior pars angusta est, & annulum refert, qvem efformare oportebat, si annulo asperæ arteriæ sibi subjecto incumbere & respondere decebat. Neqvaqvam autem latior hac parte facta est, ne larynx sine motu efficeretur, qvod accideret, si scutiformi locum non daret. Sicuti autem prior & superior innominatæ articulatio caput habet, ita inferior & altera sinum leniter cavum, qvi caput scutiformis valde depressum excipit. Natura enim modo caput, modo sinum moveri & circumrotari facit propter causam alibi assignatā.

*3.K.9.c.K.
† 8.H.
7.G.
*24.25.30.S.

CAP. VI.

De Arytænoidis cartilaginis utilitatibus.

ARytænoides autem cartilago qvam ob causam duplex facta sit, & qvomodo concurrat

ad rimulam efformandam, supra jam patuit. Qvo loco dictum qvoqve est, non in omnibus arytænoidem æqve venire ad rimulæ constitutionem. Etenim in * ove plus qvam glottidis dimidium constituit, in † homine minor est. Et qvamvis duæ sint cartilagines, atqve utraqve in sui * medio articulationem sortiatur, processusqve superiores inferioresqve habeat, non tamen ex omni parte invicem ex toto divisæ sunt, sed tantum inferius, qva parte rimula constituitur, qvam liberam mobilemqve esse oportebat, alios vero superiores processus laxos qvidem, ut totius glottidis motus conseqverentur, non tamen invicem separatos esse opus erat, qvod utriusqve cartilaginis abductionis motus nimius effici, forte etiam una ab altera distrahi potuisset. Propter qvam causam aliis per cartilaginem tenuissimam ligati mutuo sunt superiores utriusqve cartilaginis processus, ut † porcis: aliis per membranam tantum, ut * homini & cæteris. Atqve hæc forte causa est, cur supernos processus natura in arytænoide fuerit machinata, qvo videlicet invicem superius alligentur, qvamvis & altera qvoqve utilitas sese obferat, qvam † musculi transversi positio commonstrat adductionis auctoris. Recurvantur autem hi processus exterius, ita ut arytænæ vasis qvo lymphas manibus damus similitudinem utraqve arytænoides referat, ne in ullo ejus motu nisi in spiritus cohibitione unqvam interius propendeat, cavitatemqve impediat, & cum ea liberam qvoqve spiritus traductionem. Qvod si & inferni propter glottida, & superni processus propter causam dictam erant in arytænoide necessarii, in nulla certe alia parte qvam media utriusqve articulus collocari poterat, qvi ita est conformatus, ut & jure inibi longe crassior sit cartilago, & concinne ejus sinus ad humeros innominatæ circumrotetur. Alibi enim dictum est, cur natura modo qvidem caput supra sinum, modo contra moveri faciat, cujus sane articulationis motus qvatuor sunt, flexio, extensio, & utrinqve ad latera motio. Per flexionem introrsum in cavitatem truditur arytænoides ad occludendam, per extensionem extrorsum revellitur ad aperiendam rimulam, rursus per motum ad latera tum adducuntur conjunguntqve invicem cartilagines ad coarctandam, tum abducuntur separanturqve ad dilatandam rimulam, qvorum motuum utilitates inferius afferentur. Ultimo neqve illud omittendum est, robustam videlicet esse arytænoidem cartilaginem propter suam substantiam, qvæ ossis videtur naturam æmulari, qvod ipsam moveri & circumferri freqventissime, & omnes fere laryngis musculos excipere, & ad omnium motionem paratam ac seqvacem esse, & qvod summa est, omnibus thoracis musculis resistere oportebat.

* 7. n.
† 9. B. i.
* 7, 8. i. 9. B. i.
† 5. 6. 20. S.
* 7. 8. S. 9. h.
† 11. 24. 25. 30. T.

CAP. VII.

De Cartilaginum articulationibus, earumqve motionibus atqve earundem utilitatibus.

MOdo diligentius aperiendum est, qvænam dearticulationes, & qvot numero sint in laryngę, & qvi motus ab iis absolvantur, & qvem usum hæc omnia glottidi præbeant? Galenus, uti videre est, ex numero cartilaginum laryngis elicit numerum articulationum & motuum ipsarum, dicens, qvod sicuti ex tribus cartilaginibus duæ resultant articulationes, ita duo motuum genera fit in toto larynge assignare. Unum est dilationis & constrictionis primæ ad secundam cartilaginem. Alterum apertionis & occlusionis, qvod fit secundæ ad tertiam. Qvod primo Galenus dicat ex tribus cartilaginibus duas resultare articulationes, consentaneū rationi est, propterea qvod ex tribus una necessario qviescit, duæ vero moventur in ipsa qviescente. Igitur duæ articulationes ex tribus cartilaginibus. Qvod secundo affirmat, sicuti duæ sunt articulationes, ita duo motuum genera in toto larynge assignari posse, dubium qvoqvo modo est. Etenim genera motuum articulationum sunt, extensio, flexio & motus ad latera, hoc est, ad dextram & sinistram, qvæ possunt in qvaqve articulatione esse. At Galenus hæc duo genera motuum voluit esse ea, qvæ rimulæ & glottidi competunt, dum dicit; Unum genus est dilatationis & constrictionis primæ ad secundā cartilaginem, alterum est apertionis & occlusionis, qvod fit secundæ ad tertiam. Revera cartilaginum articulationes tantummodo flectuntur, extenduntur, & ad latera moventur, rimula autem dilatatur, constringitur, aperitur & clauditur: at mediate & non ita proxime dicere convenit, cartilaginum articulationes dilatare, constringere, aperire & claudere, qvatenus ex articulationis flexionibus prædicta conseqvuntur opera & functiones. Ultimum qvod dicit Galenus est: Unum genus motionis esse dilatationem & constrictionem primæ ad secundam, alterum apertionis & occlusionis, qvod fit secundæ ad tertiam. Qvanqvam autem verum est, aperiri tantummodo & claudi rimulam per arytænoidem, per scutiformem vero dilatari duntaxat & constringi: aperiri tamen & claudi rimulam etiam primæ ad tertiam cartilaginem, musculus internus manifestat, qvi rimulam perfecte claudit. Mihi tamen videtur unum tantummodo adnotari genus motionis in rimula, nimirum dilatationis & constrictionis. Primo, qvia apertio dilatatio est, & contra dilatatio apertio. Siqvidem dum rimula aperitur, dilatatur & contra, similiter dum constringitur quodammodo clauditur, & dum clauditur constringitur. Secundo loco id probatur, qvia si Galenus duas esse laryngis motiones voluit, ut (sicuti par est) unum genus voci, alterum vero spiritus cohibitioni deputaret, nimirum dilatationem & constrictionem voci, apertionem autem & occlusionem spiritus cohibitioni, superfluum videtur unum genus motionis, qvia vox, uti supra diximus, spiritus est cohibitio qvædam, & per imperfectam spiritus cohibitionem absolvitur. Id qvod ex iis patere potest, & est tertia ratio, qvoniam iidem musculi & numero & magnitudine æqvales conspiciuntur, tum in animalibus, qvæ magnam & variam edunt vocem, tum qvæ exiguam & uniformem obtinent. Qvinimo capreolus, qvi obscuram vocem mittit, tantum abest ut pauciores vel plures qvodammodo videatur obtinere musculos, qvia musculus ille in interna sede scutiformis

7. de usu par. cap. 12. de voc. instr. diff.

mis exacte in hoc animali in tres dividitur, ut ex hoc concludere liceat, musculos, qvi voci deserviunt, priore loco spiritus cohibitioni deservire tanqvam generaliori & magis utili. Itaqve ad rem redeuntes dicamus ex Galeno, duas esse articulationes primæ ad secundam, & secundæ ad tertiam. In qvibus articulationibus perpetuo innominata aliarum basis est, & loco corporis qviescentis se habet, & immobilis est, & jure optimo, tum qvia cæteris crassior est, & rigidior, tum qvia aliis subjicitur, tum vero qvoniam ipsa sola asperæ arteriæ infernæ parti veluti fundamento incumbit, atqve innititur, tum præterea qvod etsi multi musculi in ipsa consistunt, nullus tamen in eam finit ut ipsam moveat. Nam musculos, qvi ab ea ad arytænoidem progrediuntur, nullus dubitaverit arytænoidem non movere, qvi qvatuor sunt. Aliis vero, qvi similiter ab ea ad scutiformem prodeunt, qvi itidem qvatuor sunt, omnino dicendum est scutiformem movere, posteaqvam reliqvi musculi, qvi laryngis communes appellantur, omnes in scutiformem terminum habent & ipsam movent, neqvaqvam autem in innominatam inseruntur. Ultima ratio est. Nam cum cartilaginum articuli, eorumqve motus, gratia tantum constrictionis dilatationisqve glottidis sint comparati, merito tum arytænoidem tum scutiformem moveri necesse fuit, qvando glottis & ab arytænoide incipit, & in scutiformem desinit. Ut hac sola ratione necessarium sit asseverare arytænoidem & scutiformem gratia glottidis moveri, innominatam autem cartilaginem qviescere. Prima* igitur articulatio scutiformis est ad innominatam per arthrodiam, in qva hinc inde capita processuum scutiformis valde depressa sinibus innominatæ leniter cavis committuntur, cujus articulationis beneficio scutiformis sursum deorsumqve movetur, duosqve tantum habet motus, qui in omnibus conspicui sunt, maxime autem in lepore & capreolo, in qvibus scutiformis ab innominata inferiori parte valde distat, qvorum motuum glottidi utilitas ea est, ut motu sursum rimula angustetur, deorsum vero dilatetur. Ratio est, qvia per motum sursum brevior redditur rimula, per deorsum vero longior. Veruntamen scutiformis alium adhuc obtinet motum, qvem propter corporis sui tenuitatem obit. Nam tenuissima omnium laryngis cartilaginum hæc est, ob qvam causam compressa modo cedit in profundum & astringit, modo redit ad suum statum laxata. Unde motum qvo dilatatur ac constringitur obtinet. Dilatatur qvidem ex se, qvatenus propter sui corporis rigidam, sed flexibilem naturam ad suum naturalem statum recurrit, constringitur autem à musculo, qvi sane motus rimulæ similiter utilis est, compressorius qvidem ad angustandam, recurrens autem ad angustatam dilatandam rimulam. Secunda † articulatio est arytænoidis cum innominata ad ejusdem humeros in clarissima parte, ubi innominata teres fit, atqve cava arytænoidis excipit corpora, qvæ cubiti cavitatem qvadantenus imitantur, nisi qvod in cubito ginglymoides articulatio fit, in hac vero minime. Etenim neqvaqvam mutuo tum suscipiunt, tum suscipiuntur corpora, sed * cavitas est, qvæ C. literam æmulatur, in qva dearticulatione, ut vides, sinus supra caput movetur; ex qvo intelligi potest mediam figuram angularem esse, & plus flecti ad occludendam qvam extendi ad aperiendam rimulam, uti infra dicetur. Hæc articulatio tres habet motus, flexionem, extensionem, & motum ad latera. Flexio motus est, qvo intus in cavitatem arytænoides incurvatur, utilis ad occludendam rimulam ipsa breviore reddita. Extensio, qvo exterius arytænoides revellitur motus est, & longiore facta glottide ad aperiendam dilatandamqve rimulam est utilis. Motus vero ad latera sunt, qvatenus arytænoides utraqve mutuo tum adducitur, tum abducitur, & adductionis ad constringendam, abductionis vero motus ad dilatandam rimulam facit, qvod ex una parte extremitates glottidis tum separantur invicem, tum conjunguntur. Qvibus omnibus motibus peculiares musculi substituuntur. De qvibus anteqvam dico, qværendum ultimo est, cur natura qvatuor motibus utranqve articulationem donaverit? Causa est (ni fallor) qvod satius erat rimulam dilatari constringiqve utroqve modo qvam uno, videlicet tum in longitudine tum in latitudine. Itaqve flexione & extensione complicatur & angustatur in longitudine glottis, motibus vero hinc inde, qvibus mutuo adducuntur abducunturqve cartilagines arytænoides, in latitudine aperitur & constringitur rimula. Sed jam tempus est, ut musculos his motibus destinatos & eorum utilitates afferamus.

* 9.o.34.D.E.

† 7 8.i.9.B.i.

* 9.c.e.

Cap. VIII.

De Laryngis musculorum utilitatibus.

Qvoniam laryngis actiones motu persolvuntur, uti dictum est, ideo inqvirendum primo, per qvam partem inventus sit moveri larynx? Manifestum qvod per musculos. At musculi utiles sunt propter suam actionem, qvæ contractio est, hæc vero flexioni & extensioni articulorum cartilaginum, & motui eorum ad latera conducit, flexio autem & extensio motusqve ad latera dilatat constringitqve rimulam, uti probatum est, tum vero dilatatio rimulæ compressioqve facit, ut vel spiritus cohibeatur, vel abundantior feratur. Cohibetur spiritus vel perfecte vel imperfecte. Imperfecte cohibitus vocem creat, perfecte autem ad expellendas feces & conatum in laboribus compaandum confert. Deniqve abundantior spiritus elatio si extra fiat, exspirationi violentæ, si intra, violentæ inspirationi utilis est. Ex qvibus apparet, qvomodo ab uno & solo musculo tanqvã præcipua qvadam parte omnes laryngis actiones utilitatesqve pendeant prodeantq;. Qvibus præmissis musculorum laryngis utilitates nunc proponendæ sunt. Musculi igitur laryngis cum cartilaginum articulationes moveant, ideo ad eas perpetuo referuntur. Primo igitur de scutiformis articulis, motu & musculis agamus. Scutiformem supra diximus duplici modo moveri, tum in longitudine sursum ac deorsum, tum in latitudine compressa & laxata. Primus motus absolvitur ab articulatione ejus cum innominata, cui duo musculorum paria ex communibus substi-

* 25.34.N. substituuntur. Unum * ab ossis hyoidis humiliori sede pronatum, inferius recta ferme progressione in scutiformem inseritur, qvod sursum scutiformem ad os hyoides attollit, ad breviorem reddendam, proindeqve ad angustandam rimulam. Unde in voce acuta emittenda sursum recurrere laryngem videmus, hos tamen Galenus amplificare voluit, qvod si obliqve posterius progredi musculum conspicias, dicas sursum & qvadantenus anterius scutiformem moveri. Aliud † musculorum par priori oppositum inferius est, & longissimum, qvo scutiformis deorsum trahitur ad dilatandam rimulam constitutum, uti qvoqve Galenus prodidit de vocalium instrumentorum dissectione capite septimo, qvamvis contrarium dicat septimo de usu partium cap. duodecimo. Unde in voce gravi, qva sine dubio dilatatur rimula, deorsum descendere laryngem videmus. Hoc qvoqve usum habere in arteria aspera erigenda necurvetur pliceturqve in animalibus longum collum habentibus, Galenus prodidit. Hæ qvidem utilitates actionis prædictorum musculorum sunt, sed qvæ à numero, magnitudine, positione petuntur aliæ. Primum qvidem, qvod duobus scutiformis motibus sursum deorsumqve minimum duo substituantur musculi singulo singulus, necessarium omnino est. Similiter qvod recta incedant, & rectis fibris constent, qvo motus sursum deorsumqve recti fiant, rationabile pariter est. Sed cur invicem tam magnitudine varii, ita ut maximus & longissimus inferior, exiguus & brevissimus superior sit, ita ut jure mireris ejus in pennatis longissimo collo donatis prolixitatem, omnino disqvirendum est. Puto id provenire, qvod ab his musculis non sola scutiformis, ut Galenus scribit, sed sæpe totus qvoqve larynx moveatur, & in gravioribus vocibus edendis ad sensum deorsum moveri totum laryngem conspicimus, in qvo casu verisimile est, asperam qvoqve arteriam in seipsam in membranosis spatiis contrahi, & ita breviari: ideoqve asperæ arteriæ perpetuo adhærens incedit, atqve ut longissimus, ita tenuissimus est musculus, ita ut crassitiem non habeat nisi admodum exiguam, qvod hic tantum motum deorsum laryngis oporteat liberum esse & animalem: in qvo tamen robur neqvaqvam reqvirebatur, cum animalis motus & facultas naturale laryngis pondus adjutorem habeat, qvo facile deorsum descendat larynx. Qvod vero superior musculus huic non respondeat longitudini, ea causa est, qvod os hyoides & ipsum sursum ab aliis superioribus musculis motum, laryngem qvoqve totum sursum impensius trahat, ita ut motus sursum laryngis tum à musculis propositis scutiformis, tum ossis hyoidis perficiatur. Forte etiam dicere possis, voces graves à longitudine canalis in totum pendere & fieri, acutas vero non à brevitate duntaxat, sed ab aliis modis videlicet rimulæ angustia, & canalis latitudine, uti suo loco dicemus. Forte qvæ de duobus prioribus oppositis communibusqve musculis diximus, veritati non usqve adeo consentiunt, videreqve est, Galenum in usu recensendo sibi non constare, qvod fecit, ut ipsum corrigendum esse mihi persvaserim. Nam ad vocem gravem acutamqve reddendam & rimulæ motus confert, qvo ampliatur & contrahitur rimula; & item canalis tum brevitas tum longitudo. Fieri qvidem potest, ut propositi duo musculi vel Galeni etiam placitis rimulam tum angustare tum dilatare valeant, si tantummodo scutiformem cartilaginem movere opinemur, atqve ita ad vocem gravem & acutam tantum conferre dicamus; at si hos musculos potius (ut reor) totum laryngem qvam solam scutiformem sursum deorsumqve trahere opinemur, tunc non ratione rimulæ, sed potius longitudinis ac brevitatis canalis vocem gravem & acutam conseqvi statuemus. Qvi porro usus primarius utiqve non est, qvod hi musculi etiam in animalibus consistant, in qvibus varietas vocum pergrave & acutum non ita apparet. Qvo circa sursum deorsumqve recurrere per hos musculos totum laryngem dicemus primario deglutitionis gratia, qvi usus omnibus convenit animalibus, & in ea sursum deorsumqve totum laryngem moveri apparet, secundario autem ad vocem gravem acutamqve reddendam. Aut forte melius ita dicere convenit, motum horum duorum communium musculorum esse vel exiguum, in qvo tantum scutiformis sursum deorsumqve movetur, in qvo casu rimula duntaxat seqvitur, hoc est, dilatatur & constringitur, vel etiam ex Gal. placitis, atqve tunc ad vocis missionem eamqve gravem aut acutam facere consentaneum est. Qvod si horum musculorum motus major est, ita ut non tantum scutiformis, sed totus qvoqve larynx sursum deorsumqve trahatur, in eo casu hujusmodi motum usum habere patet, tum potissimum in deglutitione, tum in voci gravi & acuta, qvæ potius ex longitudine & brevitate canalis resultat. Alius scutiformis motus in latitudine est, & fit subinde compressa laxataqve scutiformi. Compressorius motus rimulam astringit & à musculis perficitur. Unde * musculus huic proponitur inter communes numerandus, qvi duplex est, transversus, & gulæ superpositus, cujus principium si in medio gulæ statuas ad lineam, qvæ secundum musculorum longitudinem utrunqve musculum dirimit, finem habebit ad latera processuum scutiformis, & ita utraqve latera trahendo comprimet, & rimulam pariter comprimendo angustabit, id qvod ex Galeno confirmatur, qvi qvasi sphincteres gulam comprehendentes scutiformem cartilaginem cogere atqve astringere voluit. Qvod si horum musculorum principium ad latera scutiformis statuatur, uti Galen. voluisse videtur, tunc gulam astringere in deglutitione constituemus. Satius autem forte fuerit, qvod utrunqve extremum seqvax sit & mobile, opinari musculos propositos utrunqve præstare, dum in seipsos contracti ac breviores redditi, tum gulam in deglutiendo astringant, tum cartilagines ob earum tenuitatem comprimant, rimulamqve angustent, cui opinioni subscribere videtur Galenus de vocalium instrumentorum dissectione cap. 7. Alius vero motus huic contrarius, qvo laxatur scutiformis cartilago, gula, & rimula, fit sine musculorum ministerio, dum laxato musculo sphinctere proposito, ad suam naturam, qvæ cartilaginea, rigida, flexibilisqve est, scutiformis recurrit. Præter hos notantur in scutiformi † duo musculi ipsam moventes, qvi proprii appellantur, qvos etsi Galenus, Vesalius, & alii qvatuor videlicet duos utrin-

7. de usu par. cap. 12.

† 34.37.O.

De voc. instr. dis. cap. 7.

7. de usu par. cap. 12.

De voc. instr. diss. cap. 7.

De voc. instr. diss. cap. 7.

* 35.37.Q.

De diss. mus. cap. 11.

De voc. inst. diss. cap. 7.

† 24.26.31. R.

utrinqve musculos alteros alteris superpositos constituunt, ego tamen unum par in totum ponam, uti supra dixi, qvod astringere qvidem inferiores laryngis partes, & ejus inferiorem oram meatumqve cludere primam cartilaginem secundæ applicantes Galenum asseverasse constat, at ego de usu horum musculorum anceps hucusqve fui. Illud reticere non oportet, qvod ubi Galenus de vocalium instrumentorum dissectione cap. 7. dicit hos musculos oriri, tu finire dicas, & contra. Qvatuor proposita musculorum paria astringere qvidem tantum rimulam Galenus prodidit, reliqva nunc proponenda perfecte claudere. Supersunt igitur musculi proprii dicti videlicet articulationis arytænoidis cum innominata, qvam diximus qvatuor moveri motibus flexione, extensione, & motibus ad latera, qvos si per motum sursum, deorsum, ad dextram & sinistram significare velis, non errabis. Flexio constringit clauditqve rimulam, idqve agit potissimum * uno eoqve interno ac maximo musculo, qvi etiam magna ex parte glottida constituit, in capacitate laryngis consistens, & obortus à scutiformis medii is internisqve partibus, & in arytænoidem insertus, cujus positio transversa est, & rimulæ ductum seqvitur, cumqve unus hinc inde sit musculus, ideò à longitudine in crassitiem contracti rimulam ex toto claudunt, qvod etsi sensu percipere non est, mente tamen & ratione facile percipitur. Unus igitur est musculus, qvia unico motui substituitur, qvamvis in capreolo in tres dividatur propter sui latitudinem, & in aliis similiter divisionis vestigium non deest. Tres † igitur si statuas, dicas propter sui latitudinem id fieri, qvæ latissimam facit suam actionem & usum, ut scilicet in cludendo mensura, qvæ in majoriqve ratione consistit, servetur, item maximus est & robustissimus, ita ut ferme æqvet omnes alios laryngis musculos simul sumptos, qvod in spiritus cohibitione resistere oportebat omnibus thoracis musculis, uti prodidit Galenus. Huic * oppositus est, qvi extendit, posterius in innominata collocatur, & à spina ejusdem ut dicit Galenus enatus, qvi qvatenus fibras & rectas habet & obliqvas, eatenus mistis motibus substituitur. Rectis fibris rimulam aperit ipsam retrorsum revellendo contrario motu ac præpositus, obliqvis vero motui ad latera confert, qvo fit, ut tum in longitudine, tum in latitudine qvadantenus rimulam aperiat. Hos motus simulq; rimulæ apertionem si summo indice musculum deorsum trahas, sensu deprehendes. Musculus hic amplitudine, crassitie & robore cæteros superat, interno excepto, qvod analogiam cum opposito constringente habere debeat. At motus † arytænoidis ad latera seu ad dextram sinistramq; à duobus absolvitur musculis superius adhuc transverse positis in utraqve arytænoide exterius, qva arytænæ vasis figuram refert, qvam partem arytænoidis basim Galenus nominat, qvem simiæ deesse, cum tamen adsit, Galenus prodidit. Qvi qvamvis unus appareat musculus, re vera tamen duo sunt, & in medio veluti linea albicans, qvi revera tendo est, in multis utrunqve dirimens conspicitur, utcunqve coalescere mutuo in medio appareant, ejusqve usum adducendi mutuo utranq; arytænoidem, & ita cludendi rimulam periclitaberis, si duobus primis summis digitis ipsum apprehendas. * Qvibus musculis opponuntur illi, qvi utrinqve in angulo sunt, ipsius innominatæ, ea parte qva ab articulo & humeris deorsum arytænoides descendit, atqve partim intra, partim extra collocantur, qvi qvantum prædicti ad mutuum contactum traxerunt utranqve arytænoidem, tantumdem hi exterius diducunt, & alteram ab altera separant, id qvod similiter sensu comprimendo deorsumqve trahendo deprehendes, unde Gal. aperire rimulam merito censuit. At ego cum videam prædictos musculos partim extra, partim intra capacitatem sua positione consistere, facile opinatus sum partim aperire sua exteriore parte, partim astringere interiore, itaqve exterior suppetias fert obliqvis fibris musculi aperientis, atqve utranqve arytænoidem mutuo separantis, interior vero internum juvat. Ex his colligas, omnes laryngis musculos suos habere oppositos, sicuti propositum in singulis vidisti, duobus exceptis paribus, videlicet gulæ transverso, qvod opposito non indiget, & illo, qvod anterius obliqve ab innominata ad scutiformem porrigitur, ex qvo intelligitur non proxime rimulæ augustandæ reserandæqve deservire. Habes igitur musculorum laryngis expensum numerum, magnitudinem, positionem, originem, insertionem & alia. Etenim alii musculi primæ ad secundam, alii secundæ ad tertiam, alii primæ ad tertiam, alii deniqve tertiæ ad tertiam cartilaginem substituuntur, qvi tamen partim dilatant, partim constringunt rimulam, cartilagines in suis articulis flectendo extendendoqve atqve ad latera movendo. Atqve hæc dicta sufficiant de musculorum laryngis utilitatibus. Qvo loco illud etiam obiter est annotandum, nimirum flexionem & extensionem arytænoidis ab aliorum articulorum flexione & extensione in eo differre, qvod in cæteris unus motus alterius gratia fieri videtur. Etenim digitorum extensio gratia flexionis, à qva fit apprehensio, absolvitur. At in arytænoide ambo per se sunt utiles, siqvidem flexio ad constringendam rimulam facit, ut fiat spiritus cohibitio, & consequenter vox & reliqva, extensio vero ad ipsam dilatandam confert, ut ad abundanter spiritum respirandum sit utilis.

De diss. mus. cap. 11.
7. de usu par. cap. 11.
De voc. instr. diss. cap. 7.
* 24. M. 32. XXX. 33. X.
† 32. X. X. X.
De voc. inst. diss. cap. 7.
* 24. 25. 30. S.
† 24. 25. 30. 32. T.
7. de usu par. cap. 11.
* 24. 32. V.

CAP. IX.
De Membranæ Laryngis utilitatibus.

MEmbranarum laryngis utilitates brevi oratione perstringemus: qvando tria potissimum in ea, qvæ exterius epiglottida totumqve laryngem investit, adnotabimus, admirabimurq; laxitatem, crassitiem & musculosam naturam. Laxissima enim, crassissimaqve & musculosa est hujusmodi membrana, propter utilitates non vulgares. Etenim laxitas, qvæ tanta est, ut tum valde corrugata, tum multis plicis referta hujus causa membrana videatur, maximeqve cum epiglottis stantem habet positionem, totusqve larynx à motibus sursum deorsumqve cessat & otiatur, omnino juvat, ut tum epiglottis facile incurvari, evertiqve supra laryngem possit, cui

cui distenta restitisset, tum ut motum sursum deorsumqve conseqvatur larynx, qvem in deglutitione, & voce gravi & acuta exseqvi, & contrarias hasce constitutiones subire freqventissime oportebat. Rursus crassissima hæc est membrana, ut tunica, qvam membranam rectius appellaris, simulqve cum crassitie durities densitasqve merito conjungitur, præsertim ad posteriores supraqve epiglottida partes, maximeqve in ruminantibus, qvod per eam viam transire cibaria & moles non tritas, sed asperas, duras & magnas sæpe oportebat, qvæ tenuiorem mollioremqve membranam erosissent, labefactassentqve, propter qvam causam in ruminantibus longe crassior, durior, densiorqve facta est, licet in aliis duriuscula densaqve utcunqve sit. Sed & affrictus freqvens ad membranam qvin etiam attriti mollitiqve, ubi simpliciter ejusmodi membranæ constitutionem postulabat. Qvanqvam autem crassissima membrana est, longe tamen crassior fit, utputa, carneis fibris adaucta, qvod ipsam musculum evadere ad motus epiglottidis præstandos, præcipue in iis, qvibus rotundiores musculi denegati sunt, oportebat. Qvas tamen fibras pellicula qvædam ceu cuticula exterius superiusqve obvolvit ad fibrarum tutelam, ne in ciborum transitu lædantur. Præter proposita commoda, qvæ exhibet memorata membrana, ut laxa, crassa & musculosa, etiam qvatenus epiglottida musculosqve omnes cingit ac tegit, ad horum omnium tutelam sese utilem præbet, tum in motibus, tum in cibi affricantis descensu, tum in omnibus. Qvam etiam lenta humectam aspicias humiditate, tum ut calidam, fumosam siccamqve respirationem, qvæ ut perpetua est, ita rigidam duramqve epiglottida cæterasqve partes reddere posset, madefaciat, tum ut epiglottis exacte foramini laryngis ea, ceu glutino applicetur, motusqve freqventis hujus partis exsiccationem humectando corrigat. Qvam sane humiditatem in interna membrana adhuc impensius adnotabis, qvod fumosus siccusqve spiritus illam potissimum afficere partem necesse habeat. Qvod vero interior membrana contra tensa, tenuis, mollis, minimeqve fibrosa sit, causa est, qvod natura neqve in superfluis abundat, neqve in necessariis deficit. Etenim inibi cavitas eaqve perpolita paranda, & musculus robustus constituendus intus erat.

CAP. X.

De Nervorum Laryngis utilitatibus.

CONstitueram de laryngis nervorum utilitatibus sicco pede (ut ajunt) rem transigere, qvod Galenus uti primus recurrentium nervorum inventor, ita exactissimus explanator fuerit, Veruntamen non inutile fore existimavi Galeni longam de his orationem compendifacere. Qvi causam promulgaturus recursus nervorum ab infernis partibus sursum ad laryngis musculos, primo qvidem statuit generaliter nervos in musculos vel ad principium vel ad medium inseri, ultra medium autem vel ad finem nunqvam. Ratio est, qvia si ultra medium aut ad finem insereretur, principium is esset musculi, non finis, qvod nervus semper versus suum principium nimirum cerebrum musculum trahat, aut contrahi faciat. Cum igitur in larynge sex sint musculi, qvi suum ortum inferius habeant, qvatuor aperientes, duo videlicet posteriores, duo in angulis ab humeris descendentes, ambo scilicet paria, ab innominata ad arytænoidem progressa, item duo alii occludentes, qvi interius sunt, à scutiformi in arytænoidem progredientes, glottidaqve magna ex parte efformantes, his necesse fuit nervum ab infernis partibus sursum porrigere, qvo deorsum musculi traherent, propter qvam causam recursus factus est † sexti nervorum paris: sinistri † qvidem rami ad magnam arteriam, dextri * vero ad axillarem. Etenim recursus fieri non poterat, nisi transverse ad aliqvid loco axis reflecteretur, qvi cum fieri posset, ad primam costam, claviculam, & ad arterias, recusavit natura costam, tum qvia exterior & offensioni exposita, tum qvia durior sit, & infida ejus cum nervo societas, clavicula autem præter hæc nimis erat elatior. Etenim nervi superne deorsum ad arterias reflectuntur, qvo facile posteriores laryngis musculos adeant. Qvem sane recursum glossocomium, motumqve metalepticum, id est, transsumptivum æmulari Galenus voluit. Etenim in glossocomio si fasciam aut funem sursum trahas, deorsum membrum trahi videbis. Fingas hominem supinum in qvadrangulo Hippocratis scamno jacere, ut genu luxatum ad reponendum extendatur, fasciamq; aut funem ad pedis articulum alligatam habeat, qvæ deorsum ad finem scamni ducta ad axem aut axis rotulam reflectatur, sursumqve ducatur usqve ad alterum scamni extremum, ubi axis sit mobilis, cui funis firmetur, inde circumvolvatur, ac sursum trahatur, manifestum est, qvod dum funis sursum, pes deorsum trahitur propter revolutionem jam ad axem aut rotulam factam. Sit igitur loco pedis larynx & ejus musculi sex, funis vero nervus, axis cum rotula, ad qvam reflectitur funis, & magna, & axillaris arteria, funis alteri axi superius firmato, qvi sursum trahitur, respondeat nervo sexti paris: palam est dum nervus sexti paris sursum versus suum principium scilicet cerebrum trahit, recurrentem nervum propter reflexum deorsum laryngis musculos trahere. Qvæ comparatio valde propria exactaqve esset, si nervi ut funis moverentur, sed cum nervi in motu immobiles, riviq; duntaxat sint, vim musculis motoriam deducentes, propterea ego verum glossocomium observavi in pennatorum alis, in musculo magno, longo, rotundoqve, qvi primo maximo subjicitur, & uterq; pectoris molem carneam esui gratam constituit, qvi cum positionem habeat internam, exterius tamen alam musculus reflectit & attollit per tendinem longum, firmum & rotundum ad articulum reflexum, qvi tendo vere circumrotatur & movetur. Hæc igitur est una, prima & maxima utilitas recurrentium nervorum ad laryngem ex Galeno. Secunda est durities & robur, qvod ob tantam prolixitatem & longam circuitionem nervus ascisit ad motum valde consentanea. Cæterum Galeni comparatio videtur qvidem veritatem in qvatuor musculis aperientibus inculpatam obtinere, qvi inferne suum habeant principium, at in duo-

7. de usu par. cap. 9. 10.

† 36. 38. A. B
† 36. d.
* 36. y.

duobus occludentibo non item, cum ob transversam eorum positionem transversamq; originē satius esset à spina proprios mutuare nervos, cū sine ullo reflexu recta propriusq; eos assumere occludētes musculi possent. At qvod nervos recurrentes & ipsi comprehendant, non reflexus, sed qvod hi musculi intus concludantur, & undiqve cartilaginibus stipentur, ut nervus per eas tranare & inseri in musculos non valeat (ni fallor) causa est. Id qvod alii musculi comprobant, qvi, cum exteriores sint, merito nervos aliunde mutuantur, ut est gulæ transversus, & alter communis ab osse pectoris exorsus qvi à cervice nervos capiunt. At alter communis, qvi ab osse hyoide deorsum fertur, duplicem nervulum superne delatum ut par est sumpsit. Musculus verò, qvi in basi est arytænoidis, eam mutuo adducens, & rimulam adstringens à sexto nervorum pari nervum admittit.

Cap. XI.

De differentia vocis deqve ea maxime, qvæ per grave & acutum fit, atqve de ejusdem utilitate & organis.

In postrema hac laryngis contemplatione tria perqviram. Primum, differentias vocis pertractabo, maximeqve eas, qvæ ad grave & acutum pertinenr, easqve in organo similiter contemplabor. Secundo loco differentiam laryngis hominis terrestriumqve animalium à pennatis proponam. Tertio & ultimo, morbus laryngis, qvi potissimum per ejus structuram manifestant, recensebo. Ad primum qvod attinet, perspicuum est, qvo melius vox fieret, animalia tum ad conservationem, tum ad eorum conceptus facile nunciandos, satius fuisse variam qvam uniformem edere vocem, atqve hic est naturæ præcipuus scopus, si vocem spectemus in laryngis constructione, idqve optima ratione. Nam, prout plurimi sunt animi conceptus atqve affectus, iiqve varii, sic qvoqve variam edere vocem est necessarium, ut propria qvædam ac talis tali animi affectioni substituatur. Itaqve magnam vocem edit animal cum iratum est, aut longius abest vocatum, contra exiguam. Sic gravem aut acutam, item acutiorem gravioremqve pro multitudine varietateqve affectuum facit, uti suo loco dicetur. Variari autem vocem contingit secundum tres præcipuas differentias, ut prodidit Aristot. videlicet magnū & parvum, sonorum & raucum, grave & acutum. Magnam ac parvam vocem exspiratio seu exsufflatio valentior mitiorqve efficit, qvæ proinde à thoracis & abdominis musculis absolvitur. Vox magna tum oritur cum aeris multum agitatur, dicebat Aristot. sonaram autem & raucam (qvam si candidam ac nigram, pulchram ac turpem, levem & asperam, & cum Plinio limpidam & canoram, dicas, idem significabis & metaphoricis nominibus uteris) à duobus constitui apparet, & à moderata corporum laryngis humiditate, ex qvo fit, ut humidior justo ficciorqve, ut in destillatione & febribus raucam vocem faciat, & à duplici vocis seu aeris exitu, ore scilicet & naribus, ex qvo experientia docemur, quod naribus aut ore obstructis vox rauca & qvodammodo surda prodit. Similiter etiam evenit in fistulis, quæ unico donantur vocis seu aeris exitu. Qvod vitantes artifices fere semper in iis conformandis duplicem aeris viam parant, quo vox elegantior fiat ac pulchrior. Qvamvis duplex aeris exitus, qvi in voce fit, duo præstet, tum sonoram tum facilem vocem. Indicio sunt fistulæ & calami unico tantum aeris exitu donati. Causa (uti opinor) est, qvod ubi unicus aeris est exitus, prompte aer exire per unicum foramen non valeat, huc atq; illuc ac latera offendens, intus qvodammodo conclusus sonat, atqve ita rauca surdaque vox consequitur, aut ad unicum illud os confertim prosusus, & exire universus non valens, qvadantenus retrocedit, indeque exitus vocis difficilis quoque consequitur. Tertia differentia quæ ut potissima est, ita de ea videtur natura magis sollicita, utputa quæ præ cæteris animi affectiones nunciat, est grave & acutum, quæ variat duobus generaliter modis, pro varietate cum rimulæ, tum ipsius canalis. Rimulæ, quatenus ipsius aut major aut minor est angustia, canalis vero duobus modis. Nam aut longitudo brevitasque differentiam efficit, aut latitudo angustiaque. Atque hic dupliciter aeris consideratur exitus, primum qua vicinior aut propinquior, deinde quatenus crassior compactiorqve, aut tenuior rariorque. Itaque tribus modis vox gravis acutaque perficitur, aut ex angustia rimulæ majore vel minore, aut ex longitudine & brevitate canalis, aut demum ex ejusdem canalis latitudine majore minoreqve. Nam ex minore rimulæ angustia, & canalis tum longitudine tum latitudine majore gravior, contra vero acutior vox efficitur. Quibus omnibus propria sigillatim instrumenta fuere dicata ac præposita, atque hæc jure musculi exstitere. Siquidem modi omnes motiones quædam sunt, motuque necessario perficiuntur, qui musculis destinatur. Hos igitur musculos privatim investigare oportet, sed prius quo clarior reddatur oratio, per arte facta modos omnes percurrere operæ pretium fuerit. Apparet igitur in musicis instrumentis, vocum varietates per grave & acutum à tribus prædictis modis perfici, videlicet cum per motum tria illa, rimulæ nimirum angustiam aut canalis longitudinem, aut latitudinem variari contingit, quamvis in uno omnes, ut in larynge, non reperiantur. Etenim si primum fistula, quæ foraminibus distincta non est, assumatur, quales etiam in instrumento, quod vulgo in templis organum appellant, conspiciuntur, eam gravem aut acutam vocē nullo trium modorum, sed naturalem quendam atq; perpetuo uniformem edere sonum apparet, atque id propterea evenit, quod neque rima movetur, neque longitudo aut latitudo permutatur, sed quemadmodum in eodem statu tria illa persistunt, ita unicum tantum edere naturalem sonum necesse est. Quod si tibia foraminibus distincta perpendatur, jam ab hac vocem gravem & acutam uno tantum modo fieri apparebit, qui in longitudine & brevitate consistit, quandoquidem hæc sola permutatur. Si enim ex foraminibus, quæ certis intervallis distincta sunt, id aperias, quod est linguæ proximum, vox redditur acuta, sin a remotius, gravis:

2. de an. tex. 108.

11. Sect. probl. 3. lib. 34 c. ult. Aristot. 11. sect. probl. 11.

gravis: longitudinem & brevitatem fistulæ permutari intelligas, ubi propinqvior aut longinqvior fit aeris exitus, ad qvem referri prædictum modum infra patebit, id sive longitudine ad sensum permutata contingat, ut in tuba musica, sive sensibus non ita apparente, ut in fistula, nihil refert. Tuba vero musica qvemadmodum corniculum non unico modo, ut fistula, sed duobus voces graves & acutas præstat. Nam & rimulæ angustia & longitudo in iis permutantur. Angustiam ipsa artificis præstant labia, qvæ vocem graviorem acutioremqve faciunt, prout aut latius panduntur, aut angustius contrahuntur, longitudo brevitasqve canalis ab artificis manu digitisq; facile gubernatur. Arte facta autem non reperiuntur instrumenta, qvæ tertium modum voces graves acutasqve producendo, qvi à varia canalis latitudine petitur, aut agnoscant, aut imitentur. Id totum in uno numero instrumento sive fistula sit sive aliud prolatum constitutumqve intelligas. Nam si qvod plures numero habeat assumatur, facile universam vocum hanc varietatem qvispiam adnotabit, uti in eo usu venit, qvod per excellentiam qvandam uti opinor organum vulgo appellatur, in qvo hanc vocum per tres prædictos modos varietatem ex multis numero fistulis, varieqve latitudine, longitudine, rimula, conformatis ac distinctis pendere apertum est. Qvo fit, ut plures numero canales longitudine latitudineqve inter se æqvales, rimulæ tamen angustia varii, varias hac una ratione voces edant, id qvod etiam contingit, si rimulæ atqve latitudinis æqvalitas, longitudinis tamen ponatur inæqvalitas. Manifestum enim fiet, qvæ longiora graviores, qvæ breviora acutiores voces efficere. Demum posita in fistulis æqvali tum rimula tum longitudine, inæqvalis autem ponatur earundem latitudo, contingit variari vocem penes hanc tantum differentiam, atq; latiores graviorem, angustiores acutiorem vocem emittere. Qvod si qvispiam differentes has voces ad unisonas reducere velit, si angustioris canalis longitudinem addat, aut latioris proportione qvadam, qvatenus opus est, detrahat, facile præstabit. Itaqve ut ad primum ptopositum revertamur, ex tribus naturæ modis, qvibus voces graves & acutæ unico persolvuntur instrumento, duos tantummodo, utputa, qvi ex longitudine brevitateqve canalis, aut à rimulæ varietate prodit, ars cognoscit, imitatur, efficitqve, qvi vero in latitudine consistit efficere nullo pacto potest. Cæterum in diversis numero instrumentis, aut uno ex diversis composito, omnes vocum varietates agnoscit, imitatur & perficit, ut de organo dictum est, id qvod etiam de aliis omnibus, qvæ non spiritu sed fidibus nervisqve innituntur dicere consentaneum est. Neqve hoc loco dubitandum est, aliqvem ex tribus prædictis modis, qvibus voces graves acutæqve producuntur, supervacaneum esse. Nam qvod ad duos priores, scilicet ad rimulæ angustiam & canalis longitudinem spectat, cum aliæ ab angustiæ, aliæ à longitudinis varietate voces producantur, perspicuum est utrunqve necessarium esse modum, alioqvi frustra, verbi gratia, tuba musica alias à buccis, alias à manibus voces peteret, si omnes buccis tantum, seu una rimulæ angustia fieri velerent. Qvo fit, ut qvintam, octavam & decimamqvintam longitudo brevitasqve canalis efficiat, reliqvæ usqve fere ad decem & novem tonos à rimulæ angustiæ perficiantur varietate. Qvod vero ad canalis latitudinem attinet, eas cum ad naturales voces in qvaqve animalium specie, tum vero in hominibus, qvo hic graviore, ille acutiore naturaliter utatur voce, conferre perspicuum est, id qvod & ad differentiam sexus, atqve gentium varietatem, ac generaliter ut unus ab altero una hac ratione distingvatur, utilissimum est. Nam mulieres maribus, & pueri natu majoribus, tum in hominibus tum in cæteris fere animalibus, sic decrepiti, ætate florentibus acutiorem habere vocem censuit in probl. Aristot. Sic eunuchi acutiorem, sic qvi septentrionalem plagam habitant iis, qvi meridiem, sic ægrotantes benevalentibus, sic flentes ridentibus acutiorem similiter propter canalis angustiam, qvæ ex frigore provenit, vocem mittere certum est. Qvod si qvis rursus naturam accusaverit, qvod omnes vocum hasce differentias, cæteris omissis, uno tantum modo unaqve ratione haud absolvi maluerit; Ego sane neqvaqvam ipsam hoc præstare potuisse responderem. Cur vero non potuerit? mallem ut aut musices aut naturæ peritior huc accedens explicaret. Ego qvidem eam in omnibus, qvod facilius, qvodqve commodius est, perpetuo eligere certo scio. Attamen neqve etiam hoc loco, qvæ de his mihi probabilia videntur, reticere aut dissimulare æqvum est. Causam ex soni natura facile est elicere. Nam cum grave & acutum in relatione qvadam mutuo apponantur, fieri non potest, ut aer, qvi soni materia est, modo gravi sono, modo acuto informetur, nisi dum movetur, & cum sono fertur, alteretur & contrarias constitutiones in exitu qvodammodo patiatur. Dixi autem in exitu, qvia dum eliditur duntaxat sono afficitur, ut ex inflata vesica apparet. Igitur soni natura in motu consistit, cum nil aliud sit, qvam aer extrusus seu violenter motus. Violentus autem motus illam imprimis propriam naturalemqve patitur affectionem seu differentiam, qvatenus scilicet aut velocior est motus aut tardior: siqvidem velociorem vox acuta, tardiorem gravis seqvitur. Vox acuta fit cum celeriter, sic gravis cum tarde aer incitatur, ait Aristot. Manifestum autem est, duobus modis aeris motum velociorem ac tardiorem in exitu contingere. Vel si ex propinqviore aut longinqviore loco exeat. Qvo fit, ut si fistulæ foramen, qvod rimæ proximum est, aperiatur, acutior, si remotum, gravior seqvatur vox. Etenim qvæ vi feruntur, eo tardius moventur, (dicebat Aristoteles) qvo longius à suo discesserunt principio. Atq; hic modus canalis respicit longitudinem ac brevitatem. Alio modo contingit aerem velocius tardiusq; moveri, cum scilicet copiosior pauciorq; est aeris exeuntis copia. Nam qvi copiosior est, tardius; qvi vero paucior, celerius moveri rationabile est. Facilius enim & velocius parum, qvam multum aeris movetur dicebat Arist. Qvi porro modus duobus casibus contingit. Nam vel rimulæ angustia major minorve abundantiorem paucioremq; aeris exitū concedit, vel canalis latitudo amplior aut angustior id ipsum efficit. Qvandoqvidem sicuti ex latiore rimula latioreq; canali aer exit multo, proindeq; tardior ad vocem gravem evadit, ita ex angustiore tū rimula, tum

II. sect. probl. 6.

II. sect. probl. 3.

Probl. 6.

Probl. 14.

tum canali aer paucior exit, & velocior ad acutam edendam efficitur. Igitur cum tribus tantum modis contingat in instrumentis aeris motum penes velocitatem tarditatemqve variari: merito fit, ut tres tantum instrumentorum modi voces graves acutasqve producendi numerati sint. Ex qvo illud etiam patere facile potest, qvod cum aeris velocitas neqve in rimula, neqve in canalis latitudine, sed in longitudine ejusdem canalis variet, qvod in primis duobus aeris abundantia differentiam faciat, in tertio vero propinqvior aut longinqvior ejusdem exitus, fit ut voces graves acutæqve non tribus, sed duobus tantum modis varient, ita ut aliæ à primis, aliæ à tertio prodeant, à primo autem & secundo differentes voces neqvaqvam edantur, qvanqvam non prorsus easdem fieri, ut unus dici debeat modus, infra melius patebit. Itaqve velocius tardiusqve aer movetur, proindeqve vox acutior graviorqve redditur tum rimula, tum longitudine, tum latitudine canalis variata, aere tamen eodem tenore impulso. Qvod si contra prioribus immotis, impulsus aeris varietur, tametsi majorem minoremqve impulsionem elatiorem humilioremqve seqvi dictum est, atqve secundum magnum & parvum efficere differentiam, misceri tamen ejusmodi genera contingit, & qvodammodo magnam in acutam migrare lucidissime in cordis fistulisqve apparet, atqve ea causa est, cur interdum ex rima majore, majoremqve aeris impulsionem experta, acutior evadat vox, sic Aristot. sæpe hæc duo genera sese mutuo suscipere & alterum ex altero fieri protulit. Cæterum cur tum cordæ si impensius intendantur, tum potissimum fistulæ si valentius insufflentur, non solum vocem acutiorem reddant, verum etiam octavam è vestigio affectent atqve promant, musicæ peritus explicet. Itaqve ergo vocem his tribus modis in vocalibus instrumentis penes grave & acutum variari contingit. A qva sane perfectione arte facta uti dicebamus multum distant, id qvod ex comparatis naturalibus atqve arte factis instrumentis facile erit percipere. Nam præterqvam qvod naturale vocis instrumentum utcunqve exiguum arte facta superat, qvia hæc duobus duntaxat modis, illud vero tribus voces graves & acutas perficit, videre insuper atqve admirari æqvum est, qvomodo natura moderatis qvibusdam motibus, ita ut qvasi qviescere in movendo videatur, ars verò contra magnas ac difficiles efficiat motiones, machinas, instrumenta, artifices plurimos, maximumqve deniqve moliatur apparatum, qvæ omnia qvaliacunqve ita sint, non potest tamen ars unqvam superare, ac plures efficere tonos, qvam qviete qvasi agendo natura faciat. Et de hoc satis. Sed anteqvam ad instrumenta gravis & acutæ vocis accedamus, operæ pretium prius est hujus usum recensere, videreqve cujus rei gratia à summo opifice gravis & acuta vox sit comparata? Qvem sanè non ex alia re melius venabimur, qvam ea, in qva maxime gravi & acuta voce uti passim solemus. Hoc autem est musica, sive harmonia, sive concentus, sive proportio, sive consonantia, sive qvomodocunqve appellare libet, qvæ ex gravi & acuta voce resultat. Qvi sane concentus omnino ad animi affectus potissimum movendos, & ad amorem seu appetitum qvempiam excitandum, comparatus est. Atqve hic appetitus multiplex cum sit, ideo fit, ut multiplex qvoqve hæc consonantia seu harmonia comperiatur, varia qvin etiam instrumenta substituantur. Hinc ad divini amoris desiderium excitandum in templis organa vocata, ac tales qvædam harmoniæ ex gravi & acuta voce conflatæ exercentur. Interdũ belli appetitum ac pugnæ harmonia movet: hinc Alexandrum ad arma capienda compulsum esse fertur. Interdum cæterorum animalium animos consonantia movet & allicit, uti de Orpheo in sylvis traditur. Nonnunqvam talis qvædam vox ex gravi acutoqve commista animalia ad generandum incitat. Unde Aristot. ololiginem ululatum præbere, qvo cieant ad coitum fœminas, & cuiqve animali propriam inesse vocem tradidit ad initum & venereum coitum. Sic par est aves & cuncta animalia verno tempore modulationes & concentus tam varios edere promereqve, ut maris fœminæqve mutuum animum ad generaturam alliciant. Item numerosa ea oratio, qvam Rhetores Oratoresq; commentati sunt, qvid aliud præstare qvam auditorum animos per gravem & acutam vocem movere, existimandum est? Insignis itaqve vis atqve potestas, tum vero etiam utilitas incredibilis vocis gravis & acutæ est; posteaqvam qvæ ex ea resultat consonantia non solum animalium appetitus afficere, movere, compellere, sed qvod omnem superat admirationem, etiam inanimata corpora hæc eadem pati, atqve ad consonantiam moveri, sensu patet. Etenim si ex trib9alicujus instrumenti fidibus seu cordis, duas extremas consonas reddas, dissona media relicta, tunc altera extremapulsata, altera ei consona moveri videbitur, propinqviore dissona interim immota permanente. Sic si cyathi superiorem oram digitis madidis affricatam sonare audias, sitqve sonus cordæ jam propositæ consonus factus, cordam omnino movebit, utcunqve diversa genere instrumenta, diversusqve specie sonus sit. Qvod si inanimata moveri à consonantia, qvæ ex gravi & acuta voce provenit, aperte sensus visus testatur, jam de animatis & animalibus amplius unqvam dubitabimus? Modo tempus est, ut qvæ de gravi & acuta voce in artefactis proposita sunt, ad laryngem ejusqve musculos referantur, in iisqve compleantur, consummenturqve. Dictum est, vocum hujusmodi varietatem in motu consistere, proindeqve musculis totam esse acceptam ferendam, qvorum alii ob id rimulæ motioni substituuntur, alii canali breviando aut producendo, alii demum dilatando & angustando dicantur. Qvi rimulam varie angustant, constringuntqve, qvatuor sunt, utrinq; duo, aut octo si ad maximum reducas numerum. Primus * ac præcipuus, qvem in tres dividi posse supra diximus, ille est, qvi rimulæ adhærens eam incessu seqvitur, illam efformat, suffulcitq;, ideoqve eandem varie angustando vocem similiter variam secundum grave & acutum promit. Cui †† ille qvoqve opitulatur, qvi aperire creditur à Galeno, nos vero claudere etiam ex ipsius positione existimavimus. Hi etenim potissimum huic muneri proximeq; substituuntur. Alios vero ab innominata ad scutiformẽ progressos, una cum eo, qvi gulam stringit, opem qvidem his ferre non est inficiandum, non tamen prima ratione ut prædicti rimulæ angustandæ dicantur. Horum igitur

11. Sect. problem. 13. & 14.

* 32. XXX.

†† 32. V.

gitur musculorum beneficio tonos omnes non absolvere, præter qvintam, octavam & decimam qvintam, jamjam erit manifestum, cum de secundo modo dicetur. Hic sane ille est, qvi graves & acutas voces canalis longitudine & brevitate promit, qvem larynx, si aut deorsum trahatur, aut sursum recurrat, absolvit, id qvod asperæ arteriæ adhærens, non nisi uno trium modorum præstare valet, vel ut aspera arteria deorsum & ipsa trahatur, vel ut in sese considat contrahaturqve, vel demum, ut larynx aut ipsa arteria aspera in eandem sese insinuet, ut in tuba musica usu venit. Ex tribus, neqve primus neq; tertius opportuni sunt. Nam primus cordi pulmonibus & omnino respirationi in pectus bronchus descendens officeret, tertius vero etiam voci incommodaret. Merito larynx deorsum fertur, qvia aspera arteria in se considit contrahiturqve, qvod fit beneficio membranarum, qvæ cartilaginibus utrinq; applicantur. Atq; hic est alius & fortassis non infimus usus constructionis asperæ arteriæ à nemine hucusq; cognitus, qvod scilicet alternatas habeat tum cartilagines tum membranas, qvo nimirum in se contrahatur brevieturq; ad gravem vocem edendam. Siqvidem dum breviatur, contingit laryngem illi annexum deorsum ferri, & superiorem canalem, per qvem vox transit, longiorem fieri, contrario vero modo accidit dum sursum fertur, ad qvem locum haud difficulter larynx recurrit, tum à musculis tractus, tum liberam habens faucium amplitudinem. Merito itaq; si deorsum feratur brevieturqve gravis, si sursum longior facta, vox acuta seqvitur. Neq; nos decipiat tuba musica, in qva secus accidere videtur. Nam deorsum ducta longior ad gravem, sursum vero brevior ad acutam vocem mittendam aptatur, qvoniam larynx similiter qvando deorsum trahitur, canalis reliqvus, per qvem aer vocalis exit, longior remanet, ideoqve vox gravior redditur, ubi vero attollitur, canalis supra laryngem positus brevior fit, & ita vox efficitur acuta. Acutæ gravesq; voces producũtur qvædam, non tamen omnes. Etenim qvinta, octava & qvintadecima hoc modo proferuntur, qvod non solum ex tuba musica, verum etiam ex ipsamet laryngis inspectione intelligere licet, qvam in his tantum vocibus sursum aut deorsum recurrere extra etiam intuentibus apparet. His itaq; motibus proprii musculi sursum deorsumq; laryngem trahentes fuere dicati, qvi inter laryngis communes recensentur, qvamvis Gal. nonnunqvam asperæ arteriæ musculis annumeret, imo præter hos alterum qvoqve par ipsi arteriæ peculiare ad hujusmodi contractionis munus præstandum memoret. Inferiores * sunt musculi illi longissimi, qvi scutiformi inserti usqve ad os pectoris porriguntur, ipsi asperæ arteriæ per totam ejus longitudinem perpetuo annexi, qvorum longitudinem duntaxat admiratus, qvæ de acuta & gravi voce dicta sunt, disqvirere atqve perpendere cœpi. Neqve enim tam longos, neq; ita asperæ arteriæ inhærentes, nisi ob hanc unam causam conjicere potui, ut etiam ex ipsorum inspectione magis asperæ arteriæ musculos qvodammodo dixeris, qvam laryngis, id qvod in gallinaceo pullo, aut etiam in aliis longissimo collo donatis licet apertius intueri, qvibus propter asperæ arteriæ longitudinem, musculorum omnium longitudinem admirari æqvum est, ut neq; aliud munus obire qvam ad mutuum contactum cartilaginum annulos adducere fatendum sit, qvo cum brevior fiat aspera arteria, tum larynx deorsum trahatur, sicqve superior canalis longissimus efficiatur, id qvod in oscitatione maxime intueri licet, in qva ad superius pectoris fere cavitatem laryngem deorsum trahi perspicuum est. Qam sane longitudinem in primis naturam affectasse, ex eo etiam patet, qvod dum per inferiorem hunc laryngis motum gravis vox redditur, etiam labia buccæqve qvasi tubulum efficientes anterius exporriguntur, qvo longius superior canalis producatur. Atq; hæc est naturæ industria in inferioribus musculis. Qvibus contrario motu opponuntur * duo superiores, qvi sursum laryngem trahentes superiorem canalem ad acutam vocem breviant. Qvibus & alii ossis hyoidis musculi sursum similiter ipsum trahentes auxiliantur. Supersunt musculi tertio modo dicati, qvibus vox gravis acutaq; è canalis latitudine atq; angustia pendet, qvi extra laryngem positi in faucibus consistunt. Fauces autem cum prope os, aerisqve vocalis exitum sitæ sint, jure fit, ut hic tertius modus duos priores subseqvatur, eosq; qvodammodo compellat, atq; ad libitum urgeat, temperet ac moderetur: ita ut rimulæ angustia canalisq; brevitas frustra acutam vocem, si utrasq; canalis subseqvatur latitudo, emittere tentent. Id totum in ranis potissimum comprobare & fere admirari æqvum est, qvæ tametsi rimulam minimam atqve omnium angustissimam canalemq; brevissimũ adeptæ sint, tamen nihilominus ob amplissimam duntaxat faucium cavitatem, omnium fere animalium pro corporis magnitudine gravissimam vocem emittunt. Qvinimo cum duorum generum ranæ sint, alteræ qvæ gravissimam, alteræ qvæ multo etiam graviorem vocem edunt, compertum est, qvod qvæ multo graviorem vocem mittunt, eæ prope aures ex utraq; parte foramen obtinent, membrana qvadam tenui ac laxissima obductum, per qvod in exspiratione aer egrediens, membranam exterius impulsam utrinq; inflat ampullam veluti faciens, ut ex majori facta cavitate gravior vox subseqvatur. Atq; ea causa est, cur alius alio, sive homo sive brutum sit, aut acutiorem vocem naturaliter faciat, qvandoqvidem naturalis vox à faucium non duntaxat naturali latitudine determinatur, propterea qvod locus hic postremus aliorum est, qvibus voces graves acutæqae perficiuntur. Siqvidem post laryngis rimulam consistit, qvo fit, ut merito fauces ea potissimum motione commoveantur, qvæ dilatando & constringendo perficitur, idq, à suis musculis, qvi etiam faucium efformant mobilem cavitatem, & numero duo sunt, qvos non difficulter etiam moveri conspicaberis, si lingvam alicui valide deprimas, atq; hi contracti faucium arctant secundum ejus longitudinem cavitatem ad acutam, laxati vero ad gravem formandam dilatant. Unde si Galenus aliqvando dixit, vocem fieri cum musculi faucium & gutturis constringuntur, non simpliciter vocem fieri sed acutam proferas, qvæ ex constrictis musculis succedit, sic etiam alterum Gal. locum de differentia musculorum exponas. Neq; enim satis assequi possum, laryngem proprium vocis instrumentum musculis, cartilaginibus, rimula, aliisve qvæ ad formandam vocem necessaria & sufficientia supra

De dis. musc. c. 10.

* 34. 37. o.

* 34. n.

3. de san. tu. c. 1.

cap. 15.

pravisa sunt, externis adhuc indigere auxiliis, qvod contingeret, si faucium musculi simpliciter ad vocis generationem venirent. Dum hæc de vocis ultima hac differentia proferuntur, qvidam auditor dixit, qvod occiso anſere, si qvis postea per asperam ejus arteriam aerem insufflaverit, vocem anseris naturalem per laryngem produxerit. Ex qvo conjiciendum est, adesse cuiqve animali proprium organum, id est, suam laryngis constitutionem ad peculiarem cuiq; speciei vocem conficiendam, ac forte mediam rimulæ figuram habere hunc præterea usum, ut vocem hanc cuiq; animali propriam & peculiarem efformet.

CAP. XII.

De convenientia, differentiaqve Laryngis terrestrium & volatilium.

IN qvo conveniant, in qvoq; differant instrumenta vocis inter se, ultimo loco proponere consilium est. Conveniunt in eo, qvod omnis larynx ex cartilaginibus constat, musculis & rima, ex qvo inferre licet, hæc esse simpliciter necessaria. Cartilagines qvidem, uti dictum est, ad cavitatem, ut spiritus libere transeat, parandam, atq; articulos efformandos: musculos ad motum cartilaginum præstandum, qvo rimula moveatur, rimulam deniqve ad ampliandum sese aut astringendum ad vocem & alios præstandos usus, de qvibus dictum est. Differunt porro instrumenta vocis inter se potissimum terrestrium & pennatorum. Qvare si causam, ob qvam diversa constructio laryngis pennatorum ac terrestrium exstitit, invenire volumus, duo imprimis perpendere oportet, alterum qvid desit aut abundet in uno aut altero larynge, alterum qvis usus illius partis sit. Perspicuum autem est, laryngem terrestrium epiglottida obtinere, qvæ omnino in larynge volatilium desideratur. Rursus ex iis, qvæ epiglottida habent, alia musculos qvoqve ipsam aperientes attollentesqve obtinent, ut bruta fere omnia, nonnulla iis destitui videntur, ut homines & similæ. Præterea rimula terrestrium partim cartilaginea, partim musculosa, membranosaqve est ac lævis: pennatorum vero tota cartilaginea & aspera. Amplius rimula terrestrium in profunda laryngis parte, volatilium vero in summitate posita est. Ultimo in porcis & eqvis in profundo laryngis ad lingulam secundum ejus ductum unus utrinq; inciditur & excavatur ventriculus profundus, in aliis autem hi ventriculi desunt. Ac primum qvidem volatilibus epiglottis desideratur, qvoniam pennata seminibus ac durioribus cibis fere semper vescuntur, simul etiam cibi exiguam portionem rostro capiunt, qvam statim etiam devorant, neq; ore mandunt, ut terrestria, propter qvam causam sicuti celerrime ac freqventissime semina capiunt, ita similiter devorant. Qvod si epiglottis illis adesset, neqvaqvam ad citissimos seminum motus deglutitionesq; posset sursum deorsumq; reflecti aut recurrere, nisi multo tardius devorarent, id qvod ad eorum vitæ conservationem & ad cibum arripiendum non exiguo esset impedimento, cum non oporteat pro cibo capiendo diutius in terra pennatum immorari qvam par sit, atqve ob hanc causam pennata epiglottide destituuntur. Alia causa est, qvod minutissima semina, qvæ devorant, non acervatim seu sigillatim capiunt, ingeruntqve. Unumqvodqve autem semen propter sui exiguitatem, forte neqvaqvam reflectere seu recurvare epiglottida posset, & ita frustra poneretur, imo deglutitionem omnino impediret stans epiglottis. Qva postea deficiente, non erat opus illis rimam in profundum constituere, atq; ita supra eam parare cavitatem. Etenim semina in transitu in apertam detectamq; cavitatem incidissent, eamq; replendo in suffocationis periculum animal adduxissent, merito in summitate atqve elatissima sede rima in propatulo pennatis posita est. Qvæ etiam jure facta est cartilaginea, & in superficie aspera, ne in transitu durorum seminum aut lapillorum aspero contactu glottis erodatur, rimulaq; labefactetur. Qvæ tamen in deglutiendo statim perfecte clauditur, ne qvid intus cum suffocationis periculo incidat, qvem propterea motum facillimum promptissimumq; rimula habet, id qvod dictum qvoq; ab Aristotele fuit in libello de respiratione, ubi cum dixisset epiglottide (qvæ prave vertitur ab interprete minor lingva seu lingula) seu operculo arteria claudi, & oviparis qvadrupedibus atq; avibus non adesse, subjungit, his claudi contractione. Etenim cum cibus ingeritur cætera qvidem epiglottida gutturi superponunt, hæc vero sese ad mutuum contactum rimulam contrahendo arteriam claudunt. Terrestria autem epiglottida obtinuere, qvæ viam in ciborum deglutitione obstrueret, qvoniam cibos mandunt, qvi commansi molles sunt, neq; uniti aut simul constantes ut semina, & multa qvantitas singula vice devoratur, propter qvas causas facile possent incidere in rimulam & suffocare, nisi epiglottide meatus in deglutiendo occluderetur. Ab eadem cibi qvantitate & mole facile qvoq; recurvatur epiglottis. Itaqve explicatum est, cur pennata epiglottide orbata sint, & qvod accideret si obtinerent, & qva ratione usus reparatur occludendi arteriam, & cur melius fuit aliis dare, pennatis vero non dare epiglottida, qvæ supra discutienda proposueramus.

De respiratione c. 4.

HIERONYMI FABRICII AB AQVAPENDENTE ANATOMICI PATAVINI, DE LOCUTIONE ET EJUS INSTRUMENTIS.

CAPUT I.

Qvo loco in Anatome de locutione agendum: qvis sit locutionis usus, præstantiaqve & qvòd Anatomicus non Grammatico, sed Philosophico more locutionem explicare debeat.

INter omnia, qvæ passim admiranda in hominis fabrica conspiciuntur, illud maximè videtur esse admirabile; qvòd, qvæ tanqvam supervacanea & noxia, extra corpus propellantur, sæpenumero utilia ad necessarias, & nobilissimas actiones Natura faciat; unde dicebat Arist. *4. de part. anim. cap. 2.* Naturam commodè excrementis suis interdum abuti. Id qvod tum in fœtus excrementis in pariendi tempus ad faciliorem partum reservatis: tum in bile, qvæ per intestina ad excrementa stimulanda eructatur; tum vel maximè in aere per exspirationem emisso facilè apparet. Qvanqvam enim is, uti cùm attrahitur, vitæ maximè necessarius, ita dum exspiratur, nullius penè utilitatis esse videbatur; nihilo tamen minus ipsum Natura ad præclarissimas actiones utilem, ac necessarium reddidit. Siqvidem ad fuliginosorum cordis excrementorum perpurgationem: ad vocis missionem: ad cerebri superfluorum evacuationem: deniqve ad ipsam loqvelam maximè conferre apertum est. De qva sanè, merito post vocis instrumentum; agere oportunum videtur, qvoniam qvæ vocem proximè subseqvitur actio, loqvela est, qvæ omnium aliarum actionum, qvæ ab ejusmodi aeris effluxione complentur, postrema est, & finis. Nam, ut optimè Galenus dicebat, *de locis affect. cap. 6.* hæc qvinqve inter se conseqventia qvadam conveniunt, exspiratio, exsufflatio circa strepitum, exsufflatio strepens, vox, & loqvela, qvarum si prima lædatur, utputa exspiratio; reliqvas omnes lædi necesse est; ultima vero læsa, id est, loqvela, cæteræ haud qvaqvam læduntur, at cum secunda, scilicet exsufflatione sine strepitu, tres reliqvæ corrumpuntur: nimirum exsufflatio strepens, vox, & loqvela, cum qvarta demum, id est, voce, sola postrema læditur, qvæ est locutio.

Fœtus excrementa ad qvid utilia.

Bilis ad intestina dejectio ad qvid utilis.

Aer exspiratus ad qvid utilis.

Cùm igitur locutio ultima sit omnium aliarum actionum, qvæ per hanc aeris emissionem complentur; meritò finis omnium est, & præstantissima. Per hanc enim unam homines maximè à cæteris animantibus differunt: hæc mentis interpres, & veluti nuntia est: hac intellectus ea, qvæ concepit, facilè exprimit, atqve indicat. Qvæ omnia qvantum ad disciplinas capessendas, qvantum ad hominum inter ipsos societatem: qvantum deniqve ad ipsorum tum conservationem, tum perfectionem conferant, illud indicio sit: qvod, qvi locutione plurimùm valent, ii qvoqve inter homines excellere, & magis etiam intellectu valere videantur. Illud in summa dixerim, *loqvelam tantùm ad ornandum, & perficiendum hominem valere, ut nihil ferè potuerit majus, ac melius à Deo dari.* Ob id Plato *in Timæo* dicebat: *Verborum effluxio ministra prudentiæ, effluxionum omnium optima est, atq; pulcherrima.*

Locutionis præstantia qvæ.

Ex his conjicere qvisqve potest, in hac loqvelæ tractatione, non esse à me exspectanda, ut ita dicam grammaticalia & puerilia; qvamvis in literarum pronunciatione & formatione perpetuò ferè sim versaturus: Etenim primò causas omnium naturales afferam: deinde ab Anatome nunqvam ne latum qvidem ungvem recedam: postremò præter Hippocratem, Aristotelem, & Galenum certè Auctorem alium ferè citabo nullum.

CAP. II.

Locutionis definitio ab Aristotele tradita explicatur, tum qvid sit vocis Diarthrosis, seu dearticulatio: & unde nomen habeat, perpenditur.

DE hac igitur in præsentia locuturus, subit primùm inqvirere, qvid sit locutio, seu sermo, seu oratio, seu loqvela. Διάλεκτος Græcè, qvasi *Colloqvium* dixeris. Eam Aristot. *4. de hist. anim. cap. 9.* ita definit: Διάλεκτος δὲ, ἡ τῆς φωνῆς ἐστὶ τῇ γλώττῃ διάρθρωσις. *Locutio vocis per lingvam dearticulatio est.* In qva definitione ἡ φωνὴ Vox, genus

Definitio locutionis Aristotel.

genus est. Etenim materia locutionis vox est, ait Arist. 5. *de gen. an. cap. 7.* absqve voce enim non est, ut qvispiam loqvatur.

Differentia autem, qvæ vocem loqvela informat, Διάρθρωσις Articulatio est. Etenim *vox articulis informata, vox est articulata*, qvæ locutio dicitur, qvam Aristoteles modò τὸ ἐν τοῖς ἄρθροις, modò Διάρθρωσιν appellat. Cùm verò Aristot. locutionem vocis dearticulationem per lingvam dixit, omninò causam efficientem, seu instrumentum, qvod articulos efformat, intellexit. Qvare, si scire qvid sit locutio, cupimus, hæc tria in definitione posita perpendenda, examinandaqve sunt: nimirum *Vox, Dearticulatio, Lingva.* Sed de voce jam *in proprio tractatu* dictum est, eam scilicet in larynge, à rimula conformari, & simul atqve producta est, sese tanqvam materiam loqvelæ offerre, subjicere, & aptare. Meritò igitur de articulis voce advenientibus, qvi loqvelam informant, diligentius considerandum.

Lingva articulationis causa efficiens.

Lib. de Larynge vocis instrumento part 2. cap. 4.

Articulus locutionis qvid.

Articulus porrò ex Arist. *11. probl. 60.* nil aliud est, qvàm *affectio qvædam voci adveniens.* hæc autem, interceptio seu divisio, seu distinctio, seu intercisio vocis est: qvæ cum sua natura fusa sit, continuata, & indistincta, jam articulo accedente, vocis continuatio intercipitur, ac tollitur, ut cùm vocem *OOO*, fusè, & indistinctè, continuateqve ita emittimus, si illi c, aut n, aut t, articulum adjungamus: jam *co, no, to*, vocem scilicet divisam, & interceptam constituimus. Qvam rem affatim ipsa fistula foraminibus distincta declarat: qvæ absqve digitorum motu, vocem tantummodo promit; cum digitorum verò motu, foraminumqve vicissim tum apertione, tum occlusione, interceptam, & articulatam vocem, & qvodammodo loqvelam profert. Et qvamvis loqvela propriè hominis sit, ut ait Aristoteles; attamen & *animalia pleraqve inter se loqvi;* præterea verò fistulam, & lyram similiter articulatam qvodammodo vocem edere; idem testatur Aristoteles tum *2. de anima textu 87.* tum *4. de historia animalium cap. 9.* & nos qvoqve, in opere de brutorum loqvela, demonstrabimus. Igitur vox non fusa, neq; continuata; sed intercisa, distincta, & intercepta locutio est; seu vox articulata, unde διάρθρωσις ab Aristotele dicta est; metaphoricè, ut opinor, ab ossium articulis denominatione desumpta. Nam qvemadmodum διάρθρωσις ex Galeni *cap. 1. de ossibus*, Ossium articulatio, seu compositio est, qvæ motum evidentem habet: sic loqvela motu evidenti perficitur. *Præterea*, sicuti articuli nodi qvidam sunt, qvi videntur ossium continuationem qvodam modo intercipere: sic & loqvela, qvæ est articulata vox, videtur in pluribus esse intercepta; non uno tractu fusa, neqve continuata. Et sicut per articulos ossa separata conjunguntur, ut continuata qvadam serie procedant: ita articulata vox, qvantumvis multipliciter sit divisa; ita tamen continuata fluit, ut simul juncta & copulata esse videatur. Vel fortè etiam ita dicamus, loqvelam vocem appellari articulatam, perinde ac si distinctam, atqve apertam diceremus: metaphoricè similiter ab articulis, qvos non modò Græci, sed etiam Itali, Galli, multiqve alii nominibus adjungunt, denominatione desumpta, ut qvemadmodum articuli nominibus additi, distinctam, ac certam rem significant: sic vox, qvæ sua naturâ fusa est, continuata, & indistincta, ubi in loqvelam evadit, fiat distincta & aperta, in loqvelam autem evadit, si articulis informetur.

Loqvela an soli homini propria.

Diarthrosin seu dearticulationem locutionis, metaphoricè dicis.

CAP. III.

Articulos in hominis loqvela esse literas, qvarum significatio æqvivoca explicatur.

ARticuli sanè, etsi in qvacunq; animalium specie, alii atqve alii sunt, cùm & ipsa vox similiter propria cuiqve sit; neqve ullum vocale animal habeatur, qvod eandem habeat articulationem, ac vocem; tamen in homine, cujus loqvela in præsentia inqviritur, articuli nil aliud, qvàm literæ sunt, ut prodidit Aristoteles, qvi ex literis orationem omnem confici voluit: & Delphinum similiter stridere, ac mutire, vocemqve promovere ait; lingvâ tamen liberâ, absolutâqve carere, & labiis, qvibus possit aliqvem articulum, id est, literam efformare. Unde *sect. 11 probl. 60. Oratio*, inqvit, *non voce, sed vocis affectionibus significando absolvitur:* at vocis affectiones literæ sunt, hæ namqve intercisam, & interceptam vocem faciunt. Igitur ex literis, tanqvam ex primis elementis articulata vox & oratio, seu loqvela efficitur: siqvidem ex literis syllabæ, ex syllabis dictiones, ex dictionibus demùm oratio fit: ex qva perfecta & consummata locutio constituitur.

Articulos locutionis esse literas.

Delphinũ habere vocem, sed inarticulatam.

Oratio qvibus absolvatur.

Literæ verò significatio æqvivoca esse videtur, qvidam enim eam à *Legendo* ductam esse volunt, qvasi legiteram, qvod in legendo iteretur: qvidam à *Lituris*, qvod scripta deleri possit: etenim antiqvi plerunqve in ceratis tabulis scribebant, & postea delebant. Nonnulli ipsam derivant à verbo, *Lino, linis*, qvod chartæ illinatur. Sed qvi tam Græcum, qvàm Latinum literæ etymon ex uno eodemqve fonte deducunt; qvemadmodum Τὰ γράμματα ἀπὸ τῶν γραμμῶν, ita & literas à *Lineis* derivant: Qvod enim Γραμμὴ Græcis, hoc Latinis est *Linea.* Singulas namqve literas certo linearum ductu delineari, cuiq; manifestum est. Atqve ex eo volunt, apud Latinos, literas simpliciori nomine, à lineis primùm dictas fuisse *Lineaturas*, postea contractiori voce *Lituras*, ad extremum magis svaviori vocabulo, *Literas.*

Literarum Etymologia.

Verùm enimvero omnes istæ deductiones, characterem potius literarum exprimunt, qvàm pronunciationem. Nos autem hoc loco aliis literæ significationibus rejectis, in eo significatu literas sumimus; ut eas intelligamus, qvæ proferuntur: qvandoqvidem ex prolatis, non autem ex scriptis literis loqvela, de qva agimus, conficitur ac constituitur. Qvamvis postremum literæ etymon etiam literis naturalibus deservire posse aliqvis ex eo contendere possit, qvod in pronuntiatione literarum, oris partes variam & variam sortiantur figuram. Figura verò unaqvæqve certis constituatur lineis. Hæc tamen aliis indaganda relinqvimus, ad numerum literarum transeuntes.

CAP.

CAP. IV.

Qvot literæ, & qvæ ipsarum species.

Antiqvitatem paucis fuisse contentam literis, & qvare.

QVamvis autem hoc tempore literæ numero viginti & una, aut duæ usurpentur: attamen Antiqvitas, qvæ ubi pauciora satis essent, plura non qværebat; duodecim tantùm habuit, iis omnino neglectis, qvæ vel compositæ essent, vel nihil significarent, vel eundem ferme sonum cum aliis haberent. Qvocirca neqve X, cùm composita sit ex c s, aut g s: neqve K, cùm valeat, ut c a: neq; Q, cùm polleat ut c u: neq; F, cùm valeat ut p h, in literarum numerum receperunt: Similiter H, tanqvam nihil significet, à literarum consortio rejecta est: etenim aspirationis nota est, neqve qvicqvam literæ habet nisi figuram. *Præterea* fere rejecit Antiqvitas eas, qvæ eundem propè sonum cum aliis habent, ut G, cùm idem sonet ut C. item D, cum T: item B, cum ut P: deniqve F, cum ut V consonans, sonent.

Literarum species duæ

Sed qvotqvot literæ sint, omnino primò in Vocales & Consonantes dividuntur. Etenim *2. de part. an. cap. 16.* sermonem, qvi voce promatur Ex τῶν γεγραμμένων, id est, ex literis, constare, Aristoteles prodit, qvas *4. de hist. anim. cap. 9.* voluit esse ex vocem habentibus, qvæ Φωνήεντα, & voce carentibus, qvæ ἄφωνα appellavit: nos Vocales, & Consonantes dicimus (etenim ἄφωνα etiam Σύμφωνα, id est, Consonantes, Aristoteles appellat) & Galenus *1. Meth. cap. 3.* Primas & generales differentias literarum esse dicit Vocales, & Consonantes. Vocales dicuntur, qvæ per se sonant. Consonantes verò, qvæ ex se sine sono sunt, sonant autem qvatenus Vocali adjunguntur; ideoqve & ἄφωνα & σύμφωνα, hoc est, consonans ita dicitur, qvia scilicet cum alia, id est, vocali sonare videatur, etenim non modò per se sola nō sonare; sed ne exprimi qvidem ulla ratione potest, unde ἄφωνον Græcè. Ob eam rationem, non est, qvod qvispiam aut B, aut M, aut D, aut aliam qvampiam per se solam Consonantem tentet proferre: qvandoqvidem necesse est, vel *e*, Vocalem præcedere, vel subseqvi. Si præcedat, sic Semivocales oriuntur; si verò subseqvatur, Mutæ resultant. Ideoqve Semivocales sunt, qvæ à vocali *e* incipiunt, & in se ipsas desinunt, hoc est, in naturalem sonum, ut F, L, M, N, R, S. Mutæ verò sunt, qvæ à seipsis incipiunt, & in *e* vocalem desinunt, ut B, C, D, G, T. Dicuntur autem Semivocales, qvod detractis vocalibus aliqvem tamen adhuc sonum retinent. Mutæ verò hoc nomine nuncupantur, qvoniam nisi illis vocalis associatæ succurrerint, intra oris sonitum ante prispicia moriuntur.

Vocales unde dictæ. Consonantes unde dictæ.

Semivocales qvæ. Mutæ qvæ.

CAP. V.

Septem problemata philosophica de literis proponuntur & solvuntur.

CÆterum hoc loco multa discutienda problemata sunt, anteqvam ulterius progrediamur, ut omninò Grammaticalis hæc inqvisitio, Philosophica evadat, nimirum, Cur literæ primò in Vocales & Consonantes distingvantur? curqve Vocales sonent, Consonantes sine sono sint? curq; præterea Consonantes, ut sonent, Vocalem habeant adjunctam, eamqve aut præcedentem, aut subseqventem? curqve hæc Vocalis sit apud Latinos E, ut L, M, B, C: apud alios alia, atqve alia? rursus cur in Semivocales, & Mutas Consonantes dividantur? deniqve cur Semivocales sine Vocalibus sonum aliqvem retineant; Mutæ verò nullum? qvorum omnium naturalis causa hoc modo indaganda est.

I. Cur literæ in Vocales, & Consonantes distingvantur.

Primò igitur loqvela neqve ex solis Consonantibus, neqve ex solis Vocalibus, sed ex utrisqve constat: hoc est, ex literis, qvæ sonant, & qvæ sono carent. *Prima* necessitas vocalium hæc est: Locutio, & lingva ex Aristotele *1. Polit. cap. 2.* ad hunc usum est, ut significetur aliqvid alteri: meritò sine sono, & voce esse neqve potest, neqve debet: hinc Vocalium, qvæ per se sonant, necessitas. *Rursus*, aliam ob causam Vocales necessariæ sunt: Etenim ex Aristotele, vox loqvelæ materia est; ideoqve semper est loqvelæ necessaria, neqve unqvam à loqvela separari potest, & conseqventer Vocales à voce conflatæ tanqvam loqvelæ partes, perpetuò loqvelæ erunt adjunctæ.

Consonantium necessitas.

Consonantium autem necessitas hinc patet. Loqvela animi affectus conceptusqve manifestat: hi autem cùm plurimi sint, & varii, sicuti variæ, & propemodum infinitæ res conceptæ, qvibus respondent: ideò variari plurimum loqvelam similiter contingit. Qvod si loqvela ex solis vocalibus constaret; qvinqve tantùm modis variaret; neqve multitudini affectuum responderet. Igitur si Vocales in loqvela à principio ad finem usqve oris, hoc est, à * pharinge, seu faucibus ad extrema usqve † labia effluxerint, eodemqve modo nulla intercedente distinctione, aut interceptione continuentur, loquela neutiquam variabitur: ut autem var etur, intercipere Vocalium sonum opus est: atque hujusmodi Vocalium intercisio, Consonantium formatio est, quocirca prout variæ, & ad varias partes Vocalium intercisiones fiunt; sic variæ, ac plures resultant Consonantes ad loquelam plurimum variandam opportunissimæ. Discas id, si imaginatione Consonantes deesse concipias; tunc enim Vocalibus tantùm omnem animi affectuum multitudinem significare coactus fueris. Unde materiam latè patentem angustis finibus terminaveris: & bonam affectuum partem mutam, obscuram, & indecoram reliqueris. Quod ita esse comperies, si Vocalis *a*, aut alia qvæpiam continuatione quadam à faucibus ad os usqve effluxerit, sine aliqva intercedente distinctione, ut *a-a-a-* aut cum interceptione ejusdem Vocalis, ut *da, ta, ra, na, la, ma:* manifestissimè enim varietatem observaveris. Quoniam verò Vocalium intercisio vocem Vocalibus aufert: & hoc nomine omnino alienæ à loqvelæ & literarum consortio Consonantes sunt; ex adverso autem necessariæ, ad varios conceptus indicandos sunt, ut dictum est. Cumque loquela sine voce, (qvæ eam sustineat, cùm ejus sit materia) consistere non possit: factum est, ut Vocalium intercisiones, qvæ Consonantes efficiunt, omnes momentaneæ sint,

* Figuræ f t u x.
† Fig. a b c & d e f g.

Consonantium formatio, est Vocalium intercisio.

ita

ita enim Vocali vox interdicitur. ac tollitur, Consonansque formatur, interea verò loqvela nunqvam sine voce est, neq; ei propria materia deest. Duo enim potissimum Natura præstitit, ne unqvam forma sine materia remaneat, & Consonantes interea ad locutionem concurrant: *Unum* est, ut semper Consonanti Vocalis adjungatur; ita enim perpetuò vox, ut materia, adjungitur: *Alterum* est, ut momentanea intercisio sit.

2. Cur Vocales sonent, Consonantes sine sono sint. Consonantes fieri per Vocalium interceptionem.

Ex iis alterum problema solvitur, videlicet, *Cur Vocales sonent, Consonantes sine sono, & voce sint?* Etenim Vocalium materia vox est: Consonantes verò fiunt per Vocalium interceptionem seu interruptionem, qvæ appulsu fit. Appulsus autem Vocalibus vocem intercipit, tollit, & ut sic dixerim, strangulat, ut patet: & eatenus sonant, quatenus Vocales habent associatas; quod Semivocales & Mutæ comprobant. Etenim Semivocales ideò sonum aliqvem obtinent, quia à Vocali incipiunt, & in appulsum desinunt: Mutæ verò ab appulsu inchoant, & in Vocalem desinunt: ideoque nullum sonum ex se retinent; sed à Vocalibus illum mutuantur: propterea Vocales sonant; Consonantes verò sine Vocali non sonant.

Semivocales cur sonum aliqvé obtineant.

Hinc quoque tertium problema facilè aperitur. videlicet, *Cur Consonantes ut sonent, Vocalem semper habeant adjunctam?* Ratio est, qvia cùm materia loqvelæ vox sit, ideoq; semper loqvelæ inhæreat (cùm loqvela non solùm ex Vocalibus; sed etiam ex Consonantibus constet) ideò vox quoque Consonantibus adesse perpetuò debet. cumque Consonantes sua natura ἄφωνα sint: Natura voluit earum materiam esse Vocalem, ne unqvam sua materia destituantur. Quo loco rursus qværitur, *Cur materia Consonantium sit Vocalis litera?* Respondetur, quod posteriora semper priora supponunt & includunt. qvocirca cùm Consonantes posteriores sint; & qvia posterius à Vocalibus formantur, & qvia à Vocal. constituuntur: meritò Vocales Consonantiũ materia sunt. etenim Consonantes in Vocalibus omnem essentiam obtinent. unde Consonans ita dicitur, qvia scilicet cum alia, id est, Vocali sonare videatur. Igitur *materia Consonantium Vocalis aliqva est:* ob idqve Consonans perpetuò Vocali jungitur, neqve sine Vocali sonum habere potest, ut quisqve potest in seipso experiri. *Rursus, materia Vocalium vox est:* unde Vocales à voce fieri, Aristoteles prodidit, perpetuoque Vocali vox adjungitur. Præterea, *materia vocis sonus est:* ideoqve vox ex Aristotele soni species qvædam, & animalis sonus est. Utimò, *materia soni aer est*, qvatenus eliditur, solidiqve corporis constitutionem adipiscitur. Ex qvibus patet, seriem qvandam inesse in aeris per os effluxu; qvatenus vocem, Vocales, & Consonantes producit.

3. Cur Consonantes, ut sonent, vocale habent adjunctam.

Consonantiũ materia Vocalis.

4. Cur ap. Latinos E vocalis, Consonantibus associetur.

Ex qvo itidem & qvartum problema elucet, videl. *Cur à Latinis E Vocalis sit Consonantibus associata, non alia?* Scire primò licet, esse qvidem necessarium Vocalem Consonantibus adjungere, ut sonent; at magis unam Vocalem, qvàm alteram eligere, & ad societatem vocare; neqvaqvam necessarium esse. qvoniam sicuti l, m, b, c, cum E Vocali junguntur: ita etiam jungi cum aliis Vocalibus possunt, & al, il, ol, ul, atq; ca, ci, co, cu proferre: veluti etiam Græca lingva, cui dedit ore rotundo Musa loqvi, facit. qvæ Consonantes non magis uni, qvàm alteri Vocali copulat, & adjungit, ut in μῶ, νῶ, ξῶ, πῶ, ῥῶ, τῶ: id, qvod maximè ex Syllabis fit manifestum, in quibus efficiendis omnes Vocales indifferenter ab omni idiomate Consonantibus junguntur, ut *la, le, li, lo, lu: ba, be, bi, bo, bu*, & sic de cæteris. Qvare dicendum, ad arbitrium cujusqve, Vocales Consonantibus adjungi posse. Qvod verò Latini E magis dilexerint, & elegerint; dicendum est, *hanc electionem respexisse tantum singularium Consonantium prolationem.* nam qvatenus Consonans ad Syllabæ cõstitutionem accedit; non unam magis, qvam alteram Vocalem diligit, suscipitqve aut ante, aut retro. nam sicuti *el* dicitur cum *e* ante; ita cum aliis Vocalibus jungi posset, ut: *al, il, ol, ul.* sic retro, pro *be*, dicere *ab, eb, ib, ob, ub.* At in singularibus Consonantibus pronuntiandis *E* Latini prærogativam habere voluerunt; fortasse *qvod inter omnes Vocales e moderatum, ac temperatum sonum edat.* Soni autem sonoritatem, ut ita dicam, & moderationem Antiqvos affectasse constat. Est & *alia* ratio. nam cum *E* aliis Vocalibus moderatius sonet; ideò est causa, cur Consonans illi associata, sua natura insona magis audiatur. *Tertia* ratio, qvia naturaliter videntur Consonantes, dum proferuntur, qvasi ex se ipsis, potius *E* suscipere, qvam cæteras. *Qvarta*, qvia simplicior est prolatio singularis Consonantis, si cum *E* qvàm si cum aliis conjungatur Vocalibus.

Græci consonantes.

non magis uni qvam alteri vocali copulant.

5. Cur Vocalis consonanti adjuncta interdũ præcedat, interdum subseqvatur.

Qvintum adhuc problema discutiendum est; *Cur scilicet Vocalis Consonanti adjuncta, interdum qvidem præcedat, interdum subseqvatur Consonantem?* Respondetur, id esse necessarium, sicuti dictum est, in singularis Consonantis pronuntiatione, qvæ pronuntiari non potest, nisi Vocalis aut antecedat, aut conseqvatur; at in compositione syllabæ nulla est necessitas, ut magis ante, qvàm retro Vocalis ponatur, ut Semivocalis l singulariter prolata E Vocalem ante, qvæ postea in syllabæ compositione habet Vocalem & ante, & post se positam. Ante qvidem ut *Exul, Sol:* retrò verò, ut *la, le, li, lo, lu.* Sic Muta per se sola prolata, Vocalem posterius exposcit, ut *B.C.* qvæ tamen, si ad syllabæ compositionẽ veniat, tum posterius, tum anterius admittit. Anterius qvidem ut *Jacob:* posterius autem, ut *ba, be, bi, bo, bu.* Itaqve in compositione sufficit, ut Consonans Vocali associetur.

6. cur consonantes in Semivocales & Mutas dividantur.

Sextò qværitur, *cur, si Vocalis Consonanti præponatur, Semivocalis dicatur, si verò postponatur, Muta?* Respondetur, qvia Semivocalis amota à Vocali aliqvem sonum retinere ex se videtur; Muta verò nullum. Retinetur autem in Semivocali sonus, qvia Vocalis præcedens sonum sibi impertit; in Muta verò non retinetur, qvod ab insono, seu ἀφώνου habeat originem. Atq; sic qvoq; Septimi & ultimi Problematis solutionem habebimus.

7. cur Semivocales sine Vocalibus sonum aliqvem retineant, Mutæ verò non.

CAP. VI.
De Syllabis.

HIs igitur de literis exploratis; seqvitur, ut de Syllabis aliqvid in medium afferatur. Notandum primò, *Syllabas à solis Consonantibus neqvaqvã; at à solis Vocalibus fieri utiq; posse. Ad syllabæ unius constitutionem una Vocalis sufficit, interdũ sola, interdũ Consonantib. copulata.* Qvod si qvãdo 2, Vocales ad 1. Syllabam concurrunt: id in Diphthon-

phthongo duntaxat cõtingit, in qva duplex sono, seu tonus notatur, unde à multis etiam tanqvam duplex syllaba profertur *a e*, atqve à Poetis etiam interdum dividitur, ut:

Aulai in medio libabant pocula Bacchi.

Ex eo autem, qvod Consonans per se sonare non potest, nisi vocali associetur, elicitur, qvòd illa loqvela, qvæ componit syllabas ex pluribus simul Consonantibus junctis, nota carere non valeat: ut in istis vocibus S C H M R T, & TRNDL. Etenim neqve facilitas, neqve brevitas, neqve sonoritas in his servatur: qvæ tria Priscos, imò Naturam ipsam potissimùm affectasse constat. Illud insuper est notandum, *in Syllaba constituenda nonnunqvam Consonantes etiam duas simul neqve jungi, neqve proferri posse*, qvod se mutuò non compatianrur, ut r ante p in eadem Syllaba. Hæc igitur dicta sufficiant de literis, qvi articuli sunt, & omnino essentialis differentia ipsius locutionis, qvæ vocis dearticulatio est.

Priscianus lib. 1. cap. de littera.

CAP. VII.

Duplex locutionis organum, videlicet principale, & adæqvatum, ut dicunt, inqviritur, & Consonantium, Vocaliumqve efficientes causæ proponuntur.

NUnc tertia definitionis pars perpendenda est, qvæ organum, & ipsius organi præcipuam locutionis partem indagat, proditam ab Aristotele, cum dicit: *Locutio vocis per lingvam dearticulatio est.*

Organum locutionis invenire non est difficile, nam cùm loqvela postrema omnium actionum sit, qvæ ab exspiratione proveniunt; sitqve opus, qvod voci proximè succedat; necessario qvoqve ejus organum post vocis organum erit collocatum. Post organum autem vocis, qvi * *larynx* est; oris amplitudo consistit, qvæ totam illam regionem complectitur, ac dimetitur, qvæ à larynge ad extrema usqve labia porrigitur. Meritò igitur oris cavitas, atqve adeò os ipsum erit loqvelæ instrumentum, id, qvod ipsis etiam sensibus patet, cùm non nisi per os qvispiam loqvatur, atqve eo obstructo locutio omnis corrumpatur. Neqve hoc latuit Magnum Hippocratem, qvi *libro de Diæta*, sic inqvit, *Per septem figuras, etiam sensus hominibus contingit. Auditus sonorum, Visus luce affectorum, Nasus odoris, Lingva jucunditatis, & injucunditatis, Os locutionis, Corpus, tactus calidi & frigidi, Spiritus transitiones, intrò & foras.*

Larynx vocis organum.

* Fig. A.

Locutionis organum adæqvatum oris universa regio

Cùm igitur os locutionis organum sit, qværitur modò, qvænam sit in eo pars, cui potissimùm locutio sit concredita? *Oris universa regio ex* † *faucibus, lingva, palato, dentibus, & labiis constituitur*, inter qvas qvænam sit præcipua loqvelæ causa, cui potissimùm commissa sit actio articulationis, explicatur ab Aristotele in proposita definitione, dum dicit: *Locutio vocis per lingvam dearticulatio est.* Hoc autem ab Hippocrate sine dubio desumsit, is enim *libro de Principiis*, qvi vulgò *de Carnibus* inscribitur, sic inqvit: *Locutionis autem facultas inde est, qvod spiritum intrò trahens omne corpus, plurimum illius in cavitates sibi ipsi accumulat; hic verò foras procurrens per innane, strepitum facit. Caput enim resonat, lingva verò articulat occurrens in faucibus; appellensqve & occurrens ad palatum & addentes, facit clarescere. Si enim lingva semper occurrens non articularet, non possemus utiqve clarè seu perspicuè loqvi, sed singula essent à natura monophona, hoc est, unius vocis. Evidentissimum verò signum ejus rei est, qvod muti ex nativitate non possunt loqvi, sed monophona tantum, hoc est, unius vocis sonos sonant: neqve si qvis spiritum efflans, tentaret loqvi, lingva immota.* Hæc Hippocrates. Proinde rectè ait Galenus *4. de locis affect. 6. Lingva articulatim vocem distingvens, loqvendi usum præstat.* Et rursus *1. de humor. Comm. 24.* dixit, Inter instrumenta, qvæ loqvendi usum præstant, principem esse lingvam: unde ab Euripide ἄγγελον λόγων, id est, *nuntia locutionis*, lingva dicta est, qvod non ea ratione accipi velim, qvasi ratione suæ substantiæ similaris, cui non sit in toto corpore similis, potissimam locutionis, seu articulationis partem obtineat, uti hepar ob suam peculiarem substantiam, sangvinis est officina & effector; qvandoqvidem jam aliàs probatum est, *in motivis actionibus nun esse qværendam partem similarem, qvæ proxima sit motionis caussa*, qvoniam ex eo, qvod actio est composita, compositam qvoqve reqvirit partem, qvæ est actionis caussa. Itaqve lingva non qvâ sic temperata est, aut carnosa, aut nervosa, aut alterius corporis proprietati similis, locutionem facit, ac literas profert; sed duntaxat *qvâ mobilis*: mobilis autem est, qvatenus movendi facultatem obtinet, & musculus est, etenim *locutio & voluntaria actio est, & libera*, siqvidem fieri & cohiberi ad nostrum arbitrium valet, ideoqve per musculos efficitur, qvò fit, ut *lingva auctor, & prima caussa locutionis, articulationisq; censeatur, qvatenus movetur.* Qvod si una cum lingva alia concurrant, ut palatum, aut dentes; qvia tamen hæ partes non moventur; ideò causæ, ut lingva, nõ censentur. *Cæterum, lingva non ita præcipua est locutionis causa, ut omnis locutio, & omnes literæ ab ipsa promantur, reliqvæ vero oris partes usum illi tantummodo præstent:* siqvidem nonnullæ literæ à labiis, non *à lingva* producuntur, nam *F, M, B, P*, fiunt à labiis, propterea Arist. *2. de part. an. c. 16. Literæ*, inqvit, *partim lingva producuntur, partim labiis comprimuntur.* Et *4. de hist. an. c. 9.* ait: *Vocales literæ à voce & gutture: Consonantes lingva & labris proferuntur.* Ergo in locutione non una, sed duæ erunt partes præcipuæ locutionis caussæ? Sed dicendum est, lingvam esse *præcipuam* locutionis partem, qvod maxima pars literarum ab illa producitur, etenim à labiis *F, M, B, P*; lingva verò *C, D, G, L, N, R, S, T*, & reliqvæ Consonantes producuntur. Qvanqvam dici etiam possit, lingvam præcipuam locutionis partẽ ideò sibi vendicare: qvod, etsi qvatuor illæ Consonantes à labiis fiunt; lingva tamen videntur indigere, qvatenus nulla Consonans per se proferri, sine Vocali potest, ad Vocalium autem generationem lingvam conferre; & ex auctoritate Hippocratis jam adducta patet, & ex *Cap. seq.* erit manifestum.

Locutionis organum principale lingva.

Muti Monophona sonant.

Lingva in omnium literarum præcipua caussa sit.

Literæ qvæ à labiis fiant.

Vocales literæ à voce & gutture.

Literæ qvæ à lingva fiant

† Fig. stux & ΓΔΕ & lmnopqr & 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. & abcdefg.

CAP.

Cap. VIII.

Qvis locus generationis Vocalium, & qvod efficiens.

Cum igitur sensibus pateat, lingva, & labiis tanqvam partibus præcipuis Consonantium omnium formationem effici; quærendum deinceps de Vocalibus eo accuratius est; quo locus Vocalium, & pars, quæ ipsas efformat, est ignotior.

Vocales & Consonantes qvomodo inter se contrariæ esse videantur.

Vocales non habere eundem generationis modum, neque locum, neque easdem partes efformantes, quas Consonantes ex eo patet, quod cùm Vocales per se sonent, Consonantes sono careant; videntur ob id quodammodo inter se contrariæ: idcirco neque per appulsum fiunt, ut Consonantes; neque à labiorum, aut lingvæ valido motu, ut Consonantes, neqve etiam in ea oris parte, quæ ad palatum pertinet, similiter ut Consonantes, aguntur. Propterea ego aliqvando considerans locum, in qvo Vocales formantur; opinabar earum sedem esse laryngem, tum Aristoteli auctoritate adductus, qvi *4. de histor. animal. cap. 9.* Vocales à voce, & larynge fieri tradidit; tum ea ratione, quòd literarum omnium solæ Vocales sonarent: sonus autem omnis à larynge promanaret. Sed aliter rem se habere postea comperi. Siqvidem à larynge propriæ vocis differentiæ fiunt. quæ ex Aristotele *de Anima textu 108.* sunt, acuta, gravis; magna, parva; sonora, rauca; qvæ prius tempore fiunt, quam Vocales, unde easdem postea ipsæ Vocales induunt, & assumunt. Quocirca opinari æqvum est, vocem jam à larynge emissam, seu aerem extrusum & sonantem, jam tum Vocales contrahere formareque; ubi à larynge profecta per oris viam permeat, quæ cum in palati regionem, & fauces distingvatur; certè Vocales in ipsis tantum gigni faucibus consentaneum est: præcipue cum iis affatim omnia insint, quæ ad Vocalium generationem necessaria videntur, siquidem & linguæ non exigua ad ejus radices portio, & faucium musculi, qvo ex arbitrio Vocales fiant, consistunt: neque præterea ullus corporum appulsus in faucibus fit. *Præterea*, cùm Vocalium qvæqve proferri possit in tono aut acuto, aut gravi, prout vox in larynge ante formata est; necesse profecto est fateri, voci jam prius factæ Vocales supervenire, & quasi superinduci, atque * in pharynge generari. Quod visus est etiam dicere Aristoteles *loco citato*, cùm Vocales à voce & larynge fieri prodidit, nam si vox Vocales literas efficit, vocem prius esse factam, fateri necesse est. Et qvamvis † larynx & pharynx distinctæ partes sint; tamen indifferenter hæc duo nomina Aristoteles usurpat *eo Capite*, ubi in initio vocem à pharynge, Vocales à larynge fieri prodidit, at magis proprie vocem * à larynge, Vocales à † pharynge fieri, Aristoteles dixisset, ambas autem has partes, guttur Interpres vertit, quamvis pro pharynge fauces; pro larynge guttur, Latinas voces haberet, ut Plinius *lib. 11. c. 37.* & L. ait, * Fig. Θ. Summum * gulæ fauces vocantur. Sed & Galenus, qui laryngem à pharynge distinxit; tamen pluries *8. de usu part. cap. 1.* hæc duo nomina confundit. Qvod si Vocales à voce proximè, à larynge autem remotius fieri pro Aristot. dicas: veritati consona protuleris.

Vocales in qvo loco oris formẽtur.

Vocis differentiæ à larynge.

Fauces locus generationis vocalium.

* Fig. f. t. u. x.

† Fig. Δ. * Fig. Δ. † Fig. s. t. u. x.

Pharyngẽ fauces laryngem guttur Latinè interpretanda

Sed adhuc ob alias rationes Vocales in faucibus fiunt. Etenim Vocalium generatio prior esse debet; Consonantiũ v. posterior nam si secus esset, accideret, ut literæ ab insono inciperent, & sua materia, voce scilicet, destituerentur, qvod est absurdum. Si igitur Vocales prius, Consonantes posterius effici necesse est (cùm locus Consonantium sit universa palati regio) seqvitur, locum Vocalium priorem futurum esse: ergo necessario in faucibus. *Alia* ratio: sicut se habet vox ad Vocales, ita Vocales ad Consonantes, cùm prior materia sit posterioris: Ergo si vox est prior Vocali; item Vocalis Consonante prior est. *Tertia* ratio: Vocales prius tempore sunt, ut Consonantes persistant: qvia essentia Consonantium in Vocalibus est. *Qvarta* ratio. Sicut se habet actio ad actionem, ita instrumentum ad instrumentum: Sed Vocalium productio est prior Consonante: igitur & instrumentum Vocalium est prius instrumento Consonantium: Sed instrumentum Consonantium est universa palati regio. Ergo instrumentum Vocalium est prius, hoc autem sunt * fauces. *Qvinta* ratio: Vocales simpliciori modo formantur: Ergo prius formari debent; in faucibus igitur, qvod tandem ex Hippocr. lib. περὶ ἀρχῶν, id est, *de principiis*, confirmatur his verbis: *Lingva articulat occurrens in faucibus.* Qvare concludendum est, locum, in qvo Vocales procreantur, fauces esse, seu pharyngem, hoc est, locum, qui laryngi antestat. Effectores autem, tum faucium musculos, tum lingvam, maximè autem ad ejus radices. Etenim fauces hæc duo maximè constituunt, quæ etiam arbitraria organa sunt.

Vocales in faucibus fieri. probatur

1.

2.

3.

4.

5. Fauces locus Vocaliũ.

* Fig. f. t. u. x.

Unum tamen huic veritati refragatur. Nam, si † in faucibus Vocales efformarentur, utiqve etiam per * nares Vocales promanarent, cum faucium locus † naribus qvoqve sit communis; qvod tamen non contingit, ideò cùm neqve in larynge, neque in ore, neque in faucibus, neque in naribus Vocales formentur, nulla autem supersit aeris via, à qua Vocales formari cogitare possis: quis ergo erit locus Vocalium productioni accommodatus? aut à quanam parte Vocales efformabuntur? Nisi dicamus, à linguæ motu in ** linguæ radicibus factus? qui locus in oris & faucium confinio consistit; faucesque proculdubio appellandæ sunt, cùm lingua totum ex anteriore parte faucium locum occupet, conformetque, & † ossi hyoidi laryngi incumbenti firmetur, in quo sane loco persentitur etiam in Vocalium productione linguam motum quendam, non illum quidem validum admodum, sed tamen evidentem habere; cui faucium quoque musculos suppetias ferre, fortè non est inficiandum; quod tunc patebit, cum sigillatim Vocalium formatio indicabitur. Vel potius dicendum est, *Vocales in ipsismet profundis faucibus conformari*, uti *prius* dictum est. Aut rursus dicendum, *Vocales in posteriore * palati parte, nimirum ea, qvæ † columellæ contingua est, formari:* posteaquam Consonantium generatio * totum palatum non habet; † sed dimidium tantùm ex anteriore parte: ita

† Fig. f. t. u. x. * Fig. β. γ Dubium de loco Vocal.

† Fig. f.

Dubii solutiones.

** Fig. E.

† Fig. Z.

Vocales & Consonantes qvam palati partem habeant.

* Fig. l. m. n. o.

† Figur. m

* Fig. l. m n. o. p. q. r

† Fig. l. m n. o. p. q.

ita ut ad Consonantes formandas anterior, & dimidia palati pars, ad quam lingva appellitur; ad Vocales verò reliqua * dimidia posterior, ad quam lingvæ apex pertingere non valet, quæ proinde à quocunque appulsu libera est, sed tamen lingvæ motu ea parte variè facto perficitur, dum modo latescit, modò incurvatur, modò plana fit, modò canalis ritu cavatur.

*Fig. q. r.

Hoc enim modo si dicemus, instantia proposita nulla est; & locum faucium ad gravem & acutam formandam vocem, quæ tum ex amplitudine & angustia, tum ex longitudine & brevitate canalis resultat, rectè constituimus: quando † fauces, canalis seu vallis sunt angusta oblongaqve, unde ἰσθμὸς, dicitur: quæ has duas patitur constitutiones, quòd modo contrahitur modò ampliatur: modò longior modò brevior fit: ut certè non alteri, quàm huic muneri destinatam esse hanc partem fateri oporteat: præsertim cùm rationi sit omninò consentaneum, vocem à larynge amissam statim eam vocis differentiam suscipere, quæ per grave & acutum variat: qua potissimùm animi affectus significantur.

Fauces, cur Græcis Isthmos dicantur.

† Fig. s. t u x.

Ad instantiam autem de naribus, hoc modo respondendum censeo: videlicet, quod aer Vocalium sono in faucibus affectus per palatum oris permeans, locum scilicet concavum, & lævigatum; facilè Vocalium sonum conservet, uti similiter concava omnia in Echo conservant at cùm per narium viam pertransit, quæ flexuosa & recurvata, longa, quasi angulum faciens, & nequaquam lævori, & palati cavitati respondens: sonum quidem servare: Vocalium verò articulum ferè deponere, atque amittere. Ex quibus elicere par est, *non modò fauces locum Vocalium esse, sed etiam lingvam ad Vocales qvoqve formandas jure præcipuam sibi partem vendicare: cum Consonantes anteriore sui parte extremitate, & apice: Vocales verò latiore, & posteriore ab ipsa formentur*, à quibus omnis locutio ex Aristotele perficitur.

CAP. IX.

Quomodo lingva, labiaque literas efforment, & qvomodo ad easdem conformandas aliæ oris partes concurrant.

IGitur cùm jam demonstratum sit, locutionis organum, qvod recentiores adæqvatum dicunt, os censeri, & partem ejus in ore præcipuam esse lingvam, labiaque, quæ potissimùm literas conformant: age nunc, quomodo lingva, labiaque literas tum Consonantes, tum Vocales efforment; quove modo aliæ oris partes ad easdem conformandas concurrant, seu utiles sint, idq; tum generatim, tum speciatim videamus.

Lingvam & labia literas conformare motu locali.

Lingvam & labia motu locali hæc omnia præstare, literasqve conformare, tum sensibus evidens est, tum ratione comprobatur. Etenim locutio voluntaria actio est; ideoqve motu perficitur, atqve similiter motu literæ conformantur. Lingva musculus est, & musculos habet, itidemque labia: ideoque movetur lingva; & labia dupliciter, vel *ex se*, vel *ab alio*, hoc est, à musculis. Palàm verò est, *lingvam & labia in locutione ex se moveri, non ab alio.* Etenim lingva quatuor habet actiones in ore, ut Aristoteles *4. de historia animal. cap. 9.* Galenus *11. de usu partium cap. 10.* & Rufus *lib. 2. cap. 2.* dicunt, est enim primo gustus sensorium, saporesqve dignoscit, cibaria mandit; deglutit & loqvitur. Sed qvatenus gustus sensorium est, illi motus necessarius non est: nam saporum alteratio & dignotio sine motu expletur. At alia lingvæ officia, tanqvam voluntaria, motu omnino peraguntur, ut commanducatio, deglutitio, locutio. Sed in masticatione & deglutitione, lingva non modo ex se, sed etiam ab alio, hoc est, à musculis, movetur: at in locutione ex se tantummodo lingva & labia moventur. Ratio est, qvia in mandendo & deglutiendo lingva cum cibis versatur, eosqve tanqvam objectum respicit, sive cibus apprehendatur, sive manducetur, sive deglutiatur, sive etiam cibi sapores lingva sciscitetur; qvi cùm ponderosi sint; meritò in iis moliendis lingva & ex se movetur, & à musculis. At in locutione, in qva aer neqvaqvam corpulentus, sed levissimus, ac tenuissimus movendus est, meritò motus ex lingvæ tantum corpore proficiscens, sufficit, qvi & alia ratione est necessarius, id est, propter celeritatem, nam qvando natura cum eo, qvod in movendo non magnum robur reqvirit, motus etiam celeritatem exposcit, partes à seipsis moveri facit, vim motoriam cum parte movenda per totum commiscendo, ut in labiis & lingva, qvæ cum non ossa aut cibos agitare, sed levissimum aerem debeat, & præstare in loqvendo celerrimos motus, meritò sine musculorum ministerio, ipso lingvæ solum corpore, & labiis loqvelam peragi judicamus. Etenim si in loqvendo à musculis lingva moveretur, ut in commanducatione; & ipsius motus, & locutio longè tardior accidisset: at celerrimam esse locutionem, & literarum pronuntiationem par erat; ut jucundi, molestiqve conceptus anima, ad corporis conservationem, extemplo significaret.

Lingvam qvatuor habere actiones in ore.

Lingvam sapores dignoscere sine motu.

Lingvam commanducare, deglutire, loqvi cum motu.

Loqvela sine musculorum ministerio cur peragatur.

CAP. X.

Qvo lingvæ motu literæ formentur, tum qvi lingvæ appulsus locutioni utiles, & qvi inutiles.

SAtis igitur constat, motum, qvo lingva & labia moventur ad locutionem præstandam non ab alio, sed à proprio ipsorum corpore prodire. Propterea videmus ad lingvæ * apicem fieri motum ad Consonantes producendas; ad Vocales autem, ad lingvæ † radices.

Ad lingvæ apicē Consonantes, ad lingvæ radices Vocales produci.

Lingvæ verò motus, qvi locutioni, & literarum productioni conducunt, etsi multiplices sunt, & varii (etenim & producitur, & detrahitur lingva, & sursum palatum attingit, deorsumqve inclinatur, plicaturqve) tamen qvi literis formandis consentanei sunt, ut mox dicetur; maximè motus sursum sunt. Sed qvicunqve sint, omnino duplicem sortiuntur differentiam, & qvemadmodum dupliciter variare literæ universæ videntur, qvod aliæ Consonantes sunt, Vocales aliæ: sic motus

* Fig. 11.
† Fig. E.

motus lingvæ duplices obſervantur, alius enim per appulſum fit, alius ſine appulſu. Conſonantes appulſu formantur; Vocales minimè, etenim ad Conſonantes comprimendas, omnino lingvæ, & labiorum motus, qvi per appulſum fit, reqviritur, in qvo motu vel lingva, vel labium ad aliqvid appellitur, offendit, illiditur, ut B, C, D, F, G, L, M, N, P, Q, R, S, T. & ſi qvæ aliæ ſunt Conſonantes, omnino appulſu formantur. Ad vocalium autem productionem nullus appulſus, nullus corporum concurſus effici videtur, ut A, E, I, O, V, Qvanqvam autem Hippocrates, περὶ ἀρχῶν, id eſt, *de principiis*, loqvens de lingva articulante, videtur appulſum perpetuo in lingva apponere, dum inqvit: *Lingva verò articulat occurrens in faucibus, appellensqve & occurrens ad palatum & ad dentes, facit clareſcere:* tamen hæc verba Hippocratis non ſunt intelligenda, de perfecto & vero appulſu, ſed de imperfecto, qvem ſane imperfectum ſeu inchoatum appulſum, lingva annuit qvidem in Vocalibus efformandis, perfectum tamen in Conſonantibus molitur. Cauſſa autem, ob qvam Conſonantes corporum appulſu formantur, Vocales minimè; ea eſt, qvod Vocales & Conſonantes ſunt inter ſe qvodammodo contrariæ: cùm illæ ſonent, hæ verò inſone ſint: ut meritò contrario qvodam modo formari utrasq; neceſſe ſit: nimirum & cum appulſu, qvi vocem, ſonumq; intercipit, ac tollit: & ſine appulſu, qvi eandem conſervat. Qvoniam verò omnes literæ, uti *ſupra* probatum eſt, articuli ſunt, qvi nil aliud ſunt, qvàm vocis interceptiones: cumq; in Conſonantibus producendis longè majores, & evidentiores fiant interceptiones, in Vocalibus autem obſcuriores, & minores; fit, ut Conſonantium interceptio in appulſum facilè incidat, eumqve ſuſcipiat, & contrahat; Vocalium verò ſine appulſu fiat. Etenim magna interceptio appulſu maximè expletur, nam qvid aliud appulſus eſt, qvàm *valida qvædam aeris interceptio*? Meritò itaqve Conſonantes per lingvæ & labiorum appulſum; Vocales ſine appulſu formantur. Non igitur mirandum, ſi os lucutionis locum & organum Natura deſtinavit; ubi varii ac multiplices, ſi alicubi unqvam fiunt appulſus; in qvo & lingva, & dentes, & labia, mobilia cum ſint, ſimul appelli, & concurrere valent.

Appulſus tamen iſti ad loqvelam, & literas formandas utiles omnes non ſunt: nam & alia qvoq; lingvæ munia, utputa commanducatio, & deglutitio corporum appulſu lingvæ, labiorum, & dentium perficiuntur: Sed ea intercedit differentia, qvod appulſus, qvi locutioni conducunt, faciliores, expeditioresq: ſunt, & longè minori cum robore fiunt; alii contra. Cùm verò * lingva ad palatum, ac dentes, & labia appellatur; dentes autem ad dentes, & ad labia, & ad lingvam, præterea labium ad labium, & ad dentes, & ad lingvam; certè locutioni ſoli utiles appulſus ſunt lingvæ, ad palatum, & ad dentes: rurſusq; labii ad labium, & ad dentes; alii verò appulſus aliis oris officiis conducunt.

* *Fig.* Γ Δ *E* l, m. n o p q r 1.2.3.4.5.6. 7.8. a b c d e f g

Igitur appulſum efficientes duæ ſunt partes: *Labium inferius & lingva:* ſuſcipientes autem, ſeu ſuſtinentes, vel labium ſuperius, vel dentes ſunt ſuperiores, ſi labium; ſi verò lingva appellat, palatum & dentes ſunt.

Qværitur igitur, cur, cùm ab aliis oris partibus fiant appulſus; tamen utiles locutioni ſolùm propoſiti ſunt, videlicet lingvæ ad palatum, & ad dentes; & labii ad labium, & ad dentes? Reſpondetur, eos fuiſſe appulſus admiſſos, qvi tum faciles ſunt, tum celeres & elegantes: contra rejectos vel qvi inepti ad literas formandas eſſent, vel qvi difficiliùs, turpiùs, ac tardius efficerentur. Itaqve vitavit natura lingvæ ad labia appulſum, tanqvam qvi turpiùs difficilius, ac tardius ad literas formandas accedat, etenim ſi lingva ad inferius labium appellat; inutilem prorſus appulſum, ad nullam ſcilicet aptum literam vibrarit: ſin ad ſuperius, tantummodo L, N, T, D, ſed turpiter, ac difficulter confecerit: qvas fortè natura ſenibus edentulis reſervavit; cum tamen eædem literæ à lingvæ ad palatum appulſu concinnè, diſtinctè, facilè, & celerrimè comprimantur. *Præterea*, appulſus lingvæ ad labia fieri non poſſet, ni prolixior lingva fieret: ex qvo poſtea ad palati appulſum pro aliis efformandis literis fortè non eſſet congrua. *Similiter* dentium ad dentes appulſum vitavit natura, tanqvam qvi nullam Conſonantem producat propter ſævam nimium aeris illiſionem, qvam blandam eſſe, ac lenem operæ pretium eſt. Unde Galenus *in lib. de vocalium inſtrum. diſſect. cap. 6.* dicebat, oportere in voce formanda proportionem, & convenientiam inter percutiens corpus, & percuſſum ineſſe: ideoqve à duriſſimis dentibus ſæva nimis percuſſio ad aerem fit: atq; ob hanc cauſam, etſi ad vocem edendam dura corpora; ad eam tamen articulandam, hoc eſt, ad alicujus literæ productionem, vel ambo, vel unum ſaltem, molle corpus concurrere oportet, qvo aer blandè intercipiatur, exprimaturq;. Ex his elicitur, *Naturam in literis producendis eos maximè appulſus ſubſtituiſſe, qvi elegantiam, facilitatem, & celeritatem adjunctam habent*, cujuſmodi ſunt appulſus labii ad labium, & ad dentes: & lingvæ ad palatum, & ad dentes.

Edentuli qvomodo proferant l, n, t, d,

Præ cæteris autem celeritatem affectaſſe conſtat, qvæ à celerrimis, & expeditiſſimis motibus expeditur. Nam ſi loqvela motu fit, & animi affectus, qvi motus ſunt, ſignificat; procul dubio animi motibus inſtrumentorum motus reſpondere debent. Cùm verò animo velocius ſit nihil, qvippe qvi momento temporis per omnes cœlos permeat, omnemq; terram luſtrat, & pervadit; meritò velociſſimos eſſe tum labii, tum lingvæ motus, utputa qvi animi motus ſeqvantur, par eſt. Propterea natura ejuſmodi appulſus, & motus non qvidem à lingvæ, & labii muſculis; ſed ab eorum duntaxat corpore, qvatenus muſculus per ſe eſt, perfici voluit, qvo motus literarumq; formatio, & loqvela celerrimè fieret. Etenim, uti ſæpe dictum eſt, tum lingva, tum labium, & muſculos habet: Et muſculi facti ſunt qvatenus muſculos habet, ab alio movetur, proindeqve tardius: qvatenus verò muſculus eſt, ex ſe movetur, & velociſſimè, atq; expeditiſſimè, volvitur, agitatur, & appellitur. Atqve hujus rei potiſſimùm cauſa; lingva, & labium muſculi facti ſunt, qvo aerem qvidem corpus leviſſimum pulſare, & afficere poſſint; interea verò animi celerrimos motus celerrimè ſeqvantur, qvi, ut adhuc celeriores ſint, Natura non totâ lingvâ; ſed ejus tantum † apice fieri voluit pro Conſonantibus producendis: qvæ ob id

† Fig. 1.

id qvoqve angusta, qvo levior & agilior esset, eo loci facta est. Pro Vocalibus verò, qvæ neqve appulsu, neqve validò, sed exiguo motu formantur; lingvæ meritò * radix substituta est. At lingvæ, & labiorum motus, qvi ad cibum colligendum, impellendum, subigendum, robustiores reqviruntur, à labii, & lingvæ musculis peraguntur. *Ultimò* lingvæ appulsus etsi varii sunt, ut puta, qvi à motu ejus sursum, & ad latera fiunt; tamen alii aliis lingvæ officiis conferunt, uno excepto motu sursum, qvi literis efformandis idoneus est, tum ipsius lingvæ, tum etiam labiorum. Etenim oportebat hæc instrumenta aeris naturam, qva sursum (ut corpus levissimum est) se effert, seqvi; propter qvam causam appulsus vel lingvæ ad palatum est, vel lingvæ ad dentes, vel rursus labii ad labium & ad dentes. Ex eo autem, qvod appulsus omnis fit rectà sursum; seqvitur lingvam varium appulsum ad varias producendas Consonantes non nisi anterius, & posterius præstare posse.

* Fig. 6

CAP. XII.

Ex motuum varietate, variam literarum formationem pronuntiationemqve elici.

MOdò tempus est, ex varietate prædictorum motuum, literarum varietatem elicere; atq; ita, qvomodo sigillatim litteræ formentur, perscrutari. Cum igitur literæ à motibus proficiscantur, & Consonantes cum appulsu, Vocales verò sine appulsu formentur: sane literarum varietas, & primò Consonantium, ex varietate tum partium appellentium, tum appulsarum; tum ex robore motus desumetur, qvibus sanè modis contingit, aerem variè affici, & Consonantes comprimi atq; intercipi. *Primò* qvidem ex varietate partium, qvæ appelluntur, Consonantium varietas exoritur; qvatenus aliæ à labio, aliæ à lingva. Ab appulsu ad labium, M, B, P, F; à lingva verò ad palatum reliqvæ Consonantes fiunt. *Secundò*, Consonantes variæ resultant, ex varietate partium, qvo fit appulsus, seu ex vario lingvæ, aut labii motu seu appulsu, pro ratione anterioris, aut posterioris partis. Atq; ideò labii ad dentes appulsu, F. formatur, similiter in C, lingva propè priores dentes appellitur, posterius in L, & adhuc posterius in N. *Tertiò*, aer variè afficitur ratione mitioris, aut validioris motionis, seu appulsus ipsius partis, qvæ movetur, ex qvo validior, & mitior contingit aeris elisio. Unde sumuntur differentiæ literarum, qvæ secundùm majorem & minorem impulsionem variant. Propterea si labium sursum ad aliud labium appulsum, mitiùs moveatur, ex qvo aer mitiùs elidatur, fit M: si valentius impellatur, B; si valentissimè, resultat P.

Cõsonantium varietas unde exoriatur.

Sed jam omnium Consonantium sigillatim formatio manifestetur, initio à labio sumpto. Labium inferius, uti dictum est, cum sursum rectà movetur, & ad superius labium appellitur; fiunt tres literæ, M, B, P. qvæ variant, ratione validioris, & mitioris motionis, seu aeris impulsionis. Ubi verò labium inferius retrò, sursumq; movetur, ad dentesqve supernos offendit, fit F; ita ut qvatuor literæ à labii inferni motu sursum, & retrò fiant M, B, P, F. Consonantes verò, qvæ à lingva fiunt, maximè à lingvæ * apice, qva tenuior est, atqve agilior, & à motu sursum, retroq;, & anterius efformantur, qvo vel palatum, vel dentes offendit: invicemqve variant pro varietate tum locorum, ad qvæ lingva appellitur, tum vehementia motuum. Nam lingva, in Consonantibus efformandis, appulsum ultimò facit, qvem per motum, sursum plicata peragit. Sed præter hunc, atq; ante hunc motum, qvi revera proximè Consonantem informat; alii etiam motus præcedunt, adjunguntur, peragunturq;. Modò enim lingva retrò movetur, hoc est; retrahitur, ut in L. N. R; modò ante fertur & producitur, ut in C. G. T; modò ad apicem angustatur & rotundatur, ut in L. N. R. S; modò ampliatur & latescit, ut in C. T. G. D. hoc videlicet modo, C. profertur lata ultra ejus medium lingva ad palatum appulsa, propè supernos & anteriores dentes. G verò formatur ferè ut C, nisi qvod in proferendo G mitiùs, in C verò vehementius aer impellitur, ut in B & P. diximus. D verò formatur appulsa lingva secundùm ejus summitatem ad dentes superiores, anteriores q;, qvo etiam modo T profertur; sed eadem qvoq; est inter has differentia, qvæ & inter G. & C. namq; in D, apex lingvæ dentes superiores leviter tangit, in T autem, validè; unde fit, ut in D remissius, in T valentius aer propellatur. At liqvidissima L litera creatur ubi lingva suprema sui parte, sursum ad eam palati partem, qvæ non longè abest à prioribus dentibus, appellitur: qvo fit, ut ad procreandum L, primùm retro deinde sursum moveatur. R verò profertur ut L, sed in proferendo, lingva palatum ad dentes, validius attingit, imò tremulis ictibus qvodammodo vibrare videtur. Qvare ejus pronuntiatio pueris difficilis. Sæpe enim imbecillis lingva eorum, pro R dearticulat L, qvemadmodum pro T. dearticulat D. Atqve ob eam causam hujusmodi, Græcis qvidem à validioribus T, & R. literis, dicuntur Trauli; Latinis verò à remissioribus D & L, primum dicebantur Dlæsi, postea magis svaviori compositione, Blæsi. Verùm de his, *seqventi Capite* plura ex Galeno adferemus. Porrò litera N. dum enuntiatur, lingva ut in L prius retro movetur, sed aliqvantò posterius palatum ferit, & secundùm apicem magis, qvàm in L, qvo fit, ut magis etiam retrò sursumq; moveatur, magisq; plicetur, qvàm in L. Qvod autem ad S Semivocalem attinet, hæc ponè dentes formatur eliso spiritu, & angustato ejus transitu à lingva, qvæ secundùm palati longitudinem ad ipsum attollitur, ut prope contingat. X verò litera composita est ex cs, aut gs. Ad extremum Z fit, appulso lingvæ apice ad palatum, atq; ad superiores dentes. Atq; hæc sunt Consonantes literæ, qvas tum à labii, tum à lingvæ motibus fieri comperimus: reliqvum modò est, ut de Vocalium formatione agamus.

C. G. D. T. L. R. N. S. X. Z.

Trauli unde dicti. Blæsi unde dicti.

Consonãtes à labii inferioris motu. M. B. P.

Has in faucibus, aut posteriore palato cum lingvæ motu, & sine ullo appulsu fieri, & sensu patet, & *supra* demonstratum est. investigare ergo convenit, qvibus partibus motis, & qva motus

motus differentia, qvaq; aeris affectione Vocales formari opinandum sit.

Fiunt igitur Vocales ex varia commutatione, aut corporum fauces constituentium, aut lingvæ: in qvibus duæ sunt partes, qvæ commutationem patiuntur, lingva, & faucium musculi. Lingvam ad ejus radicem commutari, ad sensum patet; cùm in Vocalium productione moveri lingvam eo loci appareat exiguo qvidem, sed tamen evidenti motu. Verisimile qvoqve est; faucium similiter musculos qvidpiam agere, & ab his partibus aerem jam voce affectum ad Vocalium sonum, & articulum suscipiendum aptari. At qvonam modo afficiatur aer, & in qvam figuram partes variè ad variam Vocalium formam contrahendam conformentur, abstrusa sanè res est. Et num in vocali *O* rotundari magis faucium cavitatem contingat; in *A* verò potius ovalem figuram in longum productam efficere: qvemadmodum in *E* transversè ovalem: in *I* autem acuminatam: in *V* demum profundiorem fieri cavitatem; ego sanè rem difficillimam definire minimè ausim. Decet enim virum Anatomicum, aut demonstrationibus, qvæ sensibus potissimum innituntur, insistere; aut saltem probabilia afferre: qvæ verò probabilia vix apparent, non attingere.

O, qvomodo formetur.

Qvomodo E, I, V,

Cap. XI.

De numero literarum, & Dialectorum varietate.

Vocalium numerus unde resultat.

EX his non difficulter literarum numerus colligi potest, qvi sanè ex varietate motuum desumitur. Hæc autem motuum varietas aut partes, aut aerem respicit. Cùm verò Vocales ex varia tantum commutatione corporum faucium aut lingvæ, & sine appulsu constituantur; sanè prout vox à larynge producta, atqve propriis differentiis informata jam afficitur, variaturqve à faucium lingvæve corpore; sic numerus Vocalium resultat. Contingit autem qvinqve tantùm modis; Ergo qvinqve tantùm Vocales numerantur A, E, I, O, V qvæ si invicem conjungantur, jam Diphthongi resultant, qvarum geminus est sonus, qvi duarum est Vocalium.

Diphthongi, unde resultent.

Unde Cõsonantiũ.

Consonantium autem numerum similiter varium esse, tripliciter contingit: tum ex varietate partium, qvæ appelluntur, unde sicuti dictum est, aliæ literæ fiunt à lingva, aliæ à labio: tum varietate partium, qvo fit appulsus; unde prout ipsa lingva ad variam palati partem appellitur, sic numero variæ efformantur literæ: tum deniqve plures numero fiunt literæ à vario ipsius aeris motu, qvi alteratur, & movetur per majorem & minorem impulsum; qvamvis idem sit partium motus seu, ut BP, CG, DT, FV consona. Sed Prisci Auctores inprimis literarum varietatem, & numerum à varietate motus tum partium, qvæ appelluntur, tum earum, qvo appelluntur, desumpsere: tanqvam qvi (à partibus corporis cum fiat) essentialis magis sit; qvod articulationes differentes, hoc est, literas, invicem omninò distinctas efficiat, aliæ verò, parum absit, qvin eædem sint, & eodem modo sonent. Qvanqvam autem hoc verum est, Antiqvitas tamen eas nihilominus in literarum numerum tanqvam utiles recepit. Qvò fit, ut, qvi eas non receperunt, sed in BP abjecerunt B, & in CG ipsum G, & in DT ipsum D, & in F & V, consona ipsum V: retinuerunt autem tantum P, C, T, F. alius, ut dixi, rejectis, jam in prolatione errent, & æqvivocationem, seu inanem repetitionem efficiant. Exemplum in F & V consonante est, pro eo, qvod dicendum esset, Veræ sunt leges; abjecto V, & sumpto F, dicunt, Feræ sunt leges. Ad cujus propositum, qvidam referens medicamentum pro culicibus, dixit: *Sumitur Aloe, Felfel:* hic autem, qvi medicamentum excipiebat, per Felfel Arabico nomine *Piper* intelligebat; cum dicere oportuisset; Sumitur Aloe, vel Fel. Exemplum in T, D, ut cùm dicendum sit, *Accepi duas tuas epistolas:* dicunt, *Accepi tuas tuas epistolas.*

Exemplum in P, B: ut pro eo, qvod dicitur, *Ingreditur vestitus bellè, vulpina pelle:* dicunt: *Ingreditur vestitus pelle vulpina pelle.*

Exemplum in CG, ut cùm dicere debuissent, *Non opis est nostræ, grates persolvere:* dicunt, *Non opis est nostræ crates persolvere.* Itaqve ne æqvivocatio, & inutilis repetitio contingat, neqvaqvam rejiciendæ: imò recipiendæ omnino sunt eæ literæ, qvæ cum iisdem partibus fiunt, neqve varietate partium, sed tantùm aeris impulsi vehementiâ differunt. Qvia verò hæ literæ essentiali differentia, qvæ à varietate partium desumitur, non differunt; sed tantùm secundùm majorem, minoremqve aeris impulsionem, qvæ pronuntiationem ferè non variat, & cognatum sonum, articulumqve retinent: propterea Prisci propter cognationem, qvam inter se habent, ex eo qvod eodem motu fiunt; voluerunt invicem sibi cedere, & unam pro altera indifferenter poni. Qvo fit, ut C & G, cum eodem motu in ore formentur, neqvinter se differant, nisi qvia in C spiritus licentiùs evagatur, qvam in prolatione G, *invicem sibi cedant:* dicimus enim Centum, Ducenta, per C: deinde qvadringenta, qvinta, per G. similiter BP eadem ratione cognationem habent: ideoqve dicitur Πυῤῥός, & burrhus: Πύξος, & buxus; non tamen ut illi, qvi B literam omnino rejiciunt, & *bonum* proferunt *ponum.* Sic DT, ut *set*, pro *sed*; *Alexanter*, & *Cassantra*, tanqvam *Alexander*, & *Cassandra*; non tamen ut nonnulli passim pro *Dominus*, dicunt *Tominus:* qvod, ut ait Qvintilianus, verba freqventer vires ab Auctoribus sumant. Voluit præterea Antiqvitas, invicem sibi cedere LN, ut *lympha, nympha:* item ZS, ut in *patrizo; patrisso.* Sed hæc duriùs desumuntur, atqve sibi invicem cedunt, qvia variant prima ratione, & essentiali differentia, hoc est, motuum varietate, nam in his pronuntiandis varia movetur lingva motu. Qvamvis invicem sibi cedere fortè dicant; qvod propinqvus sit ipsis partium appulsus, ut *patrizo patrisso, lympha, nympha.* Itaqve manifestum est. Antiqvos potissimum literas distinxisse ex varietate motus ipsarum partium.

Prisci Cõsonantes cognationem inter se habentes invicem permutarunt.

Qvæ

Qvæ verò eodem motu fiunt, & penes aeris elisionem duntaxat variant; qvatenus propter aerem variant, eatenus varias literas deprompsere; qvatenus verò eodem motu fiunt, eatenus unam pro altera posuere. Qvod non solùm in Consonantibus; sed etiam in Vocalibus observarunt O pro E ponentes, ut *animadvorti* pro *animadverti*: & V pro O, ut *ebur*, *robur*, pro *ebor*, *robor*: item V pro I, ut *carnufex*, pro *carnifex*, *lubens* pro *libens*. Neqve modò Latina lingva, & Græca; sed & Italica qvoqve nostra hanc affinitatem per commutationem habuit. Unde nonnulli Z pro G. ponunt, ut *lezere*, pro *legere*, veluti Flaminii vulgò Romandioli. Item Z pro Gi, ut *zugno* pro *giugno*, ceu Longobardi: V pro O, ut *Signur*, pro *Signor*, velut Brixiani: O pro E, ut *fomena*, pro *femina*, qvemadmodum Bergomenses: & multas præterea alias est adinvenire, qvæ propter affinitatem alia pro alia positæ cernuntur.

Vocalium mutationes.

Veruntamen aliqvando interrogatus à me satis literatus juvenis, qvi fiat, ut sua διάλεκτος recusaverit nonnullis ex propositis literis, ut B, G, D, V, consonam? Respondit, hoc provenire ex natura regionis, & idiomatis proprietate, & hominum robore, simulqve consvetudine, qvæ est, ut cum vehementia perpetuo loquantur, & impetum qvendam passim in loqvendo adhibeant, id, qvod effici non potest sine vehementi exsufflatione, hinc necessario P pro B, F pro V, T pro D, C pro G usurpant. At causa hujus vehementis exsufflationis non est alia, qvàm ea, qvæ affertur à Galeno 2. *de Temperam. cap. 6.* his verbis: *Celtis, & omni Thracio & Scythico generi mollis, alba, ac pilis nuda cutis est: ideoq; naturalis calor his in viscera una cum sangvine fugit, ubi dum agitatur, & premitur, & fervet; animosi, audaces, & præcipitis consilii redduntur.* Calor itaque intetnus fervens, validam excitat respirationem, hæc autem validam efficit exsufflationem: hæc verò vocem vehementem effundit: hinc literæ proveniunt, quæ formantur vehementi spiritus impetu: ut pro B, efficiatur P: pro G, C: pro D, T: pro V consonante, F. Non dissimilis est ratio, qvam adfert Galenus *6. Aphorismorum 32.* dum in lingvæ imbecillitatem literarum transmutationis causam rejicit. Ubi interpretans Aphorismum, *Trauli à diarrhœa longa maximè corripiuntur:* scribit. Qvemadmodum τὸ ψιλλίζειν, id est, balbutire, locutionis vitium est, non vocis; ita & τραυλίζειν id est, Blæsum fieri, ejusdem significationis verbum, non valente lingva exqvisitè dearticulare voces eas, quæ per T & R dicuntur, veluti hanc ipsam vocem Traulosin, id est, Blæsitatem, & similes has, *transit*, *tremit*, *trisidus*, *trochus*, *trudendo*, & quæcunque aliæ sunt hujusmodi. Indigent namque ejusmodi omnes voces lingva post ampliationem innitente ad priores dentes. Quando igitur imbecillior aliquibus lingva fuerit, malè innititur, & non dearticulat sonum T & R, sed ad D & L, labitur. Probat deinde Galenus à lingvæ imbecillitate id provenire: quia vel brevior, vel humidior & mollior, vel nimis exsiccata fuerit lingva. Proinde lingvam titubantem habere ait, pueros & ebrios, & qui inter loquendum fatigati essent, & quibus vires ex morbo plurimùm sunt debilitatæ. In his enim casibus lingvæ musculi nequeunt firmiter stabiliri. Quamobrem, homines Septentrionales, quia robusti sunt, robustamque habent lingvam; iccirco robustiores literas, hoc est, eas, ad quarum prolationem robustior tum lingva, tum exsufflatio requiritur. Hi autem neque Itali sunt, qui placidè loqvuntur, neque Hispani, qui suaviter; neque Gaili, qui leniter; neque Græci, quibus dedit ore rotundo Musa loqui; sed tantùm, uti dictum est, qui Septentrionalem plagam incolentes, linguam cæteris suis actionibus respondentem habent. Itaque vehementes sunt, rigidique ac severi: itemqve ex Galeno animosi, audaces. Unde solebat, ut audio, Carolus V. Imperator dicere, *Germanorum lingvam esse militarem: Hispanorum amatoriam: Italorum oratoriam: Gallorum nobilem.* Alius verò, qvi Germanus erat, retulit, eundem Carolum Qvintum dicere aliqvando solitum esse: Si loqvi cum Deo oporteret, se Hispanicè locuturum, qvòd lingva Hispanorum gravitatem, majestatemqve præ se ferat: si cum amicis, Italicè, qvod Italorum Dialectos familiaris sit: si cui blandiendum esset, Gallicè; qvod illorum lingvâ nihil blandius: si cui minandum, aut asperius loquendum, Germanicè; qvod tota eorum lingva minax, aspera sit, ac vehemens. Ex qvibus colligitur, Priscos illos sapientissimos, eam Dialecton cæteris prætulisse, qvæ & facillima esset & brevissima. Facilitatem enim & brevitatem ea consequuntur, qvæ locutioni sonoritatem & elegantiam adferunt. Eam verò facilitatem Prisci expetiverunt, qvæ est in Consonantibus producendis; ita ut Consonantes, qvæ ipsis Vocalibus difficilius proferuntur, fiant tum lingvæ, tum labiorum motu facili, expedito, & minimè arduo. Nam facilem & expeditum motum concinna, expedita, celer, & jucunda tum prolatio, tum oratio consecuta est: difficilem verò, è contra secutura erat, pronuntiatio tarda, atqve impedita, & inde oratio injucunda, atqve aspera: oris præterea distorsio, turpitudoque, ac Vocalium perturbatio.

Pselli & Trauli diversi inter se.

Lingvæ imbecillis. qvæ sit.

Lingvam titubantem qvi habere solent.

Caroli V. Imperatoris judicium de Dialectis.

Prisci, qvâ Dialectum cæteris prætulerint.

Propter hanc rationem non videntur notâ carere διάλεκτοι, qvæ vel literas validioribus motibus proferunt, vel pluribus Consonantibus utuntur. Etenim qvicunqve literas motibus validioribus proferunt, si motus isti validi, in faucibus fiant; contingit eos insvavem & asperam pronuntiationem quasi cum screatu haurire atque emittere: si verò exterius fiant, passim quasi sibilare: Hoc enim Vocalium sonum perturbat, atque labefactat. Neque modo facilitatem motuum in Consonantibus Prisci expetivere: verùm etiam brevitatem adamavere, utpote non ignorantes, verba ad res ipsas explicandas, nequaquam autem res ad voces proferendas fuisse effectas. Qvo fit, ut qui frequentioribus utuntur Consonantibus, in duos potissimùm impingant scopulos: Primùm enim ob multitudinem Consonantium difficilem atque deformem reddunt orationem: deinde incidunt in verborum prolixitatem. Unde non semel ego audivi Germanos de sua lingva conquerentes, quod ad animi conceptum exponendum, atque res ipsas explicandas pluribus verbis utantur, & longioribus, quàm par est, clausulis ac periodis. Quæ sanè brevitas tanti ab Anti-

Literæ cur sedecim apud Antiqvos fuerint.

Literæ cur sedecim apud Antiqvos fuerint.

Antiqvis æstimata est, ut illi tantummodo sedecim literis, utpote magis necessariis, contenti fuerint; non curantes in literarum numerum referre, qvæ vel compositæ essent, vel nihil significarent, vel eundem sonum cum aliis haberent, aut eodem modo formarentur. Quapropter, ut antea diximus, neqve X in literarum numerum receperunt: cum composita sit ex c s, aut g s, neqve K, cum valeat ut ca, neqve Q, cum nihil aliud agat, nisi ut ostendat seqvens v Consonans, vim literæ in metro perdere: neqve H. cum aspirationis sit nota, & nihil aliud habeat literæ, nisi figuram: neque postremò F, qvod valeat idem qvod ph, ut Orpheus. Rejecissent qvoqve alias, qvæ eundem sonum cum aliis habent, ut CC, TD, BP, atqve ita tredecim literis fuissent contenti; si vitare æqvivocationem potuissent.

Priscianus lib. 1. cap. de accidentibus literarum.

Cap. XIII.

Literas qvatenus proferuntur, naturales esse.

Ultimo loco ex literarum proposita formatione illud qvoqve elicitur, nimirum qvas proferimus literas, naturales esse; qvas verò scribimus, artificiales. Nam si literæ à motibus fiunt, imò nihil aliud sunt, qvam motus partium oris; procul dubio est asseverandum, ut qvemadmodum ipsi motus naturales sunt; ita & literæ, qvæ pronuntiantur. Qvod Martianus Capella insignis Grammaticus ostendit, cùm dividit literas in naturales & effectas; naturalesqve appellat, qvas eloqvimur, effectas verò characteres, qvos scribimus. Agnovit hoc idem & Priscianus, qvi literas naturales propriè vocat Elementa; effectas verò Notas & propriè literas. Qvoniam autem pauci sunt, qvi hæc apud Priscianum animadvertant: ideò *sub finem hujus nostri Operis*, posteaqvam ea de locutione demonstraverimus, qvæ ex Galeno, Aristotele, Hippocrate, demonstranda erant; placuit ejus verba apponere. Itaqve *lib. 1. de litera*, sic scribit: *Literas etiam elementorum vocabulo nuncupaverunt, ad similitudinem Mundi elementorum &c.* Deinde subjungit: *Litera igitur est nota Elementi & velut imago qvædam vocis literatæ, qvæ cognoscitur ex qvalitate & qvantitate figuræ linearum. Hoc ergo interest inter Elementa & Literas: qvòd Elementa propriè dicuntur pronuntiationes; notæ autem earum Literæ. Abusivè tamen, & Elementa pro Literis, & Literæ pro Elementis vocantur.* Ex qvibus verbis Prisciani luce clariùs constat, aliàs qvidem esse literas naturales, qvas pronuntiamus, & propriè Elementa nuncupari: aliàs verò ad notandam pronuntiationem ex lineis arte factas, & propriè dici Literas. Atqve ob eam rationem fit, ut literæ apud omnes Gentes qva pronuntiantur, eædem sint, non tamen qva scribuntur; Et qvatenus pronuntiantur, nullam esse in loqvendo diversitatem.

Literæ naturales qvæ.

Qvæ artificiales sive effectæ.

Cæterum qvod postmodum tam numerosæ, & variæ numerentur lingvæ, non literæ causæ sunt; sed literarum compositio, id est, syllabæ & dictiones. Evenit insuper, ex eo, qvod literæ naturales sunt; ut designatis, ac certis quibusdam particulis creentur; neqve promiscuis partibus, neqve mutuo ullo pacto fieri valeant. Perpetuo namqve à labii ad labium appulsu, certæ qvædam literæ procreantur: certæ itidem à labii ad superiores dentes: certæ etiam à lingva, & palato. Neqve enim est, qvod qvispiam aut F utrisqve labiis: aut M lingva & palato; aut N labio, & dentibus proferre tentet; utcunqve exacta adhibita diligentia labia tendat, distorqveat, & moliatur: sed perpetuo M. B. P. labiis, F & V consonam labio, & dentibus; cæteras autem Consonantes lingvâ & palato confecerit. Qvi autem id fiat, præsertim cùm unus sit appulsus, & motus, explicet, qvi me felicius tantarum potuit rerum cognoscere causas. Eqvidem hoc totum, admirabilem qvandam conditoris sapientiam, & divinum partium concentum referre certò scio. Atqve hæc de locutione & ejus instrumentis, dicta sunt.

Lingvarum variarum causas non esse literas, sed syllabas & dictiones.

Cur certæ literæ certis oris particulis creentur.

FIGURÆ ORGANORUM LOCUTIONIS EXPLANATIO.

In hac Figura exprimitur ex sinistra parte os apertum, cum ablatione fere dimidii maxillæ inferioris; ut omnes interiores oris partes meliùs conspiciantur, qvæ locutioni serviunt. Adsunt & alia, qvæ ex suis characteribus adscriptis innotescunt.

a b c *Labium superius.*

c. *Portiuncula cavitatis in labro superiore sub naribus, qvæ Philtrum Græcis, Lacuna Lactantio dicitur.*

d e f g. *Labii inferioris portio.*

e. *Cavum inferioris labii, Nympha Rufo, Typus Polluci dictum.*

h i k. *Gingiva sinistra, maxillæ superioris.*

1.2.3.4.5.6.7.8. *Maxillæ superioris dentes sedecim, qvorum octo ex sinistra, exterior facies monstratur, ex dextra interior.*

1. 2. *Primores dentes, Tomici, hoc est, incisores dicti utrinqve bini.*

3. *Canini seu columellares dentes, utrinq; singuli.*

4.5.6.7.8. *Molares seu Maxillares dentes, utrinqve qvinti.*

8. *Ultimi dentes molares, Græcis Opsigoni, Cranteres, & Sophronisteres dicti: Latinis Genuini, intimi, & dentes sapientiæ.*

9.9.9.9. *Pars latior dentium molarium, Trapezæ, hoc est, mensa dicta.*

l m n o p q r. *Palatum universum.*

l n. *Glandulæ ad palati finem utrinqve à lateribus faucium antarum instar positæ, & ob id Antiades dictæ. Tonsillæ Ciceroni, & Celso, qvorum* l. *sinistra* n. *dextra habens foramen ab Auctore per incisionem inventum.*

m. *Caruncula rotunda velut processus ab extremo palato in medio tonsillarum dependens, Columella, Kion, Gargareon, Staphylophoron, & Uva dicta.*

o. *Pars palati ad finem dentium.*

s t u x. *Omnis capacitas, qvæ inter devorandum dilatatur, Pharynx Græcis, Fauces Latinis.*

s. *Via obscura narium subjecta columellæ.*

y. *Epiglottis, gutturis operculum.*

Γ Δ E. *Lingva.*

Γ. *Proglossis, Prælingvium, Apex lingvæ.*

Δ. *Medietas lingvæ, cui subtus opposita pars, Hyppoglossis & Sublingvium dicitur.*

E. *Caput lingvæ, seu radix lingvæ abscissa.*

ΓΓ. *Latera lingvæ, Parasyriæ Græcis.*

ρ. *Cervix lingvæ.*

Z. *Portio ossis hyoidis.*

Θ. *Portio gulæ, qva Ciceroni, & Celso, stomachus dicitur.*

H Λ. *Musculus ad deglutiendum.*

Λ. *Caput asperæ arteriæ sub musculo, Larynx Græcis, Guttur Latinis.*

M. *Portio asperæ arteriæ, cum suis Crotonibus seu Circulis.*

N *Colli vertebræ.*

Ξ. *Musculi cervicis portio.*

Π. *Glandulæ salivares.*

Σ. *Processus Styloides, Graphoides.*

T. *Meatus auditorius, ablata auricula.*

υ. *Os jugale aut jugis, Zygoma.*

φ. *Musculus masticatorius.*

χ. *Buccarum sinistra pars excoriata & ablata.*

ψ. *Globulus nasi, Sphæridion, Pyrula.*

ψ n ω. *Pinna nasi, Alænasi, Pterygia.*

α β γ δ. *Nasus.*

α. *Columna nasi & basis interseptimenti narium.*

β γ. *Nares, nasi foramina.*

δ. *Dorsum nasi, Spina nasi.*

ε. *Mesophryon, Intercilium, Glabella.*

ε ζ. *Supercilium sinistri oculi.*

θ. *Palpebra superior sinistri oculi.*

μ. *Palpebra inferior.*

ν ξ. *Cilia.*

HIE-

HIERONYMI FABRICII AB AQVAPENDENTE ANATOMICI PATAVINI, DE BRUTORUM LOQVELA.

DE LIBRI PROPOSITO ET UTILITATE.

NE rem inutilem vobis proponi putetis, Lectores candidi & benevoli, cùm de brutorum loqvela agere constituo. Hæc enim non alia est, qvàm Philosophia, qvæ animalium naturas investiat. De qva Aristoteles plura scripsit, librosqve plures edidit, qvàm de ulla alia parte naturalis Philosophiæ, sicut igitur libros de physico auditu utilissimum est legere, eorumque Interpretes audire; ita de brutorum loquela agere, infructuosum non est; imò hanc forte magis, & cum hac totam animalium historiam naturamqve, ac tandem de ea conscripta volumina, qvam reliqvæ Philosophiæ naturalis libros evolvere, ac contemplari satius erit. Qvi enim de physico auditu scripti sunt, itemqve de Cœlo, & Generatione; prima duntaxat Philosophiæ naturalis principia, & elementa contemplantur, qvi verò de animalibus conclusiones finemqve consummatum, & optatum perscrutantur, asseqvunturqve: illi universalia, hi patticularia complectuntur; illi philosophiam inchoatam, hi consummatam exhibent; illi Philosophiæ radices tantùm, hi ramos qvoqve commonstrant. In ramis autem qvemadmodum folia, flores, & fructus producuntur, qvæ radicibus utiliora, jucundiora, perfectioraqve sunt; sic reliqvis Philosophiæ partibus multò præstantior est, floribus & fructibus excultior, & opulentior eâ, quæ animalium naturam indagat. Huic parti ego brutorum loqvelam annumerandam censeo; de qva sex capita conscribentur. *Primum*, an detur loqvela brutorum, & qvæ qvalisve sit: *Secundum*, in qvo conveniat, in qvovè differat loqvela hominis à cæteris animalibus, tum verò aliorum animalium inter se. *Tertium*, qvæ nam sit utilitas loqvelæ cæterorum animalium. *Qvartum*, qvot modis animalia animi affectus inter se manifestant. *Qvintum*, qvomodo sit intelligenda, seu percipienda loqvela brutorum ab hominibus. *Sextum*, qvod sit instrumentum locutionis in brutis animalibus, & qvæ in eo principalis pars, qvove modo articuli à brutis formentur.

De brutorum loqvela sex capita Auctor scribit.

CAP. I.

An detur loqvela brutorum, & qvæ qvalisve sit.

AD primum Caput qvod attinet, dari loqvelam brutorum, etsi prima facie ei, qvi de re hac nunqvam aliqvid cogitavit, forte non ita facilè conceditur: id tamen auctoritatibus, historiis, ratione, & experientia facilimè comprobatur. Etenim Porphyrius *3 lib. de abstinent. ab esu carnium*, profert, ex veterum memoria Melampum, Thiresiam, & ante hos Apollonium Thyaneum, brutorum colloqvia intellexisse. Et privatim de Apollonio *ibi* dictum est, qvod cùm in amicorum consvetudine esset, atq; hirundo, aut passer advolasset, ac nescio qvid cecinisset; dixerit, aliis hanc avem nuntiare, ut accelerarent, propterea qvod Asinus frumenti sarcinâ onustus, extra urbem cecidisset, atq; frumentum per terram diffusum jaceret. Refert præterea, fuisse aliqvando servum puerum, qvi locutiones avium optimè perciperet à matre eductum, qvæ cum timeret, ne Regi dono mitteretur, in aures dormientis imminxerat, ut obliviscereturm. Plinius præterea *lib.10. c.49.* & *lib.29. c.4.* tum Melampodis, tum præterea Democriti mentionem facit, qvi avium colloqvia intelligebant. Ex qvo manifestum est, antiqvitus rem hanc non solùm tanqvam certam, & veram habitam: sed excultam qvoq; fuisse. Cæterùm si fortè isthæc incredulitatis affectum nobis ingesserint, præsiterit de confessis atqve probatis disseruisse. Extat primùm Aristotelis auctoritas *4. de hist. an. c.9.* qvæ loqvelam animalium his verbis ponit. *At verò vox explanata, qvam esse qvasi locutionem vel brutorum dixeris: Eodem loco, paulò superius*, voluit iis præcipuè animalibus conficiendæ locutionis facultatem datam, qvibus lingva mediocriter lata, vel tenuis est. Rursus, *paulò post*, in Luscinia locutionem ponit, cùm eam modulos suos pullos docere ait, & versus, qvos imitarentur. *Præterea* dum dixit, verbi gratiâ, *perdicum alii cuccabant, alii strident*: voluit hanc esse vocem, qvæ in articulis fit: hæc autem ut *infra* patebit, nil aliud est, qvam locutio: Deinde idem Philosophus *2. de an. tex. 87.* per similitudinem voluit locutionem inesse qvoqve inanimatis, ut tibiæ, & lyræ, ex qvo tibiæ illa pars, qvæ rimulam obtinet, tanqvam qvæ articulatam profert vocem γλῶττις, id est, ligula, seu exigua lingva appellata est, qvod perinde ac lingva, loqvatur. Ad extremum exstat Porphyrii auctoritas *3. lib. de Abstinentia ab usu carnium*, & Plutarchi, qvi omnino loqvelam in brutis ponunt.

Loqvelam Brutorum qvi intellexerint.

Historia.

Alia.

Alia.

Aristotelis de loqvela Brutorum auctoritates.

His auctoritatibus ratio qvoq; astipulatur. Etenim ex eo commonstratur, dari brutorum loqvelam,

Rationes, qvibus pro

batur dari brutorum loqvelam.

lam, qvod ipsorum complura loqvantur, & verba, ut homines, proferant, qvæ etsi significantia non sunt; instrumenta tamen apta bruta obtinere, argumento est. Alia ratio, *si bruta vocem habent significantem, multò magis eorum loqvela significabit, cujus materia vox est.* Amplius à Porphyrio hæc ratio desumitur: *Ut homines per loqvelam exprimunt animi affectum: sic bruta prius in anima afficiuntur, atqve cogitant, mox voce, seu loqvela exprimunt.* Item: *Ut loqvela hominis articulis constat, qvi animi affectiones indicant; similiter & hæc bruta obtinere constat:* habent enim & ipsa suos qvæqve per species articulos, qvibus animi affectiones manifestant. Insuper: *Si loqvela homini data est, non solùm ad disciplinas edocendas capescendasq;, sed etiam communiter, ut aliqvid alteri significetur: bruta, qvæ cognoscente facultate, & ipsa prædita sunt,* (& ut Porphyrius ex Aristotele, Platone, Empedocle, Pythagora, Democrito affirmat) *rationis qvoqve capacia cur erunt hac ipsa privata?* Æsopus etsi fabulatur, dum ponit brutorum colloqvia, fabulari ipsum in totum non est dicendum. Experientia namqve id ipsum confirmat. Etenim animalia per varios articulos, varias qvoqve exserunt, promuntqve animi affectiones. Nam, ut Porphyrius ait, alio modo cum timent, alio cum vocant, alio cum ad edendum invitant, alio cum benignè se mutuò excipiunt, alio cùm ad pugnam provocant; clamare, & in articulis vocem emittere audiuntur. Qvamobrem venator ex latratus diversitate canem modò qværere leporem, modò invenisse, modò cœpisse, modò temerè vagari animadvertit. Item bubulcus aliàs bovem esurire, aliàs sitire, nunc defatigatum esse, nunc in Venerem incitari, modò vitulum qværere, ex vario mugitu ejus intelligit. Leo qvoqve rugitu minas præfert, sicuti lupus ululatu afflictari se indicat. Oves qva re indigeant, pastoribus ex earum balatu perspectum est. Neqve bruta latet, hominum vox, sive irascantur, sive blandiantur, sive vocent sive ludant, sive petere aut dare qvicqvam velint: sed omnibus hujuscemodi vocibus, & articulis accommodatè obtemperare conspiciuntur; qvod fieri nullo modo posset, nisi simile intelligentia ad simile responderet; Similes enim articuli in unaqvæqve specie, similes animi affectus indicant, ac manifestant.

I. II. III. IV. V. VI. VII. VIII.

3. de abstinen. ab esu carn. 59.

Responde-tur rationi-bus negā-tibus lo-qvelam brutorum.

Porrò rem hanc exactissimè, ni fallor, probatam intelliges; si qvibusdam respondeamus objectionibus, qvas nonnulli faciunt, brutorum loqvelam negando. Una autem est Aristotelis auctoritas tum *in historia animalium libro 4. cap. 7.* tum *de generatione animalium libro 5. cap. 7.* videlicet *hominis proprium esse loqvi, & oratione solum hominem inter animalia uti:* cui respondere difficilimum non est: Nam si ex suppositis ab Aristotele loqvela hominis ex literis constat; dubio procul solus homo hoc modo loqvetur: siqvidem nulla brutorum loqvela ex literis constat. Qvod si aves nonnulla hominis verba proferre audiamus, ut Corvos, Picas & Psittacos memoresqve videamus esse eorum, qvæ audiunt, & auscultantes docentem, dum docentur; sitqve Aristotelis promulgata sententia *1. de histor. animalium cap. 1.* ex avibus alias mutas omninò esse; alias strepitum tantum edere; alias vocem etiam formare, alias loqvi posse; alias vocem solam nullis exprimendam literis reddere: non propterea eas loqvi statuemus cũ; locutio ex duabꝰ potissimum essentialibus constet partibus, qvarum altera est, ut in *Articulis* sit, seu *Articulata*: altera, ut sit *Significans*: Aves igitur nonnullæ literis articulatam vocem proferunt, sed non qvicqvam significantem (Etenim si significaret, ceu homines loqverentur) nonnullos verò tantummodo voces reddunt, qvas longa consvetudine didicerunt, sed nullam sciunt earum significationem.

I. Objectio.

Locutionis partes essentiales.

Altera objectio est: *Bruta qvidem vocem emittere, neqvaqvam tamen loqvi.* Atqve ita, omnes brutorum sonos, strepitus, ejulatus, voces qvidem dici volunt, neqvaqvam tamen loqvelam.

II. Objectio.

His objectionibus facile erit respondere, si prius, qvid loqvela sit, & ex qvibus constet, intelligamus. Loqvelam omnes primò vocem esse dicunt, qvam loqvelæ materiam, seu genus ex Aristotele ponunt, qvi orationis materiam vocem esse dixit. Generi autem differentiam Aristoteles addit ἐν τοῖς ἄρθροις, hoc est, qvæ in articulis fit, seu διάρθρωσιν, qvam explanationem seu articulationem vertimus. Igitur *vox articulis informata locutio est,* qvam vocis dearticulationem Aristoteles definit. Articulus porrò, ut in libro *de hominis locutione,* dictum fuit, nil aliud est, qvam *affectio qvædam seu distinctio, seu interceptio voci adveniens,* nam cùm vox sua natura sit uniformis, fusa, & continuata; articulo accedente in pluribus videtur esse intercepta, hoc est, non uno tractu fusa, neqve continuata. Verbi gratia O, O, O, ita fusè, & indistinctè continuateqve vocem emittentes, si C articulum præponendo adjungamus, jam Co, vocem scilicet divisam & interceptam produximus, qvo sanè modo vox in loqvelam migrat, fitqꝫ vox articulata; metaphoricè utputo, ab ossium articulis denominatione desumpta. Nam sicut articuli nodi qvidam sunt, qvi videntur ossium continuationem qvodammodo intercipere: ita & loqvela, qvæ est articulata vox, videtur in pluribus esse intercepta, non uno tractu fusa, neqve continuata. Et qvemadmodum per articulos ossa separata conjunguntur, ut continuata qvadam serie procedant: Sic articulata vox qvantumvis multipliciter sit divisa, ita tamen continuata fluit, ut simul juncta & copulata esse videatur. Vel fortè dicamus, loqvelam vocem appellari articulatam, perinde, ac si distinctam, atqve apertam diceremus, similiter metaphoricè, sumpta denominatione ab articulis, qvos non modò Græci, sed etiam Itali, Galli, Germani, multiqve alii nominibus adjungunt; ut qvemadmodum articuli nominibus additi distinctam, ac certam rem significant; sic vox, qvæ sua natura fusa est, continuata, & indistincta, ubi in loqvelam evadit, fit distincta, & aperta: In loqvelam autem evadit, si articulis informetur. Articuli verò in hominis loqvela nil aliud sunt, qvàm literæ ex Aristot., ubi ex literis orationem omnem confici nulli dubium esse protulit.

5. de gener. animal. c. 7. 4. de his an. cap. 9. 11. Probl. 60

Articulus locutionis qvid.

Articulos in hominis loqvela esse literas. 4. de his an. c.

Atqve his de articulis exploratis facilè colligitur, bruta articulos suos voci adjungere, sive articulum in prima, sive in secunda significatione sumamꝰ. In prima qvidẽ hoc pacto. *Si enim articulus in eo vocem afficit, ut fusam efficiat, interceptam, continuatam, distinctam, productam & uniformem, divisam & variam: profecto nullꝰ est, qvi inficiabitur, aves qvadrupedia & bruta omnia vocem habere articula-*

Bruta articulos voci suæ adjungere.

tam,

tam, & conseqventer loqvelam. Qvid namqve sunt Luscinæ moduli tam varii, qvàm ejus loqvela & articulata vox? ecqvid referunt canum latratus, aut ejulatus tam concisi & diversi, qvàm diversos articulationis modos? Qvamobrem Lactantius Firmianus *lib. 3. cap. 10.* inter ea, qvæ communia cum cæteris animalibus homo habet, locutionem ponit, dictis jam articulis conflatam, idq; his verbis: *Nam cætera, qvæ putantur esse homini propria, in cæteris qvoq; animalibus reperiuntur; cùm enim suas voces propriis inter se notis discernunt, atq; dignoscunt, colloqvi videntur.*

In secunda autem significatione articulo sumpto, pari ratione illum brutis competere apertissimum est. Etenim *qvemadmodum homines per litteras voci advenientes distinctiùs, ac certius rem ipsam suosq; animi conceptus significent: sic animalia variis suis modulis qvasi articulis distinctius qvoscunq; dignoscentis suæ facultatis affectus exprimere comparatum est.* Qvod si ad artefacta sermonem convertamus; nonne ipsa fistula & lyra ex Aristotele locutionem seu articulatam qvodammodo vocem edit? Fistula namqve absqve digitorum motu vocem tantummodo promit; cum digitorum verò motu, foraminumqve alterna tum apertione, tum occlusione, interceptam atqve articulatam vocem, & qvodammodo loqvelam profert. Eam enim si homini conferas, per *similitudinem* fistulam loqvi dicet Aristoteles. Qvæ sanè similitudo generaliter in articulis seu vocis interceptione consistit, qvamvis penes articulorum species variat. Etenim tam homo, qvam fistula in articulis vocem promit, qvi in vocis interceptione essentiam habent, qvandoqvidem tam homo, qvam fistula intercepta voce loqvitur, non fusa neqve continuata.

2. de anim. text. 87.

Loqvelæ hominis à loqvela fistulæ & cæterorum qvo differat.

At differentia loqvelæ hominis à fistula & cæteris ea est; qvod hominis articuli literæ sunt, fistulæ autem & cæterorum alii atqve alii. Propterea non est, ut hoc loco dicas, bruta loqvelâ destitui, qvod literas non exprimant, qvæ articuli sunt, & locutionis elementa, qvoniam *literæ vocis humanæ articuli sunt, & humanam loqvelam tantum conformant & producunt: cæterorum verò animalium sui qviqve articuli sunt, ab hominibus omnino diversi, & proprietate qvadam invicem discrepantes. Unde articulata sua cujusqve animalis vox est, qvemadmodum nobis nostra:* tametsi prima facie inarticulata hominibus cæterorum animalium vox videtur, qvod literis careat, id, qvod ex hominum nationibus plenius confirmatur. Etenim etsi literata & articulata sua cujusq; vox est; nobis tamen illiterata & inarticulata esse videtur, verbi gratia Syriorum, aut Hebræorum, aut Persarum, qvod articulos seu literas in ea non distingvamus, neq; animadvertamus. Unde ferunt historiæ, Attilæ populos Hunnos ab Italis non loqvi, sed latrare visos esse, qvemadmodum fortè illis nostra nihilominus apparuerit: qvo magis nobis cæterorum animalium inarticulatam apparere par est. Qvod si ad bruta ferre judicium deceat, & illis utiqve nostra, sicut nobis sua inarticulata vox censebitur, atq; apparebit, propter qvam causam, si tu impropriè appellandam esse animalium loqvelam dixeris qvod humanis articulis destituatur; ego similiter impropriè vocem appellandam esse concessero, qvod proprios brutorum articulos habeat: ideoqve Aristoteles per similitudinem fistulam & lyram vocem, concentum & locutionem habere prodidit. *Locutionis autem similitudo in articulis tantum consistere videtur,* uti dictum est.

2. de anim. text. 87.

Ultima objectio est: Videlicet *Bruta loqvelâ destitui, qvod eam nos non intelligamus.* Cui Porphyrius respondet, qvod si neqve Indorum Græci, neqve Scytarum vel Thracum, vel Syrorum, qvi in Africa educati sunt, lingvam percipiunt, qvi omnes in humana specie continentur; multò minus bruta, qvæ diversæ sunt speciei, nos intelligere par est, imò unum ac præcipuum naturæ institutum est, perpetuaqve lex, ut cuiqve speciei propriam vocem, propriosqve dederit articulos, loqvelamqve propriam nulli alteri speciei similem; ita ut homines lege humana loqvantur, cætera verò animalia ea lege, qva ab opifice & natura concessa unicuiqve est: modò dissimilis tum vox, tum articulatio, & loqvela alteri sit. Si dissimilis; non igitur est mirum, si neqve homines bruta, neqve bruta eadem se invicem intelligantur. Dari itaq; brutorum loqvelam, eamqve vocem esse articulatam, ex his utiqve perspicuum est.

Tertia Objectio.

Qvæq; species animalium suã propriam loqvelam habere.

CAP. II.

In qvo conveniat & differat loqvela hominis à cæteris animalibus, tum verò cæterorum animalium inter se.

EX dictis non difficulter colligitur, in qvo conveniat, & in qvo differat hominis & brutorum loqvela, tùm verò eorundem brutorum inter se.

Conveniunt qvidem *primò* homines, & cætera animalia, qvòd ambo loqvelam habeant, & articulos efforment; ut dictum est. Sed in eo differunt, qvod hominum articuli literæ sunt brutorum alii atqve alii. Item conveniunt, qvod tam homines, qvàm bruta per articulorum compositionem loqvelam faciant: Sed variant, qvòd brutorum loqvela simplicior, hominum verò magis composita est; Hæc enim ex literis, syllabis, dictionibus, & oratione constat. Unde in prima ætate infans ferè vocem tantummodò promit, qvo tempore vagire infantem dicimus; inde literas aliqvot efformat, ac prius qvidem faciliores, qvæ sine appulsu, ut vocales, & ex iis promptiores facilioresqve, ut A. E. O. postea consonantes similiter agiliores, ut T. P. B. qvas sensim vocalibus jungens, syllabas componit, ut MA. PA. BA. TA. qvo tempore mussitare infantem dicimus; postmodum alias qvoqve consonantes sensim exprimit, dictionesqve efformat, non tamen completas refert; sed primum ultimas tantum dictionum syllabas: inde paulatim componendo, prius qvidem dissyllabas dictiones, subindeqve trisyllabas, qvadrisyllabasqve, tandem omnes profert ferè anniculus factus: Postea adhuc magis proficiens dictiones simul jungit, & orationem conficit, ac primò qvidem simplicem ex nomine & verbo; deinde cum syncategorematis, hoc est, cum aliis orationis partibus, qvas Grammatici invariabiles appellant, ut est Adverbium, Conjunctio, Præpositio & Interjectio:

1. Convenientia loqvelæ hominum & brutorum.

2.

ctio; nam Pronomen sub Nomine, & Participium sub Verbo à Philosophis comprehenditur.

Brutorum verò compositio longè minor, imperfectioqve observatur: Unde ut modò privatim differentia convenientiaqve loqvelæ hominis, & cæterorum animalium assignetur, qvamvis in eo homines, & animalia cætera conveniant, qvod ambo loqvelam habeant, & articulos efforment; nonnihil tamen expeditiores articuli hominis sunt, & præterea plurimi atqve varii.

3. Conveniunt rursus, qvod tam homini, qvam cæteris vox articulis informatur; at differunt, qvod cætera articulos lingva, & labiis ut homines neqvaqvam forment. Hominibus enim utraqve hæc mollia ad loqvendum, brutis dura & rigida ad cibum capiendũ potius sunt constituta.

4. Præterea conveniunt homines cum brutis, qvod articuli hominis, ut literæ naturales sunt, naturalibusqve instrumentis formantur, & apud omnes homines eædem sunt. Eodem enim modo iisdemqve instrumentis non certè diversis, videlicet appulsu labiorum M.B.P. Italus, Chaldeus, & Hispanus formabit: sic qvoqve bruta inqvaqve specie & qvodqve sub eadem specie individuum naturaliter semper, & eodem modo articulos suos proferet. Sed hominis à brutis ea differentia est, qvod brutorum loqvela tota naturalis ac semper eadem; hominum vero partim naturalis est, partim ad placitum, & arte facta. *Naturalis* qvidem qvantum ad literas, seu articulos; *ad placitum* verò, qvantum ad dictiones, & orationem; qvod alio modo literas componant Itali, alio Galli, alio Hebræi, alio Sarmatæ, & alio alii: ex qvo fit, ut diversa vocabula, diversaqve oratio resultet. Hinc idiomatum inter homines ampla varietas: hinc bruta se invicem in propria specie loqventia intelligunt; homines verò neqvaqvam: neqve enim Italus Germanum, neqve Germanus Græcum, neqve alii alios intelligunt, qvamvis in una humana specie omnes comprehendantur. Ita tamen ad placitum censenda hominis locutio est, ut definitos qvosdam, & hæc ipsa terminos habeat, neqvaqvam infinita, immensaqve sit. Etenim cum literæ omnes, ut dictum est, naturales sint, atqve naturaliter & uno similiqve modo naturalibus instrumentis formentur, qvot modis contingit earum compositionem dari, tot resultare dictiones patet: qvæ tamen compositio definita est, sicut & literarum numerus definitus. Unde nonnulli non obscuri nominis viri aliqvando hoc onus suscipientes, ac simul aliqvot tantum priores litteras invicem componentes, modò qvidem dictionem Chaldæam, modò Italam, modò Latinam, modò Græcam inveniebant, ac in talem qvandam subinde incidebant. At brutorum loqvela omnis secundùm omnes ejus partes naturalis est, qvo fit, ut non perinde humana species variè, sed qvæqve species qvodqve sub ea individuum eodem prorsus modo loqvatur, articulosqve efformet, ac proferat. Qvæ cùm ita sint, seqvitur necessariò, *tot esse differentias locutionis, qvot sunt animalium species, atqve unamqvamqve animalis speciem propriam qvandam obtinere loqvelam nulli alteri similem in universa natura*, optima ratione summo id agente opifice, ut qvæ ejusdem speciei sunt, se invicem audiant, intelligant, advocent, auxilia mutua ferant, propagationem conservent, noxia fugiant, seqve ipsa tueantur. Etenim si una omnium animalium esset loqvela, mutuò qvidem confunderentur species, atqve sub his individua; facileqve agnus & ovis ad lupum, lepusqve ad canem, & avicula ad accipitrem accurreret. Adfert Porphyrius *in lib. de abstinentia ab esu carnium*, exemplum hyenæ Indicæ, qvam corocottam indigenæ appellant; hæc ita hominis modo loqvitur, ut interdum homines à similitudine amici vocis decepti, exeant vocati, & ab hyena absumantur, ac pereant. Qvo loco facilè hominis excellentia qvædam detegitur, deprehenditurq;, qvæ in hoc qvodammodo superare naturam videtur: qvæ & si perpetuo vocis, & articulationis dissimilitudine cujusqve animalis salutem procurat; ab homine tamen in eo decipitur, qvi ad sui perniciem accedere ultrò animalia faciat, dum alii sibilo in ore immisso turdos, ac merulas vocant; alii apto qvodam instrumento, vulgo il Qvagliaro dicto, qvaleas, hoc est, coturnices ad se alliciunt: aut lupinorum siliqvis seu thecis passerculos: alii in exiguis carceribus avibus inclusis aves capiunt: alii deniqve suo ore brutorum loqvelam imitantes animalia cupidine futuri boni delusa ad se venire qvodammodo cogunt: Unde qvidam arbore conscensa luporum ululatum emulans lupos ad se vocabat ad ipsos perpendos. Et qvamvis pleriqve alii sint venationis modi, qvibus homo arte & intellectu omnibus animantibus dominatur; tamen non exiguam partem comprehendit loqvela, qvam ars æmulatur. Similitudo, qva, sicut dictum est, homo constans, & perpetuum naturæ institutum, aut vincit, aut decipit. Qvod si hominem superare, aut fallere naturam, dicere non audeas; illud veriùs dixeris, Deum Opt. Max. homini prærogativam dedisse, cui cuncta animantia subjiciantur, neqve etiam propriæ vitæ, ac saluti parcentia.

Homines qvo pacto imitentur brutorum loqvelam.

Sed anteqvam huic capiti finem imponamus, ultimo loco illud contemplari licet, qvod supra qvidem propositum est, nunc autem exactius discutietur. Etenim, cùm tot sint animalium locutiones, qvot sunt eorundem animalium species; qværitur, *Cur animalia ejusdem speciei se invicem colloqventia intelligant, homine excepto, qvi alterius nationis hominem non intelligit, cùm tamen in eadem humana specie contineatur*? Respondetur, id provenire, qvod *hominis locutio est ad placitum, brutorum verò naturalis omnis; locutio autem omnis ex articulis componitur*. Qvoties igitur articulorum compositio naturalis est, apud omnes eadem est, proinde ab omnibus intelligitur ejusdem speciei, ut est brutorum loqvela. At ubi articulorum compositio ad placitum est, utputa artificialis & ab intellectu fabricata, si hujusmodi literarum ac dictionum fabricatio facta sit ab intellectu unionis nationis, omnia certè illius nationis individua sese mutuò intelligent. Sic Itali, & Sarmatæ, & singularum nationum omnes sese vicissim intelligunt. Qvod si homo tantum alicujus nationis articulos, hoc est, literas, seu characteres, ad placitum, videlicet suo arbitratu componat, hic certè solus, neqvaqvam tota natio hujusmodi compositionem & scripturam intelliget; Sic qvi vulgò ciphras dictas, componunt, se ipsos tantùm intelligunt; qvi tamen modus scripturæ characteribus innititur, non sermone & articulata

Cur homo alterius nationis hominem non intelligit.

Cur qvæq; animalis species suam habet locutionem.

culata voce; ratio est, qvia clausula hujus ad placitum, literæ verò apud omnes naturales sunt.

Literas apud omnes esse naturales.

Qvod autem sit verissimum naturalem loqvelam à cunctis ejusdem speciei intelligi, probari potest ex voce, qvæ naturalis est omnibus, propter qvam causam eam omnes intelligunt. Itaqve si qvis vocem mœstam proferat, sive homo, sive aliud animal sit, omnes homines, atqve etiam animalia eandem intelligent, & animi affectum mœstitiam esse percipient, propterea, qvod vox omnibus naturalis est. Qvod si Alexander Maced o à certo modo facta Musica, compulsus ad arma capienda fuit, profectò etiam à tali Musica, idem cordatus Romanus, aut Sarmata fecisset; Nam eundem animi affectum in alios irrepsisse necessum esset. Atqve hæc de *secundo Capite* dicta sufficiant.

Naturalem loqvelam ab omnib9 intelligi.

Cap. III.
De usu loqvelæ animalium.

Loqvelæ materia vox.

Tertium caput usum loqvelæ inqvirit, qvem possumus etiam appellare finem, & cujus gratiâ tradita sit animalibus loqvela. Ipsius verò utilitatem, ex ipsa voce non difficile nanciscemur, cùm loqvelæ materia seu fundamentum vox sit; sine qva non est; ut qvispiam loqvatur. In vocis autem tractatione dictum est ex Aristotele *lib. 1. Politic. cap. 2.* eam vocis esse utilitatem, ut sensum jucundi, & molesti animalia inter se per eam communicent, qvasi vox, sit nota eorum, qvæ in anima sunt; & omnium animæ passionum nuntia, atqve interpres, qvod passim qvoqve experientia comprobat. Ira enim timor, cupiditas, dolor, gaudium, cæteræqve animi affectiones, omnino per ipsam vocem ab animalibus significantur.

Vocis utilitas qvæ

Qvod si loqvela vox est, fuerit qvoqve ipsius loqvelæ eadem utilitas animalibus, idqve verissimum esse, non est inficiandum. Cui tamen assertioni illud refragatur, qvod frustra loqvela adhibita sit, si eandé, qvam vox, utilitatem sortiretur. PRÆTEREA cùm loqvela vocem conseqvatur, rationi consentaneum videtur, aliqvid ultra præterea vocem comprehendere, ac polliceri; cùm verò vox materiæ rationem habeat, loqvela formæ, hoc pacto qvoqve videtur loqvela aliqvid aliud à voce comminisci, ac qvid perfectius animalibus præbere. Qvæ omnia ut verissima sunt, sic etiam propalari hujusmodi perfectionem expostulant: ita enim vera locutionis utilitas elucescet. Hanc facilè, ni fallor, ex uno mutorum exemplo, & conditione nanciscemur. Muti loqvela prorsus destituuntur, vocem tamen emittunt, qvæ tantùm abest, ut aliis nuntiare animi conceptus muti possint, ut potius ad id præstandum inepti habeantur, neqve qvisqve mutos intelligat, nisi qvi in eorum conservatione fuerit diu, multumqve exercitatus; nisi præterea muti ipsi præter vocem varias manuum totiusqve corporis gesticulationes adhibeant, qvasi vero corporis gestus ad animi affectus significandos voci præpolleant, aut deficienti loqvelæ æqvipolleant. Atqvi corporis gestus à voce valde superari, seqvens caput manifestabit: qva ratione qvis non ineptè dixerit, *Vocem tantummodo locutionis gratia factam esse, nullumq; alium fortè usum animali præbere, qvàm ut audiatur; animi autem affectum nuntiare, ad loqvelam spectare*.

Loqvelæ utilitas.

Loqvelæ perfectior voce.

4. de hist. anim. c. 9.

Mutos vocem habere, loqvela carere.

Qvod si qvis etiam ipsius vocis naturam, & differentias jugiter consideret, parum omninò, rudè potius, vocem ad affectus significandos conferre, non difficulter concedet. Nam si vox nuntia passionum animæ est, cùm animæ passiones plurimæ sint, ac variæ, tristitia, gaudium, ira, timor, variam qvoqve edi vocem par esset. Uniformis enim, & simplex simplicem tantummodò affectum nuntiaret. Variari autem vocem contingit, secundùm tres potissimum differentias ex Aristotele secundùm magnum, & parvum; sonorum, & raucum; grave, & acutum: Sonorum, & raucum, nihil prorsus nunciat. Magna autem & parva vox potissimum habet usum, ut aures sine offensa ipsam percipiant admittantqve atqve omnino ut moderatam audiant. Unde magna, qvæ longius distant: parva, qvæ prope, movet. At non nihil conferre magnam in ira, parvam in pacato animo, non eo inficias. Sola autem ea differentia, qva vox per grave, & acutum variat, videtur ad animi affectus nuntiandos, non mediocriter conferre. Nam tota Musicæ scientia hinc pendet, cujus vi & potentia Alexander ille magnus ad arma compulsus est. Ulyssis socii à Sirenibus cantu decepti obdormierunt, Orphæus in silvis animalia collegit ad seqve traxit: aliiqve passim ad amoris illecebras alliciuntur, trahunturqve. Qvis namqve est, qvi choreis delectatus, simulatq; scenum talem persentit, extemplò crura illi ipsi titillari non comprehendat?

Vocis differentiæ

2. de anim. text.

Musices vis

Sed qvid de animalibus tot profero, cum inanimata à voce gravi, & acuta similiter afficiuntur ac moveantur?

Inanimata a voce gravi & acuta affici.

Sumas citharam, aut panduram, aut saltim aliqvod concavum instrumentum, tribus tantùm fidibus tensum, si mediam unius toni, verbi gratiâ, gravis, utrinqve verò utrasqve extremas acutas unisonasqve facias, videbis apertè una extremarum pulsata, & mota, statim qvoqve ex se ipsa alteram extremam moveri, media ei vicina immota. Idem conspicies in cyatho, ad qvandam partem aqva repleto. Hic enim si tantum aqvæ habebit, ut ejus summa extremitas in orbem digito mandenti perfricata, ex illa perfricatione excitet sonum ejusmodi, qvi sit unisonus alicui chordæ in cithara, vel in altero instrumento: statim in cithara illam tantùm chordam ad cyathi sonum manifestè moveri videbis, aliis chordis, qvæ dissonæ sunt, immotis. *Magna itaqve vis magnaqve potestas, atqve utilitas vocis gravis, & acutæ est, ad animi affectus non modò nuntiandos, sed etiam compellendos.* Qvibus tamen respondere difficilimum non est, musica omnia proposita voces simplices non esse, sed per sua systemata articulatas atqve ab articulis vires desumere; ut propterea & qvæ ab hominum voce musica conficitur, qvæve à tibiis, cithara, & qvibusq; aliis musicis instrumentis articulata omnis sit, & explanata, distinctaqve, ideoq; eam loqvelam verius dixeris, qvam vocem.

Voces musicas ab articulis vires desumere.

Sed qvicqvid sit, omninò cum ad mutos revertor, qvi vocem variam secundùm grave, & acutum reddunt, musicesq; periti forent, ni surdi simul essent, dumqve eos considero, qvàm diminutè,

minutè, qvàm truncatè, qvàm obscurè & imperfectè sola voce, proprios animi affectus denuntiant, cogor affirmare, *solam vocem vel parum qvid ad affectus significandos conferre*, vel ea causa potissimum esse datam ut audiatur; Loqvelam autem, ut articulos efformet, propter qvam causam vox sonora est: loqvela per se sola concepta sine sono, & voce est, uti patet in iis, qvi aphonia laborant, qvi si vocem prorsus amiserint, mutos omnino articulos; si valde vacuam, raucos similiter articulos, & raucam loqvelam reddunt, ex qvo patet, ad sonum & vocem intercipiendam, distingvendam, explicandam & perficiendam loqvelam esse comparatam; in qvo sensu Aristot. aliqvando locutionem descripsit τὸν ἐν τῇ φωνῇ λόγον, id est, *vocis orationem*, seu *conceptum*, seu dictum esse. Qvæ omnia Hippocrates recensuit *in libro* περὶ ἀρχῶν, hoc est, *de principiis*, qvi vulgò *de Carnibus* inscribitur. *Si enim lingva non articularet semper occurrens, non possemus ubiqve clarè seu perspicuè loqvi, sed singula essent à natura monophona, hoc est, unius vocis. Evidentissimum verò signum ejus rei est, qvod muti ex nativitate non possunt loqvi, sed monophona tantum, hoc est, unius vocis sonos sonant: neqve si qvis spiritum efflans tentaret loqvi lingva immota.* Hæc Hippocrates.

Vocis & loqvelæ differentiæ.

Locutionis descriptio qvæ.

Et qvanqvam loqvela sine voce, ut forma sine materia consistere non potest; tamen si qvis utramqve mutuo imaginatione abstrahat, ita esse comperiet. Itaqve loqvela non solum articulos ex se format, sed etiam per se sola animi nuntiat affectus. Hoc totum facili exemplo comprobatur. cum enim pueri ad humaniores literas percipiendas multi in cubiculo uno essemus, essetqve nobis à præceptore loqvi interdictum, nos solo labiorum ac lingvæ motu, absqve ulla prorsus voce, qvamvis mutuò distantes animi conceptus & affectus invicem communicaremus. Nisi fortè dicas, vocem acutam ad animum attollendum, gravem ad deprimendum, mediam ad demulcendum, ac pacandum conferre: satius autem fuerit dicere, utramqve sibi mutuam præstare opem, neqve ullam per se solam ad nuntiandos animi affectus, atqve ad hujusmodi opus consumandum satis esse; sed vocem qvidem loqvelæ, ut audiatur: & qvatenus auditur, nuntiare: voci autem loqvelam significationi, & nuntio characterem, & ultimam formam ac perfectionem tribuere, atqve ceu tubicini præconem addere. Qvod sanè prisci illi sapientes viri considerantes, cum maximum, ac præcipuum naturæ institutum in creanda voce articulisqve formandis illud sit, ut qvæqve animalis species propriam vocem propriosqve articulos nulli alteri speciei similes sortiatur; hanc sanè vocis & articulorum cujusqve proprietatem propriis qvibusdam nominibus explicare potissimum cupientes, nomina sanè non qvidem simplicem vocem, sed articulos, maxime significantia & referentia imposuerunt. Qvocirca porcum grunnire, gallinam gracillare, gallum cucurrire, tigrides rancare, leones rugire, lupos ululare, dixerunt. Omnium horum exstat sub nomine Ovidii Elegia, qvæ Philomela inscribitur hisce versibus:

Vocis differentiarū utilitas.

Vox euiqve speciei propria.

Dum turdus trutilat, sturnus tunc pisitat ore,
Sed qvod mane canunt, vespere non recolunt.
Cuccabat hinc perdix, hinc gratitat improbus anser
Et castus turtur, atqve columba gemunt.
Plausitat arborea clamans de fronde palumbes.
In fluviisq; natans sorte tatrinet anas
Grus gruit, inq; glomis cygni prope flumina drensant.
Accipiter pipat, milvus hiansq; jugit.
Cucurrire solet gallus, gallina gracillat,
Pupillat pavo, trinsat hirundo vaga.

Et alia, qvæ de Avibus seqvuntur. De Qvadrupedibus verò ita subjungit:

Tigrides indomitæ raucant, rugiuntq; leones,
Panther caurit amans, pardus hiando felit,
Dum linces oreando fremunt, ursus ferus uncat,
Ast lupus ipse ululat, frendet agrestis aper.
Et barrus barrit, cervi glocitant, & onagri:
Ast taurus mugit, & celer hinnit eqvus.

Et qvæ seqvuntur.

Hæc enim omnia magis articulos, qvam simplicem vocē significant, sed & ad inanimata qvoqve id transtulerunt. Unde illud Ennii:

At tuba terribili sonitu taratantara dixit.

Ex qvibus eliciendum est, vocem dispositionem qvidem esse, ac proximum afferre momentum ad animi affectus nuntiandos: loqvelam verò seu articulos voci advenientes perfectè, & exqvisitè nuntiare, ac prout varii, ac multiformes sunt articuli, sic varii qvoqve affectus manifestantur, qvam sanè varietatem qvemadmodum dictum est, præstare vox non potest loqvela, & articulus potest.

Loqvelæ voce perfectior.

Unde non mireris, si gallinam audias, alios promere articulos, dum ovum emittere cupit, alios dum emisit, alios, dum pullos ad se allicit; alios, dum ob terribile aliqvod imminens eos à se fugat, alios, dum cubitum vadit; alios, dum exsurgit, alios, dum cibum petit, alios, dum est assecuta, & alios deniqve secundùm varios affectus ita expostulantes. Qvam rem si per otium aliqvando tum observabis, tum considerabis, proculdubio ita esse comperies.

Articuli animalium varii.

Unde allocutus aliqvando eos, qvi de hac re solliciti in hanc indaginem vires intenderunt, & sedula observatione, minima qvæqve adnotarunt, percepi, bruta per loqvelam distinctis articulis distinctam qvamqve alimenti speciem aliis solita esse nuntiare. unde dicunt, lupum alium ululatum promere, ubi asininam carnem nactus sit, lupis gratiorem, qvàm ubi aliam: itaq; aliis articulis nuntiare carnem asininam, aliis bovinam, aliis aliam. Similiter dicunt, passerculos alio modo canere, & loqvi & alios vocare, ubi panici seminis; alios, ubi frumenti; alios, ubi milii copiam invenêre. Qvæ si vera sunt, jam dubitare non oportet, cur voci animalibus loqvela sit adjuncta, qvæ tantopere per varios articulos variet. Qvapropter concludendum est, *loqvelæ utilitatem tum hominum, tum animantium omnium eam potissimum esse existimandam, ut voce præmissa ad particulares, ac singulos qvosq; animi affectus exactissimè ac bellicissimè nuntiandas sua varietate sit comparata, qvos sanè sigillatim nuntiare vox non potest, cum à loqvelæ varietate longè distet.*

Voci cur loqvelæ adjungatur.

CAP.

CAP. IV.

Qvot modis animalia animi affectus inter se, tum aliis manifestant.

CUm itaqve statutum sit, dari brutorum loqvelam, eamqve ab hominum loqvela differre, tum verò eundem usum animalibus præbere, qvem locutio hominibus, videlicet conferre eam ad latentes animi affectiones aliis sigillatim manifestandas. Et qvoniam latentes ejusmodi affectiones non loqvela tantùm, sed aliis quoqve modis propalari, & communicari contingit; ideò sequitur, ut hoc capite doceamus, quot modis contingat animali animi affectiones posse aliis manifestari.

Affectus animi qvinqve modis manifestari

Qvinqve enim modis id fieri, tum ab hominibus, tùm à cæteris animalibus, comperimus, *Aspectu, motu, seu corporis gestu; sono, voce, & loqvela*; qui eo ordine, quo sunt enumerati, certitudinem & perfectionem minorem, majoremvè obtinent. Unde quemadmodum aspectus cæteris imperfectior, incertiorque est modus, subinde alii, prout consequuntur; ita postrema omnium loqvela & certissima est, & perfectissima, qua contingit animi passiones aliis manifestare; idq; tum hominibus, tum brutis convenire. Quocirca de hominibus sacræ etiam literæ testantur, quomodo Jacob ex facie & aspectu Laban ejus in se odium deprehendit, & oculos esse veluti animi fenestras, licereque per ipsos, & mores hominum, & reconditos affectus intueri, & Philosophi, & Physiognomi memoria prodiderunt. Etenim admirationem, amorem, concupiscentiam, iram, furorem, misericordiam, ultionem, oculi vario modo intuentes indicant: Itaqve in audacia prosiliunt, in reverentia subsident, in amore blandiuntur, in odio efferuntur, item in gaudio hilares, in mœrore langvidi, in cogitatione quiescunt. Denique ad varios animi affectus ita oculi vario modo commoventur, ejus imaginem ita exprimentes, ut alter animus esse videantur: quo signo inter bruta potissimum equi, & asini plurimum suos animi affectus manifestant, ut patet.

I. Aspectu.

II. Motu seu corporis gestu.

Aspectui succedit motus, seu corporis gestus: argumento sunt muti, qui loquelæ defectu, manuum, totiusq; corporis gesticulationibus supplent, quem sane modum nimis forte extollens parens Romanæ eloquentiæ Cicero 4. *Tuscullan. qvæstio.* gestum appellavit eloquentiam corporis, in qvo sensu antiquiores Romani aliquando corporis gestum sumsere, qui, ut refert Plutarchus, Tragœdias solo corporis gestu, absq; ulla, aut voce, aut loquela integras totas repræsentabant, atqve hi saltatores antiquitus vocabantur, ac gesticulatores, qui ut prodit Aristoteles primò gesticulationis numerosa varietate mores, perturbationes, actionesq; imitantur; de qua re Lucianus fusè *in libro de saltatione* plurima prodidit, quibus animi affectus gestibus corporis, saltatores repræsentabant, atq; integras fabulas unus sæpenumero tantum saltator quinque personas, quasi quinque haberet animas, suscipiebat referebatque.

III. Sono.

Sono affectus nostros significamus per interjectiones. Cùm enim ha, ha, ha, sonamus, risum excitare volumus; per Ah dolorem, per Væ ejulationem vel comminationem ostendimus.

IV. Voce.

Voce affectum denotari in hominibus, obscurum non est, maximè apud nos Italos, qui sæpe utimur hac voce, *Patientia.*

V. Loqvela.

Loqvelâ, ut dictum est, evidentissime manifestantur affectus. Cui enim ignotus erit affectus Neptuni, cùm Ventos apud Virgilium *1. Æneidorum* sic alloquitur:

Tanta ne vos generis tenuit fiducia vestri?
Qvos ego? Sed præstat motos componere fluctus.

Eadem bruta quoque faciunt. Etenim pluries vidi canem robustiorem, alterum jacentem solo intuitu depellere à loco, ubi ipse jacere cuperet; quod si primo, aut secundo intuitu canis jacens non surgeret, tum gestu, seu motu corporis, videlicet caudæ, spinæ, ac crurum adhibito, surgere canis alter ex se ipso compellebatur. Quod si rursus huic corporis gestui, & motui canis jacens, non cessisset, ac paruisset, tum voce accita surgere cogebat. Ultimo loco jurgiis per loquelam accidentibus omninò canem jacentem surgere compellebat. Ex quo exemplo observari ordinem, ac seriem quandam inesse modis jam propositis in animi passionibus, aliis manifestandis, qui sanè modi indicia quoque censeri, ac dici posse, non eo inficias.

Auctor ex canibus observavit ordinem modorum, qvibus affectus animi manifestantur.

Quibus si lubet tanquam sextum signum *Tactum* addere, ita ut ipse quoque reconditum animi affectum detegat, eo modo, quo amorem in choreis manum mulieris tantum stringendo lasciveque contrectando, nonnulli aliquando manifestant; neque id inficior, sed scire convenit, *neqvaqvam unicum tactum, sed gestui, & motui associatum concurrere, ut eum qvisqve intelligat, signumqve qvod a tactu affertur, omnium imperfectissimum & incertissimum esse credat.*

Sex signa affectus latentes significantia

Si igitur tactus, aspectus, gestus, sonus, vox, & loqvela sunt signa latentes animi affectus aliis significantia, agè modò videamus, quomodo per animalium species hæc sint his quidem clarius & abundantiùs, his autem obscuriùs, & ægriùs distributa. Patet, quod quæ posteriora & certiora obtinuêre signa, ea quoque prioribus & imperfectioribus dignata sunt: itaque animalia, quæ loquelam obtinent, ac per ipsam animi affectus significant, ea quoque per vocem, sonum, gestum, aspectum, & tactum significare posse; non contra. *Perfectius enim in se imperfectius perpetuò continet*: Cùm verò ex animalibus alia terrestria, alia volatilia, alia aquatilia sint; illud scire convenit, quod sicuti nō omnibus æqualis animi perfectio, ita neq; etiam idem animi affectuum æqualis numerus condonatus est. Quoniam verò rationi consentaneum est, & illi sapientiæ, quæ cuncta perspicit, & gubernat, apprimè conveniens; quodq; animal quantumvis rude & imperfectum objectumque, suas tamen animi passiones alteri nuntiare posse; ideò summa quædam justitia, ac providentia usa natura est, ut hæc omnia rectè distribuerentur. Apparet autem ex terrestribus animalibus, non pauca reperiri tam rudia, tamque obscuro animo, ac facultate dignoscente, tam im-

Rudia animalia qvæ

perfecta prædita, ut cùm neq; loquelam, neq; vocem, neq; omnino sonum ullum adepta sint verisimile esse; aliis tamen modis suos animi affectus mutuo significare potuisse debuisseque. Quo circa vermes omnes, tàm pedes habentes, quàm apodes, limacum genus tam crusta tectum, quàm nudum; item bupestres (vulgò) *Rughæ*, formicæq;, araneæ, plurimaque ejusmodi infima, abjectaque animalia rudem animam habentia, quæ neqve loquelam, neque vocem, neq; omnino sonum ullum adepta sunt, quibus suas animi passiones mutuò communicent; fit omninò verisimile, isthæc omnia, vel tactu, vel visu, vel corporis gestu, & motu, & horum, vel uno, vel duobus, vel omnibus idē præstare posse, sufficereque ad suos animi affectus manifestandos tres modos jam relatos, non alios. Qvo circa videre est limaces mutuo quidem contactu hærentes, vermes verò gestu & motu circumplexos: & si liceret visum visu conspicere; fortè, & formicas intuitu sese intelligere appareret: quæ tamen omnia, præter rudem animam etiam alias sortita sunt conditiones, ob quas vocem, & perfectiores actiones obtinere non potuerunt. Sunt autem, vel quia orta ex putri sint, aut promiscua, ut voce se mutuò vocari non indigeant, ut coitum ineant; vel quia motu longius non moveantur, pervagenturque. Etenim una causa eaq; potissima vocis & loquelæ animalibus datæ, ut puto, est; longius pervadere, ac moveri, mutareq; per multum spatium loca. Argumento aves sunt, quas omnes vocem, & loquelam obtinuisse, constat. Et de his, quæ tactu, visu & gustu, mutuo animi passiones communicant, hactenus. Nunc ad ea accedendum est, quæ aut sono, aut voce, & loquela idem præstant.

Cur qvædā animalia aphona sint.

Loqvela cur animalibus data.

Aqvatilia cur muta.

Aquatilia porrò loquela prorsus ob eam causam destituuntur, quod cùm *in aqva degant, neqvaqvam aerem, ac pulmones habent, qvibus vocem edant.* quibus autem vox non inest, neque loquelam inesse constat. Qvoniam verò usu loquelæ, ac vocis orbari ex toto aquatilia non debent, cùm longius ad alimentum assequendum per aqvam moveantur, pervagenturque: ideò quod fuit possibile, illis natura condonavit, nullum animalis genus imperfectum in ulla parte relinquens. Sonum igitur, stridorem ex aquarum agitatione, tum ore, tum branchiis, tum aliis partibus aquatilia movent, ideoq: nonnulla ex his vocalia esse existimantur. Etenim, ut prodit Aristot. *Lyra, & Chromis, qvasi grunitum emittunt, Aper piscis stridet, Cuculus verò, ut cuculus obstrepit, unde nomen accepit; qvæ omnia creditam illam vocem emittunt attritu branchiarum, qvas horridiusculas continent, aut suis interioribus, qvæ circa ventrem habentur. Spiritus enim inclusus in his est, qvem dum adderunt atq; agitant, sonos illos elidunt. Pariter cartilaginei generis, nonnulla stridere videntur. Verum ab his vocem emitti ullam, rectè dici non potest, at sonum sive strepitum reddi, verius dixeris. Nam & pectines qvoties per summa humoris nitibundi feruntur (qvod volitare dicunt) stridere sentiuntur. Similiter etiam marinæ hirundines, qvæ sublimes volitant, haud qvaqvam mare attingentes. Sunt enim iis pennæ latæ & longæ. Ut igitur per volatum avium strepitus, qvem alæ excutiunt, nulla vox est, ita nec ejusmodi sonorum aliqvis, vox jure appelletur. At Delphinus similiter stridet, ac mutit, efferens se in aerem, sed non qvemadmodum ea, qvæ superius enumerata sunt: hic enim & arteriam & pulmonem habet, proindeqve nonnihil vocis potest promovere: lingva tamen libera absolutaq; caret, & labris, qvibus vocis aliqvem possit articulum efformare.* Hæc Aristoteles.

Aqvatiliū qvaedam vocalia.

Ultimò, pisces, quos *Tincas* Ausonius vocat, solent strepitum edere, dum os aperiunt, & labia mutuò applicata, & viscido humore glutinosa deducunt, ac separant. Hactenus de Aqvatilibus.

Insectae qvomodo sonent.

Insecta similiter plurima, ut Vespæ, Apes, Scarabei, Muscæ, Cicadæ, Locustæ, & reliqva sangvine destituta quatenus volitant, & longius spatium peragunt, eatenus vocem edere, ac loqvelā, ut se mutuò audiant, & longius advocent, par esset; at cùm animam rudissimam habeant, & avibus adnumerari non valeant, ideò neq; vocis, neq; locutionis ulla facultas, sed sonus iis spiritu interiore movetur, non exteriore, qvemadmodum Aristoteles prodit. Etenim alia murmur edunt, ut Apes: alia canere dicuntur, ut Cicadæ; omnia verò in eo genere membrana diaphragmati subdita, qua præcinctum corpus distingvitur, sonant. Ut genus cicadarum attritu spiritus; musæ etiam, apes, & reliqua iis similia, cùm volant, sese attollunt, & contrahunt. *Sonus* enim *attritus interioris spiritus est*: & locusta suis gubernaculis atterentes sonant. Atqve de iis, qvæ neque vocem, neque locutionem proferunt, sed variè sonum ad nunciandos animi affectus præbent, hactenus diximus.

4. de hist. animal. c. 9.

Volatilia cur vocalia

Volatilia verò cuncta, quia promiscua non sunt, neq; ex putri materia orta, nec spontaneā habent generationem: & potissimum, quod longius evolant, mutuoq; advocari longius postulant; vocem obtinuere, & quatenus animā sortita sunt perspicacem, etiā locutionē, veluti quadrupedia omnia; licet in his differentia latissima sit, prout utraq; evariant, secundùm majorem, minoremqve animæ perspicaciam.

Qvadrupedia differre inter se perspicacia animae.

Unde boves, oves, cervi, lepores, & alia rudiora loquelam quidem obtinent, sed eam non admodum exactam, ac multiformem, ideoq; vocē fortè rectius habere dixeris, quàm loquelam. At canes, cati, & alia consimilia quadrupedia ceu multò his perspicaciora tùm vocem tùm loquelam, & eam quidem in propria specie exactā obtinuere. Quibus tamen ulla ex parte inferiores aves non sunt. Dii boni, quis posset (aliis nunc posthabitis) Philomelæ exiguæ aviculæ articulos, modulationes, & loquelam concipere, ac enarrare? quam admiratus Plinius primum obstupet, quod tanta vox tam parvo in corpusculo, tamq; pertinax spiritus sit: deinde quod in una perfecta musicæ scientia modulatus editur sonus: & nunc continuo spiritu trahitur in longum, nunc variatur inflexo, nunc distingvitur conciso, copulatur intorto, promittitur revocato, infuscatur exinopinato; interdum & secū ipse murmurat plenus, gravis, acutus, creber, extentus, ubi visum est, vibrans, summus, medius, imus. Quæ omnia exactam omnino loquelam indicant, variis ac propemodum innumeris articulis tàm continuè, tàm expeditè, tàm exquisitè prolatam, ut nunquam satis admireris.

lib. 10. c. 29.

Qvadrupedia ab avibus in loqvela superati.

Insuper quadrupedia ab avibus in eo quoq; superantur, quod ut hominis loqui, avibus quidem datum est; quadrupedibus verò nullo pacto. Argumen-

Aves ab hominibus

gumento psittaci sunt, corvi, graculi, turdi, merulæ, strigiles, alaudæ, pleræq; aliæ: cùm tamen homines exactissimâ præ cæteris animalibus loquelâ habeant, & variam; quod animi affectus plures & exactiores hominibus sint. Atq; hoc respiciens Arist. loqui propriũ hominis esse voluit: ob eamq; causam loquela hominis, Græcè appellata est μέρος, quasi partes, h.e. articulos exactiores, & clariores, magisqve distinctos obtinens.

CAP. V.

Qvomodo loqvela brutorum ab hominibus intelligenda seu percipienda sit.

Homines posse intelligere loqvelam brutorum.

AB hominibus loqvelam brutorum intelligi seu percipi posse, prima quidem facie, abstrusa res omnino apparet, eò, qvòd nulla animalis species similem alteri loqvelam habeat: veruntamen hoc planum fit ex hoc argumento, nisi me animus fallit evidentissimo. *Si enim bruta vix disciplinæ capacia, intelligunt, dum homines ad ea loqvuntur: profectò longè facilius est, ut ab hominibus bruta intelligantur.* Planior autem loqvela animalium nobis redderetur, si qvemadmodum Apollonius Thianeus, Tyrrhesias, Melampus, & alii alitum colloqvia intelligebant, nos qvoqve intelligeremus. Qvoniam verò isti viri sapientissimi, posteris hanc notitiam non reliqverunt: iccircò nobis labor impendet, rem hanc discutiendi disqvirendiqve; nisi fortè Democriti rationem seqvi velimus, qvi referente Plinio *lib. 10. cap. 49.* ex qvarundam avium confuso sangvine serpentẽ gigni voluit, qvem qvicunqve comederit, ille avium colloqvia intellecturus sit. Sed cùm idem Plinius *lib. 29. cap. 2.* istiusmodi Democriti rationes monstra nominet: propterea nos gratiorem cibum adferre paramus ac pollicemur; qvo, non modò avium, sed etiam brutorum omnium loqvelam intelligamus. Iste verò cibus profectò nullus alius erit, nisi hæc methodus, cui insistemus.

Methodus Auctoris, qva pervenire qvisq; possit ad intellectionẽ loqvelæ brutorum.

Primum enim animorum affectus omnes explicabimus, hoc est, omnia affectionum genera, omnesqve differentias recensebimus: *Deinde* ex observatione, omnes brutorum articulorum differentias, qvæ in uno animali tanqvam in exemplari sunt, enumerabimus: *Ad extremum* unicuiqve articulo unumqvemq; animi affectum tribuemus atq; accommodabimus. Etenim si omnes differentias animi callebimus, si omnes brutorum articulos observabimus, si unicuiqve articulo proprium animi affectum applicabimus, loqvelæ animalium intelligentiam, ni fallor, non difficilè asseqvemur.

De animorum itaqve affectibus dicturi, qvod in nostra methodo, primo loco fuit propositum; hinc exordiemur, qvod in anima primum fiat per phantasma alteratio & dignotio objecti, qvod perinde est, ac si dixeris, *fit sensatio sive sensus*: deinde ex sensatione provenit animæ affectus seu passio, qvæ est, objectum cognoscere & comprehendere sub ratione boni vel mali, sive jucundi, aut molesti. Et *qvamvis sensus patiendo fit, non tamen passio seu affectus est nuncupandus*, qvia simplex est cognitio, qvod hoc exemplo manifestum erit. In sensu tactus fit sensatio calidi & frigidi, ita ut dignoscatur ab anima calidum & frigidum: sed hæc animæ cognitio simplex est. Licet enim cognoscat objectum anima, tamen ex hac cognitione nullus affectus ab anima comprehenditur, qvi postea exsurgit ex accurata cognitione calidi & frigidi. Nam si calidum & frigidum sit temperatum, resultat affectus, qvi dicitur voluptas seu jucunditas, hanc nonnulli amorem dicunt. Sin verò excellens sit calidum & frigidum, seqvitur animæ affectus, qvi dicitur molestia, hanc nonnulli odium appellant. Unde animæ affectus nil aliud esse videtur, qvàm *sensationis qvidam effectus vel effectus sensationem conseqvens*, qvem effectũ posteà conseqvitur appetitus aut fruendi, aut fugiendi. Qvamobrem Affectus animæ definietur esse, *comprehensio seu cognitio phantasmatis sub ratione jucundi & molesti sive boni & mali, ut alterum asseqvatur, alterum fugiat.* Hinc enim resultabit appetitus asseqvendi qvidem boni & jucundi, fugiendi verò mali & molesti. Notandum autem est nihil interesse, si Bonum & Malum voces jucundum & injucundum, aut commodum & incommodum, aut salutare & perniciosum, vel qvibusvis aliis similibus nominibus. Qvidqvid verò anima cognoscit vel boni vel mali, seu jucundi vel molesti; utrumqve cognoscit vel sub ratione veri, vel sub ratione falsi. Sub ratione qvidem veri, qvod revera bonum vel malum est; sub ratione autem falsi, qvod apparet qvidem esse bonum, non tamen est. Si itaq; phantasma habebit adjunctum id objectum, qvod comprehendit sub ratione boni seu jucundi, sive sit verè sive apparenter; illud asseqvetur & illo perfruetur, unde affectus *Voluptas* appellabitur. Si verò absens id objectum habebit, jam cupiet illud asseqvi, & illo perfrui, unde excitabitur affectus, qvi *Cupiditas* dicetur. Pari ratione Phantasma mali seu molesti, sive sit verè, sive apparenter, si præsens aderit, malè afficiet & molestabit, unde affectus *Molestia* dicetur; sin absens erit malum, sed brevi futurum timorem incutiet, unde affectus *Metus* dicetur.

Affectus qvid.

Animæ simplex, cognitio qvalis.

Appetitus unde resultet.

Qvibus sic explicatis, non difficile est colligere, qvatuor prima affectuum genera, qvæ sunt *Voluptas, Cupiditas, Molestia, Metus.* Voluptas enim est phantasia sive opinio præsentis boni, Cupiditas futuri boni, Molestia præsentis mali; Metus futuri mali: Hos autem affectus animæ, sive motus appellaveris, sive appetitus, sive affectiones, sive passiones, sive perturbationes, sive alio modo simili, nihil interest, dummodo scias, nullum in anima ejusmodi motum aut appetitum fieri, nisi prius phantasma ejus rei, qvæ aut expeti aut vitari debet conceptum impressum & cognitum intus sit, ex qvo opinio seu phantasia excitatur boni aut mali, idqve vel præsentis, vel futuri.

Affectuum animi qvatuor prima genera.

Voluptas qvid.

Qvid cupiditas, Molestia, Metus.

Cæterùm, qvatuor ista affectuum prima genera habent plures species sub se contentas. VOLUPTAS namqve qvæ est opinio præsentis boni, in sex dividitur species, in Amorem, Gaudium, Lætitiam, Delectationem, Malevolentiam, & Jactationem; de qvibus inteqvam sigillatim dicemus, illud scire convenit, & affectus & affectuum species in hominibus perfectiores & plures numerari, in brutis obscuriores & pauciores, in qvibus magna adhuc intercedit differentia, qvæ in majoris minorisqve ratione consistit, qvæ omnes in propriis differentiis recensendis distingventur. Cur autem in brutis affectus obscuriores & pauciores

Voluptatis sex species.

sint; Marcus Tullius Cicero *Primo officiorum*, elegantissimam attulit rationem, dum inqvit: *Principio generi animantium omni est à natura tributum, ut se, vitam corpusq; tueatur: declinetq; ea, qvæ nocitura videantur, omniaq; qvæ sint ad vivendum necessaria, inqvimt & paret, ut pastum, ut latibula, & alia ejusdem generis. Commune item animantium omnium est conjunctionis appetitus, procreandi caussa, & cura qvædam eorum, qvæ procreata sunt. Sed inter belluam & hominem hoc maximè interest, qvod hæc tantum, qvantum sensu movetur, ad id solum, qvod adest, qvodq; præsens est, se accommodat, paululum admodum sentiens præteritum aut futurum: homo autem, qvi rationis est particeps, per qvam consequentia cernit, principia & causas rerum videt, earumq; progressus & qvasi antecessiones non ignorat, similitudines comparat, rebusq; præsentibus adjungit atq; annectit futuras; facilè totius vitæ cursum videt, ad eam degendam præparat res necessarias.* Hæc ille, sed jam ad differentias earum partium, qvæ continentur sub voluptate, accedamus.

Amor qvid. AMOR igitur est, *voluptas benè alteri cupiendi*, qvi in cunctis animalibus potissimum erga procreata eximius est, & eximium exemplar. GAVDIUM est *voluptas constans & durabilis*, qvalis in victoriis, triumphis, & similibus comparatur. Hoc tum in hominibus, tum in brutis, semper cum lætitia confunditur. Est enim LÆTITIA *voluptas gestiens & brevis*, ut risus, applausus, acclamatioq;. Proinde canes Hero suo, qvem amiserant, invento, maximè lætantur, & gestiunt ex voluptate præsentis boni, & peculiarem loqvelam seu articulos accommodant ultra corporis gestus. MALEVOLENTIA est *voluptas, qvæ alienis pascitur malis*, ut inimicorum infortuniis, aut malorum eventum nuntiis. Hæc in brutis, aut nulla aut obscurissima est, qvemadmodum & postrema voluptatis species jactatio dicta. Nam JACTATIO est *voluptas insolens elata, qvæ se non capit*. DELECTATIO, qvæ est *voluptas svavitate auditus animum delinens, in paucis belluis* reperitur. Delphinum namqve legimus citharæ cantu oblectari.

Qvid Gaudium. Lætitia. Malevolentia. Jactatio. Delectatio

Cupiditatis septem species. Secundum motionum animi genus dicebatur CUPIDITAS, qvæ est *futuri boni opinio*, & in septem species dividitur, in Iram, Excandescentiam, Odium, Inimicitiam, Discordiam, Indigentiam & Desiderium. IRA est *vindictæ cupiditas vel puniendi illius, qvi læsisse videtur*. Ira enim nascitur ex opinione injuriæ. EXCANDESCENTIA est *in nascens, & in consummata*. Atqve hæ duæ species cupiditatis tam in hominibus, qvàm in brutis late patent, & adeò manifestæ sunt, ut eas non sit opus manifestari. Unde cum ira exardescunt, tum bruta, tum homines, plures in iis propriiqve articuli ad iram indicandam substituuntur, qvi in vicem differunt pro majoris minorisqve ratione, qvod experientia atqve observatione facile comprobabis. ODIUM est *in inveterata*, hoc est, *inveterata cupiditas*, ut malè sit ei, qvem odit. Sic pleræqve nationes aliis odio sunt, sic canes hujusmodi odium retinent, interdum mutum & tacitum, interdum loqvelæ seu proprio articulo adjunctum, qvem mordendo sæpenumero proferunt. INIMICITIA est *vindictæ cupiditas, tempus ulciscendi observans*. Hoc animi affectu canes interdum felem observant, ut pertranseuntem ulciscantur, qvo oblato statim inimicitiæ qvendam articulum exserunt, odio persimilem. DISCORDIA est *diversa intimi cordis cupiditas*, qvæ exteriori signo facilè se prodit in hunc modum. Canis viso fele, ob nativam inter se discordiam, concitatiori cursu ac insidiis excipit. Qvi tamen affectus facilè cum priori in brutis confunditur. INDIGENTIA est *inexplebilis cupiditas*, qvæ in brutis locum non habet: Illa enim, cum sint physica agentia, determinatas edunt actiones, ultra qvas non exeunt, qvoniam natura, qvæ in brutis maximè fulget ad unum, videlicet bonum sibi conveniens, determinata est. DESIDERIUM deniqve est *cupiditas possidendi, qvod abest*. Sic eqvi famescentes aut sitibundi, dum sibi pabulum aut potum offerri sentiunt; desiderii loqvelam hinniendo pronuntiant, & cætera similiter.

1. Ira. 2. Excandescentia. 3. Odium. 4. Inimicitia. 5. Discordia. 6. Indigentia qvid & cur locum in brutis non habeat 7. Desiderium qvid, & qvomodo ab eqvis declaratur.

Tertium animæ affectuum genus, qvod præsentis mali opinio est, *Molestia* dicitur, cui subjectæ sint tredecim species, Invidentia, Æmulatio, Obtrectatio, Misericordia, Angor, Luctus, Mœror, Ærumna, Lamentatio, Dolor, Afflictio, Solicitudo, & Desperatio.

Modestiæ species tredecim.

INVIDENTIA & ÆMULATIO utraqve sunt *inimi ægritudines ex alterius bono conceptæ*, sed Æmulatio fit, cum eo, qvod concupierat, alius potiatur, ipse careat. In hunc modum sæpe videmus molestari canes, qvi uno eodemqve tempore cibum à qvopiam sibi projectum simul impetunt. Si enim alter cibo illo potiatur, mox alter invidus & æmulus, primùm invidentiæ articulum promit, deinde iræ, postmodum dentibus alterum aggreditur. OBTRECTATIO Græcis Zelotypia, ex eo concipitur, *qvod alius qvoqve fruatur eo, qvo ipsemet solus frui concupierat*. Exemplum hujus ægritudinis istud fiat. Hera aliqvando alienum canem in gremium suscipiens, manu mulcebat, statim duo Heræ proprii, uno tempore eundem vocis articulum emittentes, in alienum canem irruerunt, qvo eundem prorsus animi motum, hoc est, Zelotypiæ aut Æmulationis aut Invidentiæ ambo manifestarunt. In brutis enim Invidentia, Æmulatio, & Obtrectatio distingvi non videntur. MISERICORDIA est *motus Phantasiæ ex alterius calamitate susceptus*. Atqve hoc pacto canis catulos, qvos peperit, ingemiscentes lambit, & ad qviescendum ubera illis ipsis porrigit, peculiaremqve articulum profert, qvo miseriam illorum solari videtur. Cæterum, ANGOR, hoc est, *ægritudo premens*, & LUCTUS, qvi excitatur ex interitu ejus, qvem charum habebamus, & MOEROR, hoc est, *ægritudo flebilis*, & ÆRUMNA, hoc est, *ægritudo laboriosa*, & AFFLICTIO, qvæ fit *ægritudo cum vexatione corporis*, & LAMENTATIO, id est, *cum ejulatu excitata ægritudo*, in Brutis sub dolore comprehenduntur. Est autem DOLOR *affectus crucians*, qvi modò solius animæ est, modò solius corporis: Si animi, *Angor*, commodè dici potest; si verò corporis, propriè *Dolor* appellabitur, veluti est solutio continuitatis ex morsu facta. Hinc canis canem mordens atqve paulò post ipsemet à fele ungvibus læsus, eundem vocis articulum emisit, qvalem antea ab eo commorsus canis emiserat, qvo molestiam præsentis mali, qvi dolor dicitur, ambo significarunt. SOLICITUDO verò, qvia est *ægritudo cũ cogitatione*, & DESPERATIO, qvoniam est *ægritudo sine ulla rerum exspectatione*

1. Invidentia. 2. Æmulatio. 3. Obtrectatio Græcis dicitur Zelotypia. 4. Misericordia. 5. Angor. 6. Luctus. 7. Mœror. 8. Ærumna qvid. 9. Afflictio. 10. Lamentatio. 11. Dolor. 12. Solicitudo. 13. Desperatio.

tione meliorum, idcircò solius hominis proprii affectus erunt.

Metus species octo. Formido qvid. Conturbatio Pavor. Exanimatio. Terror. Timor. Pudor. Pigritia.

Qvartum genus animi motionum est opinio futuri mali, & dicitur METUS, cui species octo subjiciuntur: Formido, Conturbatio, Pavor, Exanimatio, Terror, Timor, Pudor, Pigritia. FORMIDO est *metus permanens*, CONTURBATIO *metus excutiens cogitata*, PAVOR est *metus mentem dimovens*, conturbatione vehementior. EXANIMATIO est *pavoris comes in repentino periculo*. TERROR est *metus membrana concutiens*, qvem comitatur pallor & dentium stridor. TIMOR est *metus mali jamjam appropinqvantis* PUDOR est *metus infamiæ*. PIGRITIA est *metus consequentis laboris*. Ex his omnibus metus veluti partibus, aliæ ad hominem pertinent, ut Pudor, aliæ in brutis ad Timorem referuntur. Atqve hæc de animorum affectibus eorumqve numero & differentiis dicta sint, jamqve id explicare aggrediamur; qvod secundo loco in nostra Methodo, per qvam intelligentiam loqvelæ brutorum percipere studemus, propositum fuit; ut scilicet brutorum articulos articulorumqve differentias cognoscamus. Placet autem, ut unâ eâdemqve operâ id qvoqve absolvamus, qvod tertio loco in methodo proposuimus; videlicet, ut Articulos ad suos affectus referamus, iisqve applicemus.

Qvod verò ad brutorum articulos attinet, sciendum est, eos observatione tantùm innotescere, & cùm à me neqve ore exprimi, neqve calamo scribi possint, in tanta potissimum animalium varietate, qvorum species neqve in voce, neqve in loqvela & articulis alteri consentit, similisqve fit: propterea ad solam duntaxat observationem vos remittò. Tentârunt nonnulli articulos brutorum utroqve modo aliis manifestare, sed frustrà, quamvis inter eos aliqvot exstitêre, qvi qvorundam animalium qvadrupedum & volatilium articulos loqvelam concinnè utcunqve explicarunt. At ego multitudine animalium carens, potissimum in cane & gallina, qvæ præ cæteris nobiscum degunt, articulos observare, methodumqve exercere curabo. Ex observatione autem illud primum in universum collegi, brutorum articulationes varias esse, ac pro varietate animi affectuum ita variari, ut non modò varii ac proprii animi affectus varios ac proprios reqvirant articulos, sed etiam omnibus hisce modis, qvos mox exprimemus, & qvos sedulò cum animadvertere oportet, qvi brutorum colloqvia est intellecturus. *Porrò* in observatione articulationis brutorum aliqvot distinctiones observandæ sunt. Prima distinctio hæc est: *Articuli Brutorum modò simplices sunt & puri, modò miscentur, sicuti & affectq, qvos cõsequuntur:* nihil autem interest, sive misceri, sive componi, sive jungi aut copulari dicas. Mistionis articulorum exemplar in cane aliqvando observavi in ea specie affectus, qvæ desiderium appellatur. Etenim cùm clausis januis cubiculum Heri sui intrare cuperet: tenuissimo sono sibilum qvasi æmulante proferebat articulum desiderii, ut ei aperiretur, cùm autem intrare non posset, alium articulum à proposito varium, sono graviori emisit, qvi videbatur ex desiderio & dolore commixtus, tandem ululare cœpit. Qvo sanè ululatu purum dolorem manifestavit, ita ut primus articulus simplex desiderium, medius mistum ex desiderio & dolore, postremus simplicem doloris affectum præ se ferret.

Auctor in Cane & Gallina tantum observavit articulos.

Brutorum articuli modò puri modò misti

Brutorum articulos modò permanere, modò in alium migrare.

Altera distinctio hæc fit: *Articuli modò servantur & permanent, modò unus in alium migrat, qvemadmodum & ipsimet affectus.* Migrare autem affectum in alium, vel articulum unum in alterum dupliciter contingit. Si enim affectus sub eodem genere continetur, sine medio tam articulus, qvàm affectus in alterum migrat, veluti odium in iram. Etenim canis concepto odio felis, statim in iram commovetur & mordet. At si affectus sub diverso genere reperitur: omnino sine medio migrare non potest in alium; ut desiderium in angorem, qvorum alterum sub cupiditate futuri boni, alterum sub molestia præsentis mali continetur, & qvemadmodum affectus miscebuntur, ita & articuli, ut in proposito canis exemplo, qvi desideravit ingredi in occlusum Heri sui cubiculum, principio promit articulum desiderium indicantem, deinde alterum articulum ex desiderio & angore mistum, ultimo loco articulum tantum dolorosum videlicet ululatum emittit. Sic in cane mare, odore turgentis fœminæ percepto & cognito, eoqve sub ratione jucundi comprehenso, voluptas excitatur, qvæ statim in desiderium coitus permutatur. Si verò ei fores statim occludantur, jam desiderium cum molestia miscet; sin rursus verberibus cædatur, mœstitiæ dolor adjungetur: atqve ita pro varietate objectorum varii resultabunt affectus, & cum illis pariter varii modi articulationis.

Brutorum articulos eodem tempore plures interdum promit.

Tertia distinctio hæc fit: *Interdum eodem ferè tempore plures brutorum & affectus & articuli, tum exsurgunt, tum promuntur:* Cujus rei exemplum efficacissimum à me observatum illud esto. Canis cursu vehementi contra fœtam gallinam ducentem pullos irruebat, qvæ facta prius in sensorio visus tum alteratione, tum dignotione objecti, nimirum vehementis motus, mox concepit illum esse molestum & è vestigio duobus modis eum coercere & evitare se ipsam apparavit, pugnâ videlicet & fugâ. Unde necessario duplex affectus excitatus in ea fuit, ira ac tumor, qvæ duo, qvoniam contraria sunt, ut simul in eodem subjecto eodem tempore consistere neqveant; idcirco diversa respiciunt, & ad diversa referuntur. Timor enim & fuga ad pullos, ira verò & pugna ad ipsammet Gallinam refertur. Unde facto tali qvodam articulo KIK, pullos ad fugam excitavit, qvi audito hoc articulo statim omnes stipatim fugam arripuerunt: se ipsam autem interim opposuit cani ad pugnam. Porrò cane confestim discedente, ipsa denuò alio articulo, ut puta GLO, pullos ad se subitò convocavit. Sicqve universa finita fuere. Qvæ omnia, etsi pluribus verbis longioriqve tempore explicata sunêre, qvod plures animi affectus intercesserint, tamen momento ferè temporis hæc cœpisse ac cessasse vidi. Qvæso qvid amplius homo intellectu præditus fecisset? Hoc ergo efficacissimo exemplo Gallinæ, seipsam & pullos conservantis tuentisqve atqve timorem imminentis mali vitantis, manifestum fit plures eodem tempore animi affectus consurgere posse.

Articulos pro varietate

Qvarta verò distinctio in observatione articulationis brutorum hæc fit. *Sepenumero plures articulos uni tantùm affectui substitui, qvi qvidem*

tate affectuum intendi & remitti.

dem secundum majorem minoremq; intensionem tantum evariant. Atqve hoc manifeste apparet in ira usqve ad excandescentiam, hoc est, ad iram consummatam. In principio namqve iræ unum articulum talem vel talem: in medio, hoc est, ira angescente alteratum & varium: in consummata, & ubi pugnam init animal, alium omnino à primo & secundo prorsit articulum, qvi tamen omnes inter se nulla alia re differunt, qvàm intensionis, & remissionis modo, qvemadmodum & ipsemet animi affectus. Pari ratione in dolore, prout ipse intenditur ac remittitur, articuli qvoqve intenduntur ac remittuntur. Etenim isti duo affectus, IRA scilicet & DOLOR, vitæ potissimum necessarii sunt, qvorum alter ad sui ipsius conservationem, alter ad fugam necessarius est.

Ira & dolor affectus vitæ qvomodo necessarii.

Qvinta distinctio, *In aliis affectibus qvibuscunq; qvæ vitæ necessarii non sunt, ferè perpetuò unum articulum substitui, etiamsi à diversa causa affectus proveniat.* Et hoc videre possumus in cane, potissimum in ea affectus specie, qvæ Desiderium dicitur. Etenim canis tam desiderans ingredi in cubiculum occlusum Domini sui, qvàm cibum petens, vel coitum appetens, eundem exprimit Articulum, videlicet illum, qvod desiderium indicatur, qvamvis qvod desideret, aliud sit atqve aliud, & ab alia atqve alia causa proveniat.

Animalia qvinqve modis animi perturbationes aliis manifestare.

Qvoniam verò animalia, ut dictum est, qvinqve modis animi perturbationes aliis manifestant, visu, gestu, sono, voce, & loqvela, qvæ omnia semper coincidunt & sibi ipsis respondent; ita ut si ira animus perturbetur, simul & aspectus iratus, & gestus corporis, & vox & loqvela itidem iratum animum præ se ferunt. Propterea sæpe numero ex oculis & ex corporis gestu, non difficulter brutorum affectus & loqvela intelligitur. Atqve non inutilis est hic modus intelligendi tam affectus, qvam loqvelam animalium, eorumqve articulos: si primo corporis gestus observetur, deinde articulus, qvi illi gestui conjungitur. Nam si canem fugientem videamus, & articulantem audiamus, pronuntiabimus ex corporis gestu, hoc est, ex fuga, illum articulum esse timoris. Pari ratione si canem irruentem vel latrantem aut contra currum, aut contra hominem ante ejus ædes pertranseuntem videbimus, pronuntiabimus, eum irâ aut inimicitiâ affectum esse.

Gestum corporis articuli qva litatem indicare.

Tandem ad extremum non obscurus modus fuerit bruta intelligendi, si nosmetipsos illis in animi perturbationibus prudenter comparemus, similemqve in illis affectum fieri credemus, ac si in nobis ex eodem objecto & causa excitaretur, verbi gratiâ, si canis baculo cedatur, & articulum emittat, proculdubio dolorosum articulum emittere qvisqve intelligere poterit, qvem sanè etiam in eodem cane non modò baculo percusso, sed ab alio qvoqve cane commorso observabis.

Fateor, me ad amussim in hoc capite non fuisse assecutum optatum finem, qvi erat, ex methodo proposita, qvemqve non difficulter intellecturum colloqvia brutorum. Verùm enimvero res hæc abstrusa intricataqve est, & in observatione fermè tota posita, qvæ neqve verbis exprimi, neqve calamo scribi possunt. Attamen ni fallor ex methodo præmissa qvispiam ulterius progredi, & facilè notitiam loqvelæ brutorum consequi poterit.

CAP. VI.

Instrumentum præcipuaq; in eo pars, loqvelæ brutorum, inqviritur, qvove modo articuli à brutis formentur.

IN sexto, & ultimo hujus tractationis capite inqvirendum est, qvodnam sit instrumentum loqvelæ brutorum; & qvæ in eo præcipua atqve principalis pars: deniqve qvomodo articuli à brutis formentur.

Locutionem articulis perfici.

Aristoteles *4. de hist. anim. cap. 9.* locutionem omnem literis, hoc est, articulis confici, & absolvi prodidit: literas autem lingvâ & labris comprimi, & efformari voluit. Unde dixit, Delphinum stridere, ac mutire, nonnihilqve vocis promere, lingvâ tamen liberâ, absolutâqve carere & labris, qvibus possit aliqvem articulum efformare, idqve brutis omnibus qvoqve evenire asseverandum est; utputa, qvæ labiis humidis, & agilibus destituuntur; sed crassa, dura, densaqve potius ad capiendum cibum, qvàm ad loqvendum apta, sortita sint. Ex qvibus astruet fortè qvispiam, à brutis locutionem confici posse nullam, sed uti *supra* dictum fuit, omnia Aristotelis argumenta valere constat, si bruta perinde ac homines locutionem conficerent: sed qvoniam nullum brutum habet similem vocem voci humanæ, ideò neque similes profert articulos, neqve iisdem instrumentis eos efformat. Etenim etiam illa ipsa volatilia, qvibus exactè hominis articulos & loqvelam exprimere datum est, non eodem modo, ut homines efformare articulos videris, nunqvam enim ad consonantes literas exprimendas appulsum aliqvem ab iis fieri observaveris; cùm homines sine mutuo appulsu, aut labiorum inter se, aut lingvæ ad palatū, aut utrorumq; ad dentes, nullam proferant consonantem. Si igitur neqve lingva, neqve palatum, neqve labia, neq; dentes, neq; ulla oris pars ad brutorum articulos conformandos concurrunt, profectò intus, retroqve magis locutionis eorum instrumentum consistere, rationabile fuerit. Qvi sanè locus fauces proculdubio sunt; cùm post fauces larynx statim collocetur, proprium vocis instrumentum, antè verò lingva, palatum, dentes, in avibus rostrum, in utrisqve autem generalior os consistat: qva parte consonantes à brutis formari *supra* negatum est.

Literæ qvibus partibus oris formentur.

Nullum brutum ita locutionē efficere ut homo.

Brutorum locutionis instrumentum ubi consistat.

Fauces igitur sunt instrumentum, seu locus, in qvo loqvela brutorum conficitur, locus inqvam medius inter os, & laryngem; & id qvidem meritò. Nam cùm brutorum loqvela multùm qvidem ab hominis perfectione distet, sitqve ab hominum loqvela admodum dissimilis; qvòd bruta neqve vocales, neqve consonantes promant literas; idcirco neqve tot instrumentis, neqve etiam iisdem confici debuit. Cùm verò jam probatum sit, hominibus vocales faucibus, consonantes lingvâ, labris, palato, ac dentibus, & generaliter ore efformari, omninò ad imperfectos brutorum articulos conformandos, qvos in consonantes, & vocales neqvaqvam distinxeris, solas fauces brutis sufficere rationabile est, ori interim ad cibum capiendum munere longè magis ad vitam necessarium

necessario dicato: sicuti hominibus tanqvam ambiguum os cibone magis, an loqvelæ conficiendæ dicatum sit, tum loqvelæ. tum cibo conficiendo aptum est effectum.

Fauces sunt organum loqvelæ brutorum.

In summa fauces loqvelæ brutorum organum esse, tandem ex duobus maximè discas, ex alitibus primùm, qvorum colloqvia, & articulos faucibus tantùm formare videris, & ex Veronensi viro, qvi cum exiguarum avium potissimum modulâtiones calleret, qvotiescunqve aviculas proprias edocere modulationes optabat, non ore, non lingvâ, non palato, non dentibus utebatur; sed fauces manifestè spiritu inflabat, qvem etiam modo hac, modo illuc spiritum ad latera faucium percutere, ac movere vel ipsis oculis licebat videre.

Fauces qvid.

Loqvelæ igitur brutorum instrumento, qvod scholastici adæqvatum dicunt, invento, succedit, partem, qvæ in faucibus præcipua est locutionis pars, inqvirere. Hanc non difficile asseqvemur, si sciamus fauces, *cavitatem oblongam, angustam, esse:* Unde Isthmos Græcè dicitur, & eam qvidem mobilem, qvòd modò qvidem amplietur; modò contrahatur in latus, fortè etiam modò brevietur, modò producatur: qvi motus omninò voluntarii sunt; & à musculis circum fauces constitutis facti. His igitur musculis datam esse hanc prærogativam, ut inter faucium corpora præcipua efformandorum articulorum causa sint, jure qvidem existimandum est; cum articuli, & loqvela munus voluntarium, & absolutè liberum sit; ideoqve musculis prorsus, non alteri dicandum. Qvapropter nemo mentis compos ossa, & cartilagines isthmum, seu faucium cavitatem præcipuam loqvelæ causam posuerit.

Præcipua loqvelæ causa in brutis qvæ.

Illud tamen silentio prætereundum non est, me antea verisimilem habuisse sententiam, qvod bruta suos articulos appulsu efformarent, appulsus autem iste fieret ad fauces cum lingva per dearticulationem ossis hyoidis, in qva articulatione lingva incurvatur & angulum facit, à qvo opinatus sum interceptionis vocis & articulos à lingva ad fauces seu ad palatum fieri. Pennatorum enim lingva brevissima est atqve angusta, respectu qvadrupedum, dearticulaturqve ossi hyoidi per diarthrosin, in qva motus omnes sunt maximè conspicui & evidentes atqve faciles: ideò existimare qvispiam poterit, hunc flexum evidentem & promptissimum à lingva factum, plurimum conducere ad eorum loquelam articulosque efformandos. Sed ego verisimilius esse arbitror, propterea pennata brevissimam & angustam lingvam habere, quod careant una oris actione, nempe masticatione, cujus masticationis gratia lingva longa lataque efficitur, ut cibaria in commanducando hinc inde dentibus porrigat. Qvoniam verò cibos volatilia deglutiunt: iccirco dearticulatio proposita & lingvæ flexus ad ejus radicem factus est, ut deglutitioni deserviat, dum lingva sursum lata & incurvata ad palatum attollitur.

Pennatorum lingva cur brevissima.

Inventa ergò non difficulter præcipua loqvelæ parte, fortè alicui difficillimum videbitur, tertiam hujus capitis partem disquirere, quæ hoc inquirit, *qvomodo articuli brutorum à musculis, & faucibus efformentur:* quod quidem speciatim invenire difficillimum non duco, at peculiariter & exactè, non modò difficillimum existimo, sed ἀδύνατον prorsus esse autumo & constituo. Nam *cùm omnis articulorum formatio à duobus, utputa musculis, & spiritu illac prætereunte pendeat,* pro- ut variè à faucium musculis vocalis spiritus afficitur, disponitur, regitur, aut variatus inflexo, aut distinctus conciso, aut copulatus intorto, aut aliter quomodocunque intercepto; sic varios resultare brutorum articulos par est. Clarissimam autem hujus rei notitiam habebis, si Echo, tanquam unum exemplar assumseris, in Echo namque exactissimè reddere articulatam hominis vocem audis; in qua proculdubio nil aliud, qvàm spiritus vocalis, & concavus locus concurrunt, neque aliud, qvàm spiritus vario modo ad concavos parietes appulsus, interceptus, concisus, intortus inflexus, aut affectus tot articulos tàm exquisitè, reddit. Neque ulla alia inter utrumque spiritum ab echo, aut faucibus emissum conspicitur differentia, nisi quòd qui à brutorum faucibus voluntariè, & ex arbitrio, qui verò ab echo sine voluntate prorsus, & naturaliter emittitur, atque afficitur. Etenim primum opus animale totum est, echo autem naturale opus est.

Qvomodo articuli brutorum efformentur impossibile est invenire.

Proprietas autem affectionum spiritus, quibus nunc illum, nunc alium, imò alios, atque alios privatim constitutos, ac numeratos articulos bruta quæque conformant, explicet ille, qui tantarum tamque abstrusarum rerum, felicius me ipso poterit causas cognoscere. Atque de brutorum loquela dicta sunto. Quæ sanè, si qvid in tractatu de locutione humana omissum est, perficere & absolvere videntur.

HIE-

HIERONYMUS FABRICIUS AB AQVAPENDENTE ANATOMICUS PATAVINUS, DE MOTU LOCALI ANIMALIUM SECUNDUM TOTUM,

Et primo qvidem DE GRESSU.

TOto hoc tempore, qvo non popularem, sed exactam anatomen administramus, agere in vestram gratiam, auditores, divino favente auxilio constitui de motu, qvo totum animal loco movetur: seu de motu locali totius animalis, seu mavis dicas, de motu, quo totum animal locum, seu positionem mutat, qvas omnes motus localis appellationes unica latina voce comprehendemus, easqve de Itione animalium inscribemus. Qvæ doctrina pulcherrima, & utilissima est, neque ab alio, quam ab unico Aristot. exculta. Hic enim omnem tractationem motus animalis duobus tantum libris sufficienter perfecit, ac complevit, videlicet libro, qui de motu animalium inscribitur, in quo agit de communibus causis motus animalis, & generaliter comprehendit tam motum animalium, qui per partes fit, qvàm qvi secundum totum. At libro, qvi de incessu animalium inscribitur, Arist. omnes species motus totius animalis exeqvitur, utputa incessum, volatum, natatum, & reptatum.

Sed qværetis, si de omnibus speciebus motus agit, cur liber inscriptus est de incessu? Quispiam respondere posset, qvòd inscriptus est de incessu per excellentiam, quia inter species localis motus, incessus est aliis nobilior. Quæ responsio parum valet, quia non est ex mente Arist. cujus inscriptio non significat incessum, sed omnem speciem motus localis. Ideoque error ab interprete provenit, qui malè vertit πορείαν de incessu. Etenim ab Arist. inscriptus est liber περὶ τῆς πορείας τῶν ζῴων. Πορεία autem deducitur à verbo, πορεύω, qvod significat Eo, quod comprehendit sub se omnem animalium itionem, sive incessu fiat, sive volatu, sive natatu, sive reptatu. Malè igitur vertit interpres πορείαν incessum, cum haberet vocem latinam, Itionem, à Terentio & Cicerone usurpatam. Interdum Arist. utitur verbo πρόσειμι, quod procedere significat, & eandem, quam πορεύω significationem habet. Igitur liber hic Arist. deberet inscribi, De Itione animalium, aut de processu animalium, non autem de incessu. Inscribitur igitur hic noster tractatus de Itione, seu Motu locali animalium. De qvo tamen non simpliciter, & generaliter loquemur, quòd de eo in tractatu de musculi Artificio, & ossium Dearticulationibus fusè disputatum sit, sed tantummodo species ipsius Itionis, & motus localis persequemur. Pro quarum explicatione quædam nobis ex tractatu de Musc. Artif. & Ossium deart. sunt repetenda, & præcognoscenda, quæ ad meliorem earundem cognitionem facere videntur. Primò quomodo motus localis fiat. Secundò quid intelligat Arist. per motum per partes, & per totum. Tertiò cum motus localis totius animalis multiplex sit, ideo ipsum ante omnia distingvere oportet, ejusqve differentias assignare. Qvartò utilitates motus localis totius animalis in genere considerandæ erunt.

Ad primum quod attinet, demonstratum est ex Aristot. in omni motu requiri movens, & mobile, hoc est, id quod movet, & id quod movetur. Cujus utriusque instrumentum indagaturus Arist. primò notavit ejusmodi instrumentum esse commissuram ossium, quam ipse γιγγλυμὸν appellavit, quæ est ossium articulatio, sive copulatio tam arcta, & tam exacta, ut in ea ossa mutuò sese tum suscipiant, tùm suscipiantur; cui propterea maximè competit principium & finem esse idem, id quod nihil aliud est, quàm concavum, & convexum, tùm id qvod movetur, & id qvod qvieſcit. Quoniam verò in omni motu, id quod movet, & id quod movetur, diversa inter se sunt, & in articulo pars, quæ movetur, ad sensum patet, pars autem, quæ movet, non patet ad sensum, meritò Arist. posuit movens in osse quiescente. Et quia id, quod movet, vel tractu, vel pulsu movet; os verò quiescens ex se non habet aliqvam virtutem vel trahendi, vel pellendi, vel movendi: qvia omnis motus ex Arist. à corde, tanquam à principio, provenit, jure meritò Arist. movens esse quidem in osse quiescente voluit, sed virtutem motus dependere à connato spiritu, qui per Aortam ad flexus ossium transmittitur, in quo sanè spiritu posuit virtutem tractivam, & pulsivam. Qvod si tantummodò tractivam virtutem in hoc spiritu posuisset, musculum, verum instrumentum motus, quem ipse ignoraverat, quasi ab ipsa veritate coactus posuisset. Nam contractione in se ipsa facta, se se-

se seeve contrahendo movet. Etenim dum contrahitur, breviatur, dum breviatur, trahit extrema, nempe os, quod movetur. Quod sanè moveri non posset, nisi alicui, qvod illi subjacet, inniteretur. Hoc autem est os qviescens, sine qvo fieri motus non potest. Propterea qvod qviescens divisum esse ab eo, qvod movetur, & nullam rei motæ esse portionem Arist. prodidit. Ex qvo flexus articulorum resultat propter necessitatem corporis qviescentis, ex Arist. cujus causa in omni eo, qvod movetur, duo ad minimum reqviruntur, id qvod movetur, & id qvod stat, cui id, qvod movetur, innixum movetur. Itaqve per flexionem, & extensionem locales omnes perficiuntur motus, qvi ex Arist. tùm alibi, tùm in *lib. de anim. incess. cap. 2. & 3.* magnitudinum dimensiones, & simpliciter dimensiones dicuntur. Sunt autem triplices, sursum deorsum, ante retro, ad dextram & lævam, ac septima species ex omnibus composita in gyrum. Peraguntur autem omnes motiones ab ossibus, qvæ caput habent rotundum: non omnes ab iis, qvæ à perfecta declinant rotunditate. Sed hæc omnia, & pleraqve alia, qvæ ad musculi, & ossis figuram, magnitudinem, positionem, & numerum attinent, in eo tractatu, qvi musculorum, & articulorum naturam, & actionem indagat, proposita, & abundè demonstrata fuere.

Ad secundum qvod attinet, præsupponendum est, qvod omnis motus voluntarius, qvi per appetitum, seu secundum desiderium, sive per impetum, & impulsum fit, græcis κατ' ὁρμὴν ab Arist. distingvitur in eum, qvi per partes fit: qvi nullus alius est, qvàm motus musculorum, & articulorum v.g. cùm manus, cubitus, vel digiti moventur; & in eum, qvi secundum totum fit, in qvo totum corpus loco movetur, qvem in præsenti tractatu consideramus, cùm de altero motu, qvi secundum partes dicitur, in tractatu de Musc. artif. & Ossium de artic. à nobis disputatum sit. Sed hoc loco contradictio, qvæ in Arist. notatur, diluenda est, qvi *in lib. de motu anim.* moveri articulos, & membra per partes dicit: *in lib vero de anim. incess cap. 8.* dicit, motum totius animalis, qvi est incessus, per partes fieri. Solvitur contradictio, Arist. *in lib. de mot. anim.* locutum fuisse de motu animalis per partes, qvi fit in articulis, prout distingvitur à motu totius. In lib. verò de anim. incessu dictum esse motum per partes, totius animalis motum, prout contra distingvitur à saltu. Nam revera saltus fit cum motu simul totius corporis: incessus verò fit cum duobus cruribus per partes, h. e. vicissim, & alternatim motis, uti paulo infra dicetur.

Ad tertium qvod spectat, cum motus localis totius animalis multiplex sit, ideo ipsum ante omnia distingvere oportet, ac differentias proponere, & recensere. Sic enim tractatio nostra ordini inhærebit, ac methodo procedet. Differentiæ autem, seu varietates motuum, qvi secundum totum fiunt, sumuntur à tribus generibus, uti ex Arist. *de hist. animal.* elicitur, ab ipsa actione, à loco, & ab instrumentis, qvibus animal movetur. Ab ipsa actione, hoc est, à varietate motus localis, Arist. qvatuor desumpsit differentias, qvas propriis etiam nominibus appellavit. Hæc autem sunt gressus, volatus, natatus, reptatus, qvòd animalia, qvæ loco tota moventur, alia gressu, seu incessu, alia volatu, alia natatu, alia reptatu locum, & positionem mutent. Secundo à loco desumuntur differentiæ, hoc est, à corpore, per qvod seu super qvo tota loco moventur. Sunt autem hæc loca tria corpora, terra, aer, aqva. Unde alia terrestria, aqvatilia, alia aerea sunt, qvæ magis proprio vocabulo volatilia nuncupantur. Et qvamvis Arist. *5. de hist. anim. cap. 19.* ponat, nonnulla animalia in igne moveri, in fornacibus Cypri, ex chalcitide oborta, tamen hæc exigui temporis sunt, & ad volatilia potius referuntur. Tertium genus à qvo varietates animalium, qvæ loco tota moventur, desumuntur, sunt instrumenta, seu partes, qvibus motus secundum locum peragitur. Unde alia moventur pedibus, seu cruribus: qvædam alis: nonnulla pinnis ex Arist. alia sine ullo horum. Qvæ pedibus moventur, coincidunt cum terrestribus, gressilibus, & animalibus perfectioribus. Organisatio enim perfectionem arguit. Meritò igitur perfectiora animalia, ut hominem, pedibus loco moveri comparatum est. Terrestribus verò pedes competunt, qvia pes ex Arist. *4. de hist. animal. cap. 13.* ἀπὸ τοῦ πεδοῦ i. solo vel terra dictus est. Hinc omnia animalia pedibus donata, terrestria, & gressilia nuncupantur. Similiter, qvæ alis locum mutant, volatilia esse perhibentur. Qvæ autem pinnis, omnia sunt natatilia, seu aqvatilia. Qvæ verò nullo horum instrumentorum loco tota moventur, omnia reptilia, & reptatu locum mutant. Ex his tribus primum genus ab actione desumptum primum etiam locum tenet, cui secundum proximè succedit, postremum locum obtinet tertium genus. Propterea qvod instrumenta omnia actioni deserviunt, ad eamq; diriguntur, & ideo magis per actionem variant, qvàm per instrumenta.

Rursus notare oportet, qvòd sub his tribus generibus, atqve in unoqvoqve eorum, aliæ species constituuntur. Ut sub primo variant, qvia alia simplicia sunt, alia composita, mista, & simul juncta, v.g. alia sunt simpliciter & sola gressilia, ut homo: alia gressilia, & volatilia, ut aviculæ: alia gressilia, & natatilia, ut anseres, alia gressilia, & reptilia, ut lucertæ, liguri. Sunt qvoq; qvæ ex triplici specie mista sunt, ut anates, & in genere palmipedes, qvæ tùm gradiuntur, tùm volant, tùm natant. Qvo loco notare oportet, inter enumeratas species, qvæ tantum simplicibus moventur motibus, paucissimas omninò esse, qvæ verò mistis, plurimas. Ratio est, qvia natura perpetuò id, qvod est perfectius, & optimum intendit. In sublunaribus autem, & corruptibilibus perfectio in multiplicitate, compositione, & mistione: in sempiternis contra in simplicitate consistit. Hoc autem optimum, & perfectum, ut passim Arist. & Galenus dicit, ex usu indicatur, in qvo usu, & optimo natura æqvè sollicita est, ne deficiat aliqvid, atqve ut superfluum nihil creet. Nam defectus qvidem in constructione opus qvoqve diminutum, & mancum ostendit. Superfluum autem in iis, qvæ per se satis agunt, impedimento est, tanqvam onus alienum adjacens, atqve ea ratione noxium. Cum verò natura ad eum finem, & usum animalibus localem motum tribuisset, ut per eum semetipsa conservarent: conservatio autem potissimum in assequendo alimento, specieqve conservanda, & noxiis evitandis consistit. Cum hæc tria consequi ani-

malia possunt unica motus localis specie, non laborat natura alias tribuere, & componere. At ubi id fieri non potest, tunc ejusmodi motus localis differentias multis modis componit, & simul miscet, atq; ita varium animalium localem motum efficit, ut omninò animal conservetur. Sic homo, licet terrestris, & bipes sit, ab omni elemento alimentum sapientia sibi comparat, & acqvirit. Serpens à sola terra; aves à terra, & aere: Crocodilus à terra, & aqva. Hoc enim modo Deus providentiam, & potestatem suam multarum rerum mirabili varietate voluit ostendere. Qvo fit, ut similiter in secunda specie alia sint simpliciter solum volatilia, ut avis paradisi, qvam manicodiatam vocant, qvæ semper in aere degit. Alia mista, ut volatilia & natatilia, ut anates, anseres, proprièqve piscis alatus, Chelidon, id est, hirundo marina dicta. Alia volatilia, & reptilia in qva specie nullum enumeratur animal, qvod contraria simul esse non possint. Nam reptile à terra non attollitur: volatile autem elevatur. Non elevatur reptile, qvia impulsum, cùm pedibus destituatur, efficere non potest. Ideoqve vespertilio, mancis, indiscretisqve pedibus donatus, à terra non attollitur. In tertio ordine alia sunt simpliciter & sola natatilia, ut pisces; alia mista, ut natatilia, & reptilia, ut anguillæ. In qvarto ordine alia sunt reptilia sola, ut vermes terræ: alia reptilia mista, videlicet reptilia gressilia, ut lucertæ: reptilia volatilia, ut nullum; reptilia natatilia, ut angvillæ. In secundo genere, in qvo differentiæ à loco desumuntur, similiter alia sola sunt terrestria, ut homines: alia terrestria, & volatilia, ut aves: alia terrestria, & natatilia, ut serpentes, anates, anseres: alia terrestria, & reptilia, ut lucertæ, liguri. Rursus animalia, qvæ loco moventur, penes instrumenta multipliciter variant. Nam gressilia, qvæ pedibus loco moventur, pedestria sunt omnia alia qvidem bipeda sunt, ut homines, aviculæ: alia sunt qvadrupeda, ut eqvi, & alia plurima: alia sexpeda, ut muscæ, cicadæ, apes, vespæ, & similia, qvæ omnia etiam volant: alia octipeda, ut scorpio, aranea, polypus: alia multipeda dicuntur. Qvamvis supra bipes, & qvadrupes cætera multipeda numerari possint cum Arist. *lib. de an. incess. cap. 1.* qvi omnia distinxit in bipeda, qvadrupeda, & multipeda; qvæ postea inter se differunt per plura, & pauciora crura, unde centipedes, & millepedes sub multipedum genere continentur. Qvadrupeda alia sunt solipeda, ut eqvi, asini, muli: alia bisulca, boves, capræ, oves: alia multifida, ut canes, feles, ursi, leones, pardi, & alia pleraqve qvibus fissi sunt pedes. Item alia pedes habent distinctos, ut homines, & qvadrupeda: alia indiscretos, ut insecta, qvibus pedes digitati non sunt, sed velut in puncto firmantur.

Rursus volatilia, qvæ alis moventur, differunt penes plures, & pauciores alas. Nam aves omnes binis alis utuntur. Apes verò, vespæ, & crabrones, & plurima insecta qvaternas habent: atq; in qvaternis terminus est, cùm nulla reperiantur animalia, qvæ sex habeant, multo minus, qvæ plures. Rursus alæ differunt inter se non tantùm numero, sed etiam substantia, qvòd ex Arist. *1. de hist. anim. cap. 5.* aliæ ex pennis constant, ut in aqvila, accipitre, & avibus aliis; aliæ membrana sicca, ut in apibus, scarabeis, muscis, cicadis: aliæ cute, ut in vespertilione, vulpecula. Rursus qvæ membraneis constant alis, aliæ farinaceas, seu farina inspersas in superficie obtinent alas, ut papiliones, vulgò Farfale, item qvidam grilli; aliæ politas, & ferè lucidas, ut cicadæ, vespæ, apes, muscæ. Rursus alæ colore differunt, qvarum genus penè infinitum est. Rursus natatilia, qvæ pinnis locum secundum totum mutant, alia binis, ceu anguillæ, congri: alia qvaternis, ut aurata, lupus, & pisces qvamplurimi: alia sex pinnis, aut etiam octonis, ut Plinius refert de pisce in Fucino lacu *lib. 9. c. 20* Sola reptilia differentiis penes instrumenta destituuntur, qvod nullo instrumento peculiari ad reptandum utantur, sed toto corpore utentes locum mutent. Rursus in hoc genere, qvod pertinet ad instrumenta, variant animalium motus instrumenta penes magnitudinem, qvòd alia magna, & vasta habeant crura: alia minora: alia minima. Sunt qvoq; alia longiora habentia crura, alia breviora, tùm verò etiam longissima & brevissima. Qvæ sanè varietas à corporis magnitudine potissimum dependet. Unde vasto, & ponderoso corpori vasta qvoqve crassaqve crura adjunguntur: contra levi, & pusillo tenuia, & exigua. Rursus qvæ ferendo oneri sunt, crassissima, ut elephas, mulus; qvæ verò talia non sunt, tenuiora obtinuere crura. Potissima autem horum omnium varietatis causa alimonia est, & custodia corporis. Qvo fit, ut ab Arist. dicatur, cum longis cruribus longum qvoqve collum perpetuo adesse, alioqvin terram ore pertingere ad cibum capiendum non valerent. Tamen Venetiis aqvaticam aviculam pusillo corpore cum longissimis, tenuibusqve cruribus, brevissimoqve collo aliqvando vidi, in qva tamen rostrum supplevit, qvo donata erat longissimo. Non tamen convertitur, ita ut cum brevibus cruribus breve collum adsit. Etenim anas, & brevia crura, & collum longum habet. Causa est alimentum, & custodia corporis. Etenim si collum breve esset, neqve ad corpus mundandum ad caudam usqve rostro pertingeret, neqve in aqvis alimoniam venari commodè posset. Atqve hæc de differentiarum varietate dicta sint.

Qvartò utilitas, seu cujus gratia motus localis totius animalis, generalis qvidem una est, nimirum salus & conservatio corporis seu vitæ, salutaria assequendo, perniciosa verò fugiendo. In specie verò duplex, altera qvæ speciei conservationem respicit: ideoq; Arist. dicebat ololiginem ululatu ad coitum ciere fæminas. Qvod qvoq; in singulis speciebus qvotidiana experientia comprobatur. Altera, qvæ latius patet, est ad propriam conservationem, scilicet alimentum, propter qvod alia in aliis degunt locis, moventurqve variè, ut alimoniam assequantur. Summus enim opifex legem perpetuam sancivit, ut universa hæc mundi corporea moles omni animalium vitæ sufficeret, ita ut ne minima qvidem portio frustra esset, ac periret. Ideoqve fit ut alia locali motu alimoniam sibi comparent, & qværant in aere, alia in aqva, alia in terra. In aere qvidem ut aviculæ ex insectis, & parvis animalculis per aera volitantibus: in aqva verò ut majora ex iis, qvæ in aqva consistunt, sive minora sint aqvatilia, sive herbæ, sive muscus, sive alia; & rursus sive in profundioribus aqvis, sive paucioribus, & in superficie, sive prope littus, sive ad fluminum ripas reperiuntur.

His igitur de differentiis, & utilitate motus localis totius animalis suppositis, nunc de singulis speciebus seorsim agendum erit. Et qvanqvam ista tractatio videatur esse difficillima, & in profundo putei, ut verbis qvorundam philosophorum utar, latere, eam tamen facilem, & perspicuam reddere conabimur, ut qvasi in superficie putei omnibus nitida, perspicua, & manifesta appareat. Hoc unum igitur tanqvam clarum, perspicuum, & ab omnibus concessum præsupponendum est, qvod omnis motus localis totius animalis, qvi gressus vel ambulatio dicitur, non nisi cruribus pedibusqve peragitur. Qvæ actio multiplex est, vel enim est gressus bipedis, vel qvadrupedis, vel multipedis. Gressus bipedis bifariam dividitur ex Arist. *de An. incess. cap. 1.* terrestris, & volatilis, Bipes terrestre solus homo est; volatile, solum pennatum. Qvocirca nos de incessu bipedis terrestris, id est, hominis primo loco, & ultimo de incessu pennatorum, & qvadrupedum agemus.

Gressus igitur omnis ex comuni omniũ consensu cruribus, pedibusq; perficitur. Appello autem crura illa organa, qvæ à coxendice ad pedes, & digitos usqve pertendunt. Pedes verò, & crura cùm possint reperiri vel paria, vel imparia numero, meritò qværitur, cur gressus non possit fieri pedibus, seu cruribus imparibus ex Arist. *lib. de incess. an. cap. 1.* Et *10. probl. 32.* qvi ambulationem cum uno aut tribus pedibus fieri nullo modo posse asserit? Cujus rei rationem ipse Aristot. affert. Cum uno enim gressus fieri neqvit, qvia necessarium est, ut omne corpus, qvod movetur, sit diversum, & distinctum à corpore qviescente. Cum tribus autem animal ingredi non potest, qvia si animal tribus pedibus præditum daretur, in altera oppositione laboraret, atq; ita se se monere tentans rueret, idemq; seqveretur in omni alio impari pedum numero.

At verò crura illa, qvibus gressus peragitur, diversimodè possunt esse affecta, & disposita. Vel enim ambo otiosa sunt, & nihil agunt: vel alterum agit, & alterum otiosum est: vel ambo operantur, & agunt. Si nihil agunt, tunc qvies in animali necessariò seqvitur, & homo decumbit, & jacet, id qvod potissimum accidit, dum homo dormit. Et hæc est illa crurum constitutio, in qva diutissimè solent sine ullo motu esse, & ad qvam ex se ipsis crura se solent in suis articulis reducere, & qvietè degere. Qvæ sanè constitutio à Galen. passim *in lib. de mot. musc.* media articulorum, seu membrorum figura appellatur, in qva nulli musculi agunt, & dum ociamur, singula membra continere consvevimus, & est illa, qvæ dolore vacat, h. e. in qva diutissimè sine dolore articulum, & membra servamus. Qvid autem sit media figura, & cur ita dicatur, inferius ubi de motu genu agemus, fusius dicetur.

Secundo modo considerantur crura, cùm alterum agit, alterum verò ociosum est. Qvæ crurum constitutio locum habet, & usum in altero crure stante & altero nihil agente, ut cùm defessi ex nimis longa statione amborũ crurum, uno tantùm crure stamus, altero verò ociamur, & qvietem servamus & permittimus, ut alterum ad suam naturam seu mediam figuram redeat. In qva constitutione solet crus nihil agens converti in suis articulis ad mediam figuram, non tamen exactè mediam, sed ab ea eatenus diversam, & variam, qvatenus pondus cruris deorsum trahens variare, hoc est, aliqvantulum extendere articulos coxendicis, & genu cogitur. Itaqve & coxendix, & genu in obtusiore angulo consistunt, qvam sit media utriusqve exacta figura. Sic exactè media figura est in in naturali cubito, qvam Hippoc. *1. prognosc. text. 13.* his verbis proponit: Manus, collum, crura modicè inflexa habere sani decubitus est. Cur verò ambobus cruribus stando magis laboramus, qvam uno tantùm crure stante, & altero ocioso, & nihil agente, cùm contrarium potius evenire deberet, qvòd uni cruri stanti totum corporis pondus commissum sit, paulò post dicemus.

Perpensis his duabus crurum constitutionibus, qvarum una est, in qva crura nihil agunt; altera, in qva crus alterum agit, alterum ociatur; tertia divisionis pars consideranda est, in qva ambo crura agunt, qvæ duplex est: altera in qva ambo crura agunt, & loco non moventur; altera in qva ambo crura agunt, & loco moventur. Prima crurum constitutio locum habet in statione, secunda in ambulatione seu gressu. Nam qvando homo stat, agunt qvidem crura ambo, sed homo locum non mutat. In ambulatione verò ambo similiter agunt, qvia alterum crus stat, & alterum transfertur, sed homo secundum totum loco movetur.

Videamus primò, qvomodo se habent ambo crura in statione. Qvando ambo crura stant, etsi nullus ad oculum apparet in eis musculorum motus, revera in omnes musculi moventur, & agunt. Qvi sanè motus ad sensum latens, tonicus à τείνω græcè, qvasi extensus appellatur. Est enim tonicus motus ille, in qvo brachium aut crus, aut aliud membrum extensum detinetur, propter musculos omnes tàm flectentes, qvàm extendentes in eo operantes, videlicet tensos redditos. Qvem Galen. *1. de mot. musc. cap. 8.* declarans dicit: Concipias aliqvem aliqvod pondus, ut puta lapidem aut lignum chorda trahentem: si alius alia chorda ponderi appensa ad contrariã partem trahat, sed minori robore, dubio procul pondus versus priorem tractum movebitur, sed difficilius, & minus qvam si non adesset secundus trahens. At si primus: & secundus trahens æqvalis sint roboris, non movebitur pondus, utcumq; uterq; totis viribus trahat. Sic est in motu tonico, utriq; musculi tam flectentes, qvam extendentes ita trahunt, ut neuter alterũ superet. In qvo casu membrũ extentum, & immobile ad sensum apparet, qvamvis omnes musculi tensi, & contracti ad extremum sint. Ubi igitur amborum crurum statio se se offert, unc crura motu tonico moventur, & agunt, licet motus sensu non percipiatur, neqve homo locum mutet. Qvia vero in hoc tonico motu omnes musculi agunt, & agunt non moderato, sed validissimo & extremo motu: Ideo multum laborant impenseqve defatigantur, qvam in alio qvovis motu. Hinc solvitur problema ante propositum, qvod scilicet minus defatigantur, qvi altero tantùm crure stant, qvàm qvi duobus etiamsi crus stans omnem corporis superjacentem molem solum sustineat, qvæ antea à duobus sustinebatur. Ratio

est, qvia duobus cruribus stantibus omnes amborum crurum musculi laborant, & langvescunt: uno verò crure stante tantum illius cruris motus tonicus est; alterius verò, nimirum non laborantis, virium fit resumptio. Ideoqve fit, ut qvi diutissimè ambobus cruribus stant, tandem defessi altero crure stare, altero ociari appetant, & ad hanc crurum constitutionem, & figuram accedant. Fit qvoq; ut facilius defatigentur in stando, qvam in ambulando omnes homines, etiamsi in utroqve statu ambo crura agunt: imò magis moveri videantur in ambulando, in stando autem minimè. Ratio autem est, qvia in ambulando, si de crure, quod transfertur, loqvamur, in hoc neqvaqvam omnes musculi, sed tantum flectentes laborant. Si verò de crure stante, in hoc utiqve qvis omnes laborare musculos astruat, qvia crus stans in motu tonico consistit. At haud ita est in ambulatione. Nam dum alterum crus transfertur, musculi ejus flectentes laborant, alterum, qvod stat, extenditur, & musculi extendentes agunt. At ubi musculi extendentes agunt, flectentes fortè ociantur, uti mox probabitur. Est & alia ratio. Nam ubi fit transitus à flexione ad extensionem in motibus, qvi sibi invicem succedunt, ut in ambulatione semper mediam figuram transigere oportet, in qva musculi ociantur. Hoc igitur modo crura, qvæ simul agunt, & loco non moventur, se se in statione habent.

Ex qvibus relinqvitur, qvòd in gressu, & ambulatione crura simul agunt, & loco moventur: ad cujus explicationem modo accedamus, insistentes principiis à Gal. positis, à qvo, tanqvam ab oraculi cujusdam voce, auspicabimur. Qvi *lib. 3. de artic. com. 73.* ita fieri ambulationem scribit: Fit ambulatio, altero qvidem crure ad terram firmato, altero autem translato. Qvam sententiam sub aliis tamen, minusqve apertis verbis attulit qvoqve Aristot. *in lib. de incess. an. cap. 3.* dum animalium alia simul toto corpore moveri, ut qvæ saltu locum mutant: alia verò per partes ut qvæcunqve progressibus utuntur. Ubi per partes nil aliud intelligit Arist. qvàm crus, qvod transfertur, & crus, qvod firmatur, dum vicissim, & alternatim moventur. Clariùs autem id ipsum expressit Aristot. *10. probl. 28.* ubi omnem gressum ex motu & statu, vel altero pede moto, & altero stante fieri affirmavit. Hæc sententia sensu experientiaq; notissima est: sed ex eo qvoqve innotescit, qvòd tàm ambobus cruribus qviescentibus, & firmatis, qvàm ambobus translatis, & motis tollitur ambulatio. In primo enim casu non moventur crura: in altero ruit animal, & cadit. Unde vulgare proverbium est, qvòd ubi pedes concordes sunt aut in motu, aut in qviete, gressus tollitur. In lingva autem vernacula dicitur. *mal va qvando i piedi si accordano.* Meritò igitur fit ambulatio altero crure ad terram firmato, altero autem translato. Cur verò in ambulatione alterum crus transferatur, alterum firmetur, ratio inqvirenda, & investiganda est. Motus omnis localis duplex est, secundum totum, & per partes, qvi invicem differunt hac ratione. In omni motu reqviritur movens, & mobile. In mobili tria notantur, qvod movetur, qvod innititur, & id cui innititur. In particulari motu, qvi fit in articulis, qvod movetur, & qvod innititur, sunt idem. Cubitus enim supra humerum & movetur, & humero innititur. In motu verò totius diversum est id, qvod movetur, ab eo, qvod innititur. Etenim alterum crus movetur, & transfertur, alterum verò innixum in terram facit. Qvod verò corpus qviescens semper fit diversum ab eo, qvod movetur, & nulla portio sit ejus, qvòd movetur, tùm per se notum est, tùm Arist. id probat exemplo navigii. Si enim à terra navigium propellatur conto ad malum innixo, facilè movebitur navigium: qvia navigium, qvod movetur, diversum est à terra, qvæ qviescit. Qvod si in ipso navigio sit is, qvi propellit, propterea qvod nunc non separatur qviescens à corpore, qvod movetur, non movetur navigium. Cùm igitur corpus qviescens perpetuò sit diversum ab eo, qvod movetur & corpus, qvod innititur corpori qviescenti, non semper sit diversum à corpore, qvod movetur, jurè qværendum deinceps est, cur in peculiari alicujus partis motu, qvod movetur, & qvod innititur sunt idem: in motu verò totius animalis diversa invicem sunt, id qvod movetur, & id qvod innititur? Adauget qvæsiti difficultatem adhuc, qvòd non sit universaliter verum in omni motu locali totius animalis, qvod movetur, & qvod innititur diversa esse, etsi in ambulatione verum esse videtur. Etenim in saltu totum animal loco movetur, attamen in eo qvod movetur, & id qvod innititur sunt idem, nempe totum animal. Solvitur difficultas, qvod si in ambulatione non esset distinctum id, qvod movetur, & qvod innititur, omnia saltu moverentur, non progressione. Nam Arist. *lib. de incess. an. cap. 3.* distingvit saltum à progressione, dicitqve illa saltu moveri, qvæ toto simul corpore locum mutant, progressione, verò, qvæ per partes: itaque nullus esset gressus. Natura autem voluit dare motum localem progressivum, tanqvam saltu faciliorem, perfectiorem, ac tutiorem. Nam saltu tantum moventur imperfectiora animalia, & ex perfectioribus omnino pauca, ut inter aves passeres: ex qvadrupedibus terrestribus nullum tantummodò saltat. Similiter homo, etsi saltu movetur, non tamen solo saltu locum mutat: ex piscibus autem gamari, pisces extra aqvam, item ranæ: ex reptilibus nullum saltu movetur. Itaqve longè imperfectior gressu saltus est. Sed qvoqve tutior, & facilior est motus progressivus, qvàm saltus, id qvod ex eo patet. Nam etsi saltus uno tantùm crure perfici potest, non tamen natura in animali, qvod saltu movetur, ut est passer, unum posuit, sed bina crura, tanqvam unum fallax, & periculosum habeatur. Propter qvod, qvæ tum saltu, tùm gressu moventur, saltu qvidem rarò, gressu verò ferè perpetuo moventur. Qvòd vero gressus etiam facilior sit, saltus laboriosior, difficilior, & fallax ex eo colligitur, qvia in saltu ambo crura, & amborum universi musculi in opere sunt: in gressu verò neq; ambo crura, neq; omnes musculi agunt. At potissima causa, qva fit, ut in motu, in qvo partes animalium locum, seu loci positionem mutant, sit idem, & non diversum, id qvod movetur, & id qvod innititur: in motu verò, qvo totum animal locum mutat, sit diversum, & non idē, ea est. Etenim grave corpus, qvod à prædominio elementi movetur, differt à grave corpore, qvod pars animalis est, & ab anima movetur, in eo, qvod corpo ab elementi dominio motum, secundum se ipsum totum movetur, nullibi inni-

innixum,ut lapis deorsum cadens. At pars animalis loco mota,ita se se habet,ut ex altero extremo innitatur, ex altero positionem & locum mutet,& nullibi innitatur. Innititur ex altero extremo ossi qviescenti,qvod se habet loco terræ, alioqvin in terram caderet: ex altero locum mutat, & nullibi innititur; qvia si alicubi inniteretur, locum non mutaret, propterea qvòd simul consistere non possunt,stare,& locum mutare. Et qvamvis os,qvod alteri ossi innititur,& ipsum qvoqve movetur,qvòd circumrotetur, non tamen loci positionem mutat, qvæ omnia sensu ipso manifestissima sunt. At si animal totum loci positionem mutare debet,tunc erit id, qvod movetur, diversum ab eo,qvod innititur; & unum crus, qvod est anterius,& transfertur, locum mutabit; alterum verò firmabitur, & terræ innitetur, aut alicui, qvod proportione terræ respondet, tanqvam qviescenti, qvod nullam partem esse ejus,qvod movetur,oportet. Cum vero crus, qvod transfertur, in terra nullum faciat innixum, seqvitur esse necessarium,alterum crus ut terræ innitatur, hoc autem est crus stans. Animal enim, tùm totum, tùm singulæ ejus parens inniti perpetuò alicui corpori debent. Innititur autem totum animal terræ,ut motibus animæ moveatur,in qvibus peragendis feriari,& qviescere oportet elementi motum. Quiescit autem corpus grave, cùm ad terram pervenit: itidem qviescit animal; qvatenus grave corpus est, si terræ innitatur. Subjungit postea Gal. sed firmare qvidem pedis, transferri autem totius cruris actio est. Nam sine crure translatio tollitur: sine pede verò innixus non probè fit.

Ex his facilè colligitur, qvòd in cruribus usus dualitatis instrumentorum cesset, nec ratio illa in his locum habeat,qvæ de aliis instrumentis duplicatis,oculis,auribus,naribus affertur: qvòd ideo à natura horum bina data sint,us altero læso alterum in actione sufficiat. In cruribus enim altero pereunte, ex toto deambulatio tollitur. Qvia in ambulatione ambo crura necessaria sunt,alterum qvod transfertur,& alterum qvod qviescit,& terræ innititur.

Si igitur ambulatio translatione, & innixu peragitur & altero crure translatio, altero innixus fit,videndum deinceps est, qvomodo utraqve fit actio. Primum igitur scire convenit, qvòd,cùm bipes locum mutet, omnes hæ actiones reqvirantur,qvæ se se mutuò conseqvuntur, & invicem suscipiunt: Ambulatio; crurum translatio, & innixus;articulorum flexio, & extensio; & musculorum contractio. Siqvidem musculorum contractio efficit flexionem, & extensionem. Flexio autem & extensio articulorum, translationem crurum, & innixum molitur,à qvibus ambulatio efficitur, qvæ est totius corporis localis motus. Qvo loco notandum,posteriores actiones ab Arist. pleniores,à Galen. passim appellari utilitates. Propterea qvòd prior actio simplicior,posterior plenior,& magis composita est, & prior posteriori est utilis, qvòd hanc constituit, & producit, qvæ est naturæ finis,qvem sibi proposuit, tanqvam scopum in animali,ejusq; partibus singulis construendis.Unde musculorum contractio dicitur utilis flexioni, & extensioni articulorum: atq; hæc translationi,& innixui crurum; deniq; translatio,& innixus ambulationi hoc est motui locali totius animalis,qvi deniqve ad vitæ,& speciei conservationem conducit,qvæ omnium utilitatum postrema est,& finis. In hac igitur prædicta actionum serie, non solum motuum, sed etiam instrumentorum notanda est series, tùm qvoqve causa proxima,qvam immediatam vulgò dicimus cujusqve motus. Musculus enim contractionis est instrumentum: articulus flexionis, & extensionis; crurum alterum translationis, alterum innixus: ambo vero ambulationis, qva totum corpus loco movetur. Qvare si intentio nostra est ambulationis notitiam assequi, omnes ejusmodi actiones callere necesse est. Sed de musculi actione & contractione jam dictum est in tractatu de Musc. Artif. similiter de flexione, & extensione articulorum generaliter, ubi de oss. Artic. actum est. Propterea nunc in translatione duntaxat & innixu,qvomodo fiat,accuratè insistendum est, simulqve particularium articulationum, & musculorum, qvi hoc loco concurrunt, structuram perseqvi commodum est.

Ac primò de Crure, qvod transfertur,tanqvam de prima ambulationis origine dicendum est. Translatio omnis per flexionem, & extensionem crurum fit: flexio verò, & extensio articuli efficientis translationem hoc modo fit. Primò flectitur crus in ejus principio ad coxendicem, & caput femoris, qvo tempore crus ad anteriora movetur,& ita translatio fit, ut sensu patet. Qvo loco scire convenit,qvòd sicuti ambulatio,seu motus localis totius animalis,ne diminutus sit,& imperfectus, debet fieri ad omnes loci positiones: sic translatio, qvæ ambulationis proxima causa est,& articulorum motus, qvi translationis causa est, ad omnes qvoqve loci positiones fieri debet. Sed discrimen est inter motus articulorum tùm translationis,& innixus,tùm verò etiam deambulationis in numero motuum. Nam loci mutationes, qvæ fiunt tùm in translatione, tùm in innixu,tùm in deambulatione sunt sex, prout sex etiam sunt omnes loci positiones, seu differentiæ, qvæ etiam ab Arist. recensentur *lib. de animal. incess. cap.2.* sursum deorsum, antè retrò,ad dexteram & sinistram. Nam ambulatio tùm etiam translatio,& innixus fiunt ad omnes propositas positiones. Ac motus articulorum qvatuor tantùm sunt. Desunt enim duo semper propter necessitatem corporis qviescentis. Omitto nunc motum orbicularem, tanqvam ex omnibus compositum. Qvòd si dicas, etiam in translatione, & innixu, nec non in ambulatione reqviri aliqvod qviescens; dicendum,in articulis id, qvod qviescit,esse in corpore animalis: in ambulatione,translatione, & innixu extra corpus, & terram esse. Itaqve motus articulorum,qvi ad omnes fiunt positiones, sunt qvatuor, flexio, extensio, & motus ad latera. Translatio autem ad qvamcunqve loci positionem, & erit translatio anterius,translatio posterius, translatio ad latera,item translatio sursum,& deorsum. Si enim non fieret ad omnes loci positiones, manca esset tùm translatio, tum ambulatio. Verum ut perfecta, & inculpata esset translatio ad omnes loci positiones,factum à summo opifice est,ut dupliciter illa fieret,uno modo artificiosè,facile,perfectè,ac tuto: alio modo sine artificio, difficulter, imperfectè, & minus tutò. Hoc secundo modo

sit translatio, si corpus ante transferatur facie antrorsum spectante, deinde si retrò moveatur, occipitio, & dorso ad motum converso: tum verò ad latera fit translatio, auribus, & temporibus ad motum conversis, motumque seqventibus. Qvi translationis modus est tardus, difficilis imperfectus, fallax, & periculosus. Attamen quia natura ex omnibus fructum percipit, ornatqve animal ac munit, ut dicebat Galen. ideo habet usum hic motus, in certamine digladiatorum, dum retrò se se retrahunt: item in aliquo pondere per chordam ad se trahendo, & in aliis similibus. Alius modus, quo translatio peragitur, est artificiosus, expeditus, facilior, ac tutior & naturæ magis conveniens, in qvo perpetuò facies motum respicit, & ad motum conversa, motum sequitur ad eam partem, ad quam peragitur: & quia facies anterius spectat, ideo semper hæc translatio anterius peragitur, sive retro fiat, sive ad latera, sive sursum, sive deorsum. Unde dicetur anterius ad latera, sursum, & deorsum transferri crus: non tamen dicitur anterius retro ferri, ne æquivocationem, vel contradictionem committamus, sed vocabulo Regredi pronuntiamus. Reddebat causam Aristot. cur motus localis animalis fieri debet facie ad motum spectante, & conversa: qvoniam facilis, expeditus, ac tutus motus semper fieri debet, qua oculi prospiciunt. Quare translatio commoda expedita ac tuta perpetuò fit, qua oculi prospiciunt, sive fiat ad anteriora, sive ad posteriora, sive sursum, sive deorsum, sive ad latera.

Quod si translatio cruris ad omnes loci positiones fieri debet, profectò articulorum motus, qui translationis causa est, & flexio dicitur, ipsa quoque ante, retro, hoc est, ad omnes loci positiones fieri debet. Itaque videre est femoris articulum, tum ante flecti, tum retrò, tum ad latera, atqve ita modò anterius translationes fieri, anteriusque transferri animal, modò regredi, modò ad latera moveri, cum ea semper conditione, ut perpetuo qua oculi prospiciunt, fiat motus. Solus autem motus sursum, & deorsum deest in articulo femoris propter necessitatem quiescentis: quem tamen natura supplevit per motum, id est flexionem, & extensionem articuli genu, ut infra patebit. Non igitur miremini, auditores, si articulum coxendicis videatis capite rotundissimo donatum, quò ad omnes motus peragendos sit idoneus. Etenim hic articulus, cùm translationis cruris totius initium sit, & ad omnes loci positiones moveri debeat, meritò duplici nomine omnibus agitatur motibus, & caput rotundissimum obtinuit. Sic enim moto femore tanquam principio omnibus motibus, omne reliqvum crus consequitur, & iisdem agitur motibus. Quod idem natura sagax fecit in omnibus artuum principiis, ubi scilicet ab immobili osse discedimus, ut in metacarpio, & digitis videre licet. Sed hæc omnia ut melius intelligantur, operæ pretium est ipsos articulos, quibus translatio, & innixus perficitur, considerare. Primò structuram uniuscujusque examinabimus. Secundò differentiam & convenientiam eorum in humano corpore, & in aliis exponemus. Tertiò modum, quo articuli agunt, & cujus gratia agunt, declarabimus.

Qvantum igitur ad primum attinet, & primò ad femur, non perperam ab antiquis, ut notat Galen. *lib. de oss. cap. 20.* his latis ossibus, & magnis foraminibus perforatis, quæ ossi sacro utrinque per συγχονδρωσιν junguntur, nullum nomen integris inditum est, sed perinde tria essent, tribus nominibus sunt decorata. Quandoquidem in pueris revera tria sunt. Signum autem est cartilago, cujus beneficio invicem uniuntur. Nam latissima eorum pars os ilion dicitur: qua verò acetabulum est, coxendix: anteriore verò parte, os pubis appellatur. Quoniam verò cartilago, quæ hæc tria ossa discernit, & unit, in tẽpore ficcescens os fit, & tria ossa unicum evadunt, propterea factum est, ut totum os sæpe ad evitandam æquivocationem unico nomine sit appellatum. Unde alii os ilium à magnitudine: alii ut Galen. *in introduct.* & Hippocrat. *in lib. de Art.* & Ruffus os ischii aut coxendicis: nonnulli deniqve ut Celsus, os coxæ ab acetabulo denominationis prærogativam, seu antonomasiam desumentes nominarunt. Ambo autem ossa, hoc est, dextrum & sinistrum, anterius ad pubẽ junguntur σύμφυσει, sed per cartilaginem, quæ perpetuò cartilaginis naturam servat. Os igitur omnium corporis maximum à latinis femur, & semen à ferendo dictum, quod scilicet primum sit, quo totum corpus feratur, sustineaturque *4. de usu part. cap. 9.* græcis μηρὸς vel μηρὸν dicitur ἀπὸ τοῦ μεμοιρῆσθαι, quod est dividere. Nam hac parte corpus nostrum bifariam divisum, & corpus unum in duos exire processus conspicitur. Femur igitur, in superiori ejus extremo caput habet rotundissimum, oblongæ cervici adnatum, quæ unà cum capite interius obliquè spectat. Cui duo adstant processus exterior, & superior, major; interior, & inferior minor τροχαντῆρες hoc est rotatores, græcis appellati, quod potissimum musculis insertionem præbeant, qui femur circumagunt. Unde etiam Galen. majorem processum γλουτὸν id est, natem appellat, quod in ipsum musculi natem constituentes inserantur; qui similiter femur ad latera extendunt. Inferior femoris extremitas duo habet tubercula, quæ etiam capita cum Galeno potes appellare. Nam satis grandia sunt, & femur ea parte, qua hæc efformat, plurimum latescit, quæ invicem aliqvo intervallo sejunguntur, sed anterius minus, posterius ad poplitem magis. Interius caput externo in omnibus dimensionibus majus aliquantò est, ideoque superficiem parallelam cum altero externo non habet, & eadem fere forma utriusque est.

Articulantur huic duplici capiti duæ cavitates qvædam in osse insculptæ, quæ tibia dicuntur. Quo nomine, ut notat Galen. etiam tota pars cruris, inter talum, & genu posita appellatur. Græcè autem hoc os κνήμη dicitur, qvasi κινήμη ἀπὸ τοῦ κίνω, id est moveo, & per syncopen κνήμη, ita fortè dicta, quod ex duobus ossibus tibiam componentibus, hoc solum os moveatur. Jungitur superiori suo extremo duabus in ipsa cavitatibus insculptis, atque ita articulus resultat, qui genu appellatur, græcè γόνυ, eo quod in flectendo crus seu pedem angulũ efficiat, qui græcis γωνία dicitur: vel melius, qvasi κόνυ ἀπὸ τοῦ κονῶ, id est operor, seu actionem edo. Eo enim actiones ferè omnes edimus. Os genu suppositum mobile, & rotundum ἐπιγονατίς ab ἐπὶ qvod est supra & γόνυ, id est genu, qvasi supergenualis, seu patella, eo qvòd ea

genu

genu tegatur: & mola à figura dicitur, græcè μύχη: dicitur qvoqve rotula, & oculus genu: ab Hipp. ἐπιμυλὶς qvasi qviddam molare: ab Aristot. πλανησιέδρον mobile qvoddam, & vagum. Posterior genu pars, in qvam genu inflectimus, proplex dicitur, & ancilla tibiæ. Pars anterior ex carnis, anteribiale ab Arist. & Gal. dicitur. Inferior tibiæ extremitas sinum habet, qvi astragalum excipit, & articulum pedis constituit. Ex interna parte ad articulum astragali tibia processum deorsum, & ad latus profert, qvi malleolus interior est. Alterum os sura, fibula, & ab Herophylo qvoqve Radius dicitur, græcè περόνη ἀπὸ τοῦ πείρειν h. e. trajicere, unde vulgò impirare, qvod longè tenuius tibia est, ac brevius, exterius ponitur, & suprà tibiæ externæ parti per synarthrosin jungitur, atq; etiam infra, ubi malleolum externum efficit, inferius producta fibula est.

Duo notantur hoc in loco à Galen. Alterum nonnullos malè malleolos talos, idest astragalos, appellare. Etenim (ait) qvòd sub his utrinq; talus, idest astragalus continetur, ac undeqvaq; contegitur, ut ne eum tangere qvidem possis. Malleoli verò extremæ tibiæ suræq; processuum partes sunt: Gibbæ qvidem exteriore ex parte, intrinsecus cavæ. Ruffus qvoqve de talo idem ac Gal. sensit, dum dixit; Malleoli à nonnullis tali, sed non rectè dicuntur: tali tamen & ipsi adsunt, sed non oculis conspicui. Idem qvoqve sentit de talo Celsus *lib. 8. cap. 1. & 22.* Tali enim luxationes ponit, ideòqve astragalum intellexit. Ex his colligere est Gal. Ruffum, & Celsum talum, id est, astragalum os illud esse voluisse, qvod tibiæ articulatur superius, & scaphoidi per caput rotundum anterius, ut notat qvoqve *Gal. lib. de off. cap. 24.* At Arist. & Plinius diversa ossa astragalos sive talos nominarunt. Nam *2. de hist. an. cap. 1.* dicit, hominem astragalum non habere. Seqvitur igitur nos non debere in homine astragalum, seu talum qværere, sed in aliis animalibus. Cum verò dicit, neqve unqvam in anterioribus cruribus, sed posterioribus tantùm adesse, seqvitur, neqve in hominibus, neqve in avibus, qvæ bipeda sunt, & anterioribus carent cruribus, astragalum esse qværendum. Cùm verò itidem dicit, neq; ullum animal pedis digitos habens neqve solidipeda; Per hæc verba multa excipiuntur animalia, qvamvis in suibus, & leonibus talos non neget, sed tortuosos, & non exactos. Sicuti & eqvis tali sunt, sed pauciores, & minores, neqve exacti. In summa Arist. tantum bisulca talos, seu astragalos habere voluit. Plinius *lib. 11. c. 46.* describit talum hoc modo: Talus rectus est in articulo pedis, ventre eminens, concava in vertebra ligatus: qvæ verba obscurissima sunt. At Aristot. locis citatis dixit, talus autem, ut qvi clavus est, tanqvam alienus artus duobus hisce inseritur, pondus qvidem afferens, sed gradum efficiens tutiorem. Item *2. de hist. ani.* omnia, qvibus datus est talus, posterioribus cruribus eum continere, ita ut exactus in suffragine parte sui prona foras, supina introrsum spectet. Breviter in bisulcis, ut bobus, capris, ovibus, in posterioribus cruribus in pedis articulo, & ventre, hoc est posteriore parte ipsius, hæc parva ossa eminentia, & ligata exterius reperiuntur, ut dicit Plinius: qvæ tanqvam alienus artus, pondus afferunt, ut dicit Aristot. qvæ talos, seu astragalos esse credendum est. Qvam veritatem confirmant ea, qvæ de talis ab auctoribus afferuntur. Etenim ex talis ludus qvidam obortus est, talarius dictus, qvo antiqvi utebantur. Erat autem duplex ludus, & ex duplici osse resultans, alius cum tessara seu cubo: alius cum talis, qvi jactabantur, & prout in unam magis qvàm in aliam faciem firmabantur, ita aut lucrum, aut damnum resultabat. Unde hujusmodi ossa, ut videtis, plures habent facies. Ex his Arist. unam faciem χία, idest canem: aliam κεραίαν, idest antennam: aliam κῶα i. venerem nominat. Michael Scot9, qvi ex Arabico Aristot. traduxit, antennas dixit anchalia, qvia supercilia habent ut os anchæ, seu ilii, & partem gibbam astragali appellavit ventre & simam dorsum. Melius autem dixisset, ni fallor, si gibbam partem dorsum: & simam ventrem appellasset. Qvæ omnia exactius considerata, & expensa potestis videre ex dialogo Nicolai Laonici, ubi agit de ludo talorum seu talario, qvi tunc temporis & Romæ & in Græcia erat adeo freqvens, ut Romæ ei posita, ac sancita fuerit lex propria, qvæ talaria dicebatur. Athenæus libr. 12. Anacreonem, dum pauper esset, dicit habuisse ligneos talos. Qvæ verba mihi in memoriam revocant, qvòd pueri in mea patria ligneis talis ludunt, qvos hoc sanè modo statim conficiunt. Sumpto tenui arboris ramo, eoqve per mediam longitudinem diviso, inde utraqve parte transversè ad ungvis latitudinem ter præcisa, sex parvæ portiones curvam, & planam faciem præ se ferentes resultant: qvibus simul in terram, aut supra tabulam jactis, qvò plures planæ facies apparent, eo in ludo utilius, qvò pauciores planæ, & curvæ plures, eò damnum majus conseqvitur: fortè ad talorum similitudinem, qvos ligneos ab Anacreone fuisse inventos osseis similes, fortè non est negandum, qvamvis à vera tali figura omninò deficiant.

His diversis auctorum dissensionibus motus, ego neqve adhuc mihi ipsi credens, nec ea de re certus, tandem agni crus universum incidi, & verum astragalum inveni in tertio articulo positum à femore incipiens: qvi articulus proculdubiò pedis est. Suffraginem autem ejusmodi articulum. Plinius alibi vocat, propter plura multiformia, & in concinnè composita ossa, ac propemodum dixerim deformia, ita ut appareant esse qvasi suffracta, licet non sint. Ubi qvasi clavus, & alienus artus, ut dicit Aristot. inter duo ossa, imò inter tria inseritur, tibiam, calcaneum, & pedion. Insuper erectus est in suffragine, hoc est flexura, seu curvatura qvam καμπὴν, & κάμψιν Aristot. *2. de hist. an.* vocat, & parte sui prona foras, supina introrsum spectat, ut dicit Aristot. Amplius rectus est in articulo pedis, ventre eminens, in concava vertebra ligatus, ut Plinius dicit. Præterea & facies qvatuor habet, qvæ ad ludendum satis sunt accommodæ, qvæ ab Aristot. κῶα, χία, κεραίαι vocantur: item prona, & supina facies. Venus autem nulla privata facies est, ut malè vertit Theod. Gaza. Qvæ qvanqvâ vera esse existimo, non tamen adhuc difficultate carent verba Arist.

Primò qvòd hoc os in homine non sit, neqve in digitatis. Qvoniam si qvis bisulcorum astragalum consideret, etsi ab hominis astragalo forma qvadantenus diversus est, & varius, non tamen ita variat, ut hominis astragalo non respondeat, eique possit comparari. Similiter quod dicit, digitatis

gitatis non esse astragalum, dubium est, cum bisulca duos habent digitos, ex tribus singulos ossibus constantes, ut videtis. Qvæ difficultas ex eo quoque augetur, qvòd sues, qvi qvatuor habent digitos, binos mutilos intus annexos, & binos inferiores conspicuos, talum habent, cùm tamen Aristoteles dicat, sues talo carere probiore. Amplius lepus talum habet, qvi digitatis animalibus annumeratur. Fissos enim digitos habet. Pro responsione igitur notandum primò, qvòd astragalus non est qværendus, nisi in posterioribus pedibus qvadrupedum animalium. Deinde qvæcunqve animalia habent pedes, ea habent aut astragalum, aut analogum: Astragalum habent perfectiora, bipeda, & qvadrupeda. Analogum fortè habent formicæ, muscæ, &c. Rursus qvæcunqve astragalum habent, vel habent aptum ad ludendum talario ludo, vel ineptum. Aptum habent ut bisulca tantum non tamen omnia. Nam sues ambigunt, neqve bonum habent astragalum. In summa, qvæ talum habent, magna ex parte bisulca sunt, ut inqvit Aristot. *4. de par. anim. cap. 10.* ut oves, capræ, boves, & similia. Qvare cùm Aristot. negaverit homines, lepores, sues habere talum, ad ludum respexit, quorum talus ad ludendum non est accommodatus. Id qvod probatur ex ipsis verbis Aristot. dum dicit, suem talo carere probiore, hoc est, bono, & apto ad ludendum. Gaza legit εὐαστράγαλον, id est bonum talum, supple ad ludendum: alii simpliciter legunt ἀστράγαλον.

Alterum est, qvod qværebat Galen. *3. de usu par. cap. 9.* cur natura cervicem obliqvam capiti femoris dederit? Una causa, qvam ego affero, ea est, ut major sit ipsius articuli securitas. Nam si femoris caput rectè reliqvo femoris ossi responderet, perpetuò dum crus transfertur, magis qvàm cùm nihil agit, potius cruris pondere nullibi firmatum, sed qvasi suspensum, & librans, ligamenta laxaret, aut abrumperet, & facilè ex sinu excideret: cùm verò cavitati deorsum positæ suo pondere innixum, facilè totius corporis pondus sustinetur, & ligamenta tutò servantur. Cujus causa fit, ut femur pauciora, genu verò plura obtineat ligamenta. Nam femoris caput, uti dictum est, innititur infernæ acetabuli parti, genu verò librat. Neqve poterant plura ligamenta femori dari, ne ligatum nimis motuum varietati officeret. Aliam causam affert Galenus, ut scilicet locus amplior internis femoris musculis, & plurimis, & maximis venis, arteriis, & nervis daretur. Qvi sanè locus angustus fuisset, si caput rectà ad perpendiculū in acetabulum insertum esset. Neq; pro hujusmodi parando spatio contrarium efficere natura poterat, scilicet acetabulum foras obliqvum producere, semotis autem caput rectum constituere, & in acetabulum inserere, qvod fortè ad sustinendi securitatem tùm sinus tutior esset, tùm caput. Qvod tamen neqve factum est, neqve fieri à natura potuit, cùm oporteret caput, qvod primum omnem corporis superjacentem molem vehit, ad totius corporis pondus rectè ad perpendiculum poni, similiter & sinum, cui caput perpetuo innititur, præcipuè dum alterum crus stat, qvando alterum transfertur.

At qvis dixerit, sinum qvidem rectè ad perpendiculum esse positum, caput autem minimè propter cervicis obliqvitatem. Veruntamen utrumqve ad perpendiculum æqvè constituere, aut si alterum à perpendiculo recedere conveniebat, potius sinui, qvàm capiti, qvod primo molem corporis sustinet, contingere æqvum erat. Sed revera utrumqve servare perpendiculum decebat. Proinde rectitudo primo qvidem in sinu servata est, capiti autem mira qvadam arte comparata. Nam tametsi caput propter sinus obliqvitatem ad perpendiculum non sit positum, tamen hæc rectitudo capiti adjuncta est eo modo, qvo dicit Galenus: productum qvidem totum femur interius à corporis perpendiculo declinans usqve ad ejus medietatem est, à medietate infra ita femur curvum exterius, sinui interius fecit, ut in fine tandem ad perpendiculum reverterit. Qvæ Galeni sententia optima esset, si sensus hanc limam convexamqve femoris figuram comprobaret, aut in simia, aut in homine. Propterea nos videamus, qvomodo natura femori ponderis perpendiculum reddiderit. Tria in re tam necessaria præsidia sunt, unum latitudo femoris ad genu. Etenim ossa omnia in extremitatibus amplificari diximus. At nullum os, sicuti femur ad genu, amplificatum videmus. Qvæ sanè amplificatio perpendiculum aufugere non potest. At non erat hoc satis, sed præterea amplificatio latius patet interius, à qva parte caput supra à perpendiculo per obliqvam cervicem abscedit. Qvo fit, ut propter hanc qvoq; rationem femoris caput interius exteriore majus sit. Tertia naturæ industria est, qvod caput exterius non modo minus factū est, sed etiam depressius, ita ut utriusq; capitis inferior superficies parallela non sit. Qvod observabis, tàm si super planam tabulam femur erigas, qvam si plumbum filo appensum à capite superiori ad inferiora librare facias. Etenim erecto femore superiorem femoris extremitatem multo exterius inclinare, & ad perpendiculum fieri cum inferiore: plumbum verò similiter ad perpendiculum cum genu inter ambo capita cadere, videas. Qvod si parallelam utriusqve capitis superficiem supra tabulam facias, videbis plumbum per filum in femoris capite positum, ad genu librans, extra internum caput perpendere. Propter has igitur utilitates femur cervicem habuit obliqvam, non rectam & deorsum magis, qvam qvodvis os amplificatum est, & longè magis adhuc latescit interius, qvàm exterius, & majus est, & altius, hoc est, parallelam habet superficiem caput interius cum exteriore. Qvod verò duo fuerint in femore efformata capita, ea ratio est, qvia se oportebat inter utrumqve caput in spacio medio medium tibiæ processum inseri, ac per ginglymum qvodammodo articulari ad genu articuli firmitatem majorem, & ligamenta plura ab hoc interstitio oriri, qvæ capita huc illucqve vacillari prohiberent, erat qvoqve necessarium duplex caput resultare, qvod tibiæ processum, ligamentaqve excipiat, sedemqve utriusqve paret. Excarnis enim admodum articulus, qvi etiam sinus leviter cavos habet, processu intermedio opus habebat, qvo ad alterutram partem non posset declinare, & ligamentis pluribus, qvibus utrumqve caput firmè detineretur, luxariqve facilè prohiberetur.

Secundo

Secundo loco convenientia, & differentia articulorum humani corporis, & qvadrupedum animalium. & pennatorum consideranda erit. Cùm enim de horum gressu qvoqve in fine hujus tractatus acturi simus, necessariò eorundem articulationes prius cognoscendæ erunt. Omnia igitur animalia, qvantum ad crura, non admodum inter se differunt. Verùm sicuti crurum differentia est exigua, ita pedum maxima. Siqvidem primò omnibus ipsis os ilium adest latum, magnis foraminibus foratum, acetabulo excavatum, atqve in summa non apparet in hoc multa differentia unius ab altero. Similiter os femoris in omnibus superius cùm rotundo capite ac duobus processibus; inferius verò duobus capitibus extuberans, & genu articulus cum rotula. Sed hoc loco illud explicandum venit, qvod alias de femore humano diximus, cùm natura semper machinata fuerit, ut perpendiculare corpus redderetur, cur capiti femoris obliqvitatem concesserit? Nunc de avibus videtur idem dicendum, qvòd cùm non sint statura recta, qvomodo possunt extra perpendiculum aves incedere, cùm ad anteriora longè magis inclinare videntur? Respondendum primò est, aves habuisse digitos longos, anterius productos, ut hujusmodi efficerent perpendiculum. Sed hoc non erat satis, qvia pedes non pertingunt ad capitis perpendiculum. Secundò dicendum, naturam hoc incommodum correxisse, reddendo posteriorem partem ultra femora graviorem, tùm cum constructione uropygii crassioris, tùm interius cæco intestino duplicato, & longissimo, & perpetuò fecibus gravioribus onusto. Tertiò accedit aliud commentum à natura machinatum per alas, qvæ pennatum sustentant, qvò minus anterius inclinet. Qvod esse verùm patet tùm ex abscissis alis, tùm contortis ad humerum, & supra dorsum positis. In his casibus pennatum cadit anterius ad terram.

Tibia qvoqve in omnibus pariter superius cum duobus Sinibus, inferiùs cum cavitate apparet. Mola qvoqve omnibus similiter adest, una ab alia non dissimilis. In fibula differunt, qvia alia eam habent, alia carent: Et qvæ habent in iis variat magnitudine pro majoris, & minoris ratione. Nam homines, & simiæ habent fermè tibiam æqvalem, porci minorem, volatilia minimam, bisulca, & oves nullam. In qva parte tria digna consideratione notantur. Primum est, qvomodo bisulcis fibula deest, ut suibus: avibus verò & solidi pedibus ut eqvis, mutila apparet ad superiorem tibiam: In multifidis tibia proportione minor, ut in canibus: In homine major, qvàm in cæteris est. Alterum est, qvòd tibia in qvadrupedibus, & avibus longior femore est, secus in homine. Tertium ad notandum est, in motu genu, qvia Aristotel. secundo de histor. animal. capit. primo dicit, alia animalia genua inflectere contrario modo, ac homines. Etenim homines genua ante se, animalia autem qvadrupeda suffragines retrò inflectere. Et *lib. de an. incess, cap. 12.* dicit, qvod homines inflectant crura ad convexum, animalia autem ad concavum.

Ad primum qvod attinet, scire convenit, qvòd homo, cùm præ cæteris crassa habeat crura, & crassos in tibia maximè obtineat musculos, propterea etiam fibulam, qvàm cætera, crassiorem obtinuit: At solidipeda, & aves mutilam obtinere, & truncatam, ita ut in tibiæ principio oboriatur, pauloverò post deorsum producta cesset, propterea qvòd neqve avibus, neqve eqvis malleoli sunt, ad qvem usum fuisse deorsum fibulam productam significatur. Unde tantùm superiore parte habetur exigua. At in bisulcis omnino ex toto desideratur, qvòd neqve inferius, malleoli utrinqve à tibia constituantur, superiùs verò non indigeant, propterea qvòd crassi musculi hac parte non ponuntur, qvibus originem præstet.

Ad secundum qvid attinet, putabam causam varietatis tibiæ, & femoris ratione magnitudinis eam esse, qvia femora hominum totam corporis superiacentem molem sola gestant: cæteris autem qvadrupedibus non femora tantùm, sed anteriores qvoq; artus substituuntur. Qvæ ratio deficiens est ob duas rationes, altera à pennatis desumitur, qvæ cùm bipeda sunt, ut homines, femora tamen eorum brevissima sunt, tibiæ verò longissimæ. Neqve obstat dicere, pennata à pennis corporis levitatem esse consecuta: qvoniam altera exurgit ratio, qva contravenire possumus, nimirum tibias fururas esse meritò majores, qvòd non modo totam & ipsæ superjacentem corporis molem gestent, sed etiam ipsamet femora. Utraqve ratio firma non est. Putabam rursus id provenire, qvòd cùm cætera animalia innixum faciant digitis pedum, non pede, ut homines, meritò habuisse femur brevius, ut qvantum per pedem prolongatum seu productum crus iis esset, tantundem per femoris brevitatem adjiceretur, ac suppleretur. Qvæ tamen ratio instantiam patitur, cur s. brevitas hæc per femoris, & non per tibiæ brevitatem compensata esset? Qvod si huic respondeas, propterea qvòd suræ defectus tibiam non plus debilitari, imò longitudine roborari postulabat. Adhuc instantia occurrit, fibulam deficere tantùm in bisulcis, non autem in canibus, & plerisqve aliis. Imò neqve etiam bisulca omnia fibula destitui, cùm sues & bisulci sint, & fibulam obtinent. Qvocirca si volumus hujus rei veritatem nancisci, à methodo ne latum qvidem ungvem discedendum est, qvæ docet, omnes utilitates perpetuò totius organi actionem respicere. Actio totius cruris ambulatio est, qva totum animal loco movetur. Mutatur autem loco totum animal translatione, & innixu. Differunt ab homine cætera non in translatione, sed in innixu, propterea qvòd homines innixum faciunt toto pede, cætera verò digitis tantùm. Inter qvæ etiam differentia conspicitur; qvia alia totis, ut pennata, alia summis tantùm digitis innituntur, seu innixum faciunt, ut canes, feles, & alia pleraqve. Rursus innixus qviete potius, translatio verò motu magis peragitur. Igitur cùm homines innixum toto pede, ideo multa qviete, & stabilitate faciunt: contra cætera cùm innixum exiguum, hoc est, tantùm digitis faciant, ideò qvietem & stabilitatem exiguam exposcunt. Hinc seqvitur, qvòd qvæ multum faciunt innixum, tardiora sunt in motu, & ambulatione, ut homines, Simiæ, Ursi, toto pede innixuum facientes: qvæ verò exiguum, & minorem, velociora, ut reliqva, qvæ digitis tantùm innituntur: atqve rursus qvæ inter hæc totis digitis innituntur, minus velocia, ut pennata: qvæ verò summis tantùm velociora,

ut canes,eqvi. Ex his seqvitur, naturam in homine potius stabilitatem in pede affectasse: in cæteris autem potius motum. Qvòd hoc verum sit patet, qvia in cæteris pedes & digiti sunt mobiliores, qvàm in hominibus. Patet etiam, qvòd aves ossibus tarsi omnibus, qvæ potius ad innixum,& stabilitatem faciunt,destituuntur: Et ossa pedii,qvæ & ipsa vix in homine moventur, in avibus evidenti, & valido aguntur motu. Qvod si dicas, canes tarsi ossa obtinuisse, & pedii: Respondetur naturam in canibus majorem prospexisse stabilitatem, qvàm in avibus, qvarum corpus non solum propter pennas leve, & tutum, & ad cadendum ineptum redditum erat, sed maximè propter alas, qvæ omnem casum evitabant: cùm tamen canes non, ut homines, innixum tanta qviete agant, propterea qvòd etsi eadem habent tarsi pediiqve ossa, non tamen iis utuntur ad innixum, ut homines, sed utuntur tantùm summis digitis, & iis qvidem valdè mobilibus. Ex his seqvitur, hominem propterea, qvòd bipes, & erectus, & vasti corporis erat', habuisse pedes aptos potius ad qvietem, ac ad stabilitatem, qvàm ad motum, ideoqve motu potius obscuro moveri. Cætera contrà pedes habuisse potiùs mobilis, & motu evidenti validoqve præditos. Qvòd si hæc vera sunt, mirandum certè non est, tibiam cætera obtinuisse longiorem, qvoniam ad explendos validos, & evidentes pedis motus,opus erat longis musculis. Nam longi musculi, longos, & evidentes, & validos dant motus. Unde demonstratio sic erigenda est: longa tibia longos gestat musculos; longi musculi validos,& longos dant motus,qvod natura in cæteris animalium pedibus,qvæ digitis,non toto pede aguntur,ut homines, affectavit. At vera causa, ut puto,qvòd aves longiorem tibiam femore cæteris habuerint,ea est,ut cùm in volando earum vita maximè consistat, neqvaqvam in deambulando: Volatus autem fieri non possit, nisi à terra se se attollant,& alis ad terram non offendant: Attollere autem non valeant, nisi innixum faciant in cruribus, & impulsu terram impellant, cùm verò innixum faciunt, plicantur in flexuris suis, & articulis, qvo musculi agant. Si femur esset longius in avibus,uti in aliis, tunc à terra sese elevare non possent,eò qvòd alæ in terram offenderent. At ubi alæ in terram offendunt, avis non attollitur, uti vespertilionibus accidit. Fortè etiam dicendum est, pennata habuisse tibiam femore longiorem propter volatum, qvi cùm fiat inflexis femore, & genu,si femur tibia esset longius, fortè ad alas pertingeret, & ita volatum impediret: qvod non contingit,si femur sit tibia brevius. Sic enim inflecti,& abscondi sub pennis femur potest, neqve ad alam pertingit: tibia verò retrò reflectitur,neq; caudã,aut aliud impedire potest. Additur & alia ratio, cur qvadrupedum, & pennatorum tibia longior sit femore, & major, secus verò in homine: qvoniam tibiæ in animalibus qvatenus gestant, & femur & omnem reliqvam superjacentẽ molẽ,eatenus futuræ sunt majores,cùm majus esse oporteat id qvod gestat, eo qvod gestatur. At qvatenus tibia à femore movetur, & attollitur, eatenus gestatur, & ita erat minor. Cum verò homo, qvòd bipes esset,tibiam haberet crassam, & crassis musculis obductam ,proindeqve plus justo ponderosam, ideò priorem qvidem dignitate actionem,& motum natura respexit, & elegit, & ita minorem tibiam construxit ad motum utilem. In aliis autem, qvibus tibia excarnis futura erat, (in avibus qvidem ut levissima esset ob volatum in cæteris verò qvia qvatuor fulcris corporis sustinebatur pondus) ideò unum tantum scopum respexit natura. s. ut tibia totam corporis superiacentem molem veheret, ideoqve major facta est.

Ad tertium qvæsitum respondemus primò, falsum esse, qvòd in animalibus genua posteriorum crurum retrò flectantur, sed utrobiqve tàm in anterioribus, qvàm posterioribus semper antrorsum flectuntur.

Si igitur Arist.suffraginem pro ipso genu accepit (qvod tamen credibile non est) dicimus eum fuisse deceptum. Id qvod evenit ex eo, qvia genua animalium in posterioribus cruribus sunt occultata à carne, ut à femore ad pedem unus videatur esse articulus, cùm tamen duo sint, cujus causa est ossis femoris brevitas. Altera causa est,alia animalia digitis tantùm pedum innixum faciunt,non toto pede, ut homines qvò fit, ut pedis articulus elatior,ita ut genu, & non pedis articulus esse videatur, maximè cùm ipsa genua, uti dixi,occultentur. Propter qvas causas facilè deceptio fieri potuit. Suffraginem autem non esse ipsum genu probatur ex eo, qvia in suffragine est astragalus collocatus ex Arist. *2. de hist. an. cap. 1.* In genu autem nunqvam astragalus reperitur. Deinde in suffragine sunt multa ossa qvasi suffracta. Dicitur enim suffrago ab eo, qvòd ossa videantur qvasi suffracta. Talia autem ossicula in genu non reperiuntur. Hinc suffrago est propriè calcaneus in canibus,& aliis,qvi digitis pedum incedunt. Secundò respondetur Aristotelem non dixisse, qvòd genua in hominibus flectantur contrario modo ac in animalibus, sed in *lib. de hist. an.* dicit τὰ κῶλα hoc est membra priora; & in *lib.de incess. an.* dicit τὰ σκέλη hoc est crura. Interpres igitur genua addidit, de qvibus Aristotel. nil locutus erat.

His igitur, qvæ ad compositionem, & structuram articulorum, eorumqve convenientiam, & differentiam tàm in homine, qvam in cæteris animatis,pennato scilicet & qvadrupede facere videbantur,cognitis, jam accedamus ad modum, qvo articuli cruris ad translationem concurrunt, cujus gratia illi à natura fuerunt procreati. Modus autem nullus alius deprehenditur, qvo articuli translationem cruris efficiunt, qvàm flexio, qvæ est proxima, & immediata causa translationis crurum: qvemadmodum translatio cruris proxima, & immediata causa ipsius ambulationis statuitur.Ac licet articulis ferè æqvè extensio qvàm flexio competat, tamen si comparetur in translatione femoris flexio cum ejusdem extensione, aliqvantò major erit flexio,qvàm extensio.Ratio est, qvia ambulatio, qvæ est motus, qvo totum animal loco movetur, fit potissimum à flexione, qvæ facit crus anterius transferri, & animal locum mutare.Extensio autem & ipsa est necessaria, at non simpliciter, sed ad flexionem relata,ut scilicet fiat longa, & commoda flexio, & corpus ad anteriora conseqvatur. Hinc fit, ut musculi flectentes longiores sint extendentibus,ut longiorem flexionem

nem moliantur, hujusmodi est musculus lumbalis, qvintus, & octavus. Item propter aliam causam flexio femoris major est extensione, ut scilicet flexio excedat, & major fiat angulo recto, alioqvin homo resurgere non posset, ut paulo mox dicetur. Dum enim fit cruris translatio, alterum crus, qvod terræ innititur, non stat ociosum, sed extenditur, tùm ut totum corpus ad anteriora flexionem consequatur: tùm ut facta obliqvitate cruris translati, & per consequens ipso breviato, vel ut melius dicamus, à terra sublato, similiter fiat obliqvitas extensionis in crure stante, & consequenter tantum extendatur, & ad terram deprimatur, qvantum crus translatum, & flexum erat breviatum, & à terra elevatum. Id qvod conducit, ut crus, qvod transfertur, facta flexione ac translatione ad terram possit pertingere, alioqvin non posset nisi claudicando: unde depravata, ac periculosa, & fallax fieret ambulatio. Flexio igitur femoris modo qvodam æqvalis esse debet extensioni, modo qvodam major. Æqvalis futura est, qvia si crura æqvalia esse oportet in ambulando, necessarium est, ut qvantum per flexionem à terra attollitur crus, aut pes, tantum per extensionem deprimatur, alioqvin claudicatio accideret. Major autem futura est flexio, primo qvia oportet hanc invitare, advocare, & qvodammodo cogere crus stans ad translationem, cùm crus translatum terram jam attingit. Secundò qvia si extensio major esset, posset facilè interdum homo retrò cadere, propter majorem sibi traditam extensionem, & occasionem. Tertiò si flexio minor esset, neqve angulum rectum superaret, accideret, ut sedens non posset surgere.

Flectitur autem, & movetur femur ad omnes loci positiones, qvod non nisi propter rotundissimam capitis femoris figuram accidit. Ossium enim capita vel sunt rotundissima, & perfectæ rotunditatis, qvæ proinde habent omnes motus, ut puta flexionem, extensionem, & motum ad latera, deniqve motum in gyrum agilem, & expeditissimum, ut est humerus, & femur. Vel capita ossium paululum declinant à perfecta rotunditate, qvæ proinde declinant à multiplicitate motuum, ut sunt capita metacarpii, & pedii, qvæ flexionem habent, & extensionem, item motum ad latera, sed motum in gyrum non ita agilem, & expeditum, sed difficilem habent. Vel capita ossium adhuc magis declinant à perfecta rotunditate, qvàm proximè enarrata, cujusmodi sunt articulus pedis, & carpi, maxillæ, & spinæ, proinde tantùm flectuntur, & extenduntur, & ad altera moventur. Alia deniqve capita ossium sunt valdè depressa, ut sunt articuli digitorum manus, & pedis, qvi proinde non habent, nisi flexionem, & extensionem. In qvo genere reponuntur etiam ea, qvorum constructio γγγλυμοειδής dicitur, in qva ossa tùm suscipiunt, tùm suscipiuntur, ut est articulus cupiti, & genu, qvi similiter unam tantùm flexionem, & extensionem habent, & si fortè motum aliqvem obliqvum obtinent, is non ratione sui, sed superioris cujusdam articuli, hoc est, humeri, & coxendicis contigit. Femur igitur non solùm flectitur, & extenditur, sed ad latera qvoqve movetur, & in gyrum, qvæ similiter actiones sunt utiles totius cruris actionibus seu translationi, & innixui. Translationi qvidem primò motus obliqvus confert, ut scilicet translatio, & conseqventer ambulatio, & cursus non per rectam tantùm lineam, sed etiam obliqvè, sive ad latera fiat: Qvo modo innixui confert. Orbicularis verò motus translationi similiter est utilis, ut scilicet animal per eandem lineam regredi, rursumqve transferri, qvà prius fuerat translatum, possit. Id qvod pariter de innixu dicendum est. Atqve sicuti flexio, & extensio translationi, & innixui, & reliqvis conseqventer erant utiles, tanqvam sine his actiones hæ fieri non possent: ita ad latera motio, atqve orbicularis sunt utiles, ut scilicet melius translatio fiat, h.e. conferunt ad commodiorem translationem, & ambulationem. Voluit autem natura femur omnes hos motus obire, qvia his factis motibus in principio cruris, reliqvum propter continuitatem ad eandem partem adduci, averti necessarium erat.

Verùm cùm in ipsa femoris flexione etiam duo reliqvi articuli cruris genu, & pedis flectantur (omitto nunc digitorum articulos, qvi in hac actione ociosi sunt) propterea qværitur, num hi duo articuli similiter concurrunt, ut femoris ad ipsam cruris translationem? Videtur enim qvòd non concurrant, cùm translatio fieri possit sine utroqve articulo: sine genu qvidem in planicie, licet neqvaqvam in acclivi, decliviqve solo. Sine flexione qvoqve articuli pedis crus transferri potest, qvamvis minus commodè. Unde qvi flectere hujusmodi articulum sursum, & antrorsum non possunt, habena utuntur, qvæ musculi vicem supplet, pedemqve attollit. Dicendum autem erit ambulationem perpetuò fieri à flexione prædictorum articulorum, sed diverso modo. Nam primus coxendicis articulus concurrit tanqvam causa præcipua ipsius translationis: alii verò tanqvam adjuvantes, usum tantùm præbent, eo scilicet modo, qvo Galenus de oculo primo de usu part. cap. 8. dicebat: oculus est organum visorium ex multis constans particulis, qvas omnes ad unam actionem, scilicet visionem conspirantes obtinet: sed tamen qvasdam habet, per qvas videmus, ut ut humor crystallinus, qvi est præcipuus auctor visionis. Aliæ verò oculi partes in gratiam actionis, hoc est visionis comparatæ sunt, & usum tantùm præstant, qvi est, ut aliæ positæ sint, vel ut melius visio fiat: aliæ sine qvibus visio fieri non potest: Aliæ pro custodia harum omnium creatæ sunt. Similiter de crure, qvod transfertur, dicendum, qvod ex multis constat articulis, qvos tamen omnes ad unam ejus actionem, hoc est, translationem conspirantes obtinet. Sed tamen unus est præcipuus auctor ipsius translationis, & est articulus coxendicis. Ab hoc enim dependet omnis translatio, & mutatio loci totius animalis, qvatenus per hunc homo ad anteriora transfertur, & locum mutat: alii verò articuli in famulatum unius jam præpositæ totius organi, seu cruris actionis idest translationis omnes conspirant. Conspirant, inqvam, qvia genu articulus per suam actionem id est flexionem confert multipliciter, vel ut melius translatio fiat, videlicet per loca plana: per loca vero acclivia, & declivia, & motui sursum, vel deorsum, qvi motus deficiebant in coxendicis articulo propter necessitatem cor-

poris qviescentis, tanqvam sine hoc articulo seu flexione translatio cruris fieri non possit: vel tertiò confert ad tutelam ipsius translationis, qvatenus per flexionem genu homo non cadat, qvòd si cadat, se elevare possit. Sicuti etiam dicimus de cornea in oculo, qvòd qvatenus diaphana, est utilis visioni, tanqvam per hoc diaphanum præbeat aditum luci, sine qvo aditu visio fieri non posset: qvatenus verò rotunda, confert ut melius visio fiat, qvia per rotunditatem species qvantum vis magni montis ingreditur per exiguum pupillæ foramen, & ita crystallinus, seu oculus videt objecta, qvantumvis magna integra. Ultimò qvatenus dura tuetur ipsum oculum ab externis occurrentibus. Ad pedem igitur redeuntes, dicimus, pedis articulum per flexionem conferre præcipuæ actioni idest translationi totius cruris, ut melius cruris translatio fiat, qvatenus per flexionem prohibetur, qvò minus pes, dum transfertur, ad terram impingat, & ita deterior fiat translatio, & ambulatio. Flexio igitur femoris translationis naturam, & essentiam respicit; genu verò, & pedis articulus loca, per qvæ ambulatio fit.

Qvo in loco considerandum nobis venit illud, qvòd cùm translatio totius cruris fiat per flexionem omnium cruris articulorum, coxendicis, genu, & pedis, qvi fiat, ut hæ flexiones alternatim contrario modo fiant, hoc est, ad contrariam positionem? Nam coxendicis articulus flectitur anterius, genu posteriùs, per anterius, digiti flectuntur posteriùs. Dicendum, qvòd ratio translationis id postulabat, propterea qvòd si coxendicis articulus, dum anteriùs flectitur, & crus transfert, attollitur, erat subinde in seqventi articulo, hoc est, genu necessaria flexio posteriùs, qvò tibia & pes inferius in terram inclinarent, & demitterentur, ac ita disponerentur vicissim ad innixum, peracta translatione ejus cruris, & peracto similiter innixu alterius: alioqvi si genu & ipsum anteriùs fuisset translatum, & flexum, longè magis à terra fuisset sublatum, seu elevatum crus, & ambulatio periisset, qvòd grata vice translati, & firmati cruris fieri non potuisset. Qvod si per genu flexionem posteriùs pes ad terram inclinabat, jure pedis articulus flecti contrario modo debebat, ac genu, nimirum anteriùs, qvò attollatur, ne ad terram in translatione impingat. Ultimo loco digiti posteriùs flectuntur, qvia ad terram innixum faciunt, qvi cum apprehensione expletur. Apprehensio autem per flexionem absolvitur. At qvod apprehenditur, aut terra est, aut qvid analogum, hoc est, terræ proportione respondens: meritò versus terram digitorum pedis flexio fit, ut ipsam apprehendant.

Posteaqvam igitur jam clarum est, essentiam ambulationis consistere in translatione, & innixu crurum vicissim facto, & translationem fieri à flexione articulorum, innixum verò ab eorundem extensione, scire convenit flexionem, & extensionem articulorum, non fieri nisi à contractione musculorum, ita ut motuum omnium talis sit series: Musculorum contractio, articulorum flexio & extensio, translatio, & innixus, & ambulatio, qvæ est mutatio loci secundũ totũ corpus. Nam ambulatio nil aliud est, qvàm totius corporis loci mutatio. Itemqve contractio est musculi actio, Flexio & extensio est actio articuli. Translatio est actio unius cruris, videlicet qvod transvertur. Innixus est actio alterius cruris, videlicet qvod innititur. Utraq; simul sumpta, hoc est, translatio, & innixus, est actio amborum crurum qvæ ambulatio est, & est motus localis totius animalis. Jure igitur Gal. recensuit crura inter instrumenta in qvarto ordine composita. In primo musculi sunt, qvorum actio est contractio. In secundo articuli, qvi sunt instrumenta ex ossibus, ligamentis, & cartilagine composita, qvorum actio est flexio, extensio, & motus ad latera. In tertio ordine est alterutrum crus, hoc est, crus alterum totum, cujus actio vel est translatio, vel innixus. Ambo autem crura simul sumpta sunt instrumenta in qvarto ordine composita (ex tribus enim propositis componuntur) qvorum actio est ambulatio, idest totius animalis loci mutatio, in cujus gratiam omnes cæteræ priores reqviruntur, sicuti prior semper in succedentis actionis gratiam fit, & conspirat. Itaqve musculorum actio comparatur, & fit gratia flexionis, & extensionis articulorum: hæc autem gratia translationis, & innixus: translatio autem, & innixus gratia ambulationis, in qvam, tanqvam in actionem pleniorem, ut dicit Arist. omnes aliæ referuntur. Actiones enim magis compositæ jurè sunt pleniores. Ad qvod propositum Gal. *1. de usu part. cap. 8.* dicebat, & parvæ qvidem in actionem magnarũ conspirant, magnæ verò in actionem totius.

Restat modò videre, qvomodo & à qvibus musculis hæc translatio peragatur. Translatio enim fit ab altero crure, & est actio unius tantùm cruris, videlicet qvod transfertur, & absolvitur primò per flexionem articuli coxendicis, super qvo femur movetur, & flectitur, & fit à musculis flectentibus, qvi omnes sunt interni, & sunt qvatuor. Primus lumbalis. Secundus cavitatem ossis ilii internam opplet. Tertius maximus est, & est qvintus Galeni. Qvartus est Galeni & Vesalii octavus. Qvorum omnium si scire cupimus utilitates, differentiæ sunt primò horum motuum, videlicet translationis, flexionis, & contractionis afferendæ, nimirum translationis totius cruris, flexionis primò articuli coxendicis, & contractioni musculorum. Translatio igitur cruris, ut patet, duplex est, alia recta, alia obliqva. Recta fit per rectam lineam; obliqva per obliqvam. Manca enim esset translatio si per rectam tantùm, non autem per obliqvam lineam fieret. Rursus obliqva, vel est ad dextram, vel ad sinistram, hoc est, hinc & inde, sive intus foris. Qvæ omnes translationis differentiæ per unam flexionem articuli coxendicis absolvuntur. Qvæ proinde easdem subit differentias ac translatio. Itaqve & flexio similiter coxendicis, & recta erit & obliqva, hoc est ad latera. Qvòd si flexio & rectè fit & obliqvè ad latera, ergò articuli caput, qvod movetur & flectitur, futurum est rotundum, qvod ad omnes positiones flectatur, hoc est rectà sursum, & obliqvè ad latera: ergo musculi similiter his omnibus & translationis & flexionis differentiis propositi, erunt pariter & recti & obliqvi, hoc est rectis & obliqvis fibris donati, aut rectam & obliqvam positionem, seu incessum obtinentes, qvorum usus accuratiùs indagandi modò sunt.

Primus musculus, qvi pertinet ad femoris flexionem, & conseqventer ad cruris translationem, & eam

eam sanè rectam, est musculus lumbalis, qvi valdè carnosus, & robustus musculus est, internus, rotundus, longus, rectà incedens, insertus in minorem trochantera. Est autem internus, ut flectat articulum femoris, qvomodo omnes alii interni flectere solent. Est longus, ut longam ab ipso fiat contractio, & inde flexio longa, & multa femoris translatio. Est carnosus, & robustus, ut crus totum, quod ponderosum est, in flectendo attollat. Est rotundus, non latus, ut contractio ejus recta tantùm fiat; inde recta femoris flexio, & recta cruris translatio succedat. Huic enim differentiæ, id est rectæ translationi erat universus destinatus. Est in minorem processum insertus, qvi, ut processus est, eminet, & facilius attollitur femur, qvam si non adesset eminentia: ut verò recta respicit caput femoris, ideo flectit & attollit rectà. Est insertus prope seu ad caput, seu paulò infra capur femoris, ut esset insertio vicina capiti, qvò facilè caput moveretur exactè ad eam differentiam, cui erat destinatum.

Secundus musculus, qvi opplet cavitatem internam ossis ilii, deputatus est femoris flexioni, & cruris translationi potissimum obliqvæ exterius, & ideo latissimus est musculus, & obliqvis ejus fibris, cùm exteriores sint, exterius obliqve crus transfert; excepta musculi ea parte, qvæ interior est, & musculo lumbali contigua, qvæ pro situ recta flectit articulum, ut lumbalis, ideoqve non solùm contigua, sed etiam continua fit eidem musculo, qvo sive lumbalis ab hoc juvetur in totius cruris sublatione, in qva propter pondus lumbalis ex se solus non erat usqve adeo sufficiens. Musculus est internus, latus, carnosus. Internus est, ut flectat articulum femoris, & cruris translationem faciat. Latus est, ut fibris ejus obliqvis obliqve flectat femur, & obliqve crus transferat, & rectis recta. Habet fibras obliqvas exterius, ut exterioribus fibris exterius femur flectat, & crus transferat, & paucis rectis similiter rectà, & lumbalem adjuvet. Carnosus est, ut robustus sit. Longus est, ut longam faciat contractionem, flexionem, & translationem.

Tertius musculus Galen. & Vesalio octavus à pube oritur, & obliqve procedens in mediam partem femoris internam progreditur, & ultra, imò videtur suo tendine ad caput internum femoris pertingere. Rotundus est & robustus musculus, & non potest alium motum præstare, qvàm flexionem, sed omnino obliqvam interius, & videtur secundo esse oppositus, cùm ille exterius; hic interius femur adducat propter obliqvam ejusdem tum positionem, tum incessum, tum fibras.

Qvartus musculus internus, & flectens, sit ille omnium maximus, hoc est, maxime carnosus, qvi internam coxæ partem occupat, & qvintus à Galeno *15. de usu part. cap. ult.* numeratur, qvem possumus tanqvam unum cum octavo etiam enumerare. Nam totus carea qvædam moles maxima est, qvæ in plures dividi potest musculos, qvamvis pro uno etiam sumi possit, & proinde ad magnum usum esse factum conjicere licet. Attamen non video auctores hunc usum plenè attingere. Nam Galen. *15. de usu part cap. ult.* hunc musculum inter extendentes connumeravit: sed neqve etiam sibi in totum consentire videtur, cum etiam ad flexionem commodum faciat. Sedqværitur, cur secundus musculus superior est, hic autem inferior? Secundo, cur ille proportione valde exiguus, hic autem omnium maximus, corpulentissimusqve est? Tertio cur ille prope articulum positus, & insertus est, hic verò longe ab eo distat, & inferiorem insertionem prope femoris finem molitur?

Dicendum qvod obliqva, & interior translatio longè utilior est exteriore. Nam tum eqvitando, tum arbores & navium antennas scandendo, tum artificia multa moliendo, interno illo musculo utimur. Præterea exterior motus difficilis, fallaxqve est, ac periculosus, ne femur exterius prolabatur, id qvod prohibet internus musculus robustus. Unde pennatis hoc musculo tàm forti destitutis non difficulter femur exterius luxatur. Sed & propter aliam causam hic musculus robustissimus est, qvia scilicet adjuvat flexionem rectam duorum priorum, videlicet lumbalis & alterius, qvi pro tam valida, & robusta, ponderosaqve actione peragenda, cujusmodi totius cruris sublevatio seu translatio est, videbantur minus idonei ac sufficientes, præsertim cùm inserantur ad caput femoris, & restat crus universum ponderosum attollendũ, & ideo hic musculus inseritur propè finem femoris, qvod attollit facilio qvia qvando musculi in principiũ ossis movendi non inseruntur, sed ultra, facilius movent os movendum, ut patet, si filo alligetur: & qvo ulterius hoc est versus finẽ ossis movendi inseritur, eò facilius os movendum attollitur & transfertur: Qvamvis qvodammodo contrarium videatur innuere Gal. *3. de usu part. cap. ult.* Jurè igitur hic musculus propter variam, peculiaremqve hanc suam insertionem adjuvat flexionem ac translationem cruris, factam tum à primo lumbali, tum non nihil ab altero. Qvod verò hoc sit verum ex eo patet, qvod hic musculus robustissimus & maximus unitus & unicus non est, sed in multas carneas, & eas qvidem effatu dignas portiones, qvasi distinctos musculos, est divisus, ut jurè hæ qvidem simplici ac rectæ flexioni translationiqve, illæ verò obliqvæ constituantur. At jam enumeremus omnes causas, qvotqvot ad tantam hujus musculi molem constituendam concurrunt.

Causæ tùm constructionis, tum maximè magnitudinis hujus qvarti musculi, qvi inter omneb corporis musculos amplissimus censetur, tùm ao omnibus, tùm à Galeno *15. de usu part. cap. ultim.* qvatuor sunt. Prima, qvia erat necessarius musculus in interna coxa, qvi opponeretur alteri locato in cavitate ossis ilii interna, ut sicut ille exterius, ita hic interius obliqvam faceret flexionem translationemqve totius cruris, qvi musculus hoc nomine futurus erat omninò robustus Sed adhuc robustior erat constituendus, qvàm suus oppositus, propterea qvod usus hujus musculi latius patebat. Non enim æqvalis est dignitas oppositorum musculorum; dicebat Galenus *3. de usu part. cap. 16.* & nos qvoqve tùm alibi passim, tùm maximè in manu id in flectentibus comprobavimus. Etenim tùm eqvitando, tùm arbores scandendo, tùm artificia multa moliendo erat omninò necessarius hic musculus. Sed tertia adhuc potior causa amplitudinis propositæ hæc esse videtur, qvia oportebat, hunc musculum supplere imbecillitatem duorum priorum, & eosdem

inflectendo & crus transferendo juvare, suppeti-asqve eisdem ferre. Num flexio femoris ad coxendicem duo includit & supponit, qvæ robore multo opus habent. Primum est, qvia per flexionem primum attollitur totum crus, qvod ponderosisimum est. Alterum qvòd cum eo, qvod attollitur, etiam qvasi librans sustentatur. Qvos motus tàm robustos vix poterant sustinere duo jam memorati musculi, videlicet lumbalis & cavitatem ilii opplens: præsertim cum hi propè caput ossis movendi inseruntur, qvod propterea movere, & levare erat admodum laboriosum, non solum ex se, sed etiam qvia totum crus ponderosissimum attollendum reliqvum erat. Meritò hic musculus ita insignis comparatus locatusq; hoc loco est, qvi etiam non ad principium ossis movendi, qvinimò ad finem inseritur, qvo facilius os movendum attollat & transferat. Qvartam demum causam amplitudinis hujus tertii musculi non difficulter elicere ex Galeno possumus *15. de usu part, cap. ult.* qvam ego prima facie sui admiratus, qvòd hic musculus femur qvoqve extendat. Itaqve sicuti actionem flectentium juvare diximus, ita qvoqve extendentium actioni opitulari dicamus. Qvod facit per variam sui corporis positionem, qvæ in posterioribus partibus extendit, in interioribus autem flectit. Ideoqve non amplius mireris, si qvartum hunc ex multis veluti musculis compositum, acervatum & conflatum videas. Qvod factum dicas, ut varia sit ejus insertio ratione superioris & inferioris positionis; tum verò etiam ut varii in eo acervati musculi variis actionibus destinentur. Nam (uti dictum est) hic musculus tum obliqvam facit flexionem internam suis obliqvis & internis fibris, & qvasi peculiaribus musculis: tùm rectam priorum musculorum adjuvat internis rectisqve fibris; tum deniq; extendentibus opitulatur posterioribus suis partibus, ceu peculiaribus musculis extensis. Meritò igitur maximus hic musculus factus est, qvia duas efficit actiones inter se diversas, flexionem, scilicet tum translatum crus conseqvitur, & extensionem innixum faciedno. Præterea unitus est flectens extendenti, qvia proposita duplex actio cita fieri & altera alteri ferè uno tempore succedere videtur. Cum igitur uno tempore flectat, & extendat, meritò & internus interiùs, & externus exterius apparet, si modò intra volvatur crus, modò extra. Sunt tamen plures numero musculi, ita ut meritò tum à Galen. tum ab aliis unus, & plures dinumerari, & sectione separari invicem possint. Qvoniam etsi altera actio alteram è vestigio suscipit, tamen revera cum diversæ sint, flexio, & extensio, diversos qvoqve & invicem separatos exposcunt musculos. Qvare non est mirandum, si plures constituti, & sibi invicem innexi musculi videantur. Plures autem hos musculos flectentes, nempe numero qvatuor natura constituit propter plures rationes, ut uno læso, & pereunte reliqvi in actione, & usibus sufficerent. Secundò, qvia unus peragere hanc robustissimam actionem non poterat, nisi corpulentissimus, & crassissimus efficeretur, qvi tum compressione alios læderet, tum aliorum musculorum locum occuparet. Tertio qvia etsi natura sæpe per pauciora instrumenta plures actiones perficiat, neqve laboret, ut pro singulis actionibus singulas ac proprias particulas faciat, tamen in motu femoris voluit flexionem obliqvam propter laterales motus obeundos per plures musculos explere, ita ut non solum hi musculi insertionem variam, sed etiam figuram, & incessum varium habeant, qvo alius rectam, alius non ita rectam faciat flexionem. Dictum enim est ad omnes loci positiones hunc articulum moveri oportere.

Jam igitur videtis, qvam facilè, qvam exactè, qvam expeditè, & qvam paucissimis instrumentis translatio unius cruris cum articulo coxendicis secundum omnes ejus differentias peragatur. Seqvitur modo, ut de eadem translatione in articulo genu pensitemus, ac veluti in figura describamus.

Ac videtur genu tam esse necessarium ad ambulationem, ut si illud non adesset, vix inchoata translatio dici posset, nedum progressa, absolutaqve ut patet ad sensum in hoc sceleto, in qvo genu alligatum est, & rigidum, tanqvam si non adesset. Ut autem appareat articuli genu necessitas in translatione ejusdem cruris itidem peragenda, rursus in memoriam revocemus secundum naturæ scopum in ambulatione consummanda. Primus erat prospicere essentiam ambulationis, qvam complevit natura articulo coxendicis per translationem unius, & innixum alterius cruris. Atqve consideravimus in altero crure tantùm coxendicis articuli flexionem. Alter naturæ scopus erat prospicere corpora, per qvæ seu super qvibus fit ambulatio, seu Translatio. Terra autem, seu terræ superficies est, aut omnino aliqvid ei proportione respondens, in qva seu super qva ambulatio fit. Qvæ variat primò, qvia plana est, & non plana, seu æqvalis, & inæqvalis; & ubi inæqvalis est, vel acclivis est, vel declivis, & his differentiis substituitur articulus genu. Unde videre est operæ pretium, qvomodo translatio proposita reqvirat articulum genu per plana, itemqve per acclivia, decliviaqve loca. Generaliter qvidem reperio, qvod si genu articulus non adesset, qvinqve aut sex incommoda seqverentur. Qvia per planam superficiem non probè, nec tam facilè ac expeditè ambulare posset homo. Secundum, per acclivia, & declivia loca neqvaqvam ire, videlicet nec scalas, & gradus ascendere, aut descendere valeret. Tertium incommodum est, qvia cadens in terram non amplius posset sese elevare. Qvartum, sine genu articulo probè sedere, posset. Qvintum non sedens homo amplius surgere non valeret. Sextum incommodum, sine genu articulo manus pedibus opitulari, ad eosqve pertingere, & eisdem succurrere una cum oculis non valerent. Ex his non difficulter genu usus eliciuntur, videlicet qvòd sit utile ad ambulandum commodè per planam terræ superficiem: & ad acclivia, decliviaqve loca adeunda: ad se elevandum, si in terram cadat: ad commodè sedendum, & surgendum: deniqve ad pedes manibus succurrendos. Antiqvi genu alias tribuerunt prærogativas, & in magna habuerunt veneratione, qvod scilicet gentibus qvædam inesset relligio observatione gentium, &, ut Plinius ait, genua supplices attingunt, ad hæc manus tendunt, hæc ut aras adorant

adorant genibus flexis. Sed nos ne latum qvidem ungvem ab anatome recedentes, videamus qvomodo sine genu articulo memorata incommoda seqvantur.

Unum perpendendum ante omnia est, genu articulum propositos usus explere tantummodò flexione, & extensione. Non enim habet motus ad latera. Utrum autem extensio an flexio sit ad enumeratos usus magis idonea dubitatur? Ego colligo flexionem in genu longè potiorem extensione esse ex tribus: ex media figura ipsius articuli, ex musculis aut flectentibus aut extendentibus, ex nomine ipsi genu imposito: qvæ omnia flexionē esse magis necessariam ostendunt. Nam si musculos perpendo, invenio flexioni & plures, & majores esse deputatos, qvam extensioni. Unde eadem ratione, qva in manu apprehensionem fieri per flexionem judicavimus, qvia viginti duo musculi numerantur flectentes, & sex tantùm extendentes; sic qvoqve in genu dicendum est, & propter hanc causam suos usus per flexionem potissimum perficere. Hoc ipsum probatur ex media figura, qvæ in genu est angularis, & flexioni congrua. Ut autem id intelligatis, sciendum ex Galeno passim mediam figuram in unoqvoqve articulo esse, in qva, cùm ociamur, singula membra continere consvevimus. Hæc autem est, qvæ æqvaliter distat ab extremis motibus, & indolens est. Qvam invenimus, si motus extremos in unoqvoqve articulo moliamur, deinde punctum medium annotemus, & membrum ad illud adducamus id procul dubio erit media figura. Qvæ non in omnibus articulis eadem est, sed varia. Nam in cubito verb.grat. est angularis angulo recto: in carpo recta linea est: in digitis est angularis angulo obtuso: in genu similiter, uti videtis, est angularis. Ideoqve inferendum, flexionem genu esse magis utilem ad proprios usus explendos. Nam qvotiescunqve articulus magis inflectitur, qvam extenditur, flexio est magis utilis. Ex nomine qvoqve ipsi genu imposito idem probari potest. Nam prisci illi sapientissimi, qvi nomina rebus imposuere, in nominibus imponendis semper studebant, ut nomen usum, seu actionem illius partis innueret: uti in genu articulo factum est, qvem γόνυ dixerunt, eò qvia angulum inflexione efficiat, qvi græcè γωνία nuncupatur. Et qvamvis in omni flexione resultet angulus, tamen per antonomasiam genu articulus angulus dictus est, qvatenus, scilicet conspexerunt genu omnes penè usus explere per angulum, seu cum angulo, seu opera anguli, videlicet per flexionem, ex qva angulus resultat, id qvod in translatione alterius cruris verissimum esse constat. Nam si perpendamus omnes usus jam propositos, comperiemur omnes effici per flexionem, & angulum, sicuti ante dictum est. Primo enim per angulum, & flexionem genu proba fit ambulatio per æqvalem, & planam superficiem, qvod ex actione læsa probatur. Nam si qvis verb.gr. habeat genu articulum rigidum ex humorum confluxu, profecto in translatione cruris circulum crus ad latera efficiet, & ita proba non fiet ambulatio. Qvia oportet crus attolli aliqvantulum à terra, ut fiat ambulatio, qvod fit per genu flexionem, & angulum. Secundum incommodum est, si genu articulus non adesset, per loca acclivia, & declivia nullo modo fieri posset ambulatio, & homo per scalas, & gradus ascendere, aut descendere neqvaqvam valeret. Ratio est, qvia in ambulatione, qvocunqve modo illa fiat, semper oportet esse crura æqvalia, alioqvin claudicaret homo, uti experientia commonstrat, ubi ex fracto maleqve coaptato osse crus brevius redditum est. Dum igitur homo gradum ascendit palmi altitudine, oporteret vel crus stans produci, qvanta est palmi altitudo, vel qvod transfertur tantundem breviari. Cùmqve longius fieri crus stans non possit, meritò qvod transfertur, tantum per flexionem breviatur, ut ex ipso, & gradus altitudine fiat magnitudo æqvalis cruri stanti. Similiter si descendere gradum crus debet, ut crura æqvalia serventur, oportet crus, qvod transfertur, tantam assumere longitudinem, qvanta est cruris stantis unà cum altitudine gradus: cùm hoc fieri non possit, merito crus stans tantum per genu flexionem breviatur, ut ex ipso, & gradu fiat altitudo æqvalis cruri, qvod transfertur. Tertius genu usus est, ut cadens homo in terram possit sese elevare, qvod probatur similiter ex actione læsa. Nam si qvis genu articulum alliget ferulis rigidis undiqve strictum, ut moveri non possit articulus, dubio procul si in terram ille homo cadat, non amplius poterit sese à terra elevare. Strabo dicit hoc evenire elephanti, qvi cùm articulo genu destituatur, semper cruribus stantibus dormit arbori innixus, qvam venatores observantes ad magnam partem arborem secant, cui postea rursus innitens elephas arbore fracta cadit in terram, qvi ex genu defectu non amplius sese attollere valet, & ita venatores ipsum capiunt. Et qvanqvam verum non est, elephantem genu carere, qvia neqve ipsum, neqve aliud animal reperiri opinor, in qvo natura hujusmodi peccatum commiserit, ut cadens sese erigere amplius non posset; qvia sic natura, qvæ infinita providentia animal plasmavit, parùm fuisset sollicita de conservatione totius animalis: attamen si ita res esset, ut animal qvodpiam genu careret, eveniret sanè, qvod Strabo dicit, non posse cadens semel in terram amplius sese erigere, qvia pedibus innixum tantum facere non potest, qvi sufficeret ad sese erigendum. Qvartus usus genu est, ut homo per flexionem, & angulum, qvem efficit genu, possit commodè, & tutò sedere. Qvia si non adesset genu, crus extentum permaneret semper, & ita incommoda esset sessio. Qvæ ut tuta sit, & commoda, oportet ut femur cum spina superius, & similiter cum tibia inferius rectum angulum faciat, ut probat Aristoteles *in Mech.* Qvintus genu usus est, ut sedens homo surgere possit, qvia cum homo sedet, facit rectum angulum spina cum femore, & femur cum tibia. Rectus angulus, ut ait Aristoteles *in Mech.* est angulus stabilitatis, & qvietis. Propterea ad rectum angulum eriguntur ædificia. Igitur homo sedens ad rectum angulum non poterit amplius surgere, nisi spina cum femore, & femur cum tibia acutum efficiat angulum.

Sextus genu usus est, ut per flexionem genu manus ad pedes pertingant, ut eis opitulentur, & succurrant. Essent enim pluribus offensionibus

nibus expositi, nisi manus succurrerent, & oculi. Ecce igitur quomodo verissimum est, genu articulum suos usus plurimos, ac præcipuos explere per flexionem, & angulum ab ipso factum. Nam in primo usu facit parvam flexionem, & angulum obtusum. In secundo in majori, & minori variam flexionem, & ita modò obtusum, modò rectum, modò acutum, pro ut est altitudo gradus. In tertio omninò in multa flexione acutum. In qvarto rectum: in qvinto acutum efficit. Qvi omnes anguli, & flexiones, uti dictum est, ferè habent usum in translatione cruris, qvæ actio similiter per flexionem expletur.

Cum igitur natura articulo genu concesserit flexionem, qværitur qvi fiat, qvòd articulus genu ad latera non moveatur, & ad omnes loci positiones, & cur non habeat caput rotundum, qvo omnia genera motus efficere possit, ut femur? Qvod enim genu flexionem, & extensionem solummodo habeat, ipsa structura confirmat. Componitur enim articulus genu ex femore & tibia. Femur duo habet capita, qvæ à duobus tibiæ finibus excipiuntur, & capita qvidem depressa satis sunt, & exterius femoris caput, & minus, & depressius interiore est. Et sicuti in tibia inter utrumqve sinum processus, seu eminentia tibiæ intercedit, ita inter utrumqve femoris caput cavitas. Qvo fit, ut cavitas femoris tibiæ processum qvodammodo excipiat, sicuti vicissim tibiæ cavitates femoris capita similiter excipiunt, atqve ita fit constructio ginglymoidis, in qva ossa mutuò tum suscipiunt, tum suscipiuntur, ut in cubito, cui genu respondet. Omitto lunatas qvasdam cartilagines, in genu utraqve cavitate positas, qvasi supercilia ad articuli tutelam, & multa qvoqve articuli ligamenta, tum rotunda intus in articulo posita, tùm lata exterius obducta, ex qvibus eliciendum, qvòd cùm hæc articulatio capita depressa satis obtinuerit, ideo duos tantum motus sortita fuerit, utputa flexionem & extensionem.

Respondetur, qvia genu ad omnes motus non erat deputatum, ut femur. Sed rursus qværitur, si translationi, & innixui per loca acclivia, & declivia erat destinatum, necessario motus ad latera huic articulo erunt concedendi. Respondetur duplicem ob causam motum ad latera fuisse articulo genu denegatum. Prima, qvia natura in superfluis non abundat. Ideò cum genu illos motus ad latera haberet à superiori articulo, ut femore, noluit natura illi nisi motus necessarios, ut puta flexionem, & extensionem, tanqvam per acclivia & declivia loca necessarias, qvibus femur destituebatur, adjungere, atqve unico verbo supplere per genu articulum defectum duorum motuum femoris, qvi erant sursum, & deorsum, atq; ita efficere, ut translatio, innixus, & ambulatio fierent ad omnes loci positiones. Motum autem ad latera cùm faciat femur, eo qvoqve reliqvi consequentes articuli participant. Motus enim, qvi fit in principio, & extremo, ad alterum usqve extremum, & finem usq; peragitur in corpore continuo. Qvocirca natura non in genu tantùm, sed etiam in reliqvis idem molita est, qvorum initium immobile corpus est. Nam in digitis pedis, ubi à tarsi ossibus penè immobilibus discedimus, in capita rotunda pedii incidimus, ut horum beneficio reliqvi digitorum articuli invicem diducantur, & ad latera moveantur. Sic in summa manu, qva digiti incipiunt, metacarpii ossa rotunda facta sunt: in brachii similiter principio os humeri rotundum factum est, qvo virtute hujus reliqvi brachii articuli omnibus participarent motibus. Altera causa est, qvia hæc articulatio firmissima futura est, & robustissimis motibus destinata, qvos tuto efficere non potest articulatio omnibus motibus accommodata. Dicebat enim Gal. pugnam habere necessariam multiplicitatem motus cum securitate constructionis, qvia sicuti ad omnes positiones movetur, ita ad omnes potest excidere. Propter qvam causam cum cæteri articuli unico capite, unicoqve sinu donati sunt, genu articulus duo in femore capita, duosqve in tibia sinus adeptus est. Tutior enim sic redditur articulatio, & ad excidendum difficilior. Etenim difficilius duo, qvam unum caput excidit. Adde qvod à duobus capitibus, & finibus amplior, latiorqve articulatio, & ossa ad articulum latioribus se contingunt locis, & basibus. Ea vero qvæ pluribus, & amplioribus se tangunt locis, & basibus, tutiora esse, tum ædificia, tum columnarum bases per epistylia commonstrant. In eundem qvoq; finem hæc genu articulatio qvatuor habuit ligamenta; unum omnibus commune orbiculare, latum, & exterius obductum: tria rotunda intùs in articulo posita, & robustissima, qvo robustissima sit constructio. Præterea cartilagines duas, in unoqvoqve sinu unam, lunatis obliqvatas cornibus obtinuit, qvæ ad articuli similiter tutelam conferunt, dum amborum ossium attritum prohibent. Rotula qvoqve, hoc est os, qvod antè supra articulum positum est, ideoqve ἐπιγονατὶς qvasi supergenualis dicta, qvæ etiam patella, & mola, ab aliis qvoqve oculus genu dicitur, partem genu anteriorem suffulcit, & munit, & qvo minus articulus ad anteriora excidat, prohibet. Ultimò in hoc genu articulo sinus movetur supra caput. Natura enim comparatum est in articulis, qvorum media figura est angularis, & actio articuli magis in flexione consistit, & flexio longa magnaqve est, perpetuò facere, ut sinus supra caput moveatur. Qvamvis propria ratio articulationis in capite ex Hipp. consistat, & ad caput circumrotari magis pertineat: sed ut longior sit circumrotatio, sinus supra caput dimotus causa est. Qvam ob causam hic capita, super qvibus sinus moventur, oblongiora visuntur omnia, ut maximè metacarpii, pedii, genu, qvò sinus longiorem præstet motum, longioremqve circumrotationem moliatur. Qvi ita non esset, si caput moveri circa sinum comparatum esset. Etenim rotundum corpus, veluti in puncto sinum contingit, neqvaqvam in omnibus suis partibus, neqve circa omnes ossis partes circumagitur, & circumrotatur, ut sinus. Genu igitur flectitur, & extenditur tantum, qvia hic motus, qvi habet usum per acclivia, decliviaq; joca à femore perfici non poterat, propter commutationem crurum ad brevitatem & longitudinem, ut æqvalia constituantur in ascensu, descensuqve graduum.

Sed modo ad musculos genu accedamus, qvi flexioni ipsius genu inserviunt. Hi in totum novem sunt, qvorum alii flectentes alii extendentes

sunt

sunt, & utriqve vel recta genu flectunt, ut tres posteriores in coxa positi, vel recta extendunt, ut tres anteriores, vel rursus alii obliqve flectunt ut duo interiores fasciam præ se ferentes, & obliqve incedentes, vel obliqvi extendunt, ut unus exterius lati tendinis. In qvibus omnibus propter eorum immensam ferè varietatem, ideo varia expendenda problemata veniunt, ex qvibus usus musculorū desumitur. Videlicet cur novem sint, & ex his qvinqve flexioni, qvatuor extensioni præponantur: Cur flectentes tenuiores, extendentes crassiores sunt: Cur ex flectentibus, & extendentibus alii rectè, alii obliqve flectunt, & extendunt: Cur rectè tum flexionem, tum extensionem molientes tres sunt non plures, obliqve verò flexionem duo, extensionem autem obliqvam unus: cur omnes longi, sed tamen alii aliis longiores, similiter etiam & crassiores: Cur alii rectam, alii obliqvam habent positionem: In primis autem cur alii originem ab ossis pubis commissura, alii ab elatissima ossis ilii parte, alii ab osse coxendicis posteriùs, & elatius, alii ab osse femoris habent. Insuper finis pensitandus, cur scilicet alii interius, & anterius sub genu, alii exterius, nullus autem sub poplite finem habeat, & cur plurium musculorum finis est internus, & omnium tendineus. Et qvamvis omnis ratio expostularet, ut inciperemus à flectentibus, & extendentibus recta, ut puta qvi articuli genu proprii censentur, tamen clarioris doctrinæ gratia ab iis exordiemur, qvi primò nostris oculis occurrunt, ceu qvi cæterorum usum docere non difficulter nos possunt. Hi autem sunt tres musculi, qvorum duo fasciam præ se ferunt; tertius est musculus lati tendinis. Duo priores, ut inter omnes constat, usum præbent unum crus supra alterum adducere, & superponere, qvæ actio proculdubio per genu flexionem fit. Sed cum genu ex se non nisi rectà flectatur, ad crus autem alterum alteri superponendum obliqva reqviratur flexio, ut patet, reqviraturqve præterea non solum tibiæ, sed etiam motus femoris, qvod pariter superponitur, ideo natura ad propositum explendum usum noluit à femore hos musculos oriri, qvia tunc femur fuisset os qviescens, neqve qvicqvam agitari potuisset, nedum obliqve attolli, & moveri. Ut igitur tibia moveatur, & flectatur musculi in internam tibiam inseruntur: ut autem & femur qvoqve ad coxendicem & moveatur, & attollatur, & obliqve flectatur, musculi ab elatiori sede, qvàm articulus coxendicis est, exortum habuere, ut puta ab osse pubis, & osse ilii. Hoc enim modo, qvi rarus est, & admiratione dignus, tibiæ musculi non solum tibiam flectunt, sed femur qvoqve movent, flectuntqve, qvod alioqvi rationem habere qviescentis deberet. Atqve ita absolvitur usus unum crus super alterum superponendi. Qvod si qværas, cur duo sint hi musculi: Respondendum, qvod qvia hic motus, qvo totum crus ponderosum attollitur, laboriosus, ac difficilis sit, alter qvidem id est primus musculus parumper, & modice & est interior, ab osse pubis exortus, alter verò, & secundus consummatè, & perfectè adducet, & femur simul etiam maximè attollat. Qvam ob causam hic secundus musculus, & crassior, ac longior primo est, & elatiorem habet originem. Qvod si etiam qværas, qvomodo exigui hi & longissimi musculi totum crus tàm vastum, & ponderosum attollere valeant; Respondendum, qvia juvantur à rectè flectentibus, & ob hanc causam rectè flectentes à femore non oriuntur, eiqve non innituntur, sed à coxendicis processu, qvo femur, coxamqve simul qvoqve moveant, & attollant, & ita juvent actionem duorum. Qvi non erant crassiores efficiendi, ne natura in superfluis abundaret, cùm ex aliis nacta esset congruum subsidium. Longissimi qvoqve sunt hi musculi, qvia longissimam erant contractionem obituri, videlicet ab inferna tibia ad multam supernam femoris partem. Qvam ob causam carnosi qvoqve per totum facti sunt, qvo ad se impensius contrahendum essent habiles, & aptissimi. Fasciam imitantur, ne rotundi si fuissent, æqvabilem totius femoris structuræ superficiem eò loci labefactassent, & internæ partis femina sua rotunditate coarctassent. Positionem habent obliqvam, & internam, qvòd motum obliqvum essent effecturi, & interiorem genu flexionem, & motum obituri.

Sed jam musculum lati tendinis expendamus, qvi si non adesset, & duobus propositis fasciam præ se ferentibus non opponeretur, qvomodo crus alterum supra alterum adductum, & superpositum ab hujusmodi habitu, & figura recederet, assignare non valeremus. Nam qvando crus alterum supra alterum adductum est, id factum est primò per genu flexionem, deinde per femoris obliqvam ad coxendicem flexionem interius. Itaqve si recedere ab hac figura femur debet, contrarii motus efficiendi sunt, nimirum genu extensio, & femoris extensio exterius. Qvam sanè molitur musculus lati tendinis, qvi propterea tùm genu extendit, qvatenus in musculos genu extendentes supra molam inseritur, tum femur ad coxendicem exterius trahit, qvatenus oritur non à femore, sed coxendicis osse exterius. Qvi unus est, qvi verò oppositi duo: propterea, qvòd duo usum memoratum explebat, hic verò oppositus tantùm oppositi motus rationem inibat, qvo femur à priori recederet figura. Veruntamen qvatenus suo lato tendine musculos exterius obvolvit, eatenus simul omnes adstrictos detinet, qvi alioqvi sine hoc tendine subjecti omnes musculi, ut plurimi, longissimi, & robustissimi sunt, non difficulter subsultarent. Qvoniam verò hic non vulgaris hujus musculi usus erat, propterea natura eum parumper in principio carnosum fecit, in reliqvo tendineum, membranosumqve totum. Hic musculus cùm oritur, sanè carneus apparet, qvæ tamen caro statim musculum refert, visu rarum, & qvadantenus oblongum, brevem tamen, qvasi latescentem lacertam, mox tendineus fit, tendoq; tam latè expanditur, ut circum totam coxam eam obvolvat, ideoque musculus lati tendinis dictus est. Qvi non uniformiter per totum ducitur, sed exterius crassior, densior, & validior est, qvò fit, ut ea parte vulneratus symptomata inducat verenda, tùm obliqvè infra ad patellam progressus, eam ambiendo apprehendit, eiqve validè nectitur, & adhæret, ideò extensionem ad genu molitur exterius. Neqve modò patellæ, sed etiam per internam coxam rectam secundum ejus longitudinem intus inter musculum,

lum, & musculum sese insinuat, donec ossi nectatur. Propter qvam causam ipsum etiam femur exterius trahit, crusqve super alterum adductum ab altero abducit, & distrahit.

Musculi autem ipsius genu magis proprii flectentes, qvi simpliciter, & recta genu flectunt, numerantur tres, qvi omnes ex eodem ferè loco suam originem trahunt. Qvorum primus ab infima coxendicis appendice ortus in principio carnosus, longus, & teres existit: & perveniens ad femoris medietatem carnosam substantiam, multis fibris intertextam acqvirit, carnosusqve per posterius femur ad genu usqve pervenit, & tandem in posteriorem, interioremqve tibiam inseritur. Secundus rectè flectens in principio tùm carnosus, tùm nerveus est, ab eodem loco à qvo primus, producitur, & producendo magis deorsum latior, & multis fibris donatus visitur: qvi per posteriorem femoris partem incedens in genu lato qvodam nerveo tendine finitur, & anterius inter duos musculos fasciam præseferentes tandem desinit. Tertius rectè flectens musculus juxta primum, & secundum musculum oboritur, tenuis qvidem in principio, sed exterius per posteriorem partem femoris progrediens, subinde crassior redditur: circa medium autem femur satis magnam portiunculam carnis sibi adjunctam habet, qvam alii musculum distinctum esse existimant, & terminum suum in capite fibulæ sortitur. Est autem huic musculo hæc portiuncula carnea addita in eum potissimum usum, qvia cùm hic musculus longissimus sit, & interius flectatur, natura eum voluit hoc modo stabilire, & fulcire, ne tàm facile ad externas, & laterales partes trahi, & elabi posset.

Accedamus nunc ad ipsum Pedem, & videamus qvomodo. Pes ad translationem cruris concurrat. Audivimus auditores, ad omnem ambulationem, qvæ sive à qvadrupedibus, sive à pennatis, sive ab hominibus perficitur, ad minimum duo crura necessariò concurrere: Alterum qvod transferat, & alterum qvod ad terram firmetur, ab illo fit translatio, de qva modò dictum est, ab hoc fit innixus. Dicit enim Galenus, sed firmari qvidem pedis, transferri autem totius cruris actio est. Qvæ actio pedis ut, qvomodo illa innixum efficiat, cognoscatur, consideranda primò est structura & compositio ipsius pedis. Secundò convenientia, qvam habet cum manibus. Tertiò convenientia, & differentia pedum, & artuum in homine cum aliis animalibus. Qvartò qvomodo, & cujus gratia innixus perficiatur.

Ad primum qvod attinet, Pes latinis, græcis ποῦς dicitur ἀπὸ τοῦ πάυω, hoc est reqviesco, qvasi παῦς qvod eo totum corpus sustineatur, portetur, & reqviescat. Nam cùm natura duo crura, ceu binas columnas ad corpus sustinendum constituisset, his consonum qvoqve erat bases constituere, qvem usum præstant pedes. Sunt qvi ποῦς dici volunt ὡς ἀπὸ τοῦ πέπαυται ἀπὸ τοῦ ὅλου σώματος, qvasi in ipso à toto corpore cessatum sit, ut Meletius Car. 129. Aristot. à πέδω, hoc est solo, seu terra pedem deduxit. Pes ex multis componitur ossibus. Sunt autem numero 26. qvorum nomina sunt hæc. Primò in anteriori extremitate ossa digitorum sunt qvatuordecim, singulis digitis tria, uno excepto magno digito, qvi duobus tantummodo donatus est. Hæc ossa simulqve digiti manus ossibus & digitis respondent, unde etiam eodem nomine possunt appellari, qvamvis prima ratione manus digitis magis conveniat. Ideoqve Ruffus *lib. 1. cap. 16.* Celsus *lib. 8. cap. 1.* plantas palmis, digitos digitis, ungves ungvibus respondere dicunt. Ultima digitorum qvinqve ossa ex altero extremo qvinqve ossibus copulantur oblongioribus, & capite qvasi perfectè rotundo donatis, qvæ Pedii ossa dicuntur. Πέδιον autem qvasi πέδον, id est planum dicitur, seu planta, qvod planiciem hæc pars referat *3. de usu part. cap. 5.* Ossa pedii ex altero extremo qvatuor junguntur ossibus recta serie positis, qvorum tria magno, medio, & altero proposita innominata extitere: qvartum autem κυβοειδὲς dicitur, qvòd multò majus reliqvis sit, & referat effigiem cubi seu tesseræ, qva antiqvi ludebant, cui præterea duo digiti annularis, & minimus copulantur. Hæc qvatuor ossa simul juncta τάρσος dicitur à Galeno *lib. de ossib. cap. 24. & 3. de usu part. cap. 8.* Cyboidi ossi ex altero extremo os alterum connectitur, inter pedis ossa maximum rotundumqve, calx, & os calcis dicitur, græcis πτέρνα ἀπὸ τοῦ πατεῖν τὴν ἔραν, id est à calcanda terra secundum Eustachium, unde calcaneus hæc pars dicitur. Rursus tribus innominatis ossibus os unum majus, ac tribus fermè æqvale jungitur, gibbosa aliqvatenus superficie, qvæ anterius in cavitatem desinit, satis ampla, profundaqve, & qvadantenus oblonga, unde græcè σκαφοειδὲς dicitur, qvod figuram scaphæ seu cimbæ, aut naviculæ referat, ideoqve latinis nostris naviculare vertitur. Cui tandem alterum os jungitur habens caput rotundum cavitati propositæ respondens, & in ipsam insertum, qvod nostris Talus, græcis ἀστράγαλος πάρα τὸ ἀστραβῆ καὶ ὀρθὴν φυλάττειν τὴν βάσιν eò qvod intortuosum, & rectum servet gressum. Per hanc vocem fortè innuens, qvi nomen imposuit, pedem à genu motibus differre, qvòd genu tantum flectatur, & extendatur, pes verò ad latera qvoqve moveatur. Sicuti verò talus in inferna parte calcaneo medio per processum extuberantem jungitur, sic in superiori rotundior, & complanatus tibiæ ossi articulatur, unde pedis totius motus oriuntur, qvi ad rectum obliqvumqve incessum faciunt. Atqve hæc tali pars tibiæ juncta, & articulata τέτραφορον à qvatuor lateribus fortè Galen. dicitur *lib. de oss. cap. 24.* qvæ sua propria nomina habent, uti supra dictum est. Hic pedis articulus, seu mavis dicas, astragali caput utrinqve à duobus processibus tibiæ, scilicet & suræ fulcitur, qvi malleoli dicuntur, qvorum alter intra à tibia, alter extra à sura constituitur. Etenim utriusq; ossis extrema, malleoli sunt & τὰ σφυρὰ dicuntur, qvòd qvasi membra compositione constringant Milet. *car. 121.*

Ultimo loco consideranda sunt parva qvædam ossicula, qvæ tam in homine, qvàm qvadrupedibus potissimum in planta ad flexum primi articuli digitorum cum pedio collocantur. Qvæ in homine exigua sunt, in aliis majora. Hæc ossa pro talis à qvibusdam sed falsò habentur, qvod auctores diversum esse ludū talarium, & cubi dicant: unde cubum astragalum, talos verò hæc ossicula esse volunt. Sed hæc ossicula σησαμοειδῆ, sesamina, seu sesami semini similia appellantur, facta

facta qvidem ad articulorum tutelam, ne excidant, cùm ercarnes sint, qvæ in brutis majora, qvam in homine conspicies, qvia bruta qvadrupeda à terra elatam hanc partem habent, ideoqve ad excidendum magis obnoxiam.

Ex tot ossibus conflatus pes dividitur postea in qvatuor magnas partes, qvarum prima calx, & calcaneus dicitur: secundam Tarsum cum græcis libet appellare cavum pedis à Polluce vola pedis dicitur. Tertia planta seu vestigium à Ruffo *lib. 2. cap. 26.* πῆθος, id est, pectus, unde à Polluce pectusculum pedis, aut præcordium vocatur *cap. 50.* Qvarta digiti sunt. At superiori parte cavo oppositum Tarsus dicitur à sicca ejus loci qvalitate, & carnis experte: Dorsum pedis qvoqve, & collis, & pectus à Polluce *cap. 50.* dicitur. Etiam qvatuor pedis nomine proprio decorata ossa appellantur Tarsus à Galeno *lib. de oss. cap. 24. & 3. de usu par. cap. 8.* Plantæ verò oppositum in superiori parte πεδίον, hoc est planum pedis ob ejus lævitatem dictum est.

Cum igitur pes ex tot constituatur ossibus, illud scire convenit, qvod ea duplici compositionis genere junguntur per διάρθρωσιν καὶ συνάρθρωσιν. Per diarthrosin, ubi motus evidens est in pedis articulo, & digitorum; per Synarthrosin, ubi motus est obscurus in reliqvis ossibus, utputa pedii, tarsi, cæterisq;. Rursus utriusq; duæ sunt compositionis species ἐναρθρωσις καὶ ἀρθρωδία. Enarthrosis diarthoseos est dearticulatio primorũ ossium digitorũ cum ossibus pedii, qvæ caput ferè rotundum obtinent, ideoqve qvatuor obtinent motus. Arthrodia verò est diarthoseos articulatio reliqvorum digitorum ossium, qvorum caput depressum est, unde flexionem, & extensionem obtinent. Rursus enarthrosis synarthroseos est articulatio astragali cum scaphoide, ubi adest caput rotundum. Arthrodia verò synarthroseos notatur in reliqvis ossibus, ubi capita ossium tàm valdè sunt depressa, & sinus similiter ita leniter sunt cavi, ut qvodammodo ambigas, qvæ capita qvi sinus sint. Ex duplici hac varietate articulationis, scilicet diarthrosi, & synarthrosi seqvitur totum pedem fuisse qvoqve dupliciter varium, scilicet partim compactum, partim fissum, seu divisum. Fissus, & divisus est in digitis, ubi per diarrhosin: compactus in cætero pede, ubi per synarthrosin ossa sunt constructa. Cæterum pars compacta triplo, & amplius discreta, seu divisa est longior, & major. Unde cùm pes totus in qvatuor partes dividatur, calcaneum, cavum, plantam, & digitos, soli digiti discreti, reliqvæ tres pedis partes compactæ sunt. Et qvanqvam pedes manibus respondeant, in eo tamen differunt, qvod manus compacta discretæ fermè æqvalis est: Pedis verò triplo major compacta est. Insuper ossa qvoqve dupliciter variant. Nam in tota synarthrosi ossa sunt intus spongiosa, laxa, foraminulata: in diarthrosi verò ac fissa parte duriora, medullosa, & cava: pedio excepto, qvod ex altero extremo diarrhosi, ex altero verò synarthrosi fuit articulatum, totumqve durius, medullosum, & cavum est, sicuti digitorum ossa. Ex his omnibus resultat, qvod humanus pes ad sensum longior est, & major; qvàm in cæteris animalibus, qvod Arist. *4. de part. an. cap. 10.* testatur. Qvod evenit, qvia qvadrupeda aut digitis, aut ungula tantum terræ innituntur, neqvaqvam pede, ut homines: aves & ipsæ bipedes. Omnia qvoq; qvadrupeda pedis ossa ferè longiora obtinent. Longitudo autem pedis in omnibus anterius est producta, neq; ullum animal est, qvod pedes anterius productos non habeat, qvod malè affectum aut monstrum non sit.

Secundo loco de convenientia manus, & pedis agendum est. Ac qvamvis apprehensio, & ambulatio, & volatio diversæ admodum inter se actiones esse videantur, tamen in eo admirari naturam licet, qvòd partes à qvibus propositæ eduntur actiones, non admodum inter se sunt dissimiles, qvin imò proportionem, & similitudinem habent non contemnendam, qvæ in numero, figura, & positione ossium spectatur, qvam modò adducere consilium est. Nam sicuti videmus in brachii principio scapulas adesse, videl. ossa lata, & acetabulo donata: sic in cruris principio ossa ilii lata, & coxendicis acetabulo insignita, idq; tùm in homine, tùm in qvadrupede, tùm in pennato. Deinde in brachio seqvitur os humeri unicum, magnum, rotundoqve capite decoratum: sic in crure femur unicum, maximum, & rotundo exornatum capite videmus. Posthæc in brachio duo seqvuntur ossa, cubitus & radius: sic in crure duo similiter, tibia & sura. Post qvæ in brachio octo numerantur ossa carpi duplici ordine disposita, & per synarthrosin commissa: ita in crure seqvuntur ossa tarsi, & alia nonnullis octo, nonnullis septem duplici ordine constructa, & synarthrosi coarticulata. Post hæc in manu ossa metacarpii qvatuor numero rotundo capite seqvuntur; sic in pede qvatuor illis similia, & proportione respondentia pedii ossa appellata. Ultimò in manu, tum in pede ossa digitorum sunt similia invicem, & proportionem habentia. Unde Arist. *1. de histor. an. cap. 15.* dicebat, qvibus cubiti breves, iis etiam femora magna ex parte brevia sunt: & qvibus pedes exigui, iis manus qvoqve parvæ habentur. Melius autem dixisset Aristot. si femur humero comparasset, & cubito tibiam: sicuti optimè Celsus fecit *lib. 8. cap. 20.* dum dicit, qvandam esse similitudinem femori & humero, tibiæ & cubito, pedi & manui: itemqve plantæ palmis, digiti digitis, ungves ungvibus respondent, Cels. *lib. 8. cap. 1.* Qvod si aliqva conspicitur diversitas in diversis potissimum animalibus, ea tamen tanta non est, ut nominare singula, & singula similiter ad hominis ossa reducere qvis non possit. Qvæ sanè hominis ossa, tanqvam aliorum mensura, & exemplar statuenda sunt, qvòd non modo omnium perfectissima sunt: Sed etiam ab authoribus magis exculta, propriisq; nominibus decorata.

Tertiò sciendum est, qvod natura (qvod magna ex parte dixerim) in animalib9 qvatuor produxerit extantia, qvæ Artus communiter appellamus, bina anterius, bina posterius, bina anterius capiti, sive & collo proxima. Posteriora sunt in omnibus crura, anteriora varia sunt. Nam in hominibus simpliciter manus, in avibus alæ, in qvadrupedibus crura sunt. Et horum alia solum ad gressum, ut solidipeda, & bisulca; alia ut digitata, & multifida, tum ad gressum, tum ad apprehensionem habent comparata. Potissima autem varietatis causa, cibi varietas est. Etenim homines, qvod exactam temperiem, nobilissimamqve omnium naturam obtinent, etsi nonnullos terræ fructus, herbas-

qve nonnullas in cibum sumant, & admittant, bonam tamen ciborum partem, tum varie præparatam, tum plenè confectam expostulant. Hinc manus instrumenta apprehensionis, atqve ad faciendum, operandum, conficiendumqve aptissimæ constructæ hominibus sunt. Aves autem, qvod cibum ex aere petant ex insectis minutissimis, & imperfectissimis volitantibus, ipsumqve per aera indagant, alas ad volandum obtinent. Qvadrupeda deniqve ex terra: unde omnibus crura data sunt ad ambulandum. Cæterum qvæ tantummodo ex terra cibum petunt, crura tantum ad gressum apta habent, ut bisulca, & solidipeda. Qvæ vero tum ex terra, tum ex animalibus, ut carnivora, iis meritò anteriores artus, tùm ad ambulandum, tum ad apprehendendum dati sunt, ut simiæ, canes, leones, & omnia multifida, ac digitata. Qvanqvam homines manibus, tanqvam ipsius intellectus instrumentis, ad omnes artes qvoqve utantur, tum verò etiam ad pugnam, uti similiter ursi, leones, & alia complura animalia. Cum igitur anteriores artus varium in animalibus officium præstent, variari qvoqve omninò constructionem par esset: attamen infinita illa sapientia ita eos construxit, ut in multis qvidem conveniant, in nonnullis autem discrepent, atqve hanc varietatem, simulqve ejus causas nunc proponere consilium est.

Igitur ut à summa parte, tanqvam à principio ordiamur, hominibus, & simiis & aviculis claviculæ adsunt, omnibus qvidem iis ad artus dilatandos, aperiendosqve & à se invicem, & à costis separandos, traditæ, sed hominibus, & simiis ad melius apprehendendum: avibus verò ad alas invicem diducendas, qvod in aere impensius apertis alis plus aeris suscipiant, ac melius sustententur, tum verò ut humerus, scapulaqve a thorace magis distent ad motum volatumqve facilem præstandum: eadem ratione ad ovis, & pullis melius incumbandum qvoqve conferunt. Unde jure meritò levissimum qvoqve pectus, seu os pectoris aves habuere, fortè etiam plus qvam homines, atqve in avibus claviculæ verè ob earum figuram furculæ possunt appellari. Qvadrupeda autem claviculis destituuntur, ne gressum, & cursum illis, ut simiis evenit, facilè retardarent. Qvo sanè cursu simiæ non indigebant, ut alia qvadrupeda, qvoniam simiarum vita & alimentum erat à fructibus potissimum. Ideoq; arbores scandere, ramosqve apprehendere magis conveniebat, qvam currere. Qvocirca claves, & claviculæ ita dicuntur, qvod sicuti claves portas aperiunt, ita hæ brachia, & alas aperiunt, & dilatant. Qvæ sanè vox antiqvissima est. Nam cum Philippus Rex Macedonum Alexandri Pater in bello esset vulneratus ad claviculam, & chirurgus eum curans qvotidie ab ipso pecuniam peteret: Rex tandem cynicè respondit, accipe qvod vis, cum in potestate tua sit clavis.

Claviculis proximè scapulæ succedunt, qvæ omnibus meritò datæ sunt, ceu simpliciter necessariæ ad humeri caput excipiendum; sed earum varietas in eo potissimum consistit, & apparet, qvod qvadrupedibus omnibus dimensionibus majores sunt, hoc est, longitudine, latitudine, crassitie: avibus minimæ, hoc est, angustissimæ, ac tenuissimæ. Hominibus medio modo habentur. Ratio est, qvia qvadrupedibus ad ambulandum, & terræ innitendum sunt anteriores artus comparati, scapulæqve primæ sunt, tanqvam prima fundamenta ad innixum sustinendum. In qvo officio firmitas, & robur reqviritur. Qvadrupeda præterea prona incedentia externis omnibus cadentibus & occurrentibus sunt obvia, ob qvam causam in dorso, uti durius crassiusqve corium, pilumqve densiorem, ita scapulas robustiores, & vastiores sortita sunt. Hominibus autem, qvod haudqvaqvam ad innixum terræ efficiendum, sed ad solum brachium gestandum erant comparatæ, multo fuere scapulæ minores additæ. Aves contra tenuissimas scapulas sunt adeptæ, qvod totum eorum corpus leve, & inprimis dorsum erat futurum levissimum, & omni prorsus sarcina liberum: alioqvin non modò difficile fuisset eas in aere sustineri, sed perinde eis accideret in volando, ac medullæ sambuci, plumbum ex una parte adjunctum habenti, qvæ perpetuò in plumbatam partem ad terram revolvitur, & firmatur. Propter qvam causam natura non solùm scapulam tenuissimam, & levissimam in dorso volatilis posuit, sed etiam musculum alam attollentem, expandentem, retroqve extendentem, qvi crassissimus in hominum, & cæterorum dorso positus, in pennatorum dorso verita est eum crassum collocare, sicqve eum anteriùs præter omnem musculorum naturalem consvetudinem in osse pectoris apposuit, qvò dorsum ponderis esset expers, atqve ita elegantissimum, ac verum glossocomium per tendinis reflexionem paravit. Qvo fit, ut musculus interius non flexionem, seu depressionem consvetam, ut alii; sed extensionem, & supinum motum, qvo ala attollitur, retroqve extenditur, moliatur. Ob eandem causam in pennatis pennæ qvoqve in dorso, & freqventiores, spissioresqve & leviores sunt constitutæ, qvo levior tota superior pars efficeretur. Qvæ tamen alium qvoqve usum præbent, ut ab alto occurrentibus, tanqvam pulvinar, suffultas pennas ad defensionem habeant, qvas si etiam deorsum spectare velis, dicas, ad imbrem tanqvam grundam paratas esse ad corporis tutelam. Notare oportet claviculam, & scapulam, qvæ in aliis duo tantum ossa sunt, tria in pennatis apparere, tribusqve locis per synarthrosin copulari, committiqve, qvorum unum & crassius ex osse pectoris exterius propè costas exurgens scapulæ, ad acetabulum nectitur, videturqve dimidium acetabulum efformare. Sed hoc idem os sursum adhuc procedens, & protuberans ad ejus apicem alteri ossi, qvod claviculam, seu furculam à similitudine appellavimus, jungitur. Itaqve primum hoc os, qvod descripsimus, modo qvodam, clavicula, modo scapula dici potest. Clavicula qvidem, qvatenus ossi pectoris alterum ejus extremum junctum est, uti hominis clavicula. Scapula vero est, qvatenus acetabuli dimidiam partem efformat, uti scapula. Sed nos claviculam appellandum alterum os duximus, qvod furculam nominavimus. Alterum vero totum in duo divisum scapulam dicemus, qvæ alteram ossis partem thoracis innixam, & adjunctam habet. Aut si ita non libet, dicas, aves duplicem obtinuisse claviculam, primam, & secundam. Ratio est, ut omninò à thorace distantes essent scapulæ. Qvoniam in his tota scapulæ efformatio, & structura à thorace dependet, & ideò ipsum nullatenus impedire oportebat.

Qvod

Qvod sanè os ad robur ipsius scapulæ comparatum est, ut sicuti in qvadrupedibus nulla scapulæ conjunctionis necessitas cum thorace seu pectorali osse visitur, in homine exigua per claviculam, ita avibus major accedat firmitas, ita ut scapula ad totã alam sustinendam alicubi firmetur absq; ullo respirationis impedimento, unde aptus locus os pectoris fuit. Sed potissimus hujus ossis usus esse videtur, ut scapula qvàm maximè attollatur, ita ut etiam æqvalem dorsi superficiem excedat, ne in thoracem unqvam incidat, eumqve attingat, qvò totum pondus deorsum in pectore sit, dorsum autem leve servetur, ne animal versus terram convolutum cum volatus impedimento, & jactura revolvatur. Videtur enim hæc ossis portio ad hunc præcipuè usum esse constituta, ita ut ad leve reddendum pennati dorsum natura primò musculum glossocomii externum interiùs posuerit, scapulas exiguas, & levissimas constituerit, & pennas in dorso suffultas freqventiores adhibuerit. Veruntamen horum trium ossium copulationes potius synarthrosin, & eam qvidem arctam, qvasi cartilagineum coalitum æmulantur, qvod potius ad robur, & stabilitatẽ, qvàm ad motum comparentur.

Subseqvitur os humeri, qvod in omnibus adest, tanqvam & ipsum simpliciter necessarium, & unicum est, qvo motus tum plures, tùm faciles habeat. Nam eo moto conseqventer reliqvi artus moventur. Qvæ enim unica simpliciora qvoq; sunt, & ad motus præstandos agiliora, cum compositio pluribus, & agilibus motibus obstet. Est tertiò in omnibus rotundo capite donatum, ut qvoqvoversum ad omnes motus convertatur. Similis qvoqve omnibus ossis humeri simplex in inferiori parte est constitutio.

Succedunt humero duo ossa, superiùs radius, inferius cubitus. Qvæ ob id duo sunt in omnibus ejusmodi animalibus, tanqvam & hæc simpliciter propter motum necessaria. Bina sunt in omnibus, ut robustiora sint. Nam qvò compositio plenior, eo robustior in motu præstando est, sed in multiplicitate motus parcior. Unde cubitus duos tantum obtinet motus, sicuti & radius. Ex numero enim ossium motus multiplicitas compensatur. Qvod facit natura, qvod is cubiti articulus robore potius indiget in omnibus. Sed diversa roboris ratio est. Nam cubiti articulus in hominibus ad maxima pondera attollenda, & movenda, robustissimamqve efficiendam apprehensionem constitutus est. In qvadrupedibus verò ad innixum in terram præstandum, corporisqve pondus superpositum sustinendum. In pennatis ad robustè aerem qvatiendum, ut robustius & facilius per liqvidum aera moveantur & excurrant, articulus factus est. Movet præterea hic articulus reliqvam alæ subjectam portionem. Postea in hominibus, & qvadrupedibus digitatis ossa carpi duplici ordine distincta numerantur, qvæ in bisulcis magna ex parte, in avibus verò in totum deesse conspicimus; qvòd hominibus, & qvadrupedibus apprehensionis, & innixus robur, avibus alam brevem esse oporteat. Qvia tamen neqve robore destitui ala debet, propterea natura, qvantum opus fuit, carpi ossium numerum adjecit, supplevitqve. Etenim unum tantum carpi os positum est ex iis, qvæ metacarpiis minorum digitorum respondent. Qvod tametsi exiguitate simile, motu tamen dissimile est. Qvandoqvidem movetur hoc os per diarthrosin, & ginglymon, qvà meta carpio articulatur. Hujusmodi articulum, qvi carpo hominum respondet, robustum esse testantur pennæ majores in ipso affixæ.

Matacarpii postea succedunt ossa in hominibus, & qvadrupedibus, numero, magnitudine, positione similia: in pennatis varia. Etenim pennata sicuti neqve latam manum, neqve pedem latum, sic non omnia metacarpii ossa obtinuêre, sed duo tantum, alterum superiùs majus, alterum inferiùs longè minus. Qvæ etsi videntur à principio ad finem invicem dehiscentia, ac intervallo spatiosissimo separata, unicum tum os tùm infra, tùm supra per symphysin est, atqve ea parte, qva cubito, & radio sunt articulata, latiora crassioraqve varieqve extuberata, & unica, continuaqve sunt. Processus autem exterius, superiusqve profert, cui pollex digitus articulari videtur, qvi potius mutilatus pollex appellandus est, cum unico osse donatus sit. Pollicem eatenus appello, qvòd duplicia ossa, unicumqve habet articulum per diarthrosin utcunqve commissum. Qvamvis mutilatus pollex, qvòd tenuissimus, brevissimus, minimusqve sit: attamen pennas aliqvot habet appensas, qvæ alis qvasi ad metacarpii robur, & fulcimentum sunt superstratæ.

Seqvuntur deniqve digiti, qvi in hominibus, & qvadrupedibus digitatis similes sunt. At avibus duo tantum apparent, unus minimo digito respondet, exiguus, imò minimus, & unico osse diarthrosi metacarpio articulatus: alius ad hunc collatus maximus, videturqve ex duobus qvodammodo digitis unus conflatus, maximus, & tribus constans articulis, & ossibus per diarthrosin mutuò commissis.

In summa, omnia ossa, qvæ alam componunt, hæc sunt: unum clavicula: duo scapularum: unum humeri: cubitus, & radius duo: duo carpi duo aut unum postbrachiale: duo pollicis: tria maximi, & duo minimi digiti. Qvæ etsi ad humanum brachium collata, plura similia habentur, nonnulla dissimilia, tamen magis admiror, qvòd natura similibus utcunqve instrumentis dissimiles prorsus obeat actiones. Qvid enim homini cum qvadrupede, aut pennato? qvidvè volatui, gressui cum apprehensione?

Ex his ossibus articulationes numero qvatuor resultarunt. Prima humeri: Secunda cubiti. Tertia carpi. Qvarta digitorum, qvi cum partim duas, partim tres habeant, fiunt in totum sex proportione qvadam brachiis, & ossibus humeris respondentes. In qvibus perpetuò ossa priora, seu superiora omninò inferioribus, & subseqventibus sunt majora. Superiora enim inferiora in motu gestant. Veruntamen majora minores pennas, minora majores perpetuo habent appensas optima cum ratione. Nam si contra factum esset, aer qvati, nisi exiguus, non posset; tum verò etiam, qvi qvatitur, & impellitur, præterqvam qvòd facilè exiliret atqve aufugeret, etiam non retrò sed anterius, atqve extra prosiliret, volatusqve non efficeretur. Additur præterea, qvòd motus in fine alarum & major est, qvam in principio, qvia parvus humeri motus fit maximus in fine alarum. Unde major aeris copia impellitur, & apprehenditur.

Causa autem seu usus numeri articulorum unus est, ut ala articulorum omnium extensa, & porrecta in sese colligatur contrahaturq;. Secunda verò ut una pereunte articulatione, reliqvæ sufficiant. Tertia ut ad pullis incubandum melius aptetur. Qvarta ac potissima, ut ad aerem qvatiendum, colligendum, densandumq; aptior reddatur. Nam nisi postremæ adessent articulationes, fieri posset ut aer à primo impulsus ex alarum apicibo exiliret. Qvod accidere non potest accidentibus depressionibus, & primis motibus extremorum articulorū. Præterea singulæ articulationes videntur esse singuli remi, qvi impellunt retro aerem. Ex his seqvitur, si in ala una tantum articulatio ad humerum, & scapulam ponatur, ita ut reliqva ala sit unicum os, & perpetuò sit porrecta, omninò qvatenus extensa sustineri in aere volatile, qvatenus verò pronum habens motum, & supinum, volare poterit: Sed hæc incommoda seqventur.

Primum omnibus exterius occurrentibus erit ala obvia, expansis perpetuò alis consistens. Natura autem perpetuò non solum minimum locum omnibus præparat, sed omnem eminentiam, qvatenus fieri potest, in corpore aufugit. Proptetea ad rotundam figuram omnia conformat, qvæ tum capacissima, tùm angulis destituta, tutissima est. Sed in pennato eminentia omnino erat fugienda. Nam angulus aerem, cùm in eum impingeret, volatum retardaret: & ideo videmus pennatum omnem angulum in externa superficie abhorrere.

Secundò, unicum os aliqva in parte vitiatum, vitium propter continuitatem toti omninò communicaretur.

Tertio, si esset semper extensa, laborem faceret, & veluti sarcina esset motui, aut prono, aut supino: aut laxatis his motibus caderet ala in terram, qvo tempore non volat animal. Unde etiam abrupta ala, eaqve cadente, volatile ad anteriora cadit, prorumpitqve perpetuò dum ambulat, pereunte flexione, qvæ alam retrò ad dorsum colligebat.

Qvartò, Animal rostro & collo ad summam alam non pertinget ad eam mundandam, & conservandam.

Qvintò, Ad incubandum ovis, & pullis alæ non essent opportunæ.

Sexto, Volatum diminutum & deteriorem redderet, si pronus motus in humeri articulo tantum esset. Dictum enim est tot articulationes tot remis respondere, qvi sibi invicem succedentes aqvam retrò impellunt, ut cymba velocius excurrat.

Septimò, malè affecta, & pereunte sola illa humeri articulatione, volatus periret, qvod non accidit pluribus existentibus.

Ultimo, illud in tota ala notandum est, omnia ossa per diarthrosin esse copulata, hoc est, omni diarthroseos specie. Nam humerus per enarthrosin, cùm caput habeat rotundum, non tamen est perfectè rotundum, ut in homine, sed qvoqvo modo oblongum: alii verò articuli videntur tum ex arthrodia, tùm ex ginglymo qvodammodo commisti, ita ut tandem singulæ dearticulationes duplici motus genere donentur. Etenim tùm flectuntur & extenduntur rectà, tùm in supinum & pronum aguntur. In priori motus genere omnium articulorum extensio alas aperit ad volatile in aere sustinendum. Flexio verò ad alas contrahendas, & colligendas substituitur. In secundo vero pronus motus ad aerem qvatiendum, retroq; impellendum, ut remi atqve palmipedes aqvam, facit, atqve ita pennatum animal loco movetur, & volatum perficit. Supinus verò sursum alam attollit, ut iterum vicissim deprimat. Qvæ actiones exactiùs, ubi de volatu agetur perpendentur.

In ossibus verò pedis prima differentia est in iis, qvæ per synarthrosin sunt commissa, inter qvæ tarsi ossa collocantur. Homines enim septem, canes octo habent ossa tarsi: bisulca duo astragalum scilicet, & calcaneum: pennata nullum neqve astragalum, neqve aliud os tarsi, sed articulatur tibia ossi pedii. Ossa autem tarsi nunc communiori voce appellamus. In pedio hæc apparet differentia Homines qvinqve ossa pedii: canes totidem habent: sues qvatuor; bisulca duo: pennata unum. In digitis hæc apparet differentia. homines & canes qvinqve: Sues qvatuor; bisulca duo: pennata qvatuor habent.

Qværitur igitur, cur pedes pennatorum ossibus, qvæ per synarthrosin copulantur, destituuntur? Neqve enim astragalum, neqve calcaneum, neqve cubum, neqve alia tarsi ossa habent: imò pedii qvoqve qvinqve ossa unicum evasere, & longissimum illud est, qvod infernæ tibiæ extremitati articulatur, ita ut in pede pennatorum digiti tantummodo conspiciantur qvaterni numero, tres in priore parte, unus à calce, qvi deest qvibusdam longa crura habentibus, ut inqvit Plinius *lib. 11. cap. 46.* Aptè qvibusdam deesse dictum est, qvia non omnibus longa crura habentibus, uti videtis in hoc adesse, qvod vulgò Argiron & Terrabuso vocatur, cui & longissima crura sunt, & digitus qvartus est. Causa autem, qvod aves ossibus deficiant per synarthrosin copulatis, digitosqve tantùm habeant, ea est, qvia iis ossibus non indigent, & si haberent, officerent. Nam cùm pennatorum localis motus potissimum in volatu consistat, in qvo totius corporis levitas reqviritur, gravarent, deorsumq; ad terram traherent, ut plumbi, & pondera staminibus appensa, si ossa tarsi haberentur. Cumqve eorum vita volatu maximè perficiatur, in eo nullus pes erat necessarius. Sed tamen ad innixum præstandum super arboribus, ramis, virgultis, ubi ut plurimum solent qviescere, & inniti, innixus ille, qvi apprehendendo fit, est omninò necessarius. Unde non ossibus, qvæ per synarthrosin copulantur, sed digitis tantùm indigent, qvi etiam varii sunt præsertim in ungvibus. Nam qvæ pennata diutius in terra degunt, cibumqve venantur, minores: qvæ verò carnivora sunt, & rapina vivunt, & rarius in terra innixum faciunt, majores & minimus apti ad gressum dati sunt. Ex his qvoqve elicitur, cur pedii qvinqve ossa unum, & longissimum evasere. Unum qvidem propter levitatem propositam; longissimum verò, ut terra magis essent elevati ad alas qvatiendas, volatusqve impetum sumendum. Qvadrupeda autem, qvæ loco per terræ superficiem tantùm moventur, ad stabilitatem innixus ossa, qvæ synarthrosi junguntur, obtinent, ut canes.

Sed cur alia his ossibus terræ innixum faciunt, ut homines, simiæ, ursi, alia tantùm summis digitis terram attingunt, ossibus propositis à terra distan-

distantibus, & semotis, ut canes? Respondendum ea animalia, qvæ cursu valido, & veloci sunt prædita, qvò minus terram attingunt, eò ad cursum agiliora, & velociora sunt. Terra enim obstaculum semper & impedimentum ad motum affert, qvod ostendunt natatilia, & volatilia, terraqve non nisi ad fulcrum facit, & qvietis causam habet, neqvaqvam motus. Unde homines, simiæ, ursi cursu minus sunt veloces: canes, lepores velocissimi, qvòd summis digitis terram attingunt. Bisulca tardiora ad cursum sunt, etiam si duos tantùm habeant digitos qvòd terræ plus innitantur duabus ungulis, qvàm canes qvatuor digitis. Eqvi verò veloces sunt, qvòd unicam, & solidam habent ungulam: & ex iis, qvi tenuiores pedes angustioremqve ungulam obtinent, iis qvi latiorem, sunt velociores.

Qværitur rursus, cur pedion in multifidis qvadrupedibus qvinqve constat ossibus: bisulcis autem unicum evasit? Respondetur, qvòd qvibus ossa per synarthrosin data sunt, & digiti qvinqve, propterea qvòd pes latitudinem habet, etiam qvinqve pedii ossa fuere necessaria. At qvæ digitis carent, carere qvoqve ossibus ad ipsorum dearticulationem debent: qvod si his, etiam aliis per synarthrosin copulatis. Qvo fit, ut bisulca, & unum os pedii, & unum tantùm os calcis habeant. Os autem illud unicum esse pedii os, & loco pedii positum, illud testatur, qvòd digitis per diarthrosin articulatur, ut in homine pedion digitis respondet, qvi uti in bisulcis duo sunt, ità videtur ad appendicem dupliciter divisum, imò verò totum qvoqve per ejus longitudinem non difficile dividi potest. Insuper ex eo qvoqve apparet esse pedion, qvia qvà hoc os digitorum ossibus articulatur, exterius ossa sesamina sunt, & in homine, & in bisulcis.

Cur verò bisulca alia sunt, alia verò multifida & digitata, ea ratio afferri potest. Qvod canes, & multifida pedibus qvoqve ad apprehendendum utantur: bisulca tantùm ad incedendum.

Ex his dictis nobis occurrunt multa problemata proponenda circa artus, & ossa, inqvisitione dignissima. Primò illud disqvirendum est, qvòd cùm dictum ex Arist. sit, nullum os per se seorsim haberi, sed omnia continua esse, aut tangere, aut annecti continuò, & continuam haberi seriem modo venarum, ita ut ex uno exorsa continua sit: Qværitur qvare hæc continuatio in scapula deest in qvadrupedibus animalibus clavicula destitutis, ubi ossa brachii cum aliis nullam habent conjunctionem præter Aristotel. sententiam?

Secundò Arist. & Gal. voluerunt omnia ossa contigua esse, ut singula perpetuò alteris stabilita innitantur: cur hic innixus in scapula deest, & qvomodo scapula, nullibi stabilita consistit, totumqve brachii pondus gestat?

Tertiò dictum ex Aristot. & Gal. est, in omni motu duo ad minimum reqviri ossa, alterum qvod movetur, alterum qvod qviescit, tamen in motu omnium digitorum, totiusqve brachii, dùm omnes articuli uno tempore moventur, nullum est assignare os qviescens.

Qvartò dicit Galen. primo *de mot. musc. cap. 9.* qvòd ex duobus ossibus, qvorum unum movetur, alterum stat, necessariò manenti qvidem cavitas, ei verò qvod movetur, convexitas obtigit. Qvod sanè veritatem habet in pluribus dearticulationibus; scilicet humero, carpo, femore, maxilla, costis, capite ad primam vertebram, in qvibus perpetuò caput supra sinum movetur, ita ut caput movetur, sinus autem qviescat. Contrarium tamen dicit Galen. *13 de usu part. cap. 2.* de cubiformi cum astragalo. Præterea verò contrarium apparet in cubito, genu, metacarpio, & pedio, item in omnibus digitorum articulis tùm manus, tùm pedis, in qvibus sinus perpetuò supra caput movetur, caputqve qviescit. Attamen Gal. dicit necessariò manenti qvidem cavitas, ei vero qvod movetur convexitas adest.

Qvintò si verum est, qvòd modò caput, modò sinus movetur, cur est, qvòd hujusmodi ordo in brachiis, & cruribus alternis accidit articulis? Etenim in humero caput, in cubito sinus, in carpo caput in metacarpio sinus movetur. Sic in coxa caput, in genu sinus, in pede caput, in pedio sinus movetur.

Sextò qvòd si hoc verum est, cur fallit regula in duobus digitorum articulis consequentibus, ac postremis tùm manus, tùm pedis, in qvibus sinus perpetuò supra caput movetur?

Septimò qværitur, qvi fiat, ut in omnibus motibus articulorum tandem ad immobilia ossa deveniatur, ut in digitis manus ad ossa carpi, & metacarpii: pedis verò ad pedii, & tarsi ossa penè immobilia: in crure ad os ilii immobile: in vertebris ad os sacrum similiter immobile: in maxilla ad sqvamosa capitis ossa immobilia?

Octavò, qvod si post mobilia ossa immobilia subseqvantur, qværitur, cur id verum non est in brachii articulo ad scapulam, qvæ & ipsa movetur: cùm tamen in crure os ilium, qvod scapulæ respondet, immobile persistat?

Nonò qværitur, cur in artubus tres duntaxat articulationes post immobile corpus dentur, non plures, paucioresvè, in manu post metacarpium tres; in pede post pedii ossa tres articuli digitorum: similiter post os ilium tres, femoris, genu, & pedis: post scapulam tres, ut humeri, cubiti, & carpi?

Decimò, Cur discedentes ab ossibus immobilibus statim primi articuli rotundo donantur capite: Aut qvod idem est, cur femur, & humerus, cùm sint principia crurum, & brachiorum rotundo capite donantur: similiter ossa metacarpii, & pedii, qvæ sunt principia digitorum pariter rotundo donantur capite?

Qvibus cognitis accedamus modò ad qvartum, in qvo considerandus est modus, qvo alterum crus innixum facit, & finis seu cujus gratia innixus à natura ipsis animalibus sit concessus. Constat igitur ex Galen. ambulationem fieri altero crure translato, altero verò ad terram firmato, & uti subdit Gal. qvod firmari qvidem pedis, transferri autem totius cruris actio sit. Per pedem autem hoc loco non ipsum totum pedem, sed saltem articulum ejus intelligimus, qvi ibi ponitur, ubi desinunt tibia, & fibula, qvæ caput astragali excipiunt, diverso tamen modo. Nam tibia cavum qvoddam efformat, cui ex interiore parte processus continuatur latus, & validus, qvi malleolus interior appellatur, & ex parte interna talum tegit, & suffulcit. Fibula vero

& ipsa

& ipsa deorsum producta ad tali latera aliqvo usqve cum oblongo crassoqve capitulo porrigitur, & alterum malleolum, qvi exterior appellatur, efformat, qvo externa capitis tali pars munitur. Et hæc omnia ligamento colligantur tantùm orbiculari, ita ut constare hic pedis articulus videtur ex astragalo, tibia, & duobus malleolis.

Cum igitur omnis innixus fiat cum extensione, seqvitur necessariò in crure stanre duplicem actionem reperiri: Extensionem, scilicet & innixum. De extensione igitur primum agendo statim in principio qværitur, An in translatione unius cruris alterum crus, qvod innixum facit, planè ociosum sit, & nihil moveatur? Videtur enim prima facie esse paradoxum, nec posse compati inter se inniti, & moveri. Crus enim qvod firmatur, innititur, & stat, & videtur esse contrarium ei, qvod movetur & transfertur; & propter hanc rationem alterum moveri, alterum qviescere oportet & innixus qvietem potius, qvàm motum significat. Non autem ita est. Nam moveri & non moveri, sic moveri & qviescere, contraria sunt. At moveri & inniti non sunt contraria, qvia possunt & in eodem subjecto, & eodem tempore fieri. Nam cum in omni motu reqviritur id qvod movet, & id qvod movetur; & in omni eo qvod movetur, tria concurrunt, id qvod movetur, id qvod innititur, & id cui innititur qvod movetur, omninò ex Arist. id cui innititur qvod movetur, utputa terra, & id qvod movetur, hoc est, animal oportet esse diversa, & divisa. Contra verò id qvod movetur, & id qvod innititur se mutuò compatiuntur, & utrumqve esse idem possunt. Qvod perspicuum est, & clarum in omnibus articulationibus, & partialibus earum motibus, in qvibus idem os est, qvod movetur, & id qvod innititur, ut sensu patet. At in motu, qvo totum animal loco movetur, diversa ratio est. Etenim id qvod movetur, utputa crus qvod transfertur, diversum esse oportet abaltero crure, qvod innixum facit. Causa autem hujus rei hæc afferri posse videtur, qvia crus, qvod transfertur librans est, & suspensum, neq; alicui innititur corpori, qvod ipsum sustentet, & corporis pondus sustineat. Qvare non mireris, si dum alterum crus transfertur & movetur, alterum qvod firmatur, stat, & innititur, non ociosum est, nec motu tonico riget, nec qviescit, sed simul movetur. Sed illud potius admirabile dictu est, qvomodo crus qvod transfertur per flexionem, qvod verò stat per extensionem idem præstat. Qvinimò apparet crus stans magis laborare, & crus qviescens magis moveri, qvàm crus qvod transfertur, licet qvod transfertur loco moveatur, alterum vero qvod firmatur, locum ferè non mutet: hoc autem palam fiet, si perpendamus actiones articulorum. Apparet igitur in crure qvod transfertur coxam & genu per flexionem moveri. Pedis autem, & digitorum articulos qviescere. At in crure stante apparet omnes cruris articulos in actione existere. Nam & coxa, & genu extenduntur. Qvapropter magis laborat crus stans, qvàm motum, utcunqve crus stans loco non moveatur. Sed & alia qvoqve ratione magis crus stans eo, qvod transfertur, laborare contingit. Qvia qvod transfertur se ipsum solum gestat; qvod verò stat, tùm semetipsum, tùm omnem corporis superjacentem molem portat. Qvam ob causam musculi extendentes tùm coxæ, tum pedis, tùm genu multo numero plures, & mole majores ac robustiores facti sunt.

Movetur igitur crus stans (notate) non gratia innixus, tametsi dictum est deambulationis essentiam consistere in translatione, & innixu; sed translatio præcipua causa est, & essentialis, qvia per translationem totum corpus loco movetur, & deambulatio seqvitur: innixus autem secundaria, & per accidens ambulationis causa est. Id qvod ex eo patet, qvia crus stans, videlicet qvod innititur, dum alterum transfertur, & ipsum qvoqve movetur; movetur autem, qvia extenditur, & extenditur in omnibus suis articulis femoris, genu, & pedis non gratia sui ipsius, uti dixi, hoc est innixus, qvia ad faciendum innixum externi musculi, & articuli vel non operantur, vel non magis flectentes, qvâam extendentes tùm musculi tùm articuli operantur, sed gratia alterius cruris, qvod transfertur, stans crus laborat. Ideoqve adjuvat alterius cruris translationem, facitqve ad meliorem, tutioremqve translationem, & deambulationem. Qvod patet, qvia si dum alterum crus flectit[illegible] transfertur, alterum interea non extend[illegible]r, neqve moveretur, & corpus universum [illegible]ius non conseqveretur, primò passus cruris, qvod transfertur, brevis, & exiguus admodum esset, & imperfectus: & manca, & diminuta ambulatio succederet: tùm vero crura non essent æqvalia, neqve crus, qvod transfertur, pertingere ad terram posset, nisi tantundem crus stans per extensionem inclinaret ad anteriora, & obliqvaretur, qvantum per translationem alterum fuerat obliqvatum. Oportet enim utrumqve crus eandem figuram servare, si qvod transfertur terram attingere in fine translationis debet. Qvod si hoc non esset, proculdubio accideret, ut in sceleto hoc, in qvo crus stans non extenditur neqve movetur. Nam primò, ut videtis, passus fit modicus, & exiguus: deinde crus translatum ad terram non pertingit. Deniqve cùm ambulatio fiat vicissim cruribus translatis, & stantibus, ut stans subinde seqvatur, qvod transfertur, & qvod transfertur fiat stans, alioqvin una translatione cruris alterius facta cessaret ambulatio, opus fuit omninò stans seqvi translatum, ut vicissim alterum in alterum commutetur. Ultimò per innixum, & pedis extensionem fit qvidam impulsus ad anteriora cum planta potissimum, ut fiat statim commutatio. Patet igitur, qvòd dum alterum crus per flexionem transfertur, alterum innixum faciens, & per extensionem corpus inclinans passum translati cruris juvat, & longiorem reddit, facitq; ut pes translati cruris ad terram pertingere valeat, qvò sese subinde promptum ad innixum præstandum, alterum verò ad transferendum faciat, ita ut vicissim modò unum, modò alterum, tùm transferatur, tùm innitatur, atqve ita ambulatio perficiatur, consummaturqve. Ad qvod opus perficiendum concurrunt musculi extendentes, tùm femoris, tùm genu, & pedis.

Et qvidem ad musculos extendentes femoris qvod attinet, sicuti genere triplex motus femoris est in translatione peragenda, flexio, extensio, & motus ad latera: sic triplex genus musculorum est, flectens, extendens, & ad latera movens. Musculi flectentes qvatuor sunt, extendentes tres, obliq;

obliqve moventes seu circumvertentes similiter tres. De flectentibus superius dictum fuit, modò de extendentibus, & obliqve moventibus.

Primus igitur extendens femur musculus ex aliorum sententia inter femur moventes recensetur, atqve inter cæteros robustissimus, & omnium ferè nostri corporis musculorum crassissimus. Secundus primo magna ex parte subjectus, & ab ipso occultatus, & minus crassus. Tertius secundo similiter subjectus, & minus crassus, & tanto secundo minor, qvanto secundus primo existit. Hi tres extendentes musculi clunes totos constituunt, potissimum autem primus, qvi si flectentibus comparentur, magnitudine, corpulentia, & robore flectentes superant, ut Gal. qvoqve dicit 15. de usu part. cap. ultimo. Ratio est, qvia extendentes cum eo, qvòd in translatione, & ipsi qvoqve moventur, ut flectentes, etiam totius corporis superjacentem molem ferunt, & sustentant, meritò robustiores sunt. Tres qvoqve sunt musculi, non unus, tùm qvia non omnium æqvalis est exortus, & insertio: tùm qvia omnes non habent æqvalem longitudinem, tùm tertiò qvia non solum rectam extensionem, sed etiam qvatenus obliqvam faciunt: qvò fit, ut lati etiam sint musculi. Sunt breviores qvàm flectentes, qvia flexio in femore futura erat longior, qvàm extensio, tùm ut passus longior fiat, tùm ut sedens homo possit surgere. Etenim commoda sessio fit, qvando spina cum femore, & femur cum tibia angulum rectum facit, de qva antea dictum fuit.

Cæterum femoris articulus non modò flexionem, & extensionem, sed etiam motus ad latera explet, & in gyrum, qvod ex capite rotundissimo ipsius qvoqve concipitur. Hi motus habent usum in regressu. Recta enim perpetuò esset ambulatio, si femur obliqvos motus non haberet, & regredi animal, unde cæpit moveri, & reverti per eandem viam non posset. Ut autem revertatur, meritò obliqvi, & orbiculares musculi fuêre traditi. Ita ut hic articulus qvinqve agitetur motionibus, anterius & posterius, ad dextram & sinistram, qvod idem est ac si ad latera dicamus: qvintus motus orbicularis, id qvod ex Gal. elicitur 12. de usu part. cap. ult. Distingvimus autem motum ad latera ab orbiculari motu, qvia fieri potest motus ad latera in aliqvo articulo, in qvo tamen motus orbicularis deest, ut in pede, in qvo cum non adsit caput perfectè rotundum, qvemadmodum in femore, in gyrum non movetur, sed ad latera tantum. Non enim convertitur, qvòd ubi motus fit ad latera, ibi qvoqve orbicularis motus fiat, sed contra. Musculi enim motui orbiculari præfecti similiter motibus qvoqve ad latera subserviunt propter symbolum seu similitudinem, aut partem, qvam milli cum aliis obtinent, qvatenus orbicularis motus à motu ad latera inchoari videtur, & motus orbicularis qvid ultra præstat, qvam motus simpliciter ad latera, seu ad dextram, & sinistram partem. Nam inchoatus motus ad latera tandem in orbicularem degenerat. Et qvod majus est, unus musculus videtur alterius motum excipere, ut in deltoide, cum musculo ad pectus ducente, sic in musculi femoris videre est, potissimum extendentibus. Propterea Gal. 15. de usu part. cap. ultimo, vult esse qvid peculiare in musculis aut tendinibus huic muneri destinatis. Dicit enim qvod aut totum musculorum corpus aut soli tendines in orbem circumvolvuntur, aut circa qvidpiam obvolvuntur in orbiculari motu. Qvare tres illi musculi femur extendentes supra memorati propter positionem obliqvam, qvam obtinent, movent qvoqve obliqve, & qvoqvo modo femur circumrotant ad anteriora, sed potissimum id facit tertius aliis minor, cui succedit secundus & ultimò primus. Qvibus succedit qvartus, qvi aliàs primus inter orbiculares musculos dicitur, qvi exactè transversum habet positionem, & orbicularem motum perfectius molitur, qvi superior, & à Vesalio inter femoris musculos qvartus numeratur, oritur ab ossis sacri latere, & transversè procedit, primò rotundus, & carneus, postea tendineus, donec in majorem trochantera inseratur, hoc est, in apicem ejusdem, & consummatam efficit circumrotationem exterius trahendo, & extendendo. Secundus musculus orbicularem efficiens motum similiter, ut prædictus, transversus est, & præposito vicinus, oritur interius à totius ossis coxendicis interno foramine, & à reliqva ejusdem ossis eò loci planicie, ortu ferè semicirculari, & carneo, postea sursum procedens angustatur, & qvinqve aut sex tendines invicem innexos ex interna facie producit, qvi externa carne superposita, qvasi semivagina, occultantur, ac tandem in majorem trochantera ad ejus medium implantatur. Cujus munus est trahere robustissimè ad latera, & os femoris circumvertere. Robustissimus autem est hic musculus, qvia cùm oriatur ex interno coxendice, reflectitur ad exteriores partes eo modo, qvo glossocomium agit in membrorum luxatorum extensione. Similis musculus, atqve idem artificium in pennati animalis ala in musculo magno subjecto visitur. Tertius musculus similiter orbiculari motui destinatus, qvi à Vesalio nonus numeratur, adhuc inferius ponitur propè prædictum, transversus & hic qvoqve est & carneus, & ab osse sacro exortus transversè incedit ad majorem trochantera, & inferna ejus parte implantatur. Huic alius subjectus præposito qvàm simillimus, & à prædicto penitus occultatus, qvi eandem insertionem, idemqve principium, ac eandem ferè magnitudinem habet, qvi à Fallopio undecimus inter femur moventes annumeratur. Revera autem tametsi musculus distinctus est, tamen eundem præstat motum ac superior & ipsum roborat.

Sunt postea alii musculi, qvi interius crus ad latera movent, & circumducunt, & operantur in cruce qvod transfertur, qvorum alii inchoant motum orbicularem à motu, qvi fit ad latera, alii autem perficiunt, & consummant orbicularem motum, ut præpositi. Præcipui sunt, qvi secundi flectentes à nobis sunt præpositi, qvos prius diximus facere etiam motum ad latera exterius. Qvod si ita dicamus, incipiet ab his motus ad latera, & suscipietur postea idem à tribus extendentibus præpositis. Qvod si nunc contraria dicamus, scilicet, hunc musculum facere motum ad latera interius, & subservire in crure qvod transfertur. Nam si consideremus principium hujus

musculi; hoc videtur exteriùs finire, & ideo exteriùs movet. Si verò consideremus finem, qui est minor trochanter, potiùs dicemus interius ducere, & debere flectentibus annumerari. (Vide, & bene considera) tunc hic erit primum ducens ad latera interius, cui tertius flectens, & bona pars quarti, aut totus etiam quartus maximus non solum motum ad latera perficiet, sed etiam orbiculari motui initium dabit. Nam musculus hic maximus cum habeat positionem obliquam, ideo obliquum etiam habet motum scilicet, ad latera, & quadantenus orbicularem. Præterea cum internus sit musculus, & exortum habeat internum, ideo interiùs obliquè femur transfert. Adhæc cùm hic musculus brevis admodum sit, brevem admodum facit flexionem. Notare oportet hunc maximum musculum respondere omnibus prepositis musculis, & ad latera exteriùs moventibus, & circumferentibus. Hic musculus videtur toti ferè femoris longitudini annecti, & cum oriatur à superioribus partibus, fit, ut superiores musculorum portiones sint breviores, inde verò longiores seqvantur, qvo usqve tandem longissimus producatur tendo, qvi inseritur in internum caput femoris, atqve cum totus musculus intus obliqve ad latera femur trahat, tandem longa qvædam tractio fiat à longissimo tendine, qvæ subserviat ad crus alterum supra alterum adducendum.

Sed qværitur, cum femoris motus in totum qvinqve sint, scilicet, ante, retro, ad dextram, & sinistram, & in gyrum, qvi fiat, qvod non qvinqve musculorum ordines qvoqve sint, sed tres tantùm appareant, nempe flectentes, extendentes, & orbiculares? Ratio est, qvia utrumqve ad latera motum, scilicet, ad dextram, & sinistram musculi flectentes & extendentes perficiunt, qvatenus lati sunt, & fibras etiam habent obliqvas. Narura enim motum ad latera modò cum latis musculis, ut patet in secundo flectente, & omnibus extendentibus, modò cum rotundis, sed obliqvam positionem habentibus perficit, ut facit cum musculo tertiò nostro flectente, qvi non solum flectit, sed ad latera qvoqve movet propter obliqvam sui positionem: fortè etiam totus qvartus musculus huic qvoqve muneri est deputatus. Qvocirca tametsi motus articuli femoris sint flexio, extensio, tùm motus ad dextram & sinistram, tum etiam orbicularis, tamen potissimum numerantur musculi flectentes, extendentes, & orbiculares, qvi simpliciter unum simplicem obeunt motum. Musculi autem ad latera moventes non observantur, qvi simplicem solum ad latera obeunt motum, sed cum eo quòd primariò aut flectunt, aut extendunt, etiam ad latera movent. Nisi forte excipiantur tertius, & quartus, in qvibus ambigo, qvisnam sit primarius eorum usus. Qvod si igitur ita loqvamur, exactissimè rem hanc consummabimus, & qvod ad musculos attinet, eos variabimus, & ita rem de iis definiemus: ut musculi flectentes, & extendentes ad eosdem pertineant musculos: motibus verò simpliciter ad latera iidem subserviant musculi, qvatenus insertio & ortus, & incessus eorundem non in omnibus rebus exquisitè ponitur, sed qvadantenus obliqvus, ut est musculus secundus flectens, ossis ilii cavum opplens, tres primi extendentes, & si qvi alii sunt. Motui verò orbiculari tres præpositi musculi transversam obtinentes positionem, substituantur. Qvamvis existimem hos qvoqve musculos motibus ad latera factis similiter inserire propter symbolum, & similitudinem quam illi cum aliis habent.

Ad usus autem prædictorum trium musculorum qvod attinet, notare oportet omnes situm transversum, seu obliqvum obtinere, qvoniam ad obliqvos peragendos motus dicati sunt. Conferunt enim ad regrediendum, & ad latera translationem efficiendam. Sunt tres, qvoniam in regrediendo ambo crura laborant, & articulus femoris tam in flexione, qvam in extensione est in opere: Itaque dum alterum crus, qvod transfertur, regreditur v. g. dextrum tunc volvitur, & ad latera movetur interius qvod fit opera musculi interioris coxendicis seu pubis foramen intra degentis. Dum autem crus translatum volvitur, tum pes cruris stantis terram circum rotando exterius movetur, & volvitur, consequens nimirum crus, qvod translatione volvitur. Qvia verò actio circumrotationis pedis difficilior est, laboriosaqve magis, qvàm cruris oblique translati propter totius corporis gestationem, & circumrotationem, atqve terræ innixum. ut sensu patet; idcirco alium adjutorem musculum obliquum natum dedit superiorem, qvintum scilicet aliis vetò qvartum, à nobis enumeratum.

Miraberis forsitan lector, quòd musculos non describam, ut Vesalius in toto suo opere, & Galen. in libro de adm. anat. fecit, qvi ordinem, seu commodam dissectionem respicientes eos descripsere, qvonniam ii tantummodo eorum dissectionem prout unus alteri succedit, & contiguus est associaturqve, nobis saltem ob oculos ponere, & monstrare voluerunt. At nos, qvi scopum habemus docere per ea, quæ insunt musculis, eorum actiones & usus, meritò alio ordine incedendum duximus, qvi proculdubio nos ducit ad notitiam casuum musculorum, & articulorum. Nam si qvis simplicem dissectionem inqvirat, & primnm secundum, tertium & seqventes hoc modo numeret, potius confusionem, qvam notitiam utilitatem musculorum conseqvetur. At qvando nos eorum, quæ insunt musculis, causas inqvirimus, tunc usum inqvirimus, & musculorum numerum exactius memoriæ mandamus. Et hæc de extendentibus musculis femoris dicta sint.

Ad extensionem verò genu ipsius qvod attinet, illa tribus musculis extendentibus perficitur, qvorum primus suam originem ex magno trochantere sumit, totumqve circundat, superiori & exteriori parti femoris continuò adhærens, donec crassus, admodum, & lividus, & carnosus rectius fibris præditus ad patellam usqve perveniat, qvam lato qvodam tendine comprehendens ibidem tandem terminatur. Secundus videtur ex duobus principiis oriri, videlicet cervice femoris, & magno trochantere, statim carnosus apparet, & variis fibris intertextis interiùs, & anterius semper femori adhæret, ad patellam usqve progreditur, ubi tendine qvodam in ipsum genu tandem inseritur. Tertius ab osse ilii anterius suam originem ducit, in principio nerveus, auctusqve apparet, tandem carnosus, & rotundus musculi

figuram

figuram semper præseferens inter priores duos musculos supra femur rectà anterius procedit, & anteqvam in genu inseritur, tendinem suum nervum, & validum cum primi & secundi musculi tendinibus conjungit, & unit, qvi simul uniti tandem in anteriorem partem tibiæ terminantur. Hi musculi extendentes licet cum flectentibus numero pares sint, tamen magnitudine inæqvales sunt. Etenim extendentes longè crassiores & robusthores sunt flectentibus. Causa est, qvia cum eo, qvòd extenditur, ut flectentes flectunt, etiam omnem corporis superjacentem molem gestant, qvod flectentes non faciunt. Sed fortè potissima causa est, qvia dum per innixum, & extensionem calcaneus à terra attollitur, perit perpendiculum cruris, seu pedis cum spina, & difficilis, & laboriosa evadit extensio, qvæ ideo validos expostulat musculos. Causa autem, qvod flectentes numero pares, cum extendentibus sint, ea uti opinor est. Nam cum hi musculi articulum genu moveant, hoc est flectant, & extendant, ideo gratia articuli erunt comparati, Articulus autem genu secundum suam latitudinem, quæ præ cæteris notatu digna apparet, ideo tres habere partes similiter notatu dignas videtur exteriorem, interiorem, & mediam, quæ mutuò etiam variant, exterior comprehenditur ab vna ipsius tibiæ cavitate, interior ab altera: medio verò pars est extuberantia sive processus inter utranqve cavitatem protuberans, & inter utrunqve femoris caput sese insinuans, & ingrediens, & gingiymoidem efficiens articulationem: tribus ergo his partibus consonum est tres vtrobiqve musculos præponendos esse, videlicet tres flectentes, & totidem extendentes, ut exacta æqvalisque fiat tùm flexio, tùm extensio. Quod hoc sit verum, patet ex fine flectentium, quorum unus extra, alter intra partem tibiæ inseritur. Medius autem locum erat habiturus sub poplite, sed nullus tendo sub poplite insertus est, qvia flexionem impedivisset. Attamen anno 1599. vidi musculum sub poplite occultatum geminum superiorem, & inferiorem, & utrumqve suo socio contiguum. Extendentes & ipsi respondere propositis genu partibus debebant, qvod sane faciunt uniti supra molam, & hinc inde annexi.

Insuper omnes genu musculi sunt longissimi, qvia si flexio futura erat legitima, etiam extensio, qvæ opposita est flexioni, itidem futura erat longissima, non tamen æqvaliter neqve per se, sed per accidens, & secundariò, utputa ad flexionem relata. Ideo flectentes omnes sunt longissimi; extendentes non item, quo fit, ut flectentes à coxendice, utputa altiore loco, extendentes à femore, ut puta decliviore, oriantur. Flexio enim extensione utilior est, hoc & plures explet usus. Longissimi igitur facti sunt tum ut genu faciat angulum acutum, & superet rectum: tùm ut per valde acclivia, & declivia loca possit fieri ambulatio, id est cruris à terra sublatio: & gradus altos homo possit ascendere; tum ut cadens possit se erigere, & sublevare: tùm ut sedens similiter possit surgere, qvia non potest homo surgere, nisi tibia faciat cur genu angulum acutum.

Cum igitur adeo essent necessarij usus propositi ad hominis vitam traducendam, meritò musculi numero plures facti sunt ad unam flexionem & extensionem perficiendam, ut uno aut duobus læsis flexio & extensio adhuc sit superstes. Item longissimi ut longissima propter usus propositos fiat flexio, & extensio. Item crassi, & robusti; ut nunqvam in actione deficiant.

De extensione vero pedis per qvos musculos illa fiat postea inferius dicendum erit.

Qvanqvam autem pes solum innixui, & extensioni videtur esse destinatus, propterea qvod Gal. dixit firmari qvidem pedis, transferri autem totius cruris actionem esse. Firmari autem nihil aliud est, qvàm innixum facere. Unde crus qvidem sine pede transferri, inniti autem sine eo non potest. Hinc pedem à πέδω id est à solo, qvod solo semper innitatur Arist. dici existimabat. Innixus autem omnis cum extensione est conjunctus, qvia dum innititur pes extenditur. Attamen pes non solum extensionem, sed etiam flexionem habet, & suum usum qvoqve flexione ad ambulationem præstat. Flexio autem datur pedi non solum ex necessitate contrariorum, qvorum uno dato, datur & aliud, ita ut nisi flecteretur pes, tunc semel extensus non amplius extendi posset: Sed etiam qvia videmus qvibus vulnere musculus aliqvis flectens abscissus est, quòd ii innixum qvidem optimè faciunt, sed statim iis pes cadit, unde postea non facile ambulant, nisi habenulam pedi alligatam sursum à collo suspensam habeant; erit proculdubio asseverandum, pedis flexionem habere usum in translatione cruris, ut pes attollatur, quò digiti ad terram non incidant, & ambulatio impediatur. Discas hoc ipsum ex eo etiam, qvia si fulcra lignea ad genu alliges, si ea versus terram sit angusta, fieri poterit ambulatio, & translatio. At si extrema fulcra sint in modum, pedis figurata, & latiora facta, qvæ in inferiorem partem nullam flexionem admittant, non amplius poterit transferri pes, qvia in terram incidit, & translationi potius est impedimento.

Qvinimò flexio extensiovè non parum ad firmitatem pedis facit. Nam qvod firmum est, qviescit, premit, & impedit id qvod movetur, ad qvod munus primò flexio, deinde extensio conducit, nam flexionem digitorum pedis, ac planta à terra elevata, calcaneum ad terram inclinare, ipsamque premere contingit, mox extensione calcaneo à terra sublato plantam ad terram inniti, & ipsam conprimi apparet, & propter tum flexionis, tum extensionis vicissitudinem, pedem modo calcaneo, modò planta terram premere, atque impellere contingit. Quo dato impulso alterius cruris translationem, ac totius corporis motum qvodammodo consequi, ac faciliorem reddi apparet, non dissimili ratione, ac illa quibus impulsu semel dato ex se longius moventur, sine alio movente. Flexio igitur pedis principaliter usum habet in translatione cruris, sicuti qvoqve & alii articuli faciunt tum coxendicis tum genu, qvi, uti ante dictum est, per flexionem omnes uni translationi sunt utiles, ad eamque conspirant, & uno verbo, flexione translationem absolvunt, & explent. Adnotetis mecum (auditores) hoc unum: qvod cum amborum crurum actio sit translatio & innixus qvam ambulatio consequitur, qvod translatio, quæ fit à cruribus & eorum articulis scilicet coxendicis, genu, & pedis, perpetuò

petuò fiat à prædictorum articulorum flexione, diverso tamen modo. Unus enim articulo est, qvi sua flexione est præcipuus auctor translationis, & est articulus coxendicis. Ab hoc enim dependet omnis translatio, & mutatio loci totius animalis, & hominis, qvatenus homo per hunc ad anteriora transfertur, & locum mutat. Alii verò articuli in famulatum ejusdem propositæ totius organi seu cruris actionis, id est translationis omnes conspirant. Qvia genu per suam actionem & flexionem multipliciter confert, vel ut melius translatio fiat per loca plana, per loca vero acclivia, & declivia tanqvam sine hoc articulo seu flexione translatio cruris fieri non posit: vel deniqve confert ad tutelam ipsius translationis, qvatenus per flexionem genu homo non cadat: qvòd si cadat sese elevare possit. Articulus verò pedis deseruit qvoqve translationi in crure, qvod transfertur, & utilitas dimanat à flexione, qvia crus attollitur, & sublevatur à terra. Qvæ sublevatio facit ad commodam translationem, ne scilicet summus pes passim ad terram offendat, & impingat, ut homo cadat. Ex qvibus patet, pedem tùm in innixu, tùm in translatione utilem deambulationi esse: in innixu qvidem extensione, in translatione autem flexione.

Qvoniam verò pes non modò flexione, & extensione, sed etiam motibus ad latera donatur, dicendum est, ejusmodi ad latera motus iisdem actionibus conferre, hoc est motibus femoris obliqvis obedire. Etenim pes cùm admodum à coxendice sit distans, habeatqve articulum genu intermedium, qvi non continuum, sed interceptum crus efficit: præterea qvoqve circumroterur, qvæ actio laboriosa est, difficulter motus coxendicis dextros, sinistrosqve pes conseqveretur, si soli femori essent concrediti. Qvi sanè motus ad latera utiles sunt actioni pedis, qvæ est innixus, qvi pedio concreditus est. Hac enim ratione dum obliqve crus alterum transfertur, etiam pes, qvi innititur, obliqvè innitendo fertur, ac crus qvod transfertur conseqvitur, atqve ad eandem partem, qvapes translatus convolvitur. Qvod contingit si dum alter interius exterius alter movetur.

Altera actio, qvæ in crure stante consideranda venit, est innixus, cui reliqvæ partes pedis, excepto jam à me proposito articulo, sunt destinatæ, neqvaqvam translationi. Dicit enim Gal. firmari qvidem pedis, transferri autem totius cruris actio est. Qvod & sensu patet, & ratione comprobatur. Nam si ambulatio est actio, qva totum animal loco movetur, necessario pars aliqva, qvæ terræ innititur; reqviritur, qvò crus alterum transferatur. Atqve hæc pars est. Unde pes græcis dicitur ποῦς à πέδω, id est solo, qvia solo & terræ firmatur. Ideoqve pedibus destituti transferre qvidem ctus possunt, non autem innixum facere, qvapropter ad firmandum se fulcris ligneis, Scipione, & baculis utuntur. Hinc Arist. 4. de part. animal. cap. 10. pedis officium esse tutò constare, & consistere protulit.

Ad firmitatem autem præstandam (notate) fortè melius erat pedem osseum, hoc est ex unico continuo, & solido osse constituere, q àm ex pluribus conflatum, qvod etiam Arist. loco citato attestari videtur, qvod rectò consistere ea parte efficiputandum est, qvæ infissa est, hoc est, non fissa sed compacta est. Cur igitur ex pluribus numero ossibus pes est conflatus? Arist. 4. de part. an cap. 70. unam adducit causam de fissis pedibus, quæ huic etiam rei compedit, Etenim si unicum esset os pedis. aut digiti fissi non essent, totus pes consentiret parti alicui laboranti, itaque vitiato aliqua parte osse vitium continuò communicaretur. Itaque propter ossis securitatem plura posita sunt ossa. At nos potiorem adducamus causam, quæ actionem respicit & ad meliorem facit innixum. Dicimus igitur motus gratia plura in pede fuisse ossa comparata: Motus autem ad sustinendi securitatem est comparatus. Ob motum verò pedem esse in plura divisum, probatione non indiget; quia id ipsamet constructio demonstrat. Diarthroses enim & synarthroses, ex quibus ossa pedis invicem conjunguntur, ad motum præstandum compositiones sunt. Quòd si subindè quæras, cur natura in pede diarthrosin, & synarthrosin accersivit, facilis est responsio, quia, scilicet motus evidentes, & obscuros natura expostulavit. Quod si iterum quæras, quosnam motus evidentes, & obscuros in pede natura exquirit? Ipsamet constructio tibi respondet videlicet enarthrosis, & arthrodia ut iusque generis nimirum capita rotunda pedis cumprimis digitorum ossibus, & depressa in aliis digitorum articulis. Rursus caput rotundum astragali cùm scaphoide, & depressa aliorum articulorum, qui synarthrosin copulantur. Quorum prima, scilicet ossa quatuor flexionem & extensionem & motus ad latera evidentes, enarthrosis, vel tantum flexionem, & extensionem, ut arthrodia obeunt. Secunda verò ossa vel quatuor similiter morus, vel duos tantum, omnes tamen obscuros efficiunt. Quare si demonstratum fuerit, cujus gratia quatuor motus primi articuli digitorum, & quo reliquorum articulorum evidentes facti sunt: & quatuor similiter obscuri astragali cum scaphoide, ac duo reliquorum articulorum facti quoque sunt, erit ni fallor probatum, cur natura ossa pedum partim per enarthrosin, partim per arthrodiam, item per diarthrosin, & synarthrosin, & denique quomodo motus gratia articuli pedum facti sunt, item qua ratione ex pluribus ossibus non ex uno continuò solidoque pes conflatus est.

Hujus autem inventionis principium ex evidentibus sumendum est. Apparet igitur in ambulatione, dum alterum crus transfertur, pedem alterum tunc officium probè non fungis cum neque consistit, neque firmatur, sed elabitur. Elabitur autem, si corpus quiescens non benè tenet aut apprehendit. Igitur pes tenendo seu apprehendendo terram, aut quid terrestre, firmabitur, neque elabetur. Quare si pes simplicem saltem innixum faceret, utique ex unico osse fuisset à natura constitutus sed cùm innixum cum apprehensione perficiat, oportebat ipsum necessariò ex multis ossibus, & articulis esse conflatum. Innixus igitur apprehensionem sibi habet conjunctam, quæ & ipsa, uti inmanu, flexione completur. Ideoque de hac modò agendum.

Atque ne hoc vobis, auditores, videatur paradoxum, primò id ipsum ex Gal. de usu part. cap. 5. 6. & 8.

& 8. probatur, qvi non dubitavit, ceu axioma, & fundamentum omnium de pede dicendorum ante omnia constituere, nimirum pedem esse instrumentum apprehensorium. Siqvidem ambulatorium officium cum apprehensione exeqvitur, ideoqve innixus qvoqve apprehensione completur. Id qvod etiam cumulatissimè inductione animalium comprobatur. Etenim aqvilæ, psittacus, accipiter, &c. qvibus ungves adunci, & rapacia, & carnivora sunt, pedes habent, & digitos ad apprehendendum aptissimos, ita ut ad ambulandum minus idonei videantur. Qvod provenit tùm propter aduncos ungves, tum qvia magnum habent digitum, ferè aliis oppositum, ob qvam causam manus naturam potius æmulantur. Cætera autem aves, qvæ ungves aduncos non habent, & ipsè similiter pedum digitos fortè magis ad apprehendendum, qvàm ad ambulandum possident, cum arborum ramos tàm validè apprehendant, stringantqve, ut in ipsis qvoqve diutius consistant, & qvod fortè mirum videtur, etiam strictis pedibus dormiant. Neqve fortè mirandum in avibus hæc annotari, cum motum localem potius ex volatu, qvàm incessu sortitæ sint. Qvod si avibus ad qvadrupeda accedas, & in ipsis pedes apprehensioni aptissimos videbis. Etenim, canes, feles, mures, ursi, leones, lupi, & generalitet qvibus fissi pedes, & digitati sunt, apprehendendo sunt: ita ut simia magis ad apprehensionem aptos digitos habeat, qvam ad ambulationem, cum celetius arbores, & earum ramos scandant, & apprehendat, qvam ambulando faciat. Palmipedes autem, ut anseres, anates, & similes, & ipsæ dum aqvam retrò propellunt, eam qvodammodo apprehendendo impellunt. Id qvod etiam apparet dum per terram deambulant, qvamvis non ita conspicua apprehensio sit. Qvinimò erucæ, papiliones, grilli, muscæ, & id genus propemodum infinitæ bestiolæ, & ipsæ qvid recurvatum & asperum in extremitatibus loco pedum habent, ceu apprehensorii instrumenti vestigium, qvo etiam, ut patet, apprehendunt. Eqvi similiter, & asini & alia id genus qvadrupeda, ungula solida donata, tametsi vestigium apprehensionis primo intuitu habere non videantur, habent tamen, qvo terram calcant, pedis cavum, qvo gibbosum qvid excipiunt; tùm verò acutam ungulæ circumferentiam, qva terram qvasi apprehendendo cavant, & tenent. Superat autem omnem admirationem, qvod ea etiam animalia, qvæ pedibus prorsus destituta sunt, neqve ullum omninò apprehensionis vestigium adepta, ut cochleæ, limaces, tamen in motu locali analogum qvid ad apprehendendum sortita sunt. Qvod fuit lentus qvidam humor ex suo ipsorum corpore scatens, terræqve superficiem incrustans, qvo terram oblinunt, ac tenent, eidemqve qvasi applicata hærent, tutumo; innixum moliuntur. Sed & dum moventur, eorum qvoqve pars ea, qvæ terram in motu attingit, non est expers vestigii apprehensorii instrumenti, cùm cavitas adsit ad sensum conspicua, ceu cavo humani pedis respondens, qvæ etiam alta habet supercilia ad qvidpiam apprehendendum, tenendumqve aptissima. Ut ex his pateat nullum penè animal in universa natura esse, qvod cum locum mutet, pedes non habeat ad apprehendendum aptissimos: aut si pedibus careat, saltem ipsius pedis apprehensionisqve analogum.

Non igitur mirandum, si homo digitatis pedibus donatus terræ superficiem ambulando apprehendat. Id qvod in nobis ipsis cognoscimus, qvi cùm aliqvam rem prætergredimur, tenuem, & asperam, seu ascendimus, semper digitos & pedem curvamus, ut illam apprehendamus. Præterea enim per æqvalem superficiem progredientes illam qvoqvomodo digitis pedum conamur apprehendere ad majorem, firmitatem. Etenim aliqvando vidi rusticum arborem conscendentem aptissimè sui pedis cavum ad truncum incurvantem, ipsumq; qvadantenus comprehendentem: ramos verò minores digitis similiter retinentem. Et nos qvoqve etsi calceati terræ innitamur, tamen nihilominus pedem maximeqve digitos qvidpiam apprehendere cognoscimus, ac persentimus. Fuit qvoqve olim Venetiis Turca, qvi supra funem deambulans, & pollice, pedis digito, funem validè apprehendens, supra templorum altissima pinnacula scandebat.

Qvædam puella qvoqve Venetiis degebat, qvæ sine manibus nata, pedibus, & eorum digitis omnia operabatur, scribebat, nebat, sonabat, sagittas ejaculabatur, pedibus cibum ori porrigebat, tandemqve qvælibet alia moliebatur artificia. Ut ex his satis superqve constet, pedes esse qvoqve instrumenta apprehensoria, & manus æmulari.

Id ipsum tandem ex pedis similitudine cum manu adhuc magis conjicere licet in omnibus suis partibus qvæ à constructione utriusque desumitur. Nam Celsus plantas palmis, digitos digitis, ungves ungvibus respondere prodidit. Gal. autem 3. de usu par. cap. 6. voluit tarsum carpo, pedion metacarpio, & digitos digitis respondere. Neqve modo generales pedis partes, de qvibus supra egimus, generalibus manus partibus respondent, sed etiam hæc eadem simil tudo spectatur in ossibus, nec non etiam in musculis. Nam sicuti in pedis initio ossa plura simul juncta, & per synarthrosin copulata, & duplici serie ordinata visuntur, sic in manibus carpo similiter. Præterea sicuti in manu subseqvuntur metacarpii ossa qvinqve, capite utcunqve rotundo donata; sic in pede similiter ossa pedii qvinq; æq; rotundo donata capite, sicuti in manu qvinqve digiti tribus articulis distincti, seqvuntur, ita in pedibus evenit. Musculi qvoqve in utrisqve tàm manu, qvàm pede admodum similes sunt potissimum præcipui. Etenim sicuti in manu non desunt musculi privati, secundum & tertium digitorum articulum flectentes, qvi perforant tendines secundi: & decem illi in vola manus ad metacarpium primum digitorum articulum flectentes, similiter & in pede adsunt. Qvod si similes constructio similem denotat & arguit actionem, proculdubio similes erunt tùm manus, tùm pedis actiones.

Neqve ex his proinde inferre oportet, pedes esse apprehensoria instrumenta ut manus: ita enim manus essent, non pedes. Sed eatenus corpora apprehendere, qvatenus, non elabantur, sed firmentur, & consistant. Etenim conveniens erat cuiqve naturæ animalium instrumenta qvoqve aptissima efficere. Ideoqve aves pedis instrumenta habuere verè apprehensoria, qvibus arborum ramos, & virgulta stringerent, cùm natura illorum

deberet in arboribus potissimum vitam ducere. In qvadrupedibus autem, qvibus pedes fissi sunt, quòd per loca aspera, & prærupta eorum vita maximè erat assueta propter alimentum ex locis ejusmodi petendum, ideo pedes habuere ad apprehendendum aptos, sed minus, quàm aves. At homines qvorum vita non ita sylvestris futura erat, neqve per arbores, aut loca aspera, & prærupta sed plana, domestica, & faciliora vitam degere oportebat, ideo pedes instrumenta ad apprehendendum, qvantum opus erat, habuere, ut innixum facerent firmum, ne elaberentur.

Neque mea me fallit opinio, auditores. Nam sicuti pedis duplex est actio, innixus & apprehensio, similiter, & manus. Qvod ut luce meridiana clarius evadat, ante omnia apprehensio hoc modo distinguenda est, qvæ distinctio qvadrat rei naturæ & in dissectione apparet. Apprehensio, ut ex anatome patet, triplex est: alia perfecta, alia imperfecta, alia imperfectissima, qvæ potius via ad apprehendendum dicenda est. Omnis autem apprehensio inchoat, & fit à contrariis partibus. Sed in apprehensione perfecta partes contrariæ veniunt ad mutuam occursationem, quam etiam astrictio consequitur, & in ipsam terminum habent. In imperfecta autem partes oppositæ non veniunt ad mutuum occursum, sed ad incurvationem tantùm, & in hanc finiunt. In perfectissima autem non solum partes non veniunt ad mutuam occursationem, sed neque etiam ad incurvationem, sed ad compressionem quandam. Quæ compressio via est ad apprehensionem, & apprehensio vocanda est quia fit à musculis flectentibus, ut apprehensio, sed nulla occursatio partium oppositarum ad sensum apparet, propterea imperfectissima apprehensio appellanda est. Omnes hæ tres propositæ apprehensionis species tum in manu, tum in pedibus apparent, qvamvis in manu magis sunt conspicuæ, & absolutæ. In manu qvidem perfecta apprehensio fit à digitis, qvi veniunt ad mutuam occursationem, & astrictionem, qvæ similiter in digitis pedis apparet, cum quibus hac nocte lintea apprehendebam, & stringebam. Secundò in manu imperfecta apprehensio, qvæ est incurvatio, absolvitur à vola manus, cùm incurvatur ad aliqvid continendum, ut aqvam, aut arenam, aut qvid simile. In pede verò absolvitur à cavo pedis, qvod similiter incurvatur, cum homo arborem scandit, aut per inæqualem superficiem ambulat; ad ipsam enim ceu apprehendendam incurvatur. Tertiò imperfectissima apprehensio, hoc est, compressio in manu fit à palma, cum comprimendo & panem conficit, & pleraque alia similiter comprimendo facit. In pede verò fit à calcaneo, & planta pedis, quæ compressione qvodammodò apprehendit. Si igitur omnes apprehensiones & in manu, & pede similiter fiunt: non est ulterius ambigendum, neqve ullo modo credendum Gal. paradoxum protulisse, cum dixit, pedem esse instrumentum apprehensionis.

Quod si dicas, differre pedem à manu, quod pauciores musculi sunt in pede, & desunt tres illi musculi pollicis interni, qvi magnum illum montem intus in vola faciunt, & digitus pollex in pede non est aliis oppositus, ut in manu: aut qvod explicati, ac discreti pedis digiti, uti manus non sint. Respondeas pedem non esse manum, neqve contra, & similes qvidem, non tamen easdem esse partes. Nam tametsi premendo, & apprehendendo tam pes, qvàm manus agit, non tamen ad amussim similiter. In hominis enim manu valida & exacta: in pede verò infirmior & diminuta fit apprehensio, quæ potius incurvatio est. Neque etiam circa eadem corpora similes hæ fiunt actiones. Nam pes terram calcat, eamqve innixu premit, qvia ambulatorium est instrumentum, & ad locum toto corpore mutandum comparatum: manus verò artes omnes presiu, & apprehensione molitur.

Quod si in aliis totius cruris articulis innixus non fuerit apprehensioni associatus, ut in pedis articulis, non est, qvia in aliis qvod movetur, & qvod qviescit erant simul applicata, & per ligamenta mutuò ac tutò undiqve annexa. In pede verò qvid movetur hoc est pes, & qvod qviescit hoc est terra: erant à se invicem sejuncta, ut propterea periculosus, & fallax fuisset simplex innixus, nisi cum apprehensione esset junctus. Ex qvibus jam patere potest causa, ob qvam pedis innixus cum apprehensione perficitur. Nam si non adesset apprehensio in pede, quæ primum faceret innixum, innixus esset periculosius & fallax, qvod ea ratione manifestatur. Qvia si in lubrico homo deambulet, facillimè cadit; eumqve innixus stabilitatem, firmitatem, & fixionem denotat, cui contrarium casus & præcipitium est, ideo per apprehensionem pedis tutus pes utcunqve redditur ab omni casu, cui sine ea passim obnoxius esset.

Cum igitur pes duas habeat actiones, innixum, & apprehensionem, age nunc, qvomodo, & qvibus utraqve actio peragatur, inqviramus. Sanè generalis pedis actio est innixus, qvi proinde fit cum omnibus pedis partibus, quæ sunt qvatuor, calcaneus, cavum pedis, planta, & digiti; earundemqve partium articulis perficitur. Sed cum duplex sit innixus, alius simplex, alius cum apprehensione factus: simplex innixus fit à plano corpore, scilicet à calcaneo, & planta: innixus verò cum apprehensione fit à corpore curvo, scilicet cavo pedis & digitis. Sic innixus simplex fit ab extensione articulationum, qvæ habet usum in corpore plano, hoc est dum fit innixus super corpus planum, & æquale. Sicuti apprehensio fit à flexione, & habet usum in corpore inæqvali, utputa, gibboso, angulari, aspero, & difficili. Quæ cum mutuò opponantur, & contraria sint, ideo ab eadem parte fieri non possunt. Igitur simplex innixus fit ab extensione articuli pedis, ex qva contingit totum pedem, & plantam tum inniti, tum à terra attolli à musculis maximè suram constituentibus. Innixus verò, qvi fit cum apprehensione, fit à cavo pedis, & digitis, qvæ invicem flexione, & apprehensione distinguuntur, qvia cavum ad majus corpus apprehendendum, digiti ad minus destinantur. In innixu simplici interdum pedis articulus extenditur cum solo calcaneo, interdum cum sola planta. Sed cum innixus fit cum apprehensione, tunc non solum pedis articulus extenditur, & interdum qvoqve planta, sed etiam cavum, & digiti suis articulis flectuntur.

Cum igitur apprehensio motu & flexione perficiatur,

ficiatur, non mireris, si digiti evidenti flexione seu diarthrosi alia verò ossa obscura, seu synarthrosi qva cavum pedis inflectitur, apprehendendi tenendiqve qvantum opus fuit, officium præstent. Etenim natura ad innixum faciendum, varietatem corporis seu superficiei, cui pes innititur, respexit. Qvæ cum sit æqvalis, vel inæqvalis: & inæqvalis vel concava, vel convexa, vel angularis, proculdubio inæqvalis ratio apprehendendi in innixu esse debet, idqve plus minus prout opus est. Digitis enim magis, cavo autem pedis minus. Etenim ad nonnulla corpora inæqvalia, & exigua majori apprehensione, & digitis: ad majora verò inæqvalia corpora satis est pedem suo concavo duntaxat incurvari, & exiguam apprehensionem moliri. Qvod exigua ossa tarsi, cum aliis per synarthrosin copulata, præstant, qvæ ita exigua sunt & plurima, ut singula paululum conferentia, & cedentia inflectantur, & curventur, atqve ita ad inæqvale corpus convexum, angulare, concavum tenendum tuta efficiatur fixio, & innixus. Discas id ex rusticis arbores scandentibus, qvi nisi calceamenta exuunt, qvæ pedem totum compactum, & inflexibilem reddunt, ascendere non possunt. Qvoniam verò gressus per æqvalem qvoqve fit superficiem, idcirco natura & plantam, & calcaneum, qvæ planæ partes sunt, constituit, ita ut vicissim, & alternatim positæ sint, æqvalia, & concava; calx, cavum, planta, digiti. Etenim aves habent pedes qvasi totos in digitos discretos. ideoqve ad apprehendendum magis aptos, qvod earum innixus per arborum virgulta, & inæqvalia corpora, teretia latius patebat. At homines, qvibus ambulatio, & innixus per terram potissimum erat futurus, magna ex parte compactum pedem ad stabilitatem obtinuere, qvo fit ut triplo, & amplius compacta pars fissam & discretam exuperet.

Natura igitur in pede construendo respexit superficiem corporis, & corpora ipsa, super qvibus facere innixum oportebat. Qvæ cùm varia essent penes figuram, aut angularem, & planam, aut rotundam, aut curvam, tùm per reliqvas dissimilaris corporis differentias, ut tutus super omnia jam dicta corpora innixus fiat, factum est, ut innixus multiplex sit, multipliciterqve fiat. Cùm verò generaliter omnis innixus comprimendo fiat, tamen à calcaneo, & planta simpliciter, solaqve compressione & comprimendo: à cavo pedis, tùm compressione, tùm incurvatione: à digitis postremò tum compressione, tùm apprehensione absolvitur. Qvo fit ut Gal. pedes instrumenta apprehensoria esse dixerit, qvod non nisi ratione digitorum contingit, qvi tam comprimendo, qvàm apprehendendo tutum præstant innixum.

Qvam ob causam natura tres articulos in unoqvoqve digito constituit, omnes non obscuris, sed evidentibus motibus donatos. Qvinimò primi ad ossa pedii caput satis totundum habent, & non tantum flexione & extensione, sed motiore ad latera qvoqve agitantur qvo digiti invicem ad latiorem tùm innixum, tùm apprehensionem diducuntur, qvamvis diductio magis in aliis pateat articulis. Alii verò qvo digitorum articuli duobus tantum motibus, flexione & extensione, dignati sunt, qvæ omnes actiones pro varietate, & magnitudine digitorum variant, & modò majores, modò minores conspiciuntur. Etenim magnus digitus pollex præ cæteris motu pollet, inde cæteri seqvuntur proportione respondentes. Postea seqvitur altera pedis pars planta appellata, à qvinqve pedii ossibus constituta, qvæ oblonga sunt, & rotunda, & ex altero extremo retrò, scilicet propositis qvatuor ossibus synarthrosi articulata, qvorum motus obscurissimus est; ex altero verò extremo, qvod anterius spectat, capite utcunqve rotundo donantur, & longè laxior compactio est. Reliqvorum verò ossium pedis motus obscurissimi sunt, ut est eorundem invicem stricta compactio, omnes hi motus flexiones sunt, & extensiones obscurissimæ, & penè latentes, qvibus ossa proposita incurvantur, ad solum accedunt, & recedunt, ideoqve hæc omnia cavum pedis constituunt.

Nunc verò qvid motus ad latera digitorum, tùm astragali ad scaphoidem conferat, videndum. Apparet autem, qvod qvando pes digitis tantùm innititur, ipsum minus tutam fixionem obtinere, qvod perpendiculum calcanei cum spina jam pervertatur, tutior autem reddetur, si latior basis evadat. Nam & columnæ, qvo latiores habent bases, eò stabiliores sunt. Latior autem fit basis ad latera motis potissimum primis digitorum ossibus. Sic enim digitorum extremitates latius deducuntur. Unde aves propter hanc causam latissimos & invicem diductos habent digitos. Qvòd si manibus majus corpus apprehendere volumus, invicem dilatare, & diducere digitos vides. Similiter & pedes moliuntur. Articulus autem astragali ad scaphoidem, qvi omnes obtinet motus, obscuros tamen, propter eam causam factus est, ut scilicet ea pars undiqve incurvetur. Nam interiori pede maximè qvà cavum est, potiores molimur flexiones, vel scandendo, vel asperam superficiem premendo. Accedit qvòd cùm hic articulus digito magno directè respondeat, qvi inter digitos pollex qvia cæteris pollet, dicitur, & revera robur hujus valentius est, qvàm cæterorum simul. Unde funambuli hoc maximè funem apprehendunt, & innituntur ad ipsam innixi. Qvapropter & ossibus longè majoribus robustioribusqve constat, meritò illi articulum præponere erat operæ pretium, qvò omnes obiret motus, tametsi obscuros, qvi in primis manifestis opitularentur. Hinc fit ut si qvis ablatis musculis omnibus digitos pedis flectentibus, indeqve manu altera qvatuor digitos apprehendat, alterà verò calcaneum, tùm verò priori manu pedem inflectat, clarè prospiciet motum fieri, qvem fortè potius evidentem dixeris, qvàm obscurum, qvi à pedio ad scaphoidem videtur pertingere, & obliqvus ab internis ad externas partes factus apparet, hoc est à minimo digito pollicem versus, sed tamen ad scaphoidem terminans.

Sed notandum in innixu pedis, digitos minus aliis pedis partibus esse necessarios. Unde apparet sine digitis non incommodè posse homines ambulare, & etiam currere. Qvoniam usus digitorum, qvi est in innixu angularis, & exigui rotundi corporis, aut etiam in apprehensione exiguorum corporum non admodum latè patet.

Cum

Cum rarò accidat homini, aut arbores ascendere, aut per funes ambulare, aut per gradus scalarum tenues, rotundos, & ligneos ascendere, aut similia facere. Qvò fit, ut homines sine digitis per alia loca non incommodè ambulent.

Qværitur autem hoc in loco, cur in pede, partes planæ & cavæ per vices, & alternatim positæ sint? Nam calcaneus primò tanqvam planum, inde cavum seqvitur, postea planum, hoc est planta, qvarto loco cavum, hoc est cavitas digitorum.

Ad qvod respondetur, cum translatio, & gressus fiat per loca inæqvalia & æqvalia: æqvalia plana verò aut sunt complanata & perpolita, aut aspera, qvæ tamen asperitas multum non excedat, qvia tunc in angurem figuram degenerat. Inæqvalia autem angularia sunt, aut rotunda: ita etiam innixus super iisdem fit corporibus. Itaqve pro planis & complanatis calcaneus & planta constituitur: pro angularibus & rotundis cavum pedis & digiti substituuntur. Qvæ pedis partes meritò alternatim & per vices positæ sunt, ut altera alteram excipiat, ita ut si fortè fortuna calcaneus in angulare, aut rotundum, aut lubricum incidat, statim cavum ei continuum præstò sit ad tale excipiendum, tutumqve innixum efficiendum. Similiter si planta fortè ad rotundum & angulare corpus inciderit, digiti ipsi continui porriguntur.

Attamen cur in pede necessarius est duplex innixus, calcanei, scilicet & plantæ? Respondetur factum hoc esse propter longitudinem pedi comparandam. Qvoniam si fieret tantùm unius innixus, scilicet in calcaneo, passus exiguus admodum esset, & diminuta ambulatio: qvia statim ac crus translatum obliqvaretur oporteret alterum seqvi, qvod non habens plantæ innixum statim conseqveretur, & vel rueret, vel saltem exiguus passus efficeretur. Id qvod persvadetur ex eo, si qvis pede destitutus acuto fulcro deambulet, seu translationem faciat. Itaqve longitudo pedis ob hanc causam facta est, ut tùm tutus fiat innixus, tùm longa translatio, & conseqventer tuta, & bona ambulatio.

Igitur tota crucis actio, qva translatio, & innixus perficitur, qvibus totum animal loco movetur, exposita est, qvæ pertinet ad femoris, genu, & pedis articulos. Qvo loco scire illud convenit, qvod cum dictum sit; deambulationem esse amborum crurum actionem, & hanc seqvi motum localem totius animalis, non solum ambulationem per crurum translationem, & innixum absolvi, sed etiam pleraqve alia munera, ut sunt currere, saltare, stare, sedere, & à terra surgere. Qvæ omnes sunt amborum crurum, tum verò totius animalis motus, & actiones, qvæ tamen à deambulatione diversæ sunt. Unde Gal. 5. de usu part. cap. ultimo crurum actionem triplicem esse statuit, qvorum prima ambulatio, secunda cursus, tertia statio dicitur? Ambulationem verò & cursum cruribus contrario modo affectis, & stationem iisdem eodem modo se habentibus fieri. Sed dicendum propositas actiones, vel partem esse ambulationis, ut est statio, seu stare, cùm jam dictum sit ambulationem fieri altero crure stante, & altero translato: vel ad ambulationem reduci, ut est à terra surgere, qvod opus qvodammodo translatione & innixu perficitur. Similiter cursus, qvi nihil aliud, qvàm concitata & cita ambulatio est. Sessio autem, seu sedere usus tantùm vel affectio qvædam videtur esse, & fermè omnium musculorum qvies: uti saltatio omnium labor. Ut in summa una præcipua ac potissima, cæteris insignior, totius animalis actio sit: nimirum ambulatio, qvæ à cruribus, hoc est crurum translatione, & innixu perficitur. Sed qvoqve per easdem crurum actiones, & sessio, & statio, & cursus, & à terra sublevatio peraguntur. Idcirco natura omnes qvoqve propositas respicit actiones, & usus, ad qvos explendos aptissima crura similiter efformavit, & aptavit.

Restat tandem ut de musculis pedis agamus, & qvomodo ad flexionem & extensionem concurrunt, videamus. Sunt autem pedis musculi in totum novem, ex qvibus duo flectentes sunt, reliqvi extendentes. Incipiamus igitur à flectentibus, ut ordinem in aliis articulis servatum servemus. Flectentes musculi duobus motibus, simplici & misto, sunt destinati: motui sursum hoc est flexioni, & motui ad latera hoc est sursum intus, sursum foris. Nam dum ambo musculi trahunt, tunc rectà flectunt, seu sursum pedem trahunt: cùm verò alter tantùm movetur, obliqva sursum fit flexio, qvod si interior, obliqve interius flectitur pes, si exterior, obliqvè exterius. Ita ut tres motus, scilicet flexionem rectam, obliqvam interiùs, & obliqvam exteriùs, seu ad dextram, & sinistram, seu ad latera non potuerit natura paucioribus musculis perficere. Qvi hinc inde positi sunt, ut vertant hinc inde pedem ad latera, & habeant usum in translatione, qvæ non fit per rectam lineam, qvò homo regredi possit. Fuit autem ex duobus propositis musculis interior robustior, exterior imbecillior, qvia interior pes gravior est propter digitum magnum, & difficilè attollitur, exterior levior.

Primus igitur musculus oritur paulò post principium fibulæ & tibiæ, qvæ invicem dehiscunt, acuto, carnosoqve principio, mox grandior factus deorsum tibiam ferè perpetuò contingens descendit, qvò usqve in robustum teretemqve tendinem desinat, qvi obliqvè interius procedens in supernum pedem in os tarsi, qvod magno digito præponitur, inseritur: Secundus musculus flectens exterior est, & exorsus media ferè fibula & carneus deorsum delatus, donec in teretem desinat tendinem, implantatur exterius superiusqve in eo, qvod verbum refert, & minimo præponitur digito. Duo in his musculis invicem comparatis notanda sunt. Unum videlicet, primum musculum longè majorem, robustioremqve secundo esse. Ratio est, qvia interior attollit, & gestat eam partem pedis, qvæ ad majorem digitum respicit, qvæ proinde major est, & ponderosior: contra alius. Item alius oritur à dimidia fibula, primus verò altiorem habet ortum, eandem ob causam; qvia scilicet musculi longiores non solum longiorem, sed etiam robustiorem, dant motum, id qvod alibi demonstratum est. Alia causa est, ut motus interni musculi contrahat, & attollat pollicem digitum, & alios ei propinqvos cæteris longiores, meritò à terra magis pedem attollere debet, ne in terram impingat. Propter qvam causam semper

major

major digitus ille est, qvi in terram impingit, minimus autem minimè. Ideoqve ille longior, hic brevior. Secundum annotandum est, qvòd ambo non in principio ossis movendi, nimirum in astragalum, sed ultra inseruntur, qvo scilicet facilius pes, qvi ponderosus est, flectatur, & attollatur, propter illud pronuntiatum à nobis in tractatu de musculi artificio demonstratum, qvod musculi, qvorum finis non est in principio ossis movendi sed ultrà, facilius movent os movendum. Extendentes verò musculi, qvia ad dissecandum promptiores & ambulationi utiliores, qvàm flectentes sunt, iisqve longè majores & crassiores, alii ad tarsum, alii ad calcaneum inseruntur, ac perveniunt. Qvoniam duplex est innixus pedis, alius qvi à calcaneo fit, alius qvi à planta. Et calcanei innixui ii, qvi ad tarsum perveniunt, destinantur, qvi sunt tres robusti qvidem, sed aliis imbecilliores. At propter innixum ipsius plantæ destinantur musculi, qvi ad calcaneum perveniunt, qvi qvatuor sunt, & prædictis longè robustiores. Cujus rei causa ab Aristotele elicitur *ex qvæst. Mech. 30.* qvi supponens bonam & tutam sessionem fieri, cùm tibia femori, & femur spinæ angulum rectum facit. Proponit inde hoc problema, cur dum surgere volunt sedentes, necessarium est, ut tibia femori & femur thoraci, seu spinæ acutum faciat angulum, aliter surgere non possunt? Ex qvibus eliciendum est robustiores musculos esse, qvi ad calcaneum, iis, qvi ad tarsum extendunt. Qvoniam cum eo, qvod ambo superjacentem molem gestent, calcaneum postea extendentes, dum planta innititur, magis omninò laborant aliis. Qvia alii extendunt & gestant molem, dum caput ad perpendiculum cum pede est: At hi extendunt, cũ pes non est ad perpendiculũ cum capite. Inde nisi robustissimi essent, nõ posset homo stare, cùm facit innixum cũ planta. Et ideò plures, & robustissimi fuere musculi ad calcaneum inserti. Insuper erat necessarium, musculos alios per calcaneum pedem extendere, alios per tarsum, ut per tarsum hinc inde haberent insertionem, qvò motus & simplex, & mistus fieret, dum pes inniteretur. Et ideo cum pes innititur & extenditur, si ambo musculi simul operantur, rectam faciunt extensionem, seu sursum attractionem: si alter tantum, sursum obliqvè, si interior, sursum obliqvè interius: si exterior sursũ obliqvè exterius pes cõvolvitur, etiamsi terræ pes innitatur, qvod juvat ad regrediendum, seu obliqvè deambulandum. Nam obliqva fit deambulatio non solum dum crus transfertur, sed etiam dum inniritur. Jurè meritò igitur plures sunt, ut in tàm necessaria actione, si alter lætatur, reliqvi suppleant, & actionem ex toto perire non sinant. Sicut qvoqve crassiores, imò crassissimi, & robustissimi, nam carnosam cruris partem constituunt, qvam suram appellant, pluribus rationibus. Una, qvia dum pes innititur, maximè omnium musculorum innixui conferentium laborant, tùm qvia primò omnem corporis superjacentem molem sustinent, qvo nomine etiam flectentes robusti futuri sunt, sed longè robustiores hìc extendentes sunt, qvòd cum eo, qvod pondus corporis portant, etiam moventur, ut translationem seqvantur, qvod non faciunt flectentes. Sed potissima causa, qva extendentes musculi crassissimi sunt ac robustissimi, ex eo pendet. Etenim pes innixum facit qvatuor partibus, potissimæ duæ sunt, qvibus firmior fit innixus, & perpetuus, calcaneus, & planta, qvæ interdum qvidem separatim, hoc est una pars post aliam, faciunt innixum, interdum simul. Separatim qvidem, qvia calcaneus primò, deinde planta innititur. Cum verò calcaneus innititur, pedis articulus flectitur, ac prior pedis pars, id est digiti, & planta, à terra attollitur: calcaneus verò tunc deprimitur. Contrà cùm planta innititur, tunc pes extenditur, & calcaneus à terra in altam sublevatur. Ubi autem calcaneus terræ innititur, & totum corpus gestat, totum corpus ad perpendiculum cum calcaneo est. At ubi â planta fit innixus, & calcaneus à terra sublatus, tunc cùm totum corpus cum planta ad perpendiculum non sit, ideò maximè opus est robore, ut totum corpus sustentetur.

Et propter hanc causam musculi amplissimi, & robustissimi ad hanc actionem sunt commissi, qvi alioqvin in flexione non sunt necessarii. Ideoqve qvando planta innititur, tum caput ad anteriora inclinat unà cum spina, ut perpendiculum, & totius corporis rectitudinem efficiant. Maximè autem id ipsum observabis in incessu, qvi ascendendo fit.

Musculus ille pedis, qvem tertium enumerant, exiguus, longissimus, qvi ab extremo femoris capite orsus in interiorem calcaneum tendine longissimo, ac gracili inseritur, in simiis, desideratur, in hominibus verò interdum invenitur, interdum non invenitur, ut ex hoc extendere eum qvidem; sed exiguum usum præstare qvis asserat.

Nota pedis musculum, qvi septimus à Vesalio enumeratur *libr. 2. cap. 59.* & a Galeno *lib. 2. de adm. anatom. cap. 8.* unus est ex tribus, qvi à fibula oriuntur, reverà hunc usum habere, ut omnes articulos pedii ad transversum simul flectant, hoc est qvinqve articulos. Qvem sane qvinqve articulorum flexum uno tempore spectabis, si amotis musculis illis decem, qvi omnibus subjiciuntur, & apprehensis digitis, eos inflectas conspicies autem memoratum motum fieri, atqve à solo tendine septimi musculi validissimo peragi, id qvod alia probatione non indiget, cùm sensus id commonstret. Et qvamvis tendo in magni digiti primum inseratur, tamen seqvuntur omnes motus omnium articulorum, propterea qvòd hi articuli, & ossa arctissimè simul ligamentis juncta sunt, & obliqvus seu transversus tendinis incessus id qvoqve persvadet. Ex his elicias Vesalium in hoc musculo tripliciter errasse. Primò, qvia dixit hunc musculum pedis articulum movere, qvod verum non est, qvia pedis articulo non deseruit. Secundò, cùm dixit pedem sursum ad tibiam anteriorem inflectere unà cum sexto, octavo, nono. Etenim contrarium molitur, nam deorsum flectit. Tertius error Vesalii est, qvia malè Galen. reprehendit, qvi voluit flectere illud magni digiti os, in qvod inseritur. Elicitur qvoq; Gal. non cumulatè hujus musculi usum fuisse assecutũ. Qvandoqvidem non solũ magnum digitum, sed etiam omnes alios qvatuor articulos ossium pedii cum tarso uno tempore flectit. Unde non

de non est mirum, si omnium tendinum pedis, excepto calcanei, maximus hic est. Neqve enim natura musculum ac tendinem adeo insignem unius tantum ossis movendi causa fecisset, præsertim cum illud os evidentem admodum motum non habeat, & conseqvens membrum movendum magnum aut grave non sit. Nec mirum qvoqve est, qvod etiam cartilaginea substantia sit munitus, qvamvis reflexus ad cubformeos potius connatæ cartilaginis causa sit. Et qvibus tandem concludendum, verum hujus musculi officium esse, memoratos simul articulos inflectere, usumqve præbere, cum pes super aliqvod rotundum, aut inæqvale, & angulare corpus incurvatur ad bonam firmitatem & fixionem efficiendam. At melius postea contemplatus, assero movere etiam posse duas articulationes, scilicet calcis ossis cum cubiforme, & astragali cum scaphoide, qvæ etiam evidentiore moventur motu, qvàm prædictæ. Ex his colligo usum septimi musculi memorati, qvi ut maximè patet, est inflectere uno tempore scaphoidem ad astragalum, & pedion minimi & annularis ad cubiforme; & qvia robustissimus & insignis est musculus, simul alios qvoqve, qvi obscurum habent motum, inflectit, sed non ita patet propter eorum motum obscurum.

Sed qværitur, qvomodo unus musculus potest tot articulos inter se diversos uno tempore flectere? Respondetur hoc facere, qvatenus omnes hi articuli habent ligamenta brevia, & astricta, propter qvam causam uno moto videntur & cæteri articuli simul trahi & moveri, magis autem conseqvuntur illi, qvi evidentiorem habent motum, utputa qvi minus astricta habent ligamenta. Qvocirca videre est adtractum tendinis propositi musculi totum pollicem usqve ad astragalum incurvari interius, hoc est magis moveri ad talum, qvam os ipsius pedii, in qvod inseritur. Atqve hoc totum opus præstat musculus solus, non solum qvia magnus, sed etiam positione transversus. Qvinimò, & aliud fit, scilicet tendo transversè incedens in suo transverso principio porrigit sui ansulam ad aliud tarsi os, qvod minimo præjacet digito, ut per hos duos extremos cæteri pedis articuli conseqvantur & moveantur. Etsi eodem tempore minimus, & annularis cum toto pedio magis propter laxiora ligamenta inflectuntur similiter interius. Usus est ad aliqvod corpus rotundum, aut inæqvale apprehendendum: alii verò articuli conseqvuntur & ipsi sed obscuro motu. Idem adhuc clarius videbis, si una manu calcaneum, altera qvatuor digitos apprehendas, & incurves.

Qværitur, cur hic musculus est longus, cùm tamen hi motus omnes breves sint? Respondetur, qvòd longi musculi interdum dant robustos motus, neqvaqvam longos, eo modo, qvo pondera, qvæ manibus movere non possumus, vectibus adhibitis moliri comperimus; aut similiter fune adhibita, & longius trahente pondus, qvod alioqvin manibus trahi non poterat, facilè trahitur, & movetur. Aut fortè melius dicamus, carnosam musculorum partem longam aut brevem, utputa qvæ contrahitur, & aut breviatur, dare longos, aut breves motus: tendineam vero, utputa qvæ tenditur & obduratur, breves aut longos motus non exhibere sed robustos. Musculus autem propositus brevem omninò carnosam partem obtinet, longam verò tendineam, qvæ cùm se habeat, ut vectis & ut funis longius à pondere trahens, ideo hac ratione robustum motum perficit. Summatim ut carnosus brevem; ut tendineus longus, robustum dat motum. Ex qvibus tandem concludendum, hunc musculum appellari debere articulorum tarsi, & pedii musculum, neqvaqvam articuli pedis musculum.

Dum agitur de tribus illis musculis suram constituentibus, qvi desinunt in robustissimum illum tendinem, qvi in calcaneum inseritur, per qvem Hector fuit circa Pergama Trojæ circunductus, & bruta animalia ponderosissima, ut boves, solent appendi in carnificinis, oportet casum Joannis Scolæ recensere, qvi ita fuit vulneratus in utroqve crure, ut ambo hi tendines fuerint transversè incisi. Nos igitur existimavimus, tum non posse amplius se rectum sustinere, qvia erant ex toto præcisi tendines, vel musculi extentendes, qvi faciunt innixum, sed curatus fuit ita, ut hanc noxam non haberet. Qvod cum videremus, existimavimus rursum non posse summis pedis digitis corpus sustentare, scientes qvod illi musculi potissimum faciunt ad sustinendam corporis superjacentem molem, cùm calcaneus attollitur in extensione pedis. At cum videremus etiam patientem seu sustinere summis pedis digitis, ego existimavi hanc fuisse causam hujus admirandi effectus, qvòd cum vulnus fuerit consutum, & pes in ipso curando ita fuerit collocatus, ut tendinis sectæ partes ex utraqve parte non perstiterint invicem retractæ & separatæ, sed junctæ simul, factum est, ut unitæ à natura sint, si non per primam intentionem, qvia vulneratus senex erat, & tendines erant duri, saltem per secundam, hoc est beneficio calli supernati, partes divisas, & incisas alligantis. Qvi callus cum fiat ex alimento, seu sangvine, qvi parti superfluit, & labiis vulneris roris modo exudat, factum fuit, ut circum tendinem fuerit callus concretus, & hac ratione tendo unitus. Qvod etiam fieri in ossibus fractis consvevit, in qvibus ita callus robustus fit, ut si contingat idem os rursus frangi, potius in alio loco frangatur, qvàm ubi callus factus est. Qvi callus uti in osse redolet naturam ossis, ita in tendine redolet naturam tendinis. Qvo fit, ut per illum tendinem jam unitum facultas motrix, qvæ à nervis procedens, tanqvam lumen, influit per nervosas partes in totum tendinem transmittatur, & ita moveat, ut prius. Nam scimus, qvibus nasi portio ex toto abscissa est, & exportione cutis ex brachio glutinata, & refecta est, qvod tam diu remanet sine sensu, donec pallida persistit, cùm verò nutritur, & rubra fit, sensum recipit, etiamsi antea omnes fibræ fuerint ex toto abscissæ. Qvod possit autem fieri callus in tendine abscisso ex eo persvadetur, qvod ego vidi factum in osse tibiæ, cujus in terram deciderant frustula, & non potui simul ad contactum adducere duo ossium acumina, veluti in puncto, qvæ tamen ita glutinata sunt, & callus tàm magnus & robustus factus est, ut nullam persentiat læsionem in ambulando, ideoqve vivit, & benè ambulat.

Ad

Ad musculos digitorum pedis qvod attinet, ii viginti tres numerantur: qvorum alii sunt flectentes, alii extendentes. Notare oportet, qvod musculi flectentes sunt viginti, extendentes vero tres, sicut enim in manibus flexio apprehensioni erat utilis, extensio autem ob flexionem erat comparata, ita in pedibus evenit. Qvo fit, ut tres tantum musculi pedis digitos extendant, viginti autem flectant. Alia vero causa est, qvæ superius in planta qvoqve allata est, & magis qvoqve urget in digitis, qvàm in planta, & in ascensu & descensu, in qvo corpus non est ad perpendiculum, sed magis recedit, cum digitis innititur. Propter qvam causam non solum flectentes plures sunt, sed respectu ossium movendorum sunt robustissimi, & neqvaqvam illis proportione respondentes. Nam ad apprehensionem præstandam minores fieri poterant, cùm digitorum pedis apprehensio superari à digitis manus longe deberet. Qvia igitur flexio innixui vel curvando digitos, vel apprehendendo famulatur, extensio autem tantummodo confert flexioni, ideo interius in planta plures, exterius verò hoc est in dorso pedis paucissimi musculi substituuntur. Et qvamvis usu digitorum pedis non ita necessarius esse videtur, qvia non ita freqventer digiti in innixu pedis in opere sunt; attamen ubi digitis utitur natura oportuit robustum & firmum: hoc est, tutum fieri innixum, & ideò tradidit etiam omnes musculos, sicuti in manu, apprehensorios, ut tuto tùm versari, tùm apprehendere exigua corpora angularia, & rotunda valeant.

Cum autem motus primi articuli cum ossibus pedii habeat motum ad latera, qvo latior fiat flexio & apprehensio hoc est, ut digiti in apprehendendo invicem obducantur ad meliorem apprehensionem, & conseqventer innixum faciendum. Qvi omnes motus absolvuntur similiter iisdem musculis, ut in manu, iis exceptis, qvi pollicem supra alios superponunt, qvi in pede non sunt necessari, qvia pollex pedis alis non opponitur, ut in manu. Cùm igitur in pede fiat digitorum diductio in innixu, & periculum aliqvando imminneret, nisi valido innixu invicem pedes magis separarentur, & distraherentur, qvàm par esset, ideò natura musculum transversum nacta est, qvæ validam hanc dilatationem sustineret, & prohiberet. Qvi sane musculus huc usqve ignotus fuit. Hic musculus in manu non adest, qvia diductio magna digitorum manus fit in extensione digitorum. In apprehensione autem mutuò adducuntur digiti, & ideò non est necessarius musculus prædictus, qvi diductos digitos adducat. Hic musculus interdum à pollice ad minimum, interdum à pollice, ad annularem transversim per plantam inseritur.

IE

GRESSU PENNATORUM.

QVæritur primò, cur terrestribus animalibus, ut homini, & qvadrupedi datum sit uno modo locum secundum totum mutare, videlicet gressu: & aqvatilia similiter solo natatu secundum totum loco moveri: volatile vero, & gressu, & volatu statutum sit locum mutare? Pulcherrima est, ac generalis Lactantii sententia, qvod Deus providentiam, & potestatem suam multarum rerum mirabili varietate voluerit ostendere. At magis propria ratio ex ec pendet, qvod alia in uno tantum elemento vitam degere, eamqve conservare, tùm cibo, tùm noxia vitando, suiqve speciem conservando poterant: Volatile autem non poterat. Nam qvamvis nonnulla qvoqve enumerantur, qvæ tun in aqva, tum in terra tegant, tamen hæc in alteutro horum perpetuò degere possunt, volatilia autem non possunt. Nam si in terra tantum volatile degeret, molestos incursus aliorum animaliumvitare non posset propter passus gressusqve tardtatem, tùm verò alimonia ipsi à natura ex insectis minutissimis imperfectissimisqve in aere parata frustra periret. Qvod si dicas in aere posse tantùm volatile degere, cum cibus ei ex aere suppetat, vitumqve traducere, tùm se ipsum nutriendo, tùm speciem conservando, tum noxia fugiendo possit. At impossibile qvid id pronuntians adstruit, cùm volatile neqvaqvam in aere perpetuò degere possit propterea qvod animal est, & sua natura grave, & non nisi conatu, & musculorum labore, scilicet volatu in aere sustinetur, ubi autem labor est, ibi qvoqve reqvies futura sit oportet, qvæ ex terra habetur. Dicunt enim qvod caret alterna eqvie durabile non esse. Ideoqve gressu & pedibus mutare locum volatile per terram oportu. Nam si sine cruribus volatile esset, nullo modo à terra elevare se posset. Etenim ut à terra attollatur, femur, & genu flexa extendi, & utrumqve terræ inniti necesse est, tùm verò alas expancere, & aerem qvatere sine ullo terræ contactu oportet. Atqve hæc altera causa est, cur volatilibus traditi pedes sint, ut scilicet à terra attollantur, & qvamvis dari pennati speciem apodam, hoc est pedibus destitutam & aeream tantum, qvam manicodiatam, & avem Paradisi vocant, historiæ referant, tamen intimius perspicientibus eas sine pedibus qvidem planè non esse, & loco pedum fila qvædam ligamentosa obtinere, qvibus arborum virgultis innituntur, & alligantur apparet. Hæc igitur causa est, ut volatile perpetuò volatile, & aereum esse non possit, sed terrestre qvoqve sit, & gressu utatur & cruribus ut cælo commoveatur, necesse est.

Qvi sanè volatilis gressus ex hominis gressu jam explicato facilè intelligetur. Nam cum homo, & ipse bipes sit, & gressu locum mutet, eumq; per instrumenta motoria moliatur, utiqve si similia in homine, & ave instrumenta sint, similis qvoqve actio, ususqve similes dimanabunt: si vero dissimilia, dissimilis qvoqve seqvatur usus, & gressus necesse est. Instrumenta autem hæc locali motui totius animalis deputata, nulla alia qvàm crura sunt. Igitur si videamus in qvo conveniunt: in qvovè differant, crura hominum, & pennatorum animalium facilè in notitiam gressus pennatorum, ex notitia gressus hominis jam cognita

gnita perveniemus. Qvæ sanè notitia ex tribus potissimum elicietur instrumentis, nimirum musculis, articulis, & ossibus. Hæc enim sunt, qvæ ad motum præstandum perpetuò, ac necessario concurrunt, qvæ tamen ad gressum præstandum privatim in cruribus spectanda sunt. Qvo circa si in pennatu totidem in crure articulos videas, qvot in homine esse ostendimus, utputa articulum coxendicis, genu, pedis, & digitorum: tum verò in utroqve os coxendicis acetabulo, & femur totundo capite donatum, & ad genu femur duobus capp. insignitum, tibiam v. illi suo sinui articulatam similiter in pede articulum factum, qvi motu habeat flexionis, & extensionis, & ad latera qvoq; deniqve digitos singulos per diarrhosin articulatos: tum demum idem cum musculis comprobes, & musculorum qvoq; in utraq; similitudinem affens, dicere utiqve poteris, ambulationem in pennato perinde ac in homine fieri. Posteaqvam dictum est ex similibus instrumentis similes tùm actiones, tũ usus resultare. Igitur pennatum animal, ati similiter homo, gressum faciet altero crure ad terram firmato, altero autem translato: & translatio fiet à flexione femoris ad articulum coxendicis, tùm verò eodem tempore genu flectetur posterius, pes verò anterius, ut à terra pes attollatur, digitiqve ad terram non impingant. Eodemq; tempore in avibus, ut in homine, alterum crus in articulo coxendicis extenditur, ut totum corpus crus translatum conseqvatur, passusqve longior fiat, & pes translati cruris ad terram pertingat: tùm verò etiam genu extenditur, qvo per acclivia decliviaqve loca ambulatio peragatur, similiterqve pes extendetur, & pedis digiti flectentur ad innixum commodum cum apprehensione præstandum, tùm in homine tùm in pennato. Hæc autem omnia & ratione maximè consentanea, & similitudinem instrumentorum utriusq; conseqventia sunt. Itaqve propter similitudinem propositam, nullum discimen, nullaq; varietas hominis, & pennati gressus existit. Verum qvoniam crura pennatorum similia qvidem sunt cruribus hominum, non tamen eadem: nam si eadem essent crura hominum essent, non pennatorum. Propterea videre licet, qvænam differentia utriusq; est, & varietas qvæ in gressu amborum spectatur.

A principio igitur cruris exorsi, ossa ilii proportione qvadam longè minora sunt, qvàm in homine, & ex plurimis, iisq; cavatis, porosis, & levi aereaqve substantia plenis constant, qvæ utcunqve anteriorem partem leviorem reddunt, qvod ex amputatis alis, aut supra deorsũ contortis fit manifestum. Etenim pennatum animal statim anterius procumbit, & proruit, & in caput pectusqve cadit. Qvæ etiam alio nomine ad sustinendum, & perpendiculum parandum conferunt, nimirum motu, qvo fit ut deplumatis alis pennatum ægrè se sustentet, & difficulter etiam deambulet, cujus rei ratio est: nam cum crura in pennato animali sint posita longè posterius, qvam ut corpus sustinere ad perpendiculum valeant, ut ad sensum patet, natura ejusmodi perpendiculum comparavit, tum ponderosiorem reddendo partem posteriorem per uropygium musculosum, & osseum, & per duplex intestinum cæcum amplissimum, & fæcibus onustum intus ea parte positum: tertio per pedis digitos longiores, qvam in aliis factos, & anterius productos, ut ad perpendiculum accedant, maxime autem ex osse ilio maximo, & latissimo, tum vero partem anteriorem leviorem reddendo per alas, qvæ ex pennis maximis, & plurimis constant.

Alterum varium ac dissimile adnotandum est in femore, qvod coxendici succedit, qvod in homine maximum, & longissimum omnium ossium est, & tibia omninò longius: in pennato contra est, scilicet tibia longè brevius, ut videtis. Duo de hac re inqvirenda sunt, alterum qvid ex hac femoris brevitate in pennato conseqvatur. Alterum cur femur tibia brevius factum est in pennato, in homine secus. Conseqvitur femoris brevitatem illud incommodi, qvod passus in pennato brevior resultat, qvia translatio à femore fit, & breve femur, brevem qvoqve arguit, & efficit translationem, & passum. Ideoq; in homine passus longior est, qvia femur prolixius est. Non curavit autem natura in pennato brevem ac diminutum constituere passum, imperfectamqve translationem, qvia utilitas motus localis totius animalis in pennato latius patebat ex volatu, qvam ex gressu. Nam per volatum facilius sibi cibum suppeditare, tum verò effugere, & speciem conservare poterat, qvam per gressum: homo secus, ut qvi nullum alium motum localem qvàm gressum solum obtineret. Cùm igitur ex hac femoris brevitate nullum incommodum pennato resultaret, ex altera parte qvoq; coacta fuit in pennato brevius tibia femur efficere propter volatum, eximiam scilicet pennati actionem, ideo potius ad volatum respexit, qvam ad gressum. Nam cum in volatu oporteat pennatum crura conjungere, & colligere, & sursum ad corporis truncum retrahere, ne si extenta crura essent, aeri occurrerent, eumq; percuterent, ac volatum retardarent. Reductio autem crurum ad truncum fieri non poterat, nisi femur flecteretur, & genu pariter per flexionem ilii adjungeretur, & pes similiter: ita ut crurum constitutio, & figura ea evadat, qvalis in portis tripliciter divisis, ginglymo invicem copulatis, & adjunctis apparet. Si igitur femur prolixius esset, tum thoracem occuparet, alasqve constringi prohiberet, & volatum aut impediret, aut retardaret. Nunc verò femore breviore facto reducuntur cruraexacte, & occultantur. Qvam sanè veritatem oculis propriis intueberis, si tum vivi, tùm mortui pennati crura inflectas, & reducas, luce enim meridiana clarius patebit: qvod si femur longius esset, alas & pennati volatum incommodaret. Qvæ sane causa tantum potuit, ut coegerit naturam crura in pennato longè posterius ponere, qvam fortè ex usu sit: ita ut pennatum ægre omninò toto corpore stare possit, sed anterius, ubi maxima est corporis moles, perpetuo propendeat, & inclinet. Altera causa brevitatis femoris in pennato est, ut à terra sese attolli pennatum possit. Nam supra dictum est ejus rei causa pedes pennato duos esse, ut à terra se se attollat. Etenim ut pennatum à terra elevetur, oportuit ipsum in aere alas qvatere, neqvaqvam terram attingentes. Nam qvando volatile alas qvatere non valet absqve terræ contactu, non attollitur à terra, ut vespertilionibus accidit, si oportuit igitur pennatum ita alas qvatiendo aerem percutere, omnino necesse fuit

multum

multum à terra, cruribus sese attollere, & erigere, qvo alæ à terra longum spacium distent, id qvod non nisi extento toto crure evenit. Ideoq; cruris partes, qvæ terræ propinqviores sunt, longiores natura fecit, ut qvam maxime à terra animalis corpus, & cum eo alæ distarent. Et hanc ob causam non solum tibia longissima facta est, sed etiam os calcanei, qvod anterius pedii vicem supplet, longissimum similiter factum est. Voluit insuper ac tertio natura pennatum tantummodo digitis, non toto pede terræ inniti. Jam igitur apparet, ex ita femoris facta brevitate multorum disqvisitio, ac solutio.

Aliud adhuc apparet in homine ac volatili varium ad femur pertinens. Etenim femur cujuscunqve sit animalis caput suum rotundum obliq; in acetabulum inserit. Cujus obliqvitatis is usus est ex Gal. *3. de usu part.* ut congruum paretur spatium inter femora musculis internis. At potior ratio ea mihi esse videtur, ut femur suo capite inferno sinui adhæreat, ne si rectum in sinu consisteret, suo & totius cruris pondere ligamenta distraheret, & distenderet, & à suo sinu decideret. Qvamqvam autem hoc generaliter verum de omnibus femoribus est, tamen id varium notatur in femore hominis, & volatilis, qvod longior est obliqva femoris cervix in homine, qvàm in pennato. Qvo loco qvadrat Gal. sententia, ut musculis internis, qvi in homine crassissimi sunt, & robustissimi congruo daretur locus. Atq; ob eandem causam femur qvoq; per totâ ejus longitudinem interius incurvatum, & qvodammodo excavatum est, ita ut gibbum exterius appareat. Sed unum ex hoc consequitur in pede utriusqve varium, videlicet hominis, & pennati. Etenim pennati pes recta antrorsum porrigitur, hominis verò obliqvè exterius spectat. Causa ex prædicta dependet varietate. Nam cum obliqva femoris cervix faciat femur, & corpus totum à perpendiculo, & spina, qvæ totius perpendiculum est, deflecti ac recedere, magis autem recedat in homine, in qvo major est obliqvitas, voluit eam natura compensare, & ita recedere ad perpendiculum per pedem exterius femoris obliqvitatem spectantem. Qvæ causa est, ut genu qvoqve suppetias ferre videatur, qvod videtur per os femoris in interius inclinare, ut ad perpendiculum reverti videatur. Ut scilicet qvantum demptum ex perpendiculo per femoris obliqvitatem, & ejusdem curvitatem gibbositatemqve superius erat, inferius ad genu restituatur. Ideoq; fit, ut femoris capita ad genu inæqvalia sint, & interius spectans majus exteriore, ut pondus internæ parti inferius restituatur, ex eo qvod superius per exteriorem obliqvitatem, curvitatemq; ablatum fuerat. Propterea fit ut omnes homines in deambulando plus minus exterius pedem vertant, & obliqvè adducant. Qvanqvam etiam in pennato per digitorum invicem diductionem natura neqve hujus rei prorsus fuerit oblita.

Alterum in genu diversum homini & avi est, qvod generaliter cæteris qvoq; animalibus commune Arist. censuit, qvod ab ipso Arist. dicitur tum *2. de hist. an. c. 1.* tum *in lib de anim. motu c. ult.* & *in lib. de anim. incess. c. 1.* videlicet alia animalia genu inflectere contrario modo ac homines. Etenim homines genua post se flectunt ad cavum, ante curvum efficientes: alia ante ad cavum flectunt. Qvã Aristot. sententiam defendere nullo modo licet qvod constructio contrarium omnino indicat: Commonstrat enim tam in homine, qvàm in pennato & cæteris eodem modo genu inflecti, scilicet retro ad cavum. At cur Arist. deceptus in hac re fuerit, causa est qvia aves & cætera animalia digitis tantùm innixum faciunt; articulus autem, qvi digitis proximus est, pedis est articulus: qvem tamen Arist. ut puto existimavit esse genu articulum, à duobus delusus, & ab articulo pedis, qvi in gressu pennati a solo elatus est, & à genu articulo, qvi in pennato superius oscultatur propter femoris brevitatem, sed esse genu articulum qvi proxime femori succedit, & patella, & cætera articuli Constructio patefacit. Sed non modo de genu articulo id profert Arist. verum etiam idem de brachiis affirmat *in lib. de anim. incessu cap. 1. & 12.* ubi vult cubitum contrario modo inflecti in homine ac in qvadrupedibus & avibus. Nam in homine ad cavum, in aliis ad curvum inflecti dixit: qvod defendi non potest, qvia contrarium apparet: & causa deceptionis est eadem, qvæ in crure allata est. Neqve est ullo modo altera differentia crurum hominum, & pennatorum silentio prætereunda, qvæ ad fibulam pertinet, qvæ in homine integra perfectaqve, in pennato autem manca & mutilata visitur: maximè autem in inferiore parte ad tarsum, ubi nulla est. Nam superius inchoata apparet, postea ad paucum spatium in nihilum finitur: ratio est qvia malleolus à pedio efformatur: superius autem femoris articulus utcunqve suffulcire fibula, & nonnullis musculis originem præbere in pennato poterat; Homo verò qviu & crura crassa & musculos robustos & crassos obtinuerat, meritò perfectam fuit qvoq; sortitus fibulam. Præterea & illud qvoqve varium ab homine conspicitur, videlicet in pennato omnia tarsi ossa deficere tum nominata tum innominata: ob eam scilicet causam qvia pennato non erat opus motibus obscuris ad incurvandum aut innitendum, cum innixus in pennato fiat per pedis digitos tantùm, non autem per totum pedem: ideoqve unicum tantùm os posuit natura longissimum, qvo ex posteriore parte pedis articulus efficeretur, ex anteriore autem digiti articularentur: qva parte pedii vicem supplet propter utilitates mox explicandas.

Ultima pennatorum varietas ex digitis apparet, qvi in pennato variant tum numero digitorum, tum numero articulorum, tum forma, tum positione, tum motu, tum cæteris aliis differentiis. In qva re illud primo consideratione dignum est, cur alia animalia toto pede innixum in terram faciunt, ut homines, ursi, simiæ: alia totis digitis ut pennata; alia demum summis tantùm digitis gradum suspendant, ut canis, felis, lepus, bisulca & pleraqve alia.

Dicendum est, qvæ celeriorẽ motum & transitionem conficiunt, ea qvoqve cum paucioribus partibus terræ inniti, qvæ verò tardiorem, cum pluribus: cujus rei ratio ex Aristot. est qvia minus habent offendiculi à terra, terra enim qvietis corpus est, & ad qviescendum confert. Propterea homines qvi pleniorem faciunt innixum, & multa pedis parte terram tangunt, multùm qvoqve in ea consistunt & moram faciunt, & ad motum & crurum translationem tardiores sunt canibus, eqvis, & aliis pluribus, qvæ parum terræ innituntur. Neqve

qve hoc loco obstat lepus, qvi tunc celerius movetur, cum calcaneo & digitis innixum impulsumq; facit; propterea qvod tunc saltat, non ambulat. Præterea si innititur calcaneo, & digitis hic tamen innixus plenior non est, qvia vix singulo eorum terram attingit. Alia ratio ob qvam qvæ latiorem faciunt innixum, ea qvoqve tardiora sunt, est qvia qvæ pedem ac digitos habent non solum ad ambulandum, sed maximè ad apprehendendum constitutos, ea qvoqve tardiorem efficiunt motum: propterea simiæ in gressu tardius moventur, qvia tanqvam apprehensoria organa pedis digitos maximè habent destinatos & efformatos; earum enim vita ex arborum fructibus sustentatur; ideoqve pedibus arbores scandunt, earum ramos apprehendendo ac stringendo validè. Constrictio autem reqvirit digitum pollicem aliis oppositum, ut infra patebit, qvi deambulationem retardat, sic & rapaces volucres cum habeant digitos ad stringendum apprimè idoneos, minus aptos eosdem ad deambulandum obtinent, ideoq; tarde gradiuntur. Nunc verò dicamus de numero digitorum pennatorum, & articulationum eorundem, qva scilicet ratione ab homine differant: Palam est fere pennata omnia propemodum qvatuor tantùm habere digitos, qvibus terræ innituntur, tres anterius collocatos, unum posterius aliis ferè oppositum, non propter aliam rationem nisi qvia cum usus digitorum in pennato sit ad innixum præstandum, innixus autem in homine vel simpliciter compressione, vel qvoqve incurvatione, vel tertio compressione, & modica apprensione peragitur; in pennato verò maximè peragitur tum apprensione, tum constrictione. Nam usus digitorum in pennato qvadruplex est, in deambulatione, in apprensione, ut in ramis arborum stringendis, nempe in somno: in sese à terra attollendo: & simum terramq; invertendo ad cibum conqvirendum ac detegendum, qvod vulgo ruspare dicimus. Ad ambulandum & à terra sese tollendum, simplex innixus & compressio sufficiunt: ad ruspandum (ut sic dixerim) adunci ungves & incurvati digiti idonei sunt: sola autem compressio, qvæ cum valida peragitur apprensione atqve constrictione ea est, qvæ tum positionem tum numerum digitorum maximè præstat & efficit.

Cum verò bona apprensio semper à partibus contrariis & circulo fiat, uti videmus in manu sese habere, propterea oportuit in pennato digitum aptari, qvi cæteris opponeretur, ut à partibus contrariis motus qvi sane digitus in pennato retro positus, pollex est: qvi tamen non ut in homine longus, crassus, perfectusq; sed mutilus, & brevis est, ut in simia, qvia in homine duntaxat ad apprendendum, in simia verò & pennato tum ad corpus sustinendum & ambulandum, tum ad apprendendum, & constringendum confert. Officeret enim deambulationi, si magnus digitus aliis oppositus prolixior esset: nunc verò qvantùm satis est ambulationi deservit, & ad stringendum maximè est accommodus, qvo usus præcipuè necessarius expleatur. Cujus rei indicium faciunt anates, anseres & reliqvæ palmipedes, qvæ qvod nihil apprehendant cum dormiunt, sed latis pedibus stent, nullum omnino digitum aliis oppositum habent. Qvia verò dictum est qvæ arctè apprehenduntur, circulo plicari, & circunduci: talia autem in omnibus suis partibus ab apprendente corpore tanguntur, propterea digiti pennatorum tanqvam instrumentum apprensorium ex pluribus tum articulis tum ossibus, iisq; exiguis, qvo contactus ubiq; fiat, efformati sunt. Et qvanqvam omnium articulorum in qvolibet digito par numerus non sit, tamen tres articuli minimus eorum numerus est, qvòd trinus articulus circulo corpus undiqve comprendere valeat. Cæterùm duo tantum digiti, pollex videlicet & index tribus articulis donati fuere, medius autem qvatuor, minimus qvinq; obtinuit, ob eam rationē, qvia constrictio arctior & valentior magis exterius erat necessaria, ad qvam inclinare & ruere tandem animal magis periclitabatur. Propterea in externo digito articuli qvinqve, in medio qvatuor, in interno tres fuere constituti; qvi tantam sunt assecuti longitudinem, eamq; anterius spectantem, qvanta sufficiens erat ad corpus una cum aliis præsidiis ad perpendiculum constituere. At digiti pennatorum numero qvatuor extitere: etenim unus pollex aliis oppositus erat simpliciter necessarius ad apprendendum, reliqvi ad consistendum & innixum firmiorem præstandum. Qvoniam si unus tantùm medius positus esset, innixus fallax & periculosus extitisset, atq; etiam apprehensio: qvod si alius tantùm medio hinc aut inde associatus esset, in alterutram partem deciduus ac diminutus fuisset tum innixus, tum apprehensio. Meritò igitur medio utrinq; adjunctus est unus digitus, non autem plures. Nam si alter, hoc est qvartus, ut in manu, appositus esset, ita ut qvinqve, ut in homine, digiti essent, supervacaneus omnino fuisset, & natura inepta videretur, qvippe qvæ uni parti nimium tribuisset. Qvi sanè digiti non modo tres extitere, sed etiam invicem diducti admodum fuere ita ut in passu & translatione peragenda adduci invicem eos oporteat, ad eam utilitatem ut innixus latior sit & commodè tribus tantùm peragatur digitis. Jam igitur ex his liqvet, cur natura pennato digitos tantùm qvatuor dederit, & unum aliis oppositum: tum pollicem & indicem ex tribus articulis construxerit, medium ex qvatuor, extremum ac minimum ex qvinqve: tum demum cur exiguis ossibus eos conflaverit, tresqve digitos late diductos esse voluerit ad innixum firmiorem ac tutiorem præstandum: qvibus omnibus musculi exactè respondent.

DE

DE GRESSU QVADRUPEDIS.

AGimus nunc de gressu qvadrupedis, de qvo illud præmittere oportet, cur natura, qvæ ut in necessariis non deficit, ita in superfluis, ubi fieri potest, nunqvam abundat, motum omnem localem totius animalis duobus tantùm cruribus non peragit, sed voluit etiam qvadrupeda reperiri. Una eruditi viri responsio est, qvod sapientissimus ille opifex & mundi architectus Deus providentiam & potestatem suam multarum rerum mirabili varietate voluit ostendere. Qvi scopus uti verus est, ita fortè generalior est qvàm ut proximum attingat finem. Alterum scopum minus generalem cecinit Poeta hoc carmine:

Pronaq; cum spectent animalia cætera terras,
Os homini sublime dedit, cœlumq; videre
Jussit, & erectos ad sydera tollere vultus.

Ut igitur prona spectent animalia, qvadrupedia facta sunt. At nec etiam hic est finis proximus, & cujus gratia opifex qvadrupedia creavit, nisi ultimos præmittamus scopos, qvos sibi proposuit natura in fabrica totius animalis. Hi autem duo sunt, videlicet propriæ vitæ conservatio, & speciei propagatio. In summa ut ad sui conservationem, tum ad alimentum comparandum, tum ad noxia fugienda sint apta: Ad speciei verò propagationem per motum fiant idoneæ. Igitur qvadrupeda cum à terra tantùm alimentum sibi comparent, meritò prona & qvadrupeda facta sunt. Aves autem qvòd tum ex aere petant, meritò bipeda, & figura qvæ neqve prorsus erecta, neqve prorsus prona, sed qvæ ad utrumqve esset accommoda, constitutæ sunt. Solus autem homo simpliciter bipes, & erectus factus est, qvæ figura non solùm ad alimentum sibi suppeditandum, sed etiam ad cœlum divinaqve omnia suscipienda & contemplanda, illi fuerat apprimè idonea & necessaria. Qvod exactè in sacris explicatum litteris habemus ex divinæ sapientiæ ore; Non in solo pane vivit homo, sed in omni verbo qvod procedit de ore DEI: hoc autem nil aliud est qvâm infinita opificis sapientia, ad qvam contemplandum homo fuerat constitutus ac progenitus. Itaqve cujus gratia natura qvadrupedia fecit, jam patet. Nunc qvomodo incessus qvadrupedis peragatur, inqvirendum docendumqve est, à primis jactis de bipedis incessu fundamentis non recedentes.

Fit itaqve ambulatio altero crure ad terram firmato, altero autem translato: ex translatione igitur, & innixu incessus qvoqve qvadrupedis peragitur, & consumatur. Patet autem utrumqve hoc sanè modo effici. Ex qvatuor cruribus bina anteriora dum incedunt, ita qvidem constitui, & moveri, ut alterum transferatur, alterum innitatur: qvo tempore duo posterius posita, & ipsa qvoqve idem præstantia, alterum eorum transfertur; alterum innititur; ita tamen ut ei qvod transfertur anterius, non respondeat ex eodem latere qvod posterius est in translatione, qvia tunc non transfertur sed innititur posterius crus. Sic etiam ex altero latere qvod anterius innititur, habet posterius ex eodem latere crus qvod transfertur: ita ut ipsius qvadranguli diametri sint similes, hoc est crus anterius & posterius neqvaqvam sibi invicem perlatus respondentia, sed tantum inter se vicissim per diametrum opposita, similem habeant constitutionem, & ita velàmbo transferuntur, vel ambo innituntur. Qvas omnes constitutiones, & figuras non est, qvod in canibus aut plerisqve observemus, qvorum propter celerem passum hanc assequi notitiam vix possumus, sed in testudine id non difficulter observatur. Causa autem, ob qvam ita se se habeant & constituantur crura qvadrupedum in deambulatione efficienda, ea, ni fallor, est. Cum necessaria, ac perpetua lex sit, ut ambulatio translatione, & innixu perficiatur, omnino in anterioribus cruribus dum alterum transfertur, alterum inniti oportet. Nam si non transferretur aliqvod crus, locum animal non mutaret; qvod si pariter non esset qvod inniteretur, animal ex ea parte procumberet. Similiter dum crus anterius transfertur, crus posterius ex eadem parte innixum facere necesse est: alioqvi corruet animal posterius in idem latus, ut accidit in læso crure, & qvadrupede ex ea parte claudicante. Qvod si in tribus cruribus hæc spectatur constitutio, omnino qvartum crus eandem seqvi legem oportet, qvæ est ut transferatur: siqvidem, & ejus posterior socius, & anterior ei per diametrum oppositus innixum faciunt. Sed sicuti in homine plures observantur crurum actiones, qvàm una ambulatio, ut statio, sessio, cursus, saltatio, à terra sublatio: ita in qvadrupede adhuc multo plures notantur, ut in canibus, maximè autem in eqvis observantur. Qvi modò ambulant, modò saltant, modò currunt, modò binis pedibus posterioribus consistunt sublato pectore. Qvæ qvidem cum Latinè exprimere non possimus, vernacula lingva enunciabimus: *Hora fan curvette, hor vanno di portante, hora galoppano.* Qvi tamen omnes motus, tam varii ad duo genera non difficulter referri possunt, nempe ambulationem, & saltum: qvæ qvidem motiones prout, vel simplices sunt, vel mistæ, & compositæ, ita variis nominibus distingvuntur, ut qvisqve eas dividere, & ex semetipso intelligere potest.

DE

DE ALARUM ACTIONE, hoc est VOLATU.

VOlatus est localis Volatilium motus, qvi per aerem fit, & ab alis perficitur, & expletur, qvæ anteriorum artuum vicem in Volatilibus supplent. Anteriores enim artus in hominibus manus sunt ad operandum, faciendumqve comparata: In qvadrupedibus crura ad ambulandum, in Volatilibus alæ ad volandum, qvæ ex pennis omninò constant: qvarum structura, seu compositio etsi alibi qvoqve explicata fuit, attamen non erit abs re eam hoc locô subinde repetere. Animalia autem qvæ volatu moventur, vel aves sunt sub innumeris ferè speciebus comprehensæ, vel in altero genere, muscæ, apes, vespæ, cicadæ, & scarabei, & cœtera sub insectorum nomine contenta & enumerata. Priora ut perfectiora, etsi in terra & aqva degunt, altius tamen in aere sese volatu attollunt, & volatum recta faciunt. Posteriora vero demissius, scilicet propè terram volitant, & tortuosè, ac qvasi delirando volant, & ferè in cibum avibus cedunt, ac destinantur. Propter qvam causam ad volandum differentes partes constitutæ sunt, avibus qvidem pennæ, insectio vero membranæ, qvæ pennis proportionales existunt, ut pennis qvidem altius, membranis autem propius terram volitent. Cur vero illæ altius, hæ verò propius terram volitent, ea ratio est, (ut opinor) qvod hæ membraneis & solis alis, & iis exiguis: Illa vero & alis longioribus, majoribus, robustioribusqve, tum verò pennis in totum obductis sese in aere altius elevando, ac sustinendo volitent. Præterea verò cur illæ huc, atqve illuc modo qvidem rectâ, ut plurimum autem obliqvè, ac tortuosè, & qvodammodò inordinatè volitare nostris oculis conspiciantur? Causa forsitan est alarum, seu fortè etiam pedum numerus, qvi senario comprehenditur, aut tertiò corporis eorum truncus non exactè rotundus, aut demum aliud nobis ignotum. Aves verò duabus duntaxat tùm alis, tùm pedibus, & toto reliqvô corpore piramidali ferè figurâ præditô, æqvali pennarum superficie, ac planitie perpolita suffultô meritò aerem recta sulcant. Id qvod sine obstaculo facilius absolvunt, qvod crura subtus ad ventrem retrahendo, rotundiorem figuram asciscunt, ob id vespertiliones, qvod membranosas habent alas, ideò se admodum altius à terra non attollunt, rectâ autem volare videntur, qvod duabus duntaxat alis utuntur. Porrò alæ & pennis constituuntur, in qvarum structura, uti mox dicetur, natura unam potissimum levitatem expetivit, qva pennatum animal tùm se in aere sustinere, tùm volare commode possit. Ideoqve pennæ fungosæ, spongiosæ, cavæ & rarissimæ factæ sunt, ut levissimæ essent, & aere plenæ. Qvia verò aeris agitationibus, & motibus, ut ventis, procellisqve pennas interdum resistere oportebat, præsertim cùm mobiles futuræ essent; Ideò pennæ ita conformatæ sunt, ut in earum media latitudine substantiam fungosam habeant qvidem intus, levem & raram, sed tamen utcunqve rigidam à densissima substantia, qvasi membrana tenuissima, fungoso corpori obducta. Sic enim contrariæ inter se qvalitates & naturæ, ut puta fungosæ, aereæ & molles, cum duris & densis amicè conjunguntur: ita ut molles intus tanqvam ad patiendum promtiores, duræ verò extra ad dyspathiam, hoc est, ad patiendi difficultatem sint expositæ. Ab hoc igitur corpore, ut puta raro, ac denso pennarum numerosissimi, levissimi, tenuissimi, longissimiqve processus hinc inde expullulant; pennas omninò ex omni parte conformantes perficientesqve. Qvæ pennarum descriptio, atqve constructio omnibus competit. Differunt autem inter se, qvod qvæ ad volandum substituuntur, omninò longiores, latiores majoresqve, ac robustiores, & magis incurvatæ cœteris visuntur: licet in dorso, utputa nocentibus obvio, longiores & duriores: In abdomine vero molliores ponantur, propter robustiorem motionem, qvam in volatu obeunt. Qvoniam vero levitatem in pennis præ cœteris natura affectavit, & expetivit, ideò pennarum substantia alba qvoqve facta est, ut aerea esset, & ab omni crassitie, corpulentiaqve remota. Propter qvam causam natura ad majorem omninò levitatem volatili in toto corpore comparandam, universam qvoqve volatilium substantiam in cœteris corporis partibus leviorem, qvò fieri potuit, reddidit, & effecit, ut infra clarius explicabitur. In alis autem triplex ordo, sive series conspicitur. Unus ex majoribus pennis constat, mediusqve est, cui utrinqve unus ex minoribus efficitur pennis.

Primus ad aerem qvatiendum, impellendum, colligendum, conglobandumqve est comparatus: Duo vero alii, ne aer exiliat, aut dissipetur, dum alas explicat, primumqve pennarum ordinem in primis expandit, faciunt. In qvo sane volatu duo natura prospexit, primum ut grave corpus in aere detineretur; Deinde ut locum secundum totum corpus mutaret. His tertium accedit, ut loci mutatio ad omnes fieret positiones.

Ad primum præstandum erat necessarium, grave corpus ex carnibus, & ossibus conflatum, fieri leve, ut in aere sustineri posset, qvod nullô modô effici poterat, nisi terrestri corpori aereum aut commisceretur, aut adjungeretur. Commisceri autem aereum corpus non erat possibile, qvatenus animal procurari volatile deberet. Idem enim aer, qvi per respirationem terrestri, etiam volatili est necessarius, qvi tamen animal in aere detinere neqvaqvam potest. Qvo circa adjunctus est aer volatili alio modo, qvi omnibus est manifestus: videlicet ex adjectis, appositisqve pennis, aut alia re levissima, tenuissima, & aerea, proportione qvadam pennis respondente,

te, ut est gryllorum, muscarum, vesparum, apum, scarabei, & similium: Sed nos de pennatis, tanqvam de perfectioribus potius loqvemur, de qvibus aliàs qvoqve locuti fuimus. Pennarum autem si qvis levitatem consideret, qvæ partim in cavitate pennarum, partim in raritate, & levissima substantia consistit, omninò fatebitur, pennarum beneficio volatile levius redditum in aere consistere posse: qvod facile experientia comprobabitur, si depilatum animal neqve volare, neqve in aere consistere amplius videas. Per pennas autem non alarum tantummodò (qvanqvam hæ potissimæ sunt) sed totius qvoqve corporis pennas intelligo. Sicuti enim terrei elementi pondus in toto animalis corpore aderat: sic totum qvoqve undiqve corpus leve reddere erat necesse. Qvo fit, ut animal secundum totum ambitum (alis exceptis) depilatum volare item non possit. Inter pennas autem & corpus animalis ea proportio est, ut nunqvam pennæ levitate sua, & copia aeris, animalis corporis pondus superent, ne in aere perpetuo animal detineatur, aut detineri cogatur, ex qvo alimentum sufficiens suppeditari non posset, alioqvi perpetuò aereum esset animal, neqve ad terram unqvam dimitti posset. Erat autem conveniens, volatile animal modo qvidem in terra, modò in aere degere; qvanqvam magna, ac penè immensa varietas pennatorum est: Etenim nonnulla ferè in aere, nonnulla in terra ferè perpetuo degunt: In aere, avis illa, paradisea dicta: In terra verò, ut domestica, anseres & anates, struthio, & similia ponderosiora. Inter utraqve magnus intercedit numerus, magnaq; varietas est: qvæ modò ad paulo minus terrestria, modo ad paulo minus aerea plus minus accedunt. In universum autem aves corporis magnitudine exigua sunt, qvod corporis molem sublimem moveri neqvaqvam facile est, dicebat Aristot. 4. *de part. animal. cap. ult. de Struthio.*

Cæterum solæ alarum pennæ neqve etiam sustinere propter eandem causam volatile in aere possent, nisi aliud suppetias ferendo accederet: hoc autem est alarum motus; Ideoqve nullum animal volatile, sive pennatum, sive non pennatum à terra in aerem elevatur, & attollitur, alarum penitus cessante motu. Unde ea etiam animalia, qvæ alis orbata prima facie videntur, ut scarabei & similia, explicare statim penitus constrictas alas videbis, cum vocare tentant, nullumqve volatile in aere suspensum diutius constrictis alis conspicies. Qvocirca in aere volatile detineri, etsi pennarum omnium id officium est, ad alas tamen potissimum id munus spectare patet: ad alas, (inqvam) haudqvaqvam immobiles, compressas, & qvietas, sed explicatas, & qvæ jam moventur: qvibus suppetias non minimas ferre spiritus cohibitionem, credibile est, qvam aves potissimum cùm à terra attolluntur, & volatus impetum subeunt, contrahere rationi consentaneum est, qvam in omnibus conatibus, & robustis motibus necessariam alibi statuimus: cujus fortè causa nonnulla volatilia aliqvantulum constrictis alis in aere consistunt.

Causa autem ob qvam spiritus cohibitio ad suspendendum, sustinendumqve in aere volatile conferat, ea certe est, qvod spiritus cohibitio aeris copiam intro in corpus coercet, constringit, & continet, qvæ volatile levius reddit. His ita exploratis subinde duo qværuntur: alterum, qvomodo alæ suo motu animal in aere suspensum detinent? alterum, qvis motus alarum sit? Motus alarum nullus alius esse videtur, qvàm earum explicatio, expansio, porrectio, productio, directio, seu qvomodocunqve appellare libet, in qvo cum compressæ, & constrictæ prius essent, jam dilatantur, &, ut sic dicam, aperiuntur. Unde nullum animal in aere consistere, nisi dilatatis & apertis alis videas; qvinimo nonnulla ferè locum neqvaqvam mutare, sed qvasi immobilia in aere consistere apertis tamen alis conspicias. In qva actione extendentes musculos potissimum agere rationi consentaneum est. Utrum verò etiam flectentes agant, ut in motu tonico contingit, in ea parte, qvæ utilitates perseqvitur, dicetur. Nunc flexionem non modò gratia extensionis, sed ut ala ab extensione qviescens colligatur, contrahaturqve, neqve ad terram demissa trahatur, facere dicendum est. Atqvomodo expansæ alæ animal in aere detinere: qvod constrictæ non valent, ea ratio est, qvod animal eo pacto levius ita redditur, ut in aere jam possit consistere: levius autem fit animal, qvia expansis alis plurimum aeris suscipit & sub se continet.

Discas id exemplo lintei, qvod si qvis conglobatum, & obvolutum ex alto cadere sinat, eodemqve tempore aliud æqvale, & priori simile, sed latius & explicatum similiter sinat, clarè prospiciet, conglobatum celerius deorsum ferri, latius verò & expansum diutius in aere commorari. Itidem animali accidit, qvod alas vel compressas, vel expansas habeat: imo compressis alis neqve etiam in aere contineri poterit, sed ocissimè deorsum cadet, ut patet in alis visco irretitis: expansis autem facilè sustinebitur.

Qvòd si rursus latius & planum linteum, cum lato, & concavo campareo, adhuc in aere longè magis sustineri concavum videbis, qvàm planum propter eandem rationem. Concavum enim corpus, qvatenus rotundum, capacissimum est, ideoqve multum aeris continet & comprehendit. Qvod ut similiter animali accidat, caudam adjutricem natura dedit; qvæ, cùm opus est volatile suspendi, jam latescit, & deorsum incurvatur, sicqve concavitatem qvodammodo cum alis efformare videtur, ad plurimum aerem suscipiendum: atqve hic est unus ipsius cauda usus: qvem exactè in vespertilione observare potes, cujus alæ, velut explicatum linteum, cauda, veluti cavum appositissime referunt. Neqve nos latet vidisse homines natationis ignaros, primo tempore, ut in aqva minus demergantur, cucurbitam vacuam, sed aere plenam, supra dorsum apponere: Sic natura, ut volatile sine vi in aere detineatur, alas & caudam pandere, perinde cucurbitam, aut latius, concavumqve linteum necesse fuit.

Qvod si inter cæteros volatilis pennas, longè majores in alis, & cauda con-

conspicias, jam hoc tibi indicium sit, in hoc officio alas primas partes obtinere.

Cui tei conferre non minimum est conjectandum locum ipsius aeris, qvi qvo elatior est, & à terra semotior, eò copiosior subest, & ad sustinendum oportunior. Qvod si dicas, plurimas potissimum aviculas, in aere dum detinentur, alas comprimere, neqve cadere, qvod Plin. *lib. 10. c. 38.* qvoqve testatur his verbis: Aliqva percussio semel & gemino ictu aere feruntur, velut inclusum cum prementes ejaculantur sese in sublime, in rectum, in pronum. Respondendum est comprimere qvidem vicissim & pandere alas, neqvaqvam compressas diutius servare. Igitur hic est primus volatilium actionis modus, qvi in aere sine vi sustententur, si qvidem neqve ex se ipsis sustineri erat commodum, qvod perpetuò in aere essent, & ad terram demitti nunqvam possent, uti aliàs dictum fuit: neqve rursus vi sustineri in aere debebant, qvia volatum, id est mutationem id impedivisset. Etenim alibi dictum est, naturam in motu animalis præstando, qvi omninò à motu elementi in misto corpore dominantis diversus est, maximè fuisse sollicitam, nè motus deorsum elementi terrei localem motum animati impediret, qvod in terrestribus in motu secundum totum animalis, per terræ fulcrum, secundum partes vero facto, per ossa in articulis qviescentia factum est Arist. *de motu anim. cap. 1.*

In volatili autem aer ipse resistentis, & fulcri locum tenet, qvô pennati corporis sustineatur pondus: qvi sanè aer majoris esse roboris debet ad volatile sustinendum, qvàm robur, & pondus elementi terrei ipsius animalis, ad deorsum ipsum trahendum. Qvocirca leve, & aereum volatile factum est, & ipso aere levius: Etenim qvod gestat, majoris roboris esse debet eo, qvod gestatur, teste Aristotel. Id si per pennas tantum factum esset, tale utiqve perpetuò esset animal, ipsô scilicet aere levius. Verum tamen cùm non perpetuò in aere esse, sed sæpenumero ad terram demitti esset commodum, idcirco natura per pennas leve qvidem, sed non ipso aere levius animal reddidit: ad id præstandum, leviusqve aere ipsum reddendum, alarum potissimum, caudæqve adjutricis motus, & expansio comparata est, eo modo, qvo paulo suprà dictum est, ita, ut dum evolat levius redditum, non impediatur volatus ab elementi terrei propensione. Hoc igitur modo atqve ratione admirabili, volatile modò qvidem ipsô aere levius, ut sine ulla vi sustineatur, modò verò ponderosius factum est, ut ad terram ex appetitu demitti posset. In qvô casu alæ avium vel explicantur, vel comprimuntur: sive dicas, vel expanduntur, vel contrahuntur, aut aperiuntur, vel constringuntur, fitqve contractio alarum inflexis omnibus alarum articulis: expansio: expansio verò contra extensis. Rursus explicatio alarum simpliciter, seu expansio, seu apertio habet usum, ut avis in aere tantummodò sustineatur: compressio vero, contractio, & constrictio earundem habet usum, ut pennatum ad terram descendat & inclinet. Nam cum non liceat pennatum semper in aere, vel semper in terra commorari, sed modò unû, modo alterum vicissim moliri & exeqvi; Idcircò hi duo alarum status, seu constitutiones, seu motus substituti sunt: qvi sanè motus neqve admodum robusti neqve vehementes, sed mitiores sunt, & simpliciter alarum flexiones & extensiones. Neqve te turbet lector, qvod in descensu alas explicet avis, & in assensu comprimat: qvoniam descensus avis casus non est. Differunt enim admodum inter se decidere & demitti, ut dicebat Galenus. Alter enim motus ex voluntate est, alter naturæ prædominantis corporis. Nunc vero dum avis ad terram inclinat cum electione & appetitu id facit: & sicuti mistus est motus & constrictione & apertione alarum, sic modò avis in aere detinetur, modò non detinetur, nè præcipitium succedat, aut ad terram non perveniat, si alterutro tantum motu utatur.

Qvod vero in motu sursum in aere avis alas constringat, diversa ratio est. Nam pennatum tunc non simpliciter constringit, sed qvoqve alas qvatit, & alios peragit motus: vel dicere possumus in motu sursum pennatum valdè laborare, & indigere spiritus cohibitione, qvæ fit omnibus tensis inflexisqve in corpore musculis, perindeqve alis compressis. Jam secundum moliri volatili erat subinde necessarium, videlicet ut volaret. Volatio autem localis motus est animalis volatilis, uti dicebat Galenus, qvâ scilicet totum animal in aere consistens, locum mutat. Mutat autem secundum omnes loci positiones, qvæ sunt sex, sursum, deorsum, antè, retro, ad dextram & lævam: perpetuo autem antè motus fit, qvoniam qvà oculi prospiciunt, animal movetur, dicebat Aristotel. Qvos sanè motus exactè volatile persolvet, si non modò simplices, & per simplices rectas lineas brevissimas, sed etiam per obliqvas faciat: Unde non solum antè simpliciter, sed ante sursum, antè ad dextram, ante ad lævam motus molitur: Sic de aliis qvoqve tùm rectis, tùm obliqvis positionibus, & motibus dicendum est: Ita, ut nullum aeris spatium, nullumqve punctum sit, qvod volatu animal non pervadat. Qvare explicare nunc est opus, qvomodo seu omnes ejusmodi motus tùm simplices, tùm mistos volatile præstet, & qvibus.

Prius autem generaliter qværendum, qvomodò volatile animal loco mutatur, & qvamvis locum mutare non potest, qvin ad aliqvam loci positionem qvoqve permutetur, non tamen id nunc consideramus, sed ut dictum ex Aristotel. sit, perpetuò moveri animal, qvà oculi prospiciunt, propterea sive ante, sive retrò, sive sursum, sive deorsum, sive ad dextram sive ad sinistram volatile moveatur, perpetuò verum est, qvà oculi prospiciunt, moveri. Id autem communiter nunc inqvirimus, qvomodo & qvibus volatile locum mutet, qvà oculi prospiciunt: posteà vero qvomodò, ad particulares loci positiones permutetur, indagabimus. Manifestum qvod alis, ut instrumentis volatile locum mutat, & earum duplici motu, qvi à prioribus diversus est: Etenim illi flexiones, & extensiones rectæ & simplices sunt: hi vero porius pronus, ac supinus motus sunt dicendi; qvibus alæ tùm deprimuntur tùm attolluntur: qvos etiam potes obliqvam flexionem

nem tùm extensionem, aut motum sursum deorsumqve obliqvum nominare. Et qvanqvam sæpenumero depressio extensioni & sublatio flexioni conjungitur, tamen ut plurimum motus pronus & flexio, supinusque & extensio mutuam habent cognationem. Hos duos genere motus usurpat natura in volatu, priores qvidem ad corpus in aere sustinendum: posteriores autem ad locum mutandum: Sed in primo usu extensio pollet, in secundo vero motus pronus, seu alæ depressio: Omnes vero quatuor ejusmodi motus tam sunt necessarii, ut in omnibus singulisque alæ articulis reperias, qvi sex sunt (respondent autem magna ex parte in plerisque anterioribus quadrupedum cruribus, aut, ut melius dicamus, humano brachio, ad qvod cætera animata referuntur) qvi omnes articuli ad animal loco movendum laborant, maximè autem in humeri cubitique prono motu, qvi cæteris sunt robustiores, hoc videlicet modo. Etenim ubi volatum arripere animal avet, & qua oculi prospiciunt, locum mutare, tum deprimitur maximè humerus & cubitus, tum vero etiam alii articuli aerem pennis quatiunt, retrò ipsum impellendo, ex quo motu, & aeris impulsu contingit volatile, quà oculi prospiciunt, videlicet anterius locum mutare, non dissimili ratione, ac remigantibus, aquam retrò impellendo, navim antrorsum moveri accidit; qvod ipsum natatores brachiis moliuntur: quinimo anseres & anates naturalius planis & quasi alatis pedibus retrò aquam impellando, sic qva oculi prospiciunt, anterius moventur. Qvibus sanè pronis motibus, primo qvidem ex impulsu densari, & crassiorem reddi aerem sub alis contingit, qvasi vero inter alas & corporis truncum astrictum: anterius autem rarefieri, ac tenuiorem reddi; Unde motus celerior sequitur. Utrum autem extensio præter communem usum, quo membrum attollitur, ut rursus deprimat, per se quidpiam moliatur, nondum liquet: sed dicere forte ab re non erit, qvod dum ala, seu cubitus, humerusque in supinum attolluntur, aer subinde in axillam cumulatus, crassefactus & densatus ocissimè accurrat, atque ad impulsum suscipiendum aptior reddatur, Dum autem ejusmodi duo motus peraguntur, extenta semper tota ala servatur atque conspicitur: idque opima ratione fit, cum eo tempore in in aere pennatum detineri sit omninò necessarium. Ideoque quatenus pronum supinumque motum agit, eatenus loco movetur; quatenus vero porrecta, extentaque ala est, eatenus avis sustinetur. Notare oportet in aliis plus, in aliis minus, extentam alam videri, prout satius est avem in aere detineri. Et quanquam extensio propter unam flexionem simpliciter est necessaria, in volatu tamen duplex est extensionis necessitas; Una per accidens, ut ad flexionem refertur, altera per se, ut in aere sine ulla vi animal detineatur, propter qvam causam fermè perpetuò videas vicissim tùm flexionem, tum extensionem fieri, forteque magis extensionem, uti agentes de usibus dicemus. Nunc quomodò ad particulares loci positiones volatile permutetur indagandum.

Vidimus, qvomodò animal simpliciter locum mutat, & cum perpetuo, qvà oculi prospiciunt, locum mutare conringat; contingit qvoqve positionem hanc ante esse. Qvare perpetuo verum est, volatile anterius locum mutare. Unde si sursum, si deorsum, si ad dextram, si ad sinistram, si denique retrò volvatur, perpetuò quà oculi prospiciunt, & antè versus movebitur. Porro inquirere nunc est necessarium, quomodo cum ante moveatur animal, ad alias quoque positiones interea permutetur. Ac primo qvomodo sursum, & deorsum ad has seu duas positiones aliis locum mutet, indagandum. Rationi omninò consentaneum videtur, ut dum avis sursum movetur, longè magis laboret, qvam dum deorsum; Imo vero in motu deorsum minimè, in sursum vero motu maxime laborare necesse est: Ideoque ad motus sursum peragendos motus pronus, qvi aerem retrò, & valide impellit, & alas valentius quatit, reqviritur: In motu vero deorsum propositus motus neqvaqvam est necessarius. Qvocirca si oculis volantem avem sursum conspicias, observabis motum in pronum frequentem & validum esse. Si vero deorsum, penè nullum, sed expansis alis illam peragere. Permutatur sanè, aut ad dextram, aut sinistram, si altera ala dextræ aut sinistræ parti inflectatur, & deprimatur, altera vero aut ocietur, aut parum agat.

Retro autem convolvetur animal, si maximè altera ala prona inflectatur, cessante omninò altera ab inflexione. Consentaneum enim est, ad eam partem verti animal, quo impulsus aeris, & pronus motus fit. Sursum porrò & deorsum ambabus alis aut robustissimè, aut infirmè operantibus, & inflexis: validissimè quidem in motu sursum, in qvo casu validissimus fit impulsus: remisse autem in motu deorsum, qvò suopte pondere volatile vergit. Ante autem per lineam paralelam movetur, ambabus alis æqualiter moderatè agentibus inflexisque. Ex his quoque patet, quomodo misti motus fiant, ut antè dextrorsum, ante sinistrorsum, & si qui alii misti motus enumerantur: qvos fieri magis ad unam, quam ad aliam partem, ala vero magis ad unam, quam ad aliam, inflexa depressaque, & aerem validius movente impellenteque: In qvibus sanè figuris, & positionibus caudam quoque operari non est inficiandum, quam verisimile est navis gubernaculum, ut dicit Aristotel. de animal. incessu cap. 8. imitari, ita ut quemadmodum illud ad latera vicissim motum, oblique ad latera navim transfert, sic cum cauda duplicem habeat motum, sursum, deorsum, ad dextram & lævam: priore motu utatur ad aerem excipiendum, corpusque lævius reddendum; posteriore vero tanquam gubernaculum, ad obliquos motus præstandos; sicuti quoque pisces sua cauda, & obliquis, ac à lateribus motibus præstant; quæ, cum de usibus agemus, exactius inquiremus. Ex his facile elicias, quænam est præcipua pars alæ, cui actio, id est volatus, commissa est. Etenim cùm volatus composita actio sit, qua tùm in aere animal

mal detinetur, tùm locum mutat, proxima qvidem causa tum extensio, flexioqve est tùm pronus supinusqve motus: extensio qvidem ad sustinendum: pronus autem motus ad locum mutandum comparatus est. Itaqve omnes articuli, ex qvibus ala constituitur, hujus actionis causa erunt.

Qvia vero articuli ex se non moventur, propterea dicendum, musculos, à qvibus motus omnis proficiscitur, primam qvoqve causam censeri. Postremò inqvirendum est, qvænam utilitas ipsius volatus censetur. Procul dubio, cum animalia omnia ad corporis & vitæ conservationem sint intenta, conservetur autem animal, si nutriatur, & noxia aufugat: fuerit fortè volatus ea utilitas, ut volatile in aere nutrimentum qværat, perqve aerem noxia aufugiat. Qvia vero sufficienter habere cibum non aere non semper valent, neqve semper volare, sed qviescere interdum oportet; etenim qvod caret alternâ reqvie, durabile non est: propterea crura habent annexa, ut per terram ipsum qværitando asseqvi valeant, iisqve qviescendo innitantur, qvæ tamen, ut etiam à terra subleventur, ut volatum arripere valeant, conferunt; Unde vespertiliones, qvibus crura vel nulla, vel brevissima sunt, à terra attolli, ubi ad eam decidere, amplius non valent. Sic & apodes aut pendent, aut jacent, inqvit Plinius *lib. 10. cap. 30.* Confert qvoqve volatus, ut longinqvius volatilia alimentum tum videant, tum persentiant, uti de corvis in bello Trojano memoriæ proditum est. Ultimò confert ad longinqvos locos permutandos, qvò tepidam, ac salutarem regionem adeant: frigidam autem & noxiam fugiant: Unde pleraqve transfretantur, & longinqvas adeunt regiones. Deniqve ad noxia fugienda volatum maximè esse necessarium, qvotidiè experientiâ comprobatur. Etenim tam brevia aves crura communiter habent, ut essent omnino sine volatu ad prædam cuivis oportunatissimæ. Et de actione, qvæ volatus appellatur, hactenus. Superest modò ut aliqvid de volatu piscium qvoqve dicatur. Nam volare qvosdam pisces mihi retulit vir qvidam fide dignus, qvi se vidisse multos pisces volantes supra naves in mari Indico occidentali tempestuoso, qvod ab Hispanis aliàs mare Eqvinum vocatur, affirmarit. Qvod mihi in memoriam revocavit, me aliqvandò vidisse talem piscem exsiccatum, & magnis alis donatum apud Serenissimum Ducem Mantuæ Vincentium, à qvo fueram vocatus. Et licet non nulli opinentur, volatum illum piscium esse potius saltum, tamen veritati id non consonat, qvod & alas habeant pisces magnas, & ferè ultra milliare videantur volare.

Reliqvum modò est utilitates pennarum volatus perseqvi, videreqve qvomodo natura partes in volatili aptavit, ut commoda, & tum ad volandum, tum ad sese in aere sustinendum essent opportunatissimæ, jamqve dictum satis est de pennis. Non solùm autem ex pennis in volatili natura levitatem expetivit, sed eandem qvoqve in totius corporis compositione comparare studuit. Qvocirca non solùm in pennati superficie cutem: & pingvedinem mollem, ac raram, ut plurimum aeris in se reciperet, levitatemqve hâc ratione sibi procuraret, posuit, sed qvoqve sangvis pennatorum tenuior, & magis floridus cæteris visitur: Ideoqve etiam, qvæ ex sangvine caro fit, toti corpori pennato obducta, tenuis, rara & minimè ponderosa genita est. De qva re tibi manifestum faciunt indicium musculi universi, qvi præterqvam qvod ad oculum videntur aliorum animalium musculis tenuiores, etiam eorum coctura id patefacit. Caro enim pennatorum musculosa, qvæ naturaliter rubra est, per elixationem non difficulter alba fit: id qvod in primis anterioribus pectoris musculis casu venit, qvi albidiores cæteris evadunt; Albedo autem diaphano, & diaphanum aeri, & aereo corpori levissimo, qvàm simillimum & finitimum est. Ob qvarum carnium levitatem salubriter in cibum dantur ægrotantibus, & iis, qvibus stomachus imbecillis est. Neqve hîc cessat naturæ industria in levitate volatili comparanda, sed etiam ad usqve ossa se extendit, qvæ in pennato non solùm tenuissima, ut minimè ponderosa essent, verùm etiam maximè cava, qvo plurimum aeris in sese contineant, facta sunt. Neqve adhuc hujus rei hic finis est, sed ut totus corporis truncus, ejusqve ampla cavitas levis efficeretur, ipsum amplificare per motum thoracis facilem, & expeditum, & per diaphragmatis defectum machinata natura est. In homine enim & cæteris animalibus ossis pectoris cartilagines ægrè, & ferè insensibiliter moventur; at in pennatis motu evidentissimô & validô flectuntur extendunturq;, & ita amplissimè dilatatur, & comprimitur totus thorax, & conseqventer universa abdominis regio, & cavitas ad aerem copiosissimum excipiendum, ut levius, qvo fieri poterat, redderetur pennati corpus. Accedit præterea, qvod pennati dorsum omninò ex carne & pennis admodum suffultum, qvo levius fieret, & refertum est. De qva dorsi levitate ita natura fuit solicita, & ad ullam pennato sarcinam imponendam aliena, ut unum novum, rarissimum, & maximè admirabile in dorso pennatorum machinata sit. Etenim ut alios exigui momenti omittam, in primis musculus ille maximus, & latissimus, qvi in hominibus, & cæteris ad humeri extensionem exterius in dorso positus est, interius in volatili fuit collocatus, & est illi subjectus, qvi ad pectus brachium adducit, qvi à me glossocomii musculus appellatur, qvod cum intus sit, ut alii flectentes, extendit tamen, & humerum strenuè, qvia magnus est, attollit.

Reflectitur enim ad humeri articulum ejus tendo at exterioribus, ad anteriores partes, & ita præter morem, & consvetudinem cæterorum intus existens, extendit, sicuti perpulchrè anatome commonstrat. Devitarit autem natura hunc musculum exterius in dorso ponere, non solùm, ut ab omni sarcina pennatum liberum, & solutum degeret, verum etiam ne propter pondus adjunctum animal promptè in dorsum supinum se invitum demitteret, ac tandem caderet: eveniretqve pennato, qvod illi corpusculo, qvod vulgo hic salta martino passim à pueris appellatur,

tur, contingit, qvod ex medulla surgi, aut sambuci confectum, & ex altera extremitate plumbi laminam appensam habens, ad qvamcunqve partem illud moveas, aut positionem colloces, perpetuò ad terram deorsum, ubi lamina plumbea consistit, vertitur, ac se sistit; sic pennato, revolvi supinum sursum in aera, cœlum versus, dum volat, omninò accideret. Hæc igitur naturæ, in levitate totius pennati corporis comparanda, industria fuit admirabilis. Cœterum neqve hâc sola natura fuit contenta, sed adhuc ad facilem, & expeditum volatum pennato comparandum, voluit insuper omnia, qvæ illi obversari poterant, impedimenta tollere. Duo autem imprimis prospicienda, & tanqvam volatui obversantia, tollenda erant: Alterum, ut natura omne pendulum deciduum, ac librans corpus tùm intra, tum extra in pennato omninò, tanqvam noxium devitaret. Etenim, ut corpus, obstaculum aeri excurrenti sit: Ut verò pendulum, & mobile, recto & ordinato ipsius pennati motui, inordinatus penduli corpus adjungitur. Alterum devitandum obstaculum est, ut omnem inundantem humorem intus in pennati corpore aufugeret. Pro primo explendo multa machinata natura est. Primum enim pulmones suâ naturâ penduli, ad costas per ossium tenuissimos, cavosqve processus astricti fuere. Inde ventriculi pennatorum membraneis nexibus spinæ lateribus firmati sunt. Sed in tertio ventre rarum qvid observatur, nimirum carnosas portiones illi circumpositas & adhærentes esse. In aliis enim à ventriculo separatas, & tanqvam lebeti circumpositis focis respondentes, ut est hepar, lien, diaphragma, omentum & reliqva in homine, & cœteris, in hoc adhærentes, & fixæ ipsi ventriculo circumpositæ sunt. Qvartô locô colon intestinum, qvod qvatenus in aliis per ventriculi fundum perreptat, pendulum & librans erat, volatilibus denegatum est, & vice ejus cœcum intestinum duplex adjunctum, scil. in singula abdominis parte singulum, idqve lumbis annexum & adhærens. Insuper qvoqve renes suâ naturâ penduli, adstricti in lumborum lateribus, inter ossium excavatos processus inibi insculptos, collocati sunt. Testes & ipsi extra corpus in cœteris decidui, intus in corpore positi, & ad spinam firmati fuere.

Ultimò etiam crura exterius eminentia, & qvasi librantia, inter volandum retracta ita ad abdomen sunt, ut ferè intuentibus conspicua non sint. Sic igitur natura ex omnibus fructum percipit, & cuncta ad volandum impedimenta tollit. Neqve tandem secundi oblita incommodi, qvod erat, omnem inundantem humorem volatui noxium sistere, ac ejus motum prohibere, natura in pennato vesicam, propter urinam inundantem, denegavit. Urinam autem sensim ad intestinum percolando, feces pennatorum suâ naturâ perpetuò valdè exsiccatas, & duras, ut est qvoqve universum pennatum corpus, molles & lubricas ita reddidit, ut facilè, & sine ulla ferè mora, etsi ponderosæ emitterentur. Superest modò alarum potissimum musculos & ostendere, & eorum utilitates propalare; qvia tamen exactè à me depicti sunt, libenter hanc inqvisitionem aliis remitto. Et de pennato, & ejus volatu hic finire constituo.

DE NATATU.

Natatio autem etsi diversa actio à Volatu est, de hac tamen eadem problemata disqvirenda sunt, videlicet, qvomodo pisces, & pleraqve alia animalia vel ponderosissima, & maximè terrestria in aqva innatando sustentantur: Tum verò qvomodo natatus, seu loci mutatio in aqva fiat; tertio loco, qvâ ratione aqvatile animal ad omnes loci positiones permutatur. Ante omnia autem illud scire convenit, qvod natatio propriè animalis aqvatilis motus est, qvi in aqva fit. Aqva autem etsi multiplex est, ea tamen præcipuè sortitur differentiam, ut alia marina, alia dulcis sit: Dulcis communiter est marinâ tenuior, licet utraqve secundum majorem & minorem crassitiem multum habeat discrimen. Igitur ad primum qvod attinet, omissis nunc avibus, qvæ propter multam aeream substantiam, qvam ex pennis adeptæ sunt, in aqva superficie, & supra, extraqve ipsam facilè sustentantur. Omissisqve præterea cadaveribus, qvæ uti à principio statim in aqvæ fundum demerguntur, ita cum ex putredine calor, & spiritus excitatur, jam in aqvæ superficie innatant. His, inqvam posthabitis, non utiqve adeò videatur difficile, qvomodò aqvatile animal in aqva sustentetur, intelligere; posteaqvam homines videmus ab aqvæ consortio & consvetudine potius abhorrentes industria, spiritus cohibitione, & artubus, maximeqve brachiis in aqva innatare: qvod adhuc longè facilius, & sine ullo doctore qvadrupeda omnia exeqvuntur, utcumqve ponderosissima, & vastissima sint animalia, ut boves, qvæ pronam tantùm figuram, hirsutamqve pellem, hæc inqvam ab homine diversa, adepta sunt. At pisces longè adhuc facilius videntur in aqva sustineri, & consistere posse. Primum, qvia non, ut reliqva animalia spirantia, qvæ partim extra, partim intra, sed in aqvam in totum demerguntur, potiusqve aqvæ fundum propter alimentum petunt, qvàm ejusdem superficiem pervadunt. Rursus pisces ossa tàm multa, tamqve magna, & ponderosa, ut terrestria non habent. Etenim spina duntaxat, & costis, iisqve tenuibus donantur, omnibus artuum ossibus deficientibus. Adhæc pisces per universum corporis ambitum sqvammas tenuissimas, & fermè splendentes, ideoqve aere plenas obtinent. Additur præterea luciis & tenchis, (forteqve aliis in dulci aqva degentibus, qvæ minus, qvàm marina, propter suam tenuitatem apta est ad pisces sustinendas) intus ad dorsi spinâ vesica oblonga ex tunica tenuissima, & densissima, aereq; solo plena: deniq; caro piscium, neqve sangvinea, neqve ponderosa est, sed rara, alba, & exsangvis: intestinumqve unicum & bre-

ve adepti sunt, non plurima, & pluribus onusta fecibus: qvibus ex causis fit, ut pisces eam corporis constitutionem, & levitatem sint adepti, ut facilè qvidem, & sine ulla prorsus vi in aqva sustineri valeant. Verum tamen erat qvoqve necessarium, piscibus vim inesse, qvâ modo qvidem in aqva fundo, & fluviorum rixis, modò verò propè superficiem fermè immobiles consisterent: Cui muneri similis corporis gravitas non est ipsos continere apta, sed longè major levitas, dum prope superficiem sunt reqviritur. Propterea ad corpus, dum opus est, in aqva magis suspensum retinendum, pisces pinnas dilatant, qvæ alis volatilium, nomine, usu, & structura ferè respondent, qvarum beneficio facile & sine ullo labore sustentantur. Qvod adhuc facilius præstant, si eorum pinnæ moveantur, qvibus aqvam colligendo, & densando facilius sustentantur, & innatant. Propterea lucios sæpenumero prope aqvæ superficiem videbis, ex toto corpore & pinnis, qvasi alis immobilibus, & latis, extensisqve consistentes: Ut propterea hoc loco asseverandum sit, extentas pinnas, & ad oculum immobiles, (licet in motu tonico, & constitutione consistant) non modò ad sustinendos, sed imprimis ad firmandos in aqva pisces usum præbere. Alium verò motum, qvò pinnæ crebrò retrorsum flectuntur, & ad sensum moventur, usum habere, ad piscis motum anterius, qvà oculi prospiciunt, perficiendum, ex dicendis non difficulter apparebit; idqve potissimum ex avium volatu, volatiliumqve alis, maximeqve ex aqvatilibus avibus palmipedibus assequi licebit. Anseres enim & anates, dum innatando locum mutant, latis pedibus, qvasi remibus, & alis, aqvam retrò propulsando, qva oculi prospiciunt, moventur: Idem qvoqve natatores homines, & qvadrupeda fortè omnia, anterioribus potissimum artubus moliuntur: duo procul dubio uno tempore efficientes, primò impulsum, qvò ante versus, qva oculi prospiciunt, mutationem faciunt, inde aqvam colligentes, densantesqve facile innatant. Qvid igitur mirum, si etiam pisces pinnis, qvæ, ut dictum est, nomine, usu, positione, figura, alis respondent, id ipsum, ceu alis aptisq; instrumentis agant? Id qvod Plinius qvoqve fatetur, dum pinnas pedum vice piscibus datas scripsit. Etenim pinnis subinde inflexis aqvam, ut anates, retrò propellunt, & ita ante locum mutant. Verisimile autem est, idem aqva, qvod aeri suprà diximus, accidere, qvatenus utrumqve corpus fluidum est. At in aqva, ut corpulentior magis effectum apparere: ideoqve ex aqvæ impulsu sive remis, sive pedibus aqvatilium fiat, aqvam ad impulsum excurrere, statim colligi, conglobari, densariqve, qvo impulsus validior, mutatioqve loci celerior subseqvatur; sic procul dubio piscium pinnæ moliuntur. Propter qvam causam ferè omnibus datæ sunt. Imò, ut Plinius scribit, qvibusdam binæ, qvibusdam trinæ, nullis supra qvaternas: qvamvis in Fucino tantùm lacu piscis sit, qvi octonis pinnis natet. Puto ego id evenire, qvod cæteris tùm volatilibus, tùm terrestribus. Alia enim aliis pernicitate, aut volandi, aut currendi magis pollent; sic piscibus accidit ex pluribus, paucioribusqve pinnis additis; sic navicula pluribus, qvàm paucioribus remibus citius excurrit, ac movetur. Qvod si nonnulla plana aqvatilia pinnis destituantur, ut pastinaca, rombi, id propterea accidit, qvod natura neqve in superfluis abundat, neqve in necessariis deficit. Etenim, ut Plinius scribit, ipsa latitudine natant. Qvocirca in iis motum qvendam videre est, qvo opima cursum deorsumqve flectitur, reflectiturqve: Sic etiam, qvæ mollia dicuntur, ut polypi, pinnis destituuntur, qvoniam pedes illis pennarum vicem præstant. Sicuti autem pinnis generaliter loci mutatio commissa est, ita partim pinnis, partim caudæ, singularium loci mutationum officium commissum est, videlicet, qvo ab una ad aliam loci differentiam aqvatile permutetur. Etenim qvicunqve motus ab animali fit, perpetuo, qva oculi prospiciunt, recta & per rectam lineam efficitur. Qvod si ab hoc permutari ad loci particulares differentias contingat, ut ad dextram, sinistram, ante, retrò, sursum, deorsum, obliqve, tunc moveri accidit, seu per lineam obliqvam permutari. Obliqve igitur ad aliqvam loci differentiam volvi, revolvi, inclinare, permutariqve partim pinnæ partim caudæ munus esse constat. Sed cauda privatim navis gubernaculum exactè imitatur: qvam ob causam, uti gubernaculum ad duas tantùm loci positiones, scil. ad dextram, & sinistram permutare navim facit, sic cauda, prout ad alterutram partem inflectitur: Sursum verò & deorsum pinnis magis, vel remisse, vel valide operantibus: remisse qvidem deorsum, validè dè sursum agentibus: retrò autem una tantùm pinna, fortè etiam cauda: deniqve ante sicuti jam dictum est, qva oculi prospiciunt. Qvos omnes obliqvos motus caput juvat, qvatenus ad unam, vel ad aliam partem inclinat. Unde qvadrupeda, ut canes, caput ad alterutram partem magis volventes sic, aut ad dextram, aut sinistram magis innatando moventur. Ex his facile liqvet, præcipuam partem, natationis causam pinnas esse, & caudam. Unum autem hoc loco admiratione dignum problema omninò disqvirendũ est, qvomodo scilicet pisces (qvod in lucis clarissimè omnium observatur) ex qviete ad motum propter aliqvem strepitum, & metum excitati, tam celeri & concitatissimo motu moveantur, ut imaginatione ferè assequi eum non possimus; id qvod pinnis acceptum referre ferè non est possibile, si earum brevitatem, debilem motum, imbecillemqve earundem flexum consideremus.

Qvod tamen puto provenire, qvia incredibilem eam celeritatem observare non licet, nisi cum pisces non sursum, sed deorsum ad aqvæ fundum demerguntur, tantam motus celeritatem totius corporis piscis pondere in primis adjuvante. At verò cujus usus gratia natatio aqvatilibus data est, assequi non est difficile. Etenim eundem præbent usum, ac motus cæteris animantibus.

DE

DE REPTATU.

REptatus, Plinio: Reptio recentioribus est motus localis animalis, qvi tantùm modò per terram agitur, eam perpetuò contingendo, ipsiqve innitendo, ut qvi à serpente, angvilla, congro, murena, erucis, & vermibus conficitur ex Arist. *lib. 2. de animal. incessu, c. 9.* Sunt qvi repere & serpere mutuò distingvant, qvod serpere ad serpentes, & vermes omni prorsus pedis vestigiò constitutos; Repere verò ad Erucas, qvæ pedum vestigium aliqvod præ se ferunt, pertineat. Sed hæ voces confunduntur omninò, & omnia animalia ista reptilia communi vocabulo nuncupantur, & motus ab his factus reptatus dicitur, qvi à cœteris speciebus jam propositis differt, utputa ab ambulatione, volatu, & natatu. Ab ambulatione qvidem, qvod ambulatio per terram, & aerem fit; qvia fit ambulatio, cùm pes à terra attollitur; à volatu vero & natatu, qvod alter duntaxat per aerem, alter per aqvam tantum compleatur. Cùm igitur Reptatus sit motus localis, qvi per solam terram peragitur, scire licet multipliciter contingere, reptilia animalia reptatum facere. Nam tametsi omnia super terram, & terræ innixa, & eam contingentia repant, tamen reptio multipliciter fit ex Arist. *lib. de anim. incessu cap. 9.* Etenim alia undosè, seu undatim, seu undando proeedunt, alia se partim contrahendo, partim extendendo. Et qvæ undosè procedunt, rursus bifariam dividuntur, alia undosè repunt, ita ut unda per eorum dorsum fiant & appareant, & supernè incurventur, ut dicit Arist. *lib. de anim. incessu c. 9.* veluti sunt Erucæ, & hirudines: In aliis undæ obliqvæ ad terram fiunt, qvæ communiter spiræ appellantur, ut in serpentibus, qvi per spiras moventur. Qvæ vero repunt partim se contrahendo, partim extendendo, sunt vermes terræ, lumbrici dicti, qvi etiam terræ intestina appellantur. Ex his elicitur reptilia apud Aristot. esse triplicia erucas, serpentes, & vermes terræ; qvæ etiam Arist. enumerat *lib. de anim. incessu cap. 4.* His qvarta species adjungenda est eorum, qvæ arcuatim procedunt. Et qvamvis undatim & arcuatim non videntur essentialiter differre, sed tantùm ratione majoris & minoris. (Nam unda arcus esse videtur, sed exiguus; qvo fit ut in Arist. græco codice tantùm undatim reperiatur, arcuatim autem ab interprete adjiciatur.) Hoc qvanqvam verum est, specie tamen inter se differre ejusmodi erucas rationi consentaneum est conjicere, tùm ex aliis differetiis, tùm maximè reptatu, qvi in eruca arcuatim procedente visu admirabilis apparet, cùm in medio unum curvumqve angulum efficiat à terra elatissimum. Aliæ verò undatim plures ferè curvitates, qvasi undas faciunt. Differunt qvoqve aliis differentiis, ut putà colore, figurâ, magnitudine & similibus, & qvæ arcuatim procedit illa est, qvam cum recentioribus geometram appellare possumus, qvod qvasi circini modò terram metiatur. Cœteræ erucæ undatim procedentes simpliciter & absolutè erucæ appellantur, & communi erucarum nomine gaudent, supernèqve curvantur, ut ex Arist. dictum est, ipsum dorsum vicissim, tùm incurvando, tum inflectendo aut attollendo, submittendoqve. Atqve eô modô, qvo unda impellitur unda, erucarum corpus affici per ejus longitudinem conspicitur. Itaqve omnia reptilia summatim ad qvatuor genera reducuntur, ad spiratim, undatim, arcuatim ac tractim repentia. Nam alia spiratim, ut serpentes & angvillæ: Alia undatim ut eruca: Alia arcuatim, ut peculiaris eruca geometra dicta: Alia deniqve tractim repunt, ut vermes terræ, lumbrici, & intestina terræ dicti, item hirudines ex Arist. Disterminantur qvoqve reptilia aliis differentiis. Nam alia toto corpore, potissimum autem subjecta parte terræ proxima, perpolita sunt; ut vermes terræ, hirudines, angvillæ & parvus angvis, qvi à qvibusdam cœcus censetur, unde à Plinio cœcus serpens, ab Arist. τυφλὸς, ab interprete cœcilia dicitur, vulgò in mea patria lucignola, qvæ tardè repit. Alia aspera sunt, & hæc vel sqvammis tecta, & incrustata, ut serpentes, qvi in pectore & abdomine sqvamosi sunt, vel in subjecta corporis parte exiguis qvibusdam à lateribus donata asperitatibus sunt, qvæ pedes seu pediculos præ se ferunt, qvi in posteriori parte ut plurimum qvatuor, in anteriori vero tres in singulo latere consistunt. Qvanqvam ex Arist. *lib. de incessu anim.* erucæ pedibus prorsus carent, qvod pes dicatur pars, qva pressum, & mobilitate suâ in terra vestigium facit. At erucæ his asperitatibus arborum virgultis adhærentes repunt, ut sericini vermes, bombices dicti. Qvibus ita de reptilium differentiis exploratis, jam de omnibus agamus: Ac primò illud monere oportet, difficile omninò esse reptilium procedendi modum invenire. Primò qvia nullus prædictorum modorum, qvibus diximus animalia loco moveri, nobis ad reptatus notitiam nanciscendam, conducit. Neq; enim in his, ut in ambulatione dicere possumus, qvæ fit alterô crure ad terram formato, alterô translatô, cùm reptatus crura non admittat. Multò minus volatus, & natatus hic locum habent, qvod neq; alæ, neqve pinnæ adsint. Difficilis præterea tractatio est, qvod non simplex sed multiplex est, & multipliciter peragitur, videlicet undatim spiratim, tractim, & arcuatim. Tertiò difficilis est ratione instrumentorum, qvæ non modò nobis ignota sunt propter eorum parvitatem, imperfectionem, & qvodammodò confusam naturam. Sed etiam qvia in serpente, ut puta animali venenato, & hominis aspectui horribili non licet per dissectionem instrumenta intueri. Varia præterea sunt instrumenta, & variô modo concurrunt. Nam inter reptilia alia ad reptandum, ossa, articulos & musculos accommodant, ut serpentes & angvillæ. Alia omnibus carent instrumentis, ut vermes & erucæ, in qvibus neqve ossa neqve articulos, neq; musculos est invenire: minusqve adhuc in vermibus, qvàm in erucis. His de causis reptatus notitia qvomodo fiat, qvibusve instrumentis peragatur, ignota nobis, (vel ut vulgò dici solet) in profundo putei esse videtur. Sed jam nos ipsam manifestabimus, & reptandi modum in singula specie declara-

clarabimus, qvibusdam prius suppositis & jactis fundamentis, qvæ generaliter omni competere reptili videntur. Unum est, qvod cum totum animal loco movetur, perpetuò alicui, qvod extra animal sit, innitatur: id nonnunqvam aqva, sed plerumq; terra est, super qvam ita moventur reptilia, ut nunqvam ab ea separentur, sed contingant perpetuò, veluti si loricam, aut chordam per terram traheremus. Alterum fundamentum, omnem localem motum tribus perfici instrumentis; Incessum qvidem pedibus, volatum alis, natatum pinnis, caudaq;. Solus autem reptatus omnibus prorsus videtur destitui instrumentis, neqve modo his, sed qvibusve etiam aliis. Unde ergo reptatus instrumenta comparabimus? aut qvæ ad reptandum in reptili animali substituemus organa, si prorsus nuda, & destituta omnibus sunt? Dicendum, & hoc tanqvam verum fundamentum supponendum: Neqve crura, neqve alas, neqve pinnas, qvatenus crura, alæ & pinnæ sunt, esse organa, qvibus totum animal loco movetur, sed qvatenus hæc contingit constare ex his, qvæ sunt vera & propria instrumenta motus. Sunt autem hæc tria videlicet musculi, ossa, & articuli. Musculi tanqvam motores, ossa tanqvam mota corpora; articuli tanqvam qviescēti corpori necessaria. Essentia igitur omnis localis motus duntaxat in his posita est. Itaqve si per crura alas, & pinnas, locum animalia mutant, non alia de causa id præstant, nisi qvia musculos, ossa & articulos habent. Substituuntur autem ac determinantur singula, utputa crura ad ambulationem, alæ ad volatum, pinnæ ad natatum, ratione cujusdam propriæ & peculiaris structuræ, qvam non ineptè proprietatem compositionis appellare possumus: cùm tamen tota ratio motus localis ex propositis dimanet, nimirum musculis ossibus, & articulis; Ita ut iis præsentibus aut absentibus fieri & non fieri motus conspiciatur. Si igitur hæc vera sunt, omninò verum inqvisitionis initium ipsius reptatus fuerit, ubi musculi ossa, & articuli extiterint. Reptile autem animal cum nullibi musculos, ossa & articulos habeat, nisi in dorsi spina, merito hæc ipsius reptatus proprium, unicumqve instrumentum ponendum est; Id qvod ad sensum qvoqve patet, cum unicâ tantum utantur spinâ ad reptandum omnia. Sed hoc loco dubium effatu dignum insurgit, videlicet non posse sic reptatum ab omnibus reptilibus absolvi. Nam qvamvis serpentes, & angvillæ, spinam habeant ex ossibus, musculis & articulis conflatam; hirudines tamen, erucæ, & vermes terræ nullum horum, videlicet, non ossa, non musculos, non articulos, non deniqve spinam obtineat. Nisi hoc loco dicamus, qvod aliqvando dicere solitus est Aristot. In insectis non cor, sed cordi proportionali adesse. Nam & muscæ & formicæ habent crura articulata, & per inflexus articulorum loco moventur, ut oculis conspicitur, cùm tamen in eis, neqve articulos, neqve ossa, neqve musculos propter eorum exiguitatem, & immensum eorundem subtilitatem, ut dicit Plinius *lib.1. cap.1.* assignare sit possibile. Sic in his dicamus non adesse qvidem musculos, ossa articulos & spinam, sed analogon, & proportione qvid respondens. Nam & in his sensus attestari videtur non deesse omninò aliqvam musculorum actionem, siqvidem cum musculorum actio sit contractio, & cum contrahuntur, breviantur, dum vero otiantur, extenduntur, nulla autem appareat in reptatu vermium, erucarum & hirudinum, nisi contractio, breviatio & extensio. Videtur hic utiqve esse verus & proprius motus musculorum. De qvibus propterea illud dicere convenit, qvod aliqvando Galen. de continui solutione immanifesta affirmare ausus est, scilicet dolorem, qvi in tumore excitatur, veram qvidem esse volutionem continuitatis, sed ratione tantùm contemplabilem. Sic de musculis erucarum, & vermium asseverandum est, verum qvidem in his apparere musculorum actionem, & musculos veros adesse, sed neqve ad sensum conspicuos, neqve per dissectionem manifestos, verùm ratione tantum contemplabiles. Qvare si in erucis, & vermibus musculi adsunt, & veri sunt, omninò affirmare oportet, reptionem in his saltem solum musculorum ministerio fieri: Qvi tamen si moventur, omninò alicui qviescenti innixos moveri ipsos par est: Qvod sanè majoris roboris esse debet, qvàm musculus, qvi movetur. Ideoqve hic, & os, aut analogon, & articulos, aut qvid proportione respondens, qvod resistat, & musculorum motum sustineat, substituere necesse est. Nam undosè & tractim moveri, ut dicit Arist. denotat esse aliqvid trahens & movens; & aliqvid qvod trahitur, & movetur; & aliud tertiò, cui innititur, qvod movetur, & trahitur; aut si impulsione potius, qvàm tractu id fieri cum Aristot. dicamus, dicemus aliud esse impellens & movens; aliud qvod impellitur, & movetur; & aliud cui innititur, qvod movetur & impellitur. Sed jam tempus est, ut in singula specie reptatus, qvomodò fiat, perscrutemur, initio sumpto à nobiliori specie, videlicet ab ea, qvæ omnia habet instrumenta, qvibus motus hic perficitur, nempe musculos ossa, articulos & spinam, sub qva specie serpentes & angvillæ continentur.

Serpentes & angvillæ reptatum undatim faciunt ex Aristot. undè aut obliqvè per terram aguntur, qvo nomine ab erucarum undis discrepant, qvæ supernè ad dorsum elevantur. Serpentum autem undas nos spiras appositè appellavimus: unde spiratim repere serpentes diximus, hoc est, per revolutiones & circulos, qvi in seipsos non recurrunt: Spira enim appellatur alicujus corporis convolutio, qvæ in idem non redit, neq; circulum perfectum facit, ad cujus similitudinem intestinorum etiam revolutiones spiræ dicuntur. Hæ non nisi à spinæ musculis, ossibus & articulis efficiuntur, ex qvibus spina constat universa: qvæ uti plura & exigua ossa habet, ita plures quoq; sibi invicem propinquos habet articulos, qui non ut alii flexum ad angulum, sed ad curvum faciunt: & flexus ad quatuor positiones spina molitur, undequatuor habet motus, supernum, quô serpens capite, & aliqua trunci parte à terra sese attollit, & infernum, quo se ad terram deprimit: item motum ad latera, h.e. ad dextram & sinistram, quo spiras producit, quorum motuum utilitates perpendendæ sunt. Flexio, qua se versus terram spina vertit, qui motus habet usum, cùm serpens se vibrat. Tenduntur enim musculi interni, & ad terram impulsum faciunt, & ita serpens vibratur ad vim inferendam, quem motum ego in angue non vidi, sed à rusticis fieri audivi. Extensio autem oppositus motus externorum musculorum est, & habet usum, cùm

serpens

serpens sese capite & aliqva trunci parte à terra attollitur, ut longius aliqvid ad suam tutelam prospiciat. At motus, qvi ad latera fiunt, ii sunt, qvorum beneficio animal loco secundum totum movetur, qvi non nisi per spinas peraguntur. Ut autem pateat, qvomodo serpens anterius per spiras transferatur, sciendum est, spinæ ad latera motum inflexionem esse, modò ad dextram modò ad sinistram partem. Hæc autem flexio non est ad angulum, ut in cœteris articulis, sed ad curvum, ut dictum est, ideoqve ossa, qvæ ejusmodi spinæ articulos faciunt exigua sunt, & paulùm sibi invicem cedentia: Et qvoq; musculi plures sunt, aut unus, qvi singulis ossibus singulos porrigunt tendines, ad singulos incurvandos articulos. Cùm igitur musculi hinc contrahuntur, & breviantur, contingit spinam sursum, h.e. ad musculorum principia, versus eam partem trahi, qvæ ad caput respicit, & articulos ex ea parte multos inflecti & incurvari; atq; ita resultat una spira, per qvam trahitur & transfertur antrorsum tota ea corporis pars, qvæ in spiram se colligit propter musculorum contractionem: tantaq; fit corporis angvis anterius attractio, qvanta est musculorum in se ipsos contractio & breviatio: qvæ tamen tanta non est, ut reliqvum serpentis corpus subseqvi possit, propterea qvod unus musculus tàm longus esse non potest, ut spira una tantùm in tota angvis corporis longitudine fiat. Etenim si ita esset, vel ægrè musculus præ sua longitudine moverentur, vel si moveret unô tractu omnes vertebras, tunc una spina esset, & amplum nimis spacium occuparet. Alia ratio, qvod una spira non fiat, sed plures, est: qvod una facta spira per flectentes ex una ea parte musculos, si iterum inflecti deberet, oppositi musculi oporteret tractationem fieri, atq; ita tantùm in reptatu otiari, qvanta esset musculi in contractione mora: ob qvas causas non una, sed plures fiunt spiræ, ut una alteram consequatur, excipiatqve, & reliqvæ corporis pars subseqvatur. Serpentes enim celeriter & velociter moventur; qvæ celeritas, & velocitas motus fieri non posset, si unicam spiram, vel circulum integrum facerent. Fit enim, ut factâ unâ spirâ prius per flectentes musculos ab una parte, ab altera parte opposita necesse est, ut musculi opposita posteà tractionem & inflexionem qvoqve faciant. Qvi motus cùm sint oppositi & contrarii simul eodem tempore peragi non possunt, sed successivè sibi invicem succedunt, & uno seu priori facto alter seu posterior semper qviescit, & contra. Qvies autem & mora in motu qvamcunq; ejus celeritatem & velocitatem impedit. Qvare meritò motus serpentum non per circulos integros sed per medios & spiras perficitur: ita ut si prima incurvetur in dextram partem, secunda illi succedens in sinistram incurvabitur partem, & sic deinceps. In qvo opere vicissim modò dextri, modo sinistri musculi contrahuntur, & trahunt, illi nimirum, qvi in curvaturæ concavo positi sunt. Ita enim meâ sententiâ per spirans serpens locô secundum totum movetur. Dubitant aliqvi, qvomodò in serpente spinæ pars anterius moveatur, qvæ unà cum capite recta fertur, neqvaqvam per spinam circumvoluta. Dicendum, musculos à capite deorsum à lateribus per spinam procedentes, ac vicissim trahentes caput antrorsum porrigere: Qvod ita esse, motus, qvo ad latera capite suo semper agitur, persvadet. Erucæ autem modo longè diversò, ac serpentes repunt, qvamvis & ipsæ undatim gressum faciunt, ut ait Arist. Qvô locô vos non conturbet modus loqvendi Arist. tum *in lib. de anim. incess. c. 9.* tum *5. de hist. anim. cap. 19.* Ubi ab erucis undando gressum effici prodidit. Gressus autem non nisi pedibus fit, cùm tamen Arist. *lib de an. incess. cap. 9.* neget erucas pedes habere, & asperitates, qvasi pedes, qvas anterius, ac posterius in subjecta corporis qvadam parte hinc inde sortiuntur, neqvaqvam pedes esse, sed iis uti, ut virgultis adhærescant, ad earum firmitatem, ac tutelam dicere oportet. At solvitur difficultas, qvod error ab interprete est, qvi πορείαν gressum vertit, cum tamen sit vox à verbo πορεύω deducta, qvod Eo, seu ire significat, unde πορεία itio, qvæ vox omnem itionis, seu processus speciem sub se comprehendit, sive gressus sit, sive volatus, sive natatus, sive reptatus. Ideoq; similiter interpres erravit in libri inscriptione περὶ τῆς πορείας, i.e. de incessu animalium, cùm tamen de itione seu processu animalium inscribendus esset liber, ut supra qvoqve admonitum fuit.

Distingvitur autem reptatus erucarum a serpentum reptatu dupliciter, videlicet modo, & instrumentis: modo qvidẽ reptandi, qvod serpentes obliqve, seu ad latera: erucæ vero recta, h.e. per rectam lineam procedunt: Rursus serpentes spiratim, erucæ undatim repunt. Instrumentis autem, qvia serpentum reptatus fit cum spinæ ossibus, articulis, & musculis erucarum autem nullum horum admittit. Si enim hæc susciperent, per spiras procederent, neqvaqvam sese trahendo, uti apparet. Sic enim conveniebat serpentes & angvillas, utputa animalia crassiora, oblongiora, robustiora & perfectiora erucis, itionem suam per ossa articulos & musculos perficere. Erucas contra, nimirum animalia exigua, imperfecta & debilia, qvæ in mollibus herbis, & fruticum laxissimis, flexilibusq, foliis vitam erant habitura, omni prorsus pondere, rigiditateqve destitui. Potissima autem erucarum à serpentibus differentia illa sanè est, qvæ oculis ipsis in erucis conspicua est, ob qvã erucæ insectorum charactere insigniuntur ac decorantur. Sunt autem hæc transversa qvædam vestigia totum fere earum corpus, maximè autem superiorem & dorsi partem comprehendentia, qvæ τομίας Arist. nominat; Nos incisuras, inter sectiones, annulos circulos nominare possumus. Unde ab Alberto annulosa dicuntur, qvibus omnia insecta donata esse, & per has insecta vocari diximus, & in aliis plus, in aliis minq apparere, & profundari conspicimus: qvas sanè incisuras non oscitanter, sed accuratè esse considerandas reor. Qvod ab his tota procedendi, seu undatim reptandi ratio dependeat. Nam inter duas incisuras spacium qvod intercedet, locus est musculi, (nam & id ex cujusqve motu oculis conspicuum est) unde tot enumerantur musculi, qvot sunt loci, & spacia inter incisuras posita: id qvod ex motu conjicere est, qvi apparet in unoqvoqve spacio, dum eruca movetur & procedit. Verisimile autem est, qvemq; musculum originem suam è superiori parte versus caput obtinere, finem autem inferius ad sibi proximam incisuram. Qvia vero musculus dum movet, movetur, & qvod movetur, alicui innititur: ideò ad incisuras, ubi musculi initium est, innixus fit,

qvi vel sit membrana media, vel alterius, vel alterius musculi, nil interest. Ex qva musculorum successione, & colligantia accidit, ut sese qvodammodò musculi advocent in motu efficiendo, ita, ut uno, eôqve superno motô, subinde inferior, & sibi proximus moveatur, & contrahatur, & sic secundus tertium, & tertiq qvartum subinde ad contractionem excitet, ut usus necessitatem expleat; eô modô, qvo aliqvando musculos respirationis se ipsos ad motionis seqvelam & usus necessitatem advocare, & unum alterum excitare & excipere diximus. Qvomodò autem undosè procedat eruca, non difficulter ex musculi proposita actione intelligitur, qvi tunc agit, cùm contrahitur, & cùm contrahitur, breviatur, & cùm breviatur trahit extrema, id est musculi finem. Ideoq; breviori facto contingit erucam anterius trahi, & ita procedere. Qvia vero dum musculus contrahitur, & breviatur, etiam crassior fit, uti ad sensum qvoq; apparet, hæc crassities, ubi vacuitas musculo subjecta non est, ut in abdomine, sed durum qvid subest, ut os in plerisq;, & in eruca tellus, solet subsaltare, & exterius attolli, & apparere: Hæc utiq; unda est, & non nisi undam præ se fert, dum supernè incurvatur, ut dicit Arist. Atq; hoc modo procedere erucas, rationi consentaneum est. Ultimo a. unum restat admonendum, qvod cum in erucis videamus omnes musculorũ actiones, & motiones tàm liqvidò ad sensum apparere, videlicet eorum contractionem, brevitatem, crassitiem, & extremorum tractionẽ, qvamvis supra dictum sit, in eruca musculos analogos esse constituendos, neq; ad sensum apparere, sed ratione tantùm contemplabiles esse, & cum Plinio immensæ subtilitatis & animalia, & eorum musculos censeri; tamen nunc propter erucarum musculorum evidentiam jam propositam, ab ipsa veritate coactus, cogor affirmare, non amplio analogos, sed veros, non ratione contemplabiles, sed sensibiles esse erucarũ musculos. Et qvanam qvæso major & evidentior in magno hominis musculo actio, & motio conspicitur, qvàm in eruca conspiciatur? qvod verò erucæ musculi per dissectionem non sint, ut hominis musculi, conspicuî neq; à dissectionis peritis separari, & à vobis commonstrari possint, Cauditores, duplex causa est, tùm eorum parvitas, qvæ dissectionem non admittit, tùm diversa substantiæ proprietas ab hominis musculis maximè differens, & anatomicis prorsus ignota, & præterea imperfecto animali valdè confusa, qvæ mutuò distingvere, & disterminare singula prohibet. De itione autem, & processu vermium, aut hirudinum, qvid vestris auribus dignum afferam, ignoro. Tàm enim abstrusa reptio vermium mihi videtur, & hac in re mallem me esse discipulum, & auditorem, qvàm Doctorem & Professorem, ut si Plinius immensa subtilitatis animalia isthæc pronunciârit, id rectè dixerit. Igitur vermium processum tractim fieri Arist. qvoq; monuit, & nos etiam ad sensum videmus, eorum aliqvam anteriorẽ partem terræ innixam seqvi, alteram posteriorem tractam. Tractam, inqvam, per musculorum actionẽ, qvorum est contrahi in se ipsos, breviari & crassiores fieri, sic totum reliqvum vermium corpus affici dum trahitur, apparet. Contrahitur enim in se ipsum, breviatur & crassescit universum, & ad partem, qvæ innixum facit, totum se colligit, & reducitur; atqve hoc modo tota ea vermis longitudo, qvæ innixui succedit, & subseqvitur, anterius procedit. Sed qvomodo pars, qva annixui antestat, usqve ad vermium caput anterio procedat, hoc opus, hic labor. Et ratio difficultatis ex eo pendet, qvod hic fundamenta proposita, & naturales conditiones, & leges, & actiones musculorum verò non respondent. Etenim dum vermis anterior corporis pars, qvæ ad os & caput spectat, reptatu anterius procedit, tantum abest, ut contrahatur, crassior fiat, & brevior, qvin potius extendatur, tenuior, & prolixior reddatur. Qvod, si dum aliqva pars movetur, non potest, nisi musculorum ministerio moveri; actio autem musculi est, ut perpetuò contrahatur, brevietur, & crassior efficiatur. Si igitur hæc vermium prior pars ante versus movetur, cur non contrahitur in se ipsam, breviatur, & crassescit, ut similiter posterior contracta, breviata, & crassefacta fuerat, ut ratio musculi expostulat? Sed contraria potius qvalitate, & conditione afficitur, qvod extensa prolixior facta, & subtiliata, impensè appareat. In hoc tota consistat difficultas, qvam in hunc modum solvemus, dicentes: Extensionem, prolixitatem & attenuationem provenire â musculis sphincteribus, h.e. constrictioribus, seu constringentibus, in orbem per totam vermium longitudinem positis, qvi cùm tot sint, qvot annuli, seu incisuræ in vermib9, & hæ sint numerosissimæ, si imaginemur omnes ejusmodi musculos subinde unum post alterum corpus vermium constringere, continget tùm anterius produci, tùm subtiliari corpus vermium. Ita, ut duplex genus motus localis, & musculorum in vermibus observetur, & utrumq; validum & evidentissimum, ac longè validius, ae evidentius, qvam in homine, qvadrupede, & cœteris notari liceat: qvod in aliis ossium rigiditas prohibeat hanc summam musculorum contractionem, in his summa mollities ossibus & duritia destituta admittat. Alterum musculorum genus per longitudinem rectam, in toto verme hinc indeponitur, cujus beneficio fit contractio, breviatio & crasities per totam totius animalis longitudinem. Qvod esse verum, dupliciter patet, tùm ex maximo hujus generis motu, qvem obit animal, cum voluntariò procedit; tùm ex alio similiter valido motu, qvò animal hac atq; illac interdũ revolvitur, cùm triste aliqvid per contactum sentit. Alterum musculorum genus orbiculare est, & sphincteres musculi dicuntur, totq; sunt, qvot sunt incisuræ, seu annuli per totam longitudinem positi. Sunt autem plurimi, ac penè innumeri, qvorum munus est contrarium habitum suscipere, ac contrahere, ac priores. Priores enim, dum agunt, contrahuntur, breviantur, & crassescunt, & totum animal similiter efficitur, h. e. breviatur, & crassescit, cùm (inqvam, musculi illi recti agunt. At, cùm sphincteres operantur, & ipsi contrahuntur, & breviantur; at pars animalis, qvæ ita afficitur, contrarium præ se fert habitum. Etenim extenditur, subtiliatur & prolixior fit. Ratio, qvia corpus molle, crassumqve, si in orbem constringatur, tùm tenuius redditur, tùm longius fit. Discas id à tereti corpore molli, utputa ex pasta facto, qvod, si in circuitu digitis constringatur, tum subtiliari, tum produci, ac distendi conspicitur, ut molle vermis corpus producitur, atqve attenuatur.

HIE-

HIERONYMI FABRICII AB AQVAPENDENTE ANATOMICI PATAVINI, DE MUSCULIS.

I.

DE MUSCULI FABRICA.

PARS PRIMA.

AGemus nunc primo de musculi fabrica: inde etiam de ossium dearticulationibus: Qvæ præcipua ac proxima instrumenta sunt motus animalis localis: qvi perfectissima animalis actio eo nomine censetur, qvòd ubi parens natura ad eam, ejusqve instrumenta pervenit, cessavit ab opere, tanqvam nihil honoratius habens, utputa ultimum finem in animali fabrica assecuta. Motus igitur localis animalis cum aut ad salutare asseqvendum aut perniciosum vitandum sit comparatus, jure qvid salutare perniciosumqve est, animal cognoscere ante omnia oportet: ideoq; imaginativa, cogitativa, & memoria, qvæ principes cognoscentes facultates sunt, ad motum præstandum per appetitum accedunt: hinc instrumenta, nimirum musculi & ossium articuli protinus in opere sunt, & localem absolvunt motum qvi in animali tàm latè patet, eximiusq; est, ac necessarius, ut si ab animali corpore exempta cuncta motus instrumenta animo concipias, videlicet musculos & ossa universa, paucissimas omnino tibi superesse partes, & animal non amplius esse animal agnosces: idq; non tantum, qvia structura, sed magis qvòd motu sit privatum. Unde neq; amplius ad flexus ossium, musculorum motum observabis: neqve innumeros propemodum particulatim motus ad vitam necessarios habebis. Qvapropter neq; os aperire, neq; cibos mandere, neq; deglutire, neq; probè videre, & audire, neq; loqvi, neq; vocem edere, neq; respirare, neq; excrementa congruo tempore detinere aut expellere sine musculi motu animal unqvam poterit. Sed ut hæc maxima sunt incommoda ita fortè majora erunt, qvòd motus qvo totum animal loco movetur, in totum ablato musculo, peribit. Unde neq; amplius animal ambulare, aut volare, aut natare, aut reptatu moveri poterit: summatim neq; salutaria asseqvi, neq; noxia aufugere amplius valebit. Omitto hominem, qvi ad artes omnes perficiendas prorsus reddetur inutilis. Qvid plura? animal & homo veluti arbores uno semper affixæ loco & qvasi statua sine motu & musculis evaderent. Nobilissima igitur & perqvàm necessaria, neqve ullo modo spernenda motus tractatio est, potissimumqve præcipui & proximi ejus instrumenti, musculi. De qvo eo libentius agere instituo, qvò veteres ipsius notitiam non sunt assecuti. Nam Arist. solertissimus naturæ rimator, qvi de animalibus tàm exactè, tàm luculenter, tàm sapienter scripsit, ut nulli omnino sit comparandus, musculum penitus ignoravit; neqve unqvam ipsum nominavit: cum tamen musculus in animali nusqvam ferè non sit; & corpus totum musculosa carne opertum ac refertum passim conspiciatur. Galenus autem etsi exactè musculum magis, qvàm qvivis alius descripsit, non tamen examussim eum descripsisse & plenam ejusdem notitiam habuisse fere Anatome commonstrat. Qvò magis nobis enitendum est de musculi artificio & fabrica cuncta pro virili clara & aperta reddere. De qvo protinus tria illa pervulgata indagabimus, nimirum historiam, actionem & usum, qvæ in qvoqve fermè organo disqvirere & exeqvi soliti sumus. Primum igitur à musculi fabrica, seu historia, seu dissectione, seu structura, seu compositione exordium sumemus, utputa qvæ ex Galeno, & actionem ostendit, & usus qvoqve detegit, uti audietis. Primo itaqve ad musculi fabricam hæc venire conspicimus; videlicet venam, arteriam, nervum, carnem, ligamentum, tendonem, & membranas. Veruntamen vena, & arteria à musculi fabrica & consideratione sejungi possunt ac debent, qvòd musculo non insunt, qvatenus musculus est, sed ut pars vivens, & qvasi planta, videlicet qvò nutriatur & in vita permaneat. Alia verò & si ad musculi fabricam spectare videntur, tamen non omnia simili modo, cum qvædam primariò, qvædam qvodammodo secundariò concurrant. Nam qvod ad membranas attinet, si loqvamur de membrana musculum exterius ambiente; hæc ex Galeno à ligamento oritur; unde ad ligamenti contemplationem est referenda. Qvod si de membranosis qvibusdam nexibus loqvamur, qvi per musculi corpus intus dispersi visuntur, in qvos degenerare ac resolvi nervos (qvantum conspici licet) apparet, hos similiter ad nervi historiam remittere oportet. Qvod si etiam alii nexus membranosi ex ambiente tunica ab interna facie in musculi corpus sint producti, pariter ad ligamenta reducendi sunt: qvemadmodum tendo, qvòd finis musculi nervosus est, ex utrisqve videlicet

De art. med. c. 50. De fract. cap. 12.

Primo de motu musc. cap. 1.

1. de motu musc. cap. 1.

nervo & ligamento conflatus, sub utriusq; inqvisitionem cadit. Meritò igitur musculi fabrica communiter ex tribus tantum corporibus potissimum constituitur consummaturqve, ligamento, nervo, carne: reliqva vel ex his orta ut membrana, ac tendo, vel extraria sunt, ut venæ & arteriæ. Qvibus ita exploratis ac distinctis, jam qvomodo ad musculi fabricam singula veniant, primum qvidem ex Galeno, inde si qvid novi ex Anatome à nobis inventum est, explicandum. Hæc igitur videlicet, ligamentum, nervum & carnem ita in musculi fabricam produci, disponi, & concurrere passim ex Galeno constat. Etenim simulatqve ex tribus propositis duo, scilicet nervum à cerebro aut spinali medulla productum, & ligamentum ab osse prodiens jam in musculum deduci, ad ipsius constitutionem oportebat, statim ambo natura carpsit ac ceu deducta porrectaq; stamina in tenuissima fila multipliciter divisit; atq; hæc utraq; fibrarum genera carne super inducta invicem adjunxit: qvæ conjunctio in fine tandem unio qvædam tenuis nervosaq; facta, musculi tendo græcè aponeurosis fuit appellata. Opinari autem æqvum est tendinem ex nervo & ligamento simul mistis procreari, veluti siqvis duo stamina specie distincta, puta lini, & cannabis invicem acervarit, conglobarit, & conjunxerit; sic nervis & ligamentis in fibras minutissimas, ceu staminibus in musculi corpore dissolutis, tum in fine unitis, generatio tendonibus ex Galeno facta est. Melius autem forte fuerit ligamentum porrecto stamini, nervum verò herbæ cauli in plures ramusculos divaricato assimilare. Porrò totum prædictum corpus musculus fuit appellatus græcè μῦς nomine à similitudine muris animalis, ut Alex. placet, translato, qvem similiter aliqvi voce impropria lacertum, à lacertæ ni fallor similitudine nuncupant. Utraqve enim hæc animalia acuto capite, crasso ventre & cauda longa tenuiqve, sicuti & musculi passim donantur. Unde sunt, qvi à pisce qvoqve dicto musculo nomen sed minus rectè deducunt. Tendo verò qvi & corda dicitur, qvasi τένον eò qvod τείνειν, id est tendere natus sit, à tendendo dictus est, qvia scilicet madidæ cordæ modo intendatur: qvem nonnulli ἀπονευρώσιν qvasi musculi enervationem nuncupant, qvod scilicet musculum in eam finire videant. Ligamentum deniqve qvod & copula nuncupatur, ita dicitur, qvia alligandi copulandiqve usum præbeat. Nam velut funiculus, nervos musculosvè ossibus, vel ossa iisdemmet ossibus colligat. Hæc igitur Galeni de musculi fabrica & compositione assertio est.

2. ad Gl. cap. 4. Primo de motu musc. cap. 1.

Primo de motu musc. cap. 1.

Qvæ opinio tantum rationi consona omnibus visa est, ut nemo unqvam fuerit, qvi de ea ulla ex parte dubitaverit: qvasi verò non sit possibile aliter de musculi fabrica excogitare ac sentire Nam & sensus qvoqve testatur, nervosa omnia in musculo posita corpora, in fibras dividi disseminariqve in musculum; tum verò fibras ut plurimum carne obduci & in circuitu cingi; mox carnea deficiente substantia, tum demum tendinis generationem resultare. Qvæ omnia oculata inspectione intueberis, si prius sufficienter musculum decoxeris, inde in aqvam multos dies maceraveris; deniqve adunco, tenui, lato, retusoqve specillo carnem à musculi fibris sedulò separaveris, & excarnem musculum effeceris, uti ego sæpius molitus sum, atqve cum studiosorum numerosorum admiratione executus. Idem qvoqve artificium similiter in decoctis musculis perdicis, aut pavonis, aut pullorum ad comedendum observabis. Nunc vero mihi addere consilium est, qvæ ego in propositis ex Anatome observavi. Qvandoqvidem in musculi fabrica in multis qvidem cum Galeno consentio, in nonnullis vero dissentio. Loqvor de iis qvæ ad musculi fabricam in primis spectare videntur; & ideo missis venis & arteriis; de membranis & carne nihil unqvam dubitatum à nobis est: sed de ligamento, nervo, ac tendine tantùm dubia & controversa res est. Et primò ad ligamentum qvod attinet, Galenus, ut paulo ante audivistis, voluit ligamentum ab osse exortum in fibras veluti stamen dissolvi disseminariq; in musculum. Nos autem nullum ligamentum concurrere & venire ad musculi fabricam opinamur, sed qvod in fibras finditur, tantum tendinem esse censemus. Atqve ut exactè, & ad vivum jam intelligatis, in qvo convenientia ac differentia consistat, illud scire convenit, qvod musculus, seu musculi principium, qvod musculi caput passim nominatur, incipit perpetuò à nervaceo qvodam corpore, qvod à Galeno ubiqve locorum ligamentum appellatur. Nos autem clarioris doctrinæ gratia, & nunc, & in progressu hanc vocem, Nervaceum, seu nervosum corpus, generaliter usurpabimus; speciatim autem qvod Galenus ligamentum vocat, passim, aut tendinem appellabimus, aut (ne æqvivocatio in sermone cum tendine cadat) nervaceum seu nervosum corpus cum tota antiqvitate usurpabimus: qvæ perpetuo musculi principium album & exangue, non ligamentale sed nervosum nominat. Rationes audietis paulò infrà, qvod sane nervaceum corpus in principio musculi modo divisum statim conspicitur, modo compactum apparet, qvamvis postea in fibras divisum sit, ut in delthoide; compactum, ut in cubitum flectente musculo videtis. Ubi compactum est, nudum & sine carne: ubi verò in fibras divisum, ut plurimum fibræ carne cinctæ apparent. Convenimus igitur cum Galeno, nervaceum hoc corpus in capite musculi positum, ligamentum à Galeno dictum, perpetuo aut statim aut paulò post in fibras dividi, disseminariqve in musculum. Sed dissentimus à Galeno, nati hoc nervaceum corpus neq; esse, neq; dici debere ligamentum, sed potius tendinem, uti paulo post audietis.

De nervo deinde Galeno qvidem assentimur, ipsum ad musculi compositionem omnino venire; tum vero in ipsum musculum inseri, vel ad principium, vel paulo ultra, vel usqve ad medium. Assentimurqve præterea nervum in musculo findi in fibras non ceu stamen, sed veluti herbæ cujusdam caudicem in plures ramusculos divaricatum, aut rivorum in morem, ut ait Galenus, deductum ac distributum: tum verò etiam nudum nervum, nudasqve ejus fibras perpetuò in musculum discurrere, non carne opertas, ut in nervaceo corpore. In his cum Galeno de nervo in musculum adveniente convenimus. Dissentimus autem, qvod Galenus voluit nervum in musculo cum ligamento misceri, & in fine musculi ex utriusqve mistura tendinem resultare. Nos autem nullum horum fieri ex Anatome attestamur, sed nervum modo proposito in musculum productum,

ac veluti in virgulta, aut rivorum in morem divaricatum, semper in minores findi fibras & ramusculos, donec in musculi corpore utcunqve progressus veluti in membraneos qvosdam nexus, plexusqve tenuissimos, & invisibiles solvatur; demumqve in nihilum abeat, finiaturqve. Tertiò & ultimò de tendine cum Galeno in nullo ferè convenimus. Neqve enim resultare tendinem ex nervo & ligamento simul mistis concedimus. Sed ipsum corpus similare esse, & sui generis, musculo congenitum, & connaturale, ex semine productum, & musculi fabricam primariò intertexere, ac struere opinamur. Neqve rursum tendinem esse perpetuò ad musculorum finem positum, ut Galenus scribit, sed ad musculi qvoqve exortum: immò verò per totum musculum, musculorumq; pænè omnium universam longitudinem sigillatim productum & positum affirmamus. Deniqve tendini eas neqvaqvam competere proprietates arbitramur, qvas Galenus ei tribuit, qvatenus ex mistura nervi & ligamenti resultat; dum dicit. Ex eo qvòd tendo ex nervo ligamentoqve est conflatus, sic utriusq; naturam redolere, retinereq;. Neqve enim ita durus est ut ligamentum, propter nervi mollis misturam: neqve ita mollis ut nervus propter ligamentum admistum. Rursus neq; sensitivus est ut nervus, propter ligamentum insensile adjunctum; neq; contra insensile ut ligamentum, propter nervum illi associatum. Insuper tendo alligat musculum ossi propter ligamentum assumptum; rursus movet, & sentit propter nervum adeptum. In summa prout utriusqve corporis particeps tendo est, ita utriusqve naturam sapit, æmulatur & retinet. Qvæ omnia tendini à Galeno attributa, etsi prima facie probabilia videntur; attamen dissectioni & sensui adversari paulò infrà patebit, ubi hæc omnia sigillatim ex Anatome commonstravero, à qva ne latum qvidem unguem recedam. Nam credo vos me agnoscere nunqvam propensum ad contradicendum extitisse, maximè verò probatis auctoribus, in primisqve Aristoteli & Galeno, qvibus cuncta qvæ didicimus ac scimus, accepta referre oportet. Sed veritas tantùm me compellit. Ideoqve rogo audiatis & sitis judices, paratus semper vestro adhærere judicio, & mutare sententiam. Interim vos admonitos velim, hanc qvæstionem illi esse persimilem, qvam de mundo aliqvando Galenus proponebat, videlicet, existimare mundum esse æternum, an non, non tollere qvin generatio rerum, & cætera alia naturæ opera seqvantur: sic in hac qvæstione, ad utram partem inclinetis, non tolli, qvin motus musculorum seqvatur, & cæteri musculorum usus perficiantur. Cæterum ex hujusmodi disputatione vos maximum fructum percepturos polliceor, nimirum veram & exactam fabricæ musculi notitiam. Igitur negavimus primo ligamentum venire ad musculi fabricam. Nam si verum est ex Galeno, ligamentum in musculi caput deduci, rationi consonum est, non aliud esse ligamentum intelligendum, qvam qvod articulum colligat. Etenim ad articulos musculorum capita ut plurimum consistunt, ad qvæ ligamentum, qvasi ansula, transmittatur. Ac tantùm abest ut ejusmodi ligamentum in musculum eat, ut bona musculorum pars, ne dicam omnes, nullam habeant cum hisce ligamentis conjunctionem. Loqvor (inqvam) de ligamentis circa ossium articulum positis. Ratio est, qvia infirmum haberent exortum, si musculorum ligamenta ab articulorum ligamentis orirentur; tum vero articulorum ligamenta nonarctè & probè, sed infirmè articulum coiligarent, utputa distenta ac distracta à musculorum motu, contractione, & pondere. Præterea musculi illi, qvorum exortus est in spatio inter articulos ossiumqve extremo medio, horum omnium ligamentorum erunt prorsus expertes: qvoniam eo loci prodit ab osse nervaceum propositum qvoddam corpus, parata duntaxat inibi aut rima, ut in musculis faciei, aut ossis asperitate, ut passim in cæteris extra articulos obortis, absqve ulla ligamenti applicatione, aut exortu. Qvare non est dicendum ligamentum circa articulos ossium positum qvasi ansulam, ad musculi fabricam accedere. Sed fortè hæ rationes adversus Galenum parum valent, qvia video Galenum voluisse ligamentum, qvod in musculum seu musculi caput ingreditur, proximè ab osse prodire, non autem à ligamentis circa articulum positis. Loca sunt primo de motu musc. c. 1. Primo de usu partium cap. 17. de ossibus in prooemio, & clarius adhuc Primo de Admin. anat. cap. 10. & alibi passim; ubi ligamenta ex ossibus ad ossa, aut in musculum transire prodit. Atqve ita à Galeno qvicqvid ab osse exoritur, ligamentum vocari, sive ab ossis capite, sive à media regione, aut alibi oriatur? Dico adhuc Anatomen contrarium ostendere. Commonstrat enim qvod ab osse in musculum prodit esse tendinem, neqvaqvam ligamentum. Id qvod & sensu manifestatur, & duobus firmis argumentis comprobatur. Primum, qvia eadem est corporis proprietas tendinis, qvi est in fine musculi & ligamenti seu nervacei corporis, qvod ab osse in musculi exortum pervenit, & ligamentum à Galeno appellatur. Id qvod manifestissimè apparet, tum in musculo cubitum flectente, tum in exiguo in dorso, tum in duobus aut tribus in coxa positis genuflectentibus, tum in delthoide, tum propemodum dixerim in omnibus, qvibus tam in principio qvàm in fine musculi eadem est tendinis seu corporis nervacei proprietas. Eadem enim est albedo utriusqve, qvæ etiam cum luciditate conjuncta est; eademqve durities, densitas, & lævor. Qvapropter non alius qvàm tendo appellandus, & censendus est, qvi tum in principio, tum in fine musculi apparet. Neq; est qvod hoc loco ex adverso opponas unum aut alterum ligamentum in universa animali fabrica, ligamentis musculorum potissimùm in luciditate, qvadantenus simile, ut in genu & humero: qvoniam (ut in proverbio dicitur) una hirundo non facit ver; præsertim cũ Galenus primo de decretis c. 9. ponat similitudinem in tendinibo, nervis & ligamentis, propter qvam omnia sub nervorum genere comprehenduntur, & nervi etiam appellantur: ideoqve dicit tria nervorum genera, scilicet ligamentum, nervum, & tendinem, (ut patet in gallo indico, in qvo nervi cruris ferè ad oculum non distingvuntur à tendinibus,) etsi inter se simillima, qvia alba, & exangvia, & foraminibus carentia sunt, & in fibras resolvuntur: tamen & substantiæ proprietate, & corporis continuitate, & viribus, & usibus sunt admodum inter se dissimilia, ac diversa. Alterum argumentum, qvod manifestat nervaceum illud corpus, qvod in principio

1. de usu part. c. 17.

1. de motu muscul. c. 1.

cipio & fine musculi apparet, tendinem esse, est ipsius nervacei corporis continuitas per totum musculum, à principio ad usqve musculi finem, maxime ubi tendo unitus progreditur, neqve in exiles fibras finditur. Qvæ continuitas liqvidò commonstrat unum esse corpus sibi ipsi per totum continuum & solidum, nimirum tendinem in musculi corpore, tum in principio, tum in medio, tum in fine positum & productum, ut in delthoide nunc apparet, atqve etiam in Galli indici omnibus propemodum crurum musculis, nec non pennatorum. Qvòd si pro Galeno tandem dicamus, ejus opinionem fuisse, hujusmodi nervaceum corpus, qvod est per totum musculum continuum, & ubiqve cum eadem corporis proprietate conjunctum & productum; tamen in principio musculi vocari ligamentum, qvia ab osse prodeat; in fine verò tendinem, qvia in os inseratur; ita ut lis in nomine tantùm sit? Dico neqve id sufficere ad Galeni opinionem tutandam: eò qvòd Galenus voluit nervaceum corpus, qvod ipse ponit in principio musculi, & ligamentum vocat, esse longè diversum à nervaceo corpore, qvod est in fine musculi, ac tendinem nuncupat, qvod tamen nos contra, idem esse & proprietate substantiæ, & continuitate corporis, & viribus, & usibus affirmamus. Qvapropter per Galenum neqve nomine, neqve re conveniunt tendo & ligamentum, sed invicem admodum discrepant, idqve propter tres potissimum causas. Prima est, qvia Galen. voluit ligamentum, qvod in musculum intrat, esse insensile, tendinem autem sensu præditum. Nam *1. de motu muscul. c. 2. & 1. de usu part. cap. 17. & 1. de decretis. c. 9.* & alibi passim ligamentum omne penitus insensile constituit, sive articuli, sive musculi sit ligamentum. Et de tendine ait. Tendo neqve ita in sensibilis est, ut ligamentum, neqve ita sensu pollet, ut nervus. Secundò Galenus *1. de usu part. cap. 17.* negavit ligamentum movere aliqvid posse, etenim si ligamentum insensile est, seqvitur esse etiam motu privatum: & est secunda causa. Tertia, qvia dixit ligamentum esse durius tendine; ait enim primò *de motu musc. cap. 2.* Tendo tantò durior est nervo, qvanto ligamento mollior. Qvarta, dixit tendinem esse mole crassiorem ligamento. At nos ex Anatome contrarium in omnibus ostendimus; videlicet nervaceum corpus in principio musculi positũ sensu præditum esse, præterea tendi, contrahi, & moveri: tertiò mollius corpus esse ipso tendine. Ultimò ligamentum esse crassius tendine. Primò enim nervaceum vocatum corpus in principio musculi positum, neqvaqvam sensu privatum, sed vegeti præditum esse ex punctura experimur ac periclitamur: deinde musculus motu donatus sensu esset privatus: cùm tamen motus perpetuo sensum prius supponat & postulet. Nam nervus perpetuò secum defert sensum & motum: qvamvis partes propter nervum sentiunt qvidem semper, non tamen perpetuò motum habent; sed eò tantùm loci ubi adest musculus motus instrumentum. Itaqve ut videtis, semper motus sensum supponit & includit. Præterea si fortè contingat, ut nervus in musculum ad ejus medietatem intret, ut apparet nunc in musculo cubitum flectente, cùm nervus perpetuò deorsum versus musculi finem eat, ideò superiores partes sensu orbatæ relinqventur. Qvod si, nervus irradiando sensivum & motivum ligamentum reddat; dico id esse contra Galeni placitum, qvi voluit ligamentum sua natura insensile esse, & nunqvam habile ad sensum recipiendum effici, nisi nervo commisceatur, ac tendo fiat. In principio autem musculi ligamento nervus neqvaqvam commiscetur, sed ambo in fibras in musculum finduntur ac disseminantur ex Galeno, primo *de usu partium cap. 17.* secundo *de usu part. cap. 7.* primo *de motu musculorum cap. 1. de suc. bon. & vitio cap. 4.* Alioqvi *1. de motu musc. cap. 1.* frustrà comparans tendinem ligamento diceret tendinem esse nervo minùs sensitivum propter ligamentum insensile illi admistum & associatum. Qvod verò nervaceum vocatum corpus in principio musculi moveatur, hoc est tendatur & contrahatur, id tam clarum est qvàm qvod clarissimum: immò verò musculi contractio (ut sensu patet) maximè viget in musculi principio. Etenim non alia ratione musculi in exortu & principio carnosi passim, & in fibras soluti ac disseminati sunt, nisi ad contractionem moliendam: id qvod imprimis aqvatilium crustaceorum musculi liqvido manifestant; qvi in fine tendinem habent penè osseum, utputa contractioni ineptissimum: in principio verò nervaceum corpus in fibras solutum, & mollissimum, proindeqve ad sese contrahendum aptissimum. Præterea si supponamus nervum in musculum ad ejus medietatem intrare, ut apparet in musculo cubitum flectente, tunc musculus ab ejus medietate supra erit motu privatus; qvod absonum est dicere, qvod scilicet natura musculum construxerit motus instrumentum, inde in motu ociosum per medietatem reliqverit. Tertiò contrarium sensui apparet id qvod à Galeno dicitur, videlicet ligamentum esse durius tendine propter nervi mollis misturam. Unde primo *de motu muscul. cap. 2.* ait. Tendo tantò durior est nervo, qvanto ligamento mollior. Sed Anatome ostendit tendinem longè ligamento duriorem esse: propterea qvod tendo non rarò evadit osseus, ne dum cartilagineus, aut mavis dicas, qvid inter os & cartilaginem medium: neqve enim ita frangibilis ut os, neqve ita flexibilis ut cartilago est. Id qvod manifestè apparet in pennatis, præcipuè autem in eorum cruribus; qvibus tendines subinde per intervalla cartilagineos conspicias: apparet qvoqve in aqvatilibus crustatis, qvorum tendines cartilaginei ac propemodum ossei in cruribus visuntur ad os movendum; cùm tamen in musculi principio nihil tale, sed corpus tantummodò molle & fibrosum conspiciatur. Qvod si tendines in his animalibus evadunt cartilaginei ac penè ossei, significatur sua natura duriores esse ligamentis in principio musculi positis; & ex his elici posse, non esse admittendum tendinẽ ex mistura ligamenti & nervi constare: sic enim esset in mollitie & duritie qvid medium inter nervum & ligamentum, ut Galenus astruit; qvi omnino ignorans tendines cartilagineos evadere, primo *de decretis cap. 9.* dixit; neqve membranam, neqve nervum, neqve tendinem in cartilagineam duritiem venire, ut ligamentum. Et paulo post cùm dixisset tria nervorum genera, id est, ligamentum, nervum, & tendonem, alba, exangvia, foraminibus carentia esse; & qvæ in fibras resolvantur; ligamenta tamen

men admodum dura excipiebat, qvippe cum ea in fibras resolvi non admodum possent. Neqve est dicendum vastis tantum animalibus propter eorum magnitudinem ac vastitatem tendines osseos evadere: qvinimò oppositum observatur, nimirum vasto corpore prædita, videlicet homines, boves, eqvos, & similia tendines obtinere molles: exigua verò, ut pennata & crustacea aqvatilia, eosdem sortita esse duros ac væne osseos, sed & qvartum qvoqve dicit Galenus *1. de motu muscul. cap.2.* qvod dissectioni non consentit. Tendo (ait) mole corporis talis est, ut qvi ex ambobus, videlicet nervo, & ligamento maximè factus sit. Et paulò infra, comparans crassitiem tendinis cum crassitie nervi, dixit, qvod tendo multis in locis sexcupla, multis etiam decupla crassitudine nervum superat: & afferens rationem, ait. Et meritò talis ac tantus factus tendo est, ut qvi & ligamenti, & nervi naturam assumpsit, & utriusqve usum exhibiturus erat. Alligat enim musculum ossi, ut ligamentum. sentit autem & movetur ut nervi particeps. Ex iis colligitur tendinem corporis mole esse crassiorem & nervo, & ligamento separatim sumptis. At nos ex Anatome vobis ostendimus tendinem esse longè tenuiorem ligamento duntaxat, videlicet in musculo cubitum flectente, ubi ligamentum longè majus tendine est. Qvod si tendo non semper crassior est ligamento, & nervo, seqvitur non esse factum ex nervo & ligamento. Qvo loco animadvertendum, qvod sicuti non est universaliter verum tendinem perpetuo esse tenuiorem & minorem ligamento, uti in musculo cubitum flectente ostensum est: pariter non est perpetuò verum, qvod dicit Galenus, tendinem esse ligamento & nervo crassiorem: sed nunc tenuior, nunc crassior in fine musculi apparet. Etenim sicuti tenuior visitur in musculo cubitum flectente, ita crassior in musculo secundum ac tertium digitorum articulum flectente conspicitur. Similis qvoqve & in cæteris varietas observatur. Ex qva datur nobis intelligi, non esse verum qvod dixit Galenus, videlicet tendinem esse ex nervo & ligamento conflatum, (sic enim perpetuo major esset,) sed modo majorem, modò minorem aut ad musculi caput, aut finem produci, prout est operæ pretium. Id qvod fieri non potest, nisi totius tendinis exortus in musculi corpore constituatur, à qvo nunc major, minorqve ejusdem portio ad musculi caput, nunc ad finem feratur, prout est usui necessarium. Qvod si ut plurimum tendinem in fine musculi crassiorem qvàm in principio & capite observes, dicas rationi esse consentaneum, qvod ubi musculus magis laborat ad os movendum, immò vero usum totius organi præstandum, & explendum, inibi qvoqve majus robur per crassiorem tendinem paretur, ut in tendinibus secundi & tertii digitorum articuli patet, ad usum eximium, utputa ad apprehendendum & constringendum paratis. Contrà verò ubi usus innitendi aut sustinendi universum membrum exuperat; sic tendo major est in capite musculi constitutus, ut in musculo proposito cubitum flectente, qvi cum sustinere pondus totius brachii deberet, jure major in principio musculi ad scapulam tendo factus est. Qvanqvam, ut concludam verè, qvod nervaceum sit interdum majus in fine musculi, qvàm in principio, neqve causa est, qvia sit conflatus ex nervo & ligamento in fine, in principio autem ex ligamento tantùm, ut dicit Galenus, *primo de motu musc. cap. 2.* sic enim esset perpetuo majus, qvod tamen non est, qvia interdum majus, interdum minus est; minus qvidem, ut in musculo cubitum flectente, majus est, ut in tendinibus secundi & tertii articuli digitorum: neqve altera causa, qvam proponebam, est vera, qvòd cum in fine musculi sit os movendum, in qvo magis laborat musculus qvàm in principio, ubi nihil movet, sed innititur tantùm; ideò tendo in fine musculi futurus est robustior, & major qvàm in principio. Qvia si hæc causa vera esset, similiter seqveretur, qvod perpetuò tendo deberet esse major in fine qvàm in principio musculi. Ut autem sciatis veram causam cur tendo interdum est major in fine musculi, qvàm in principio, interdum minor: illud scire convenit, qvod tendo in principio musculi duplicem habet usum; Primum ut musculus innitatur qviescenti: Secundum, ut sustineat & gestet totum subjectum membrum; In fine verò musculi, similiter duplicem habet usum. Primum, ut attollat os movendum: Secundum, ut expleat usum actionis. Sed primus usus, hoc est innixus & ossis sublatio, non facit hanc varietatem in tendine, uti dictum est: sed tantum secundus usus, à qvo dependet vera causa varietatis majoris & minoris molis tendinis. Nam prout magis pollet unus qvam alius usus, sic major & minor est tendo, aut in principio, aut in fine musculi. Qvocirca cum usus gestandi pondus totius brachii magis polleret in musculo cubitum flectente, qvam usus actionis, videlicet attollendi cubitum, ideò tendo major factus est in principio, qvam in fine. Contra accidit in musculo secundi & tertii digitorum articuli: magis enim erat utilis apprehensio & constrictio digitorum & manus, qvam gestatio: ideo tendines ad digitos majores, ad principium autem musculorum minores facti sunt. Sed hæc ad usum pertinent. Et jam animadverto me limites dissectionis & compositionis musculi excessisse ac præteriisse, non solùm à rei consecutione & seqvela deceptus, sed etiam ut intelligatis hanc disputationem vobis ad exactam musculi nanciscendam notitiam collaturam. Aliud argumentum, qvod probat ligamentum in musculum non venire est hoc, Prisci illi sapientissimi, qvi nomina rebus imposuere, ubi musculi exortum describunt, perpetuò generale nomen, non autem speciale usurpant, & ideo nunqvam dicunt oriri musculum ligamentali exortu, sed bene nervoso, qvasi veriti ponere ligamentum in musculi principio, sed (ut dixi) generale nomen usurpant. In fine autem, communi consensu omnes dicunt musculum in tendinem degenerare & finire. Signum manifestissimum priscos non fuisse certos nervosum corpus in principio musculi positum, esse ligamentum: qvia ipsum proprio vocabulo appellassent, uti finem musculi proprio nomine tendinem appellarunt. Alia ratio, qva probatur ligamentum in musculum non venire, ea est. Nullum ligamentum unqvam ex se suscipit sensum, alioqvi liga-

menta circa articulos ossium sentirent: sed ligamenta in musculos porrecta sensum habent, qvia habent motum, qvi supponit sensum; Ergo ligamentum in musculum delatum non est ligamentum ab osse prodiens, sed peculiari musculi corpus, & sui generis, qvod à musculo prodit, qvi tendo dicitur. Alia ratio, qvæ negat ligamentum ad musculi constitutionem venire, desumitur ab illis musculis, qvi ab ossibus exortum non habent, ut sunt oculorum musculi, palpebrarum, frontis, temporales, qvatuor carneæ portiones in vola manus: item musculi sphincteres tum ani, tum vesicæ, qvi à ligamento oriri non videntur, cum ejus sint expertes: qvòd oculorum musculi à nervo optico, palpebrarum à supercilio, frontis ac temporales à pericranio: qvatuor volæ manus à subjectorum musculorũ tendinibus: Sphincteres verò à seipsis ortum ducant dimisso ligamento. Alia ratio. Semper majora minorum sunt principia: Sed nervaceum corpus, seu tendo major & crassior est in musculi corpore, qvàm in extremitatibus, ut patet, si perdicis, aut sylvestris pennati musculum accuratè disseces, qvorum tendo durior est, & inventu, servatuqve facilior, ergo in musculum suum est tendinis principium, ut patet in temporali musculo, delthoide, maxillam deorsum ducente, ossis hyoidis, & ala pennatorum, qvorum tendines in musculorum medio exorti crassiores, majoresqve sunt qvàm alibi. Sed qvod interdum secus appareat, videlicet major tendo in fine sit, causa est, qvod tendo in musculi corpore in fibras solvatur, membranisqve fortè associetur. Qvamvis nullum seqvatur incommodum, tendinem in musculi corpore obortum majore sui parte ad musculi finem, minore ad principium traduci, non dissimili ratione ac vena cava à jecore emergens minore sui parte sursum, majore deorsum fertur. Erat qvippe rationi consonum, qvod ubi musculus magis laborat, & os movet, ibi qvoqve majus robur per crassiorem tendinem paretur. Ultima ratio. Ossium ligamenta membranarum constitutionem habent: componuntur enim ex fibris rectis ac transversis, ceu tela. At tendo seu nervaceum corpus, qvod in musculum venit, unico duntaxat fibrarum genere donatum est: secundum rectitudinem enim tendo fibras obtinet, sive tendo unitus & rotundus, sive ut membranæ latus sit, ut patet intuenti, sive integrum conspicias, sive distractum & fractum, rursusqve sive coctum, sive crudum. Ex qvibus jam patere arbitror, non ligamentum, sed tendinem esse, qvi totum pervadit musculum, & ad ejus fabricam venit. In summa, tum hujus corporis videlicet tendinis substantiæ proprietas, à ligamentis ossium articulorumqve omnino diversa, tum color, tum splendor, tum durities varia, tum crassities ejusdem in medio musculi sæpè major, qvasi originem præ se ferens, tum fibræ qvasi originis productiones ab hoc corpore, qvà crassius est, obortæ, & ad os properantes, & latitudine amplissima interdum in os sese inserentes: tum deniqve plures musculorum tendines neqvaqvam à ligamentis exorti, sed vel ab osse inter articulos medio, vel à periostio, vel ab ipsismet tendinibus, cogunt me, ut dimisso ligamento, in ejus lotum tendinem substituam, & ligamentum à musculi fabrica penitus sejungam & abjiciam.

Itaqve si Galenus scribit, qvod cum tendo nascatur ex fine musculi, inseratur autem in caput ipsius & nervus & ligamentum, deinde in torum musculum dispergantur, rationabile est ex ambobus tendonem esse factum. Et rursus si ait. Nervus enim iis & ligamentis, qvæ in carnes musculi disseminata erant, paulatim in idem acervatis generatio fit tendonibus. Et idem primo *de usu part. cap. 17. & sexcentis aliis locis*, si idem Galenus scribat. Respondeas dissectioni omnino acqviescendum esse. Qvamvis Galenus ubiqve sibi omnino constare non videtur. Nam *1. de motu musc. cap. 3.* dicit, qvod laryngis musculi nonnulli tendinem habent, nonnulli eo omnino destituuntur. Si igitur dantur musculi, qvi omnino tendine destituuntur, ergo vel nervus vel ligamentum in fine musculi deerit. Si nervus, ergô musculi finis vim movendi non habebit ex Galeno. Si vero ligamentum desit, ergo nervus movebitur & contrahetur. At nervi neqvaqvam moventur, sed tantummodo rivorum in morem deducunt musculis vires, ut dicit Galenus supra cap. 1. qvamvis eodem capite paulò suprà nervi etymologiam assignans dicat nervum dici νεῦρον ac τόνον: νεῦρον qvidem, eò qvod νεύειν, i.e. nutare seu annuere; τόνον autem, eo qvod τείνειν, i. tendere natum sit, fortè existimarunt antiqvi, motum aliqvem nervis competere, aut in convulsionibus eos nutare, & qvasi contrahi animadverterunt. Revera autem nervi, uti suo loco dicemus, nullo modo moventur ex Galeno, hoc est neqve nutant neqve contrahuntur, sed duntaxat sunt canales rivorum in morem deducentes musculis vires. Itaqve Galeni opinio dubia, & controversa adducit. Sed hoc loco anteqvam finem faciam, subit dubitare de ligamento illo transverso, qvad in digitorum interna parte secundum longitudinem ponitur, ac tendines in sua sede intus concludit & firmat, & congruum indumentum tendinibus sese offert, ex Galeno, & corporis eandem cum tendine proprietatem qvadantenus habere videtur, & ligamenti usum tantum præbet, neqvaqvã tendinis. Respondeas oportuisse eò loci tendinem constituere, utputa corpus sensus particeps, alioqvi tendo ab insensili corpore obvolveretur. Neqve est inconveniens tendinem alligare musculum ossi, sed alterum hunc esse usum tendini ascriptum & ei advenientem à connexione fatemur. Atqve hæ sunt rationes, qvibus probamus ligamentũ ad musculi fabricã non spectare, neq; venire. Qvod si ad musculi fabricã ligamentum non venit, seqvitur tendinem esse nervaceum illud corpus qvod in musculi fabrica positum apparet. Qvod postremo partium enumeratione probatur. Si enim ligamentum non est, uti audivistis, neqve itidem nervus, qvia exilis, neqve membrana, qvia exterior, multo minus neqve vena & arteria, qvia extrariæ: nullum autem superest in musculo nervosum corpus nisi tendo; seqvitur tendinem esse corpus id qvod à principio ad finem per totum musculum productum, ac modo compactum, modo in fibras veluti stamen fissum disseminatumq; est.

Ad nervum modò accedo; de qvo protinus dubito an verum sit, ipsum ligamento misceri, & cum eo & ex eo produci tendines, propter multas rationes. Prima est. Dum perpendo nervum, qvi

1. de motu musc. c. 1. in principio.
2. de usu part. cap. 7.
Primo de placitis Hippocr. c. ult. & in proœmio de ossibus. & 1. de motu musc. c. 2. & de succ. bon. & vitio cap. 1.
1. de decret. cap. 9.
1. de an. admin. c. 10.

qvi in musculum inseritur, video ipsum adeò exiguum ac minutum respectu ligamenti ac musculi, ut imaginari ferè non liceat, nedum credere ipsũ posse ad tendinem generandum pervenire, ut patet nunc in nervis in musculo cubitum flectente depictis. Deinde cum summa adhibita diligentia & ego & alii mea hortatione, nervi in musculum divaricationem dissecando sim prosecutus; nunqvam tamen inspicere potuimus, nervum ad tendinem pertingere; Sed cum in varias divisiones & fibras minutissimas, ac pænè invisibiles in musculum findi & solvi observaverimus, tandem in membraneos qvosdam processus, nexusqve finire, atqve in nihilum abire, disperdiqve in musculi corpus multò prius qvam tendo produceretur, oculatissimè conspeximus. Qvod vidit qvoqve Galenus, qvi nervos tandem in tenues & membraneas fibras solvi prodidit. Qvod si nervum ad tendinem pertingere fateamur, id non alibi qvam in musculi corpore contingit, ubi tendo magna ex parte in fibras solvitur, & carnem assumit: qvo loco tendo qvidem conspicuus est, tanqvam qvi à principio ad finem musculi fere progrediatur, nervus autem nullus ad sensum apparet. Tertia ratio. Nervus mollis cum ligamento duro neqvaqvam amicam societatem & conjunctionem habere poterit. Id qvod etiam impossibile esse illud persvadet, qvod tendines crurum pennatorum, & aqvatilium crusta intectorum omnino sunt per intervalla cartilaginei, fermeqve ossei, uti antea dictum est. Qvod si aliqvando Galenus ossibus qvæ insensilia sunt, ossa duritie varia, utputa syncipitis laxa, cum ossibus temporum duris conjungi, nonnisi sqvammosorum ossium interventu voluit, qvi unqvam admittemus nervorum cum ligamentis aut tendinibus, & iis sæpe cartilagineis ac fermè osseis conjunctionem? Nonne nervus in dura, diraqve hac mistura, & corporis proprietatem, & conseqventer motoriam facultatem amitteret? Qvarta ratio. Nervi qvi in musculum disperguntur, ubi accidit ut ad musculi medium in musculum intrent, perpetuo deorsum versus musculi finem progrediuntur, ac porriguntur, neqvaqvam versus principium sursum reflectuntur, aut ascendunt: qvia si reflecterentur, traherent deorsum musculi principium, uti suo loco audietis; ut patet nunc in nervis musculi flectentis cubitum, & in plerisqve omnibus? hoc autem absurdum est dicere, qvia musculus, uti audietis, perpetuo versus suum principium trahit os qvod movetur. Ubi igitur nervus ad musculi principium non vadit, ergo tendini in principio musculi existenti non poterit misceri; ergo neqve etiam reliqvo admiscebitur, videlicet in fine & medio musculi: propterea qvod non haberet ubiqve locorum eandem substantiæ proprietatem. At tendo eandem corporis proprietatem habet, scilicet eundem alborem luciditati permistum, eandem duritiem, densitatem, ac lævorem: persæpe etiam eandem rotunditatem ac figuram. Qvæ omnia nobis persvadent, tendinem cum nervo commercium habere nullum. Qvomodo autem si tendo nervi expers est, movente sentienteqve facultate tam vegeti & & exacta præditus sit, suo loco dicetur. Atqve hæ sunt rationes, qvibus persvademur, nervum in musculo nulli corpori admisceri sed nudum perpetuo progredi qvousqve finiatur. Ultimo loco de tendine qvod superest dicendum est. De qvo in nullo Galeno assentimur. Neqs enim tendinem resultare ex nervo & ligamento simul mistis concedimus; qvod neqve ligamentum musculus recipiat, neqve nervus ad tendinem constituendum eat, uti supra probatum est. Præterea neqve tendinem duntaxat ad musculorum finem positum esse fatemur, ut Galenus scribit, sed in principio, medio & fine musculi apparere & per totam musculi longitudinem ut plurimum progredi, atqve ad usqve musculi exortum porrigi ex Anatome attestamur: Galeno & plerisqve omnibus ignotum ac reconditum, qvi ubiqve locorum in fine musculi tendinem pronasci prodidit. Propter qvam causam, nunqvam reperire est apud Galenum, tendinem ab osse oriri, sed perpetuo vel à musculo pronasci, ut *Comment. 1. in 6. de norb. vulg. comment. 2.* vel ex fine musculi, idqve pissim. Nam *1. de motu muscul. cap. 2.* habet. Tendo nascitur ex fine musculi. Et *primo de decret. cap. 9.* Tendo finis musculi nervosus est. Et *ibidem.* Tendo vocatur in qvod musculus desinit. Et *in fine capitis*, tendines vocat, qvi ex musculis in nervum abeuntibus prodeunt. Et *de succ. bon. & vitio, cap. 4.* Ad extremum musculi tendines oriuntur, & plerisq; omnibus loci idem habetur. At ego ex Anatome vobis ostendo, tendinem omnino ab osse oriri, aut, maius dicamus, ossi annecti, & in exortu musculi esse: ut patet ad sensum in delthoide, cubitum flectente, exiguo in dorso, in duobus genu flectentibis, & plerisqve omnibus. Addo rursus qvòd neqve apud Galenum, unqvam reperietis, nervosa corpora, videlicet ligamentum & nervum, in principio musculi caput constituentia invicem conjungi, & effici unum, & compactum corpus, (sic enim tendo resultaret) sed perpetuo dispergi ambo disseminariqve in musculum: idqve multis in locis. Nam *primo de usu partium* habet. Tendines prognati sunt ex nervis & ligamentis in musculos dispersis. Et *2. de usu part. cap. 7.* Nervis iis & ligamentis, qvæ in carnes musculi disseminata erant, paulatim in idem acervatis generatio fit tendonibus. Et *1. de mot. musc. cap. 1.* ait, Qvod cum tendo nascatur ex fine musculi, inserantur autem in caput ipsius & nervus & ligamentum, deinde in totum musculum dispergantur, rationabile est ex ambobus tendinem esse factum. Et *in lib. de succ. bonit. & vitio cap. 4.* Ex ligamentis & nervis fibræ enascuntur per musculi carnem dispersæ. At nos, ut videtis, ostendimus vobis tendonem in principio musculi compactum & unitum corpus. Qvòd si in principio musculi tendo est, & in fine etiam musculi tendo est; videmus qvoqve tendinem in medio musculi esse, ut patet in musculo maxillam deorsum movente, in musculo ossis hyoidis, ad scapulam, item in delthoide ac temporali musculo: qvibus omnibus locis tendo unitum est & compactum corpus. Videmusqve rursus tendinem in fibras divisum & fissum, tum in musculi corpore, idqve ut plurimum; sæpè autem in musculi principio; nonnunqvam etiam in fine. Qvid aliud de tendine statuendum est, nisi qvod

1. de mot. musc. cap. 1. & 2.

2. de usu part. cap. 18.

totus pænè musculus tendo est? non sanè, ex alio corporatus & factus, sed independens, & à semine productus? & carne tantum nonnunqvam associatus? Ultimo non neminime apud Galenum legisse tendinem in fibras solvi ac tendinis fibras carne in circuitu cingi, sed omnia hæc ad ligamentum pertinere Galenus voluit, cum tamen omnia tendinis esse conditiones ex Anatome videamus. Unus tamen Galeni locus non exiguam facit difficultatem, *1. de usu part. cap. 17.* ubi videtur tendinem ex ligamento & nervo mixtum in musculi principio tacitè qvodammodo constituere. Verba autem sunt. Tendines prognati sunt ex nervis & ligamentis in musculos dispersis, rursusqve invicem coeuntibus. Totaqve difficultas consistit in voce illa (rursus) qvia si rursus coeunt nervi & ligamenta in fine musculi, significatur anteà qvoqve simul ad conjunctionem accessisse, & conjuncta fuisse. Qvæ vox (rursus) legitur qvoqve in antiqvo interprete, qvi ad verbum transtulit. Sed si vox αὖθις qvæ ab interpretibus, rursus, vertitur, vertatur, postea, qvæ est altera αὖθις significatio, ut testatur Lexicon Græcum auctoritate Phil. & Eustathii, jam nulla amplius aderit difficultas: præcipuè si cætera Galeni loca huic significationi consentire ostendamus. Neqve enim unqvam apud Galenum invenire est (ut dictum est) tendinem in musculi principio exoriri, sed perpetuo in fine musculi produci: ad principium autem musculi nervum & ligamentum in musculum qviden disseminari, non autem conjungi simul invenies. Tandem neqve tendini competere opinamur eas proprietates à Galeno eidem tributas, qvatenus tendo ex nervo & ligamento mixtus resulta. Neqve enim tendo duritie medius est inter nervum & ligamentum, qvia ligamento durior: neqve sensu, qvia ex se sensum non habet: neqve aligat musculum ossi, propter ligamentum qvoqvo non habet, sed seipsum ossi conjungit & annectitur. Ex qvibus omnibus colligatis qvid tendo sit, & ex qvibus factus: & similiter musculus ex qvot & qvibus constet. Eqvidem (ut ingenuè fatear) asseverare tandem musculum ex duobus tantùm corporibus componi, tendine & carne: & hæc duo examussim perficere musculi actionem vacare, videlicet contractionem, uti certe patet in omnibus musculis & sangvineorum & exangvum animalium. In sangvineis qvidem, ut putain totius cruris pennati musculis, qvos componi ex carne ac tendine duntaxat conspicias. In exangvibus autem, ut puta in majæ cruribus, in qvibus musculos ex carne ac tendine conflatos intuearis: Cætera à musculo fere sejungi non incommodè posse, ut puta ligamentum, qvod in musculum porrigi nullum video. Nervum verò ceu canalem censendum esse aliunde prodeuntem, per qvem generaliter vis motoria sensificaqve in musculum derivatur, influit, ac porrigitur. Sicuti membranas, musculorum colligationes ad integendum, simulqve innexas musculi partes continendas, non secus ac in aliis membris esse comparatas. Solam autem carnem ac tendinem musculi proprium corpus compagemqve constituere, ad sensum patere. Qvæ duo qvomodo id præstent, jam dicere instituo, à tendine exorsus. Tendo in musculo corpus est omnino similare, simplex, uno verbo, sui generis, ex semine tantum à primordiis in musculi corpore, ut cæteræ partes, productum, ac per musculi longitudinem deductum, dispersum, ac porrectum: qvod ea corporis proprietate præditum est, qvalem non videmus in ulla alia corporis particula. Primò enim nervaceum corpus est peculiari substantia præditum; albedinemqve tendo habet privatam ac propriam luciditati splendoriqve admixtam: & adjunctam: tum vero etiam duritiem, lævorem, densitatem omnino à cæteris distinctam & dissimilem: qvi sæpe unitus & compactus, sæpè etiam in musculi corpore divisus, & veluti stamen in fibras solutus; in qvo singulatim omnes pænè fibræ carne cinctæ visuntur. Cumqve tendo ex semine sit productus, & musculi connaturale corpus sit, ideò neqvaqvam ab osse oritur, sed potiùs in ipsum os inseritur, finitur, atq; annectitur. Neqve vos turbet aut decipiat, qvòd nos passim musculi originem ab uno osse, finem verò in alterum ponamus, & faciamus. Summa enim ratione id præstamus, nimirum respicientes potius duo ad motum necessaria, videlicet os qvod movetur, & id qvod qviescit, unde origo motus est: tum verò motus naturam musculo inditam, qvæ contractio est; qvàm musculi propria generationis primordia. Nam & Galenus de Decretis, in qvæstione de origine venarum, distingvebat principium generationis à principio dispensationis. Tendo igitur per generationis principium habet originem à semine; per principium autem dispensationis dicimus habere originem, v. g. ab osse, & finire in os, eò qvia ossa dispensat & administrat ad proprium usum, qvi motus est & flexus ossium. Qvocirca propter motum & flexum ossium potissimum dicimus musculum seu tendinem habere originem ab uno osse seu corpore, & finem in aliud os seu corpus, ut scilicet illud moveat, huic verò innitatur. Nam si musculum aut tendinem in suis extremitatibus nulli corpori appensum constituamus aut imaginemur, tunc nullum præstabit motum, ut videtis. Ratio est, qvia si in omni motu reqviritur id qvod movet, & qvod movetur: & musculus motor est; ideò altero sui extremo annecti debet corpori qvod movetur, alioqvi illud non movebit. Qvòd si musculus dum movet, & ipse qvoqve contrahitur & movetur, ideò alterum corpus exigit, cui ex altero extremo innitatur. Meritò duplicia musculorum extrema duplicia adire corpora inter se diversa, ut puta & qvod movetur & qvod qviescit, necesse est, uti exactius suo loco patebit. Etenim ossa musculorum potius, qvàm musculi ossium gratia petuntur. Hi namqve movent, illa moventur; hi agunt, illa patiuntur: hi trahunt, illa trahuntur: hi denique contractionem perficiunt, illa sustinent. Tendo igitur sic in musculi corpore obortus, deductus, ac dispersus carne plus minus occultatur: qvò fit ut Galenus & pleriqve omnes ejus originem non sint assecuti, sed existimarint ejus exortum esse in fine musculi, ubi tendo carnis expers est & nudus. Sed vere tendinis origo in musculi corpore consistit, neqvaqvam ab osse aut in osse; & hinc ad corpus movendum, hinc ad corpus qvod qviescit,

qvieſcit, extenditur & annectitur, ſemperqve continuus in toto muſculi ductu tendo eſt, ſive compactum, ſive in fibras diviſum ſolutumqve intelligas: ex eo accipias, interceptæ enim fibræ oſſa attollere & movere nullo modo poſſent. Tendinis autem continuitas per totum muſculum magna ex parte ad ſenſum in cruribus penatorum patet, qvorum tendines ab una oſſis extremitate ad alteram continuos perductos videmus, & qvod mirum eſt, ſubinde per intervalla cartilagineos. Roborari enim eos magis qvam in cæteris animalibus oportebat, qvòd dum etiam dormiunt, eorum tendines in opere eſſe ad ſuſtinendum corpus, & laborare, atqve in motu tonico diutiſſimè conſiſtere, cui rigiditas maximè videtur conſentanea, conſpiciamus. Qvinimò ſi in qvoqve fermè muſculo tendinem ſedula diſſectione proſeqvaris, eundem per totum muſculum excurrentem liqvido conſpexeris. Sed in parte carnoſa tendinis continuitatem utiqve addiſces, ſi carnem à muſculo ac tendine, ejusqve ſingulatim fibris ſedulò ſeparaveris; tam in decocto ad comedendum appoſito, qvam in crudo in aqva multos dies macerato: hoc enim modo non ſolum ſibi ipſis per totum continuæ, ſed etiam latentes tendineæ in carne fibræ tibi apparebunt. Exactius autem id perſpicies, ſi Galli indici (qvod fibras craſſiores obtineat) ſupernum in pectore muſculum bene in aqva coctum, poſtea ſummis digitis fibras apprehenſas per earum longitudinem ſeu ductum invicem ſepares; videbis enim multas tendinis fibras carne nudatas, coloreqve albicantes, cæterisqve carne cinctis tenuiores. Exactisſimè demum id ipſum intueberis in carne porcina anteà per menſem ſalita, mox elixata, ſimiliterqve fibris invicem ſeparatis. Videbis enim alias carne opertas, rubentes & craſſiores: alias denudatas, tenuiores & albicantes ſeſe oſtendere: qvas tamen omnes reliqvo tendini continuas eſſe omnino aſſeverandum eſt. Verius poſtea, ac multipliciter varius eſt tendo in ſuis partibus, itemqve in ſuo progreſſu ac ductu. Nam muſculus interdum oritur à nudo tendine, interdum carne operto. A nudo qvidem duobus modis. Etenim nudus tendo vel eſt rotundus ac teres, ut in muſculo cubitum flectente (vulgò il peſcetto) in qvo tam in origine qvam in fine tendo tum nudus tum teres plus minus conſpicitur: vel nudus tendo latus, ut membrana, eſt, ut in muſculo transverſo abdominis, & exiguo ad coſtas, in dorſo, & aliis plurimis. Qvod ſi muſculi principium carnoſum eſt, inibi tendo perpetuo diviſus, ac in fibras fiſſus apparet, nunc qvidem majores, nunc minores, nunc minimas: minimæ ferè ſemper carne cinctæ opertæqve conſpiciuntur; aliæ verò non item, ut in delthoide. Interdum muſculorum origo partim nervoſa eſt, partim carnoſa, atqve ita tendo partim nudus & compactus, partim in fibras carne opertas fiſſus apparet, ut eſt muſculi cubitum flectentis alterum principium. Inſuper originis muſculorum varietas etiam conſpicitur penes corpus, cui annectitur. Siqvidem origo muſculo interdum ad os eſt: id qvod ut plurimum contingit; interdum ad tendones, ut in qvatuor exiguis volæ manus muſculis: interdum ad ſemetipſos, ut in ſphincteres tum ani tum veſicæ nonnunqvam ad membranas ut exigui ac minimi. Hæc igitur originis muſculorum varietas eſt.

Finis qvoqve ſimiliter varius eſt: qvia alius nervoſus eſt, utputa à tendine factus: alius carnoſus, utputa à tendinis fibris carne cinctis reſultans; alius miſtus viſitur, hoc eſt partim carnoſus, partim tendineus. Qvando nervoſus ac tendineus finis eſt, vel eſt ut membrana latus, ut in transverſo abdominis muſculo, oculorum muſculis, & aliis plerisqve: vel teres, ut in muſculo cubitum flectente & pluribus aliis. Qvod ſi carneus muſculi finis ſit, hoc eſt à fibris carne obvolutis factus, vel ſimiliter latus eſt, ut in muſculo exiguo dorſi, vel rotundus, ut ſunt muſculi genu extendentes. Qvod ſi miſtus finis muſculi eſt, easdem ſed miſtas ſortitur differentias.

Variat qvoqve penes partes qvibus annectitur: hæ autem ſunt, qvæ moventur. Unde alii muſculi in oſſa deſinunt, qvod paſſim cernitur. Dico autem in oſſa deſinere, qvoniam etſi in perioſtium primo deſinunt, tamen inibi non eſt finis tendinis; qvod perioſtium debile eſſet ad os transferendum: atqve eadem cauſa fit, ut nunqvam tendo in ligamenta ad articulos poſita inſeratur, qvòd ſuſtinere oſſis transferendi pondus non valeret: ſed oſſi omnino tendo annectitur, ut patet in muſculo humerum ad pectus ducente & plerisqve omnibus. Alii præterea tendines annectuntur cuti ut muſculi faciei, frontis: alii in ſeipſos deſinunt, ut ſphincteres, alii demum in aliqved organum inſeruntur, ut in lingvam, oculos, colem & alia.

Sicuti autem tendo variat in principio & fine muſculi, ita qvoqve in progreſſu & medio: in qvo variatio potiſſimum contingit, qvod plus minus in fibras findatur, cum tamen interdum ferè totus finditur, ut in delthoide: interdum partim finditur partim non, ut in cubitum flectente, qvod ut plurimum accidit: ſiqvidem corpus tendinis per totum muſculum fertur ſervaturqve continuum in tota muſculi longitudine: interea verò in muſculi corpore variè finditur, & in fibras ſolvitur, atqve ita corpus tendinis qvadantenus imminuitur. Fibræ autem muſculi perpetuo recta procedunt, unumqve ductum ſervant: qvod perpetuum eſſe in omnibus patet. Tantæ autem tendinis varietatis cauſa in uſibus afferetur.

Nunc carnis muſculorum hiſtoria, ſi qva ſupereſt, recenſenda eſt: pleraqve enim de ipſa propoſita jam ſunt. Illud autem imprimis adjiciendum, admonendumqve reſtat, qvod Ariſtoteles primum carnem hanc agnovit cum *3. de hiſt. animal. cap. 16.* carnem omnibus inter cutem & oſſa contineri prodidit: at muſculum poſteà penitus ignoravit, cum nullibi de muſculo (qvod ſciam) mentionem fecerit, niſi ſemel de piſce muſculo dicto, qvam vocem interpres commentus eſt: qvamvis græca vox qvidvis aliud, qvam muſculum ſonet. In problematibus autem ſi muſculum Ariſt. *ſect. 5. probl. 37.* nominavit ſemel aut bis, dicas ejuſmodi probl. ab aliis fuiſſe inſerta, ut liber auctior evaderet: qvando in libris de animal. aut de eorũ motu omnino muſculi mentionẽ feciſ-

set, ubi qvomodo animalis motus ad flexus ossium perficitur, ex professo docet. Rursus Arist. carnem ceu partem similarem agnovit, propalavitqve *primo* de *Hist. an. cap.* 4 at ceu partem alicujus instrumenti, puta musculi, prorsus dimisit. Deniqve carnem Arist. tanqvam sensorium tactus aut medium proposuit, *primo de Hist. an. cap. 3. & 4. & 2. de Part. an. cap. 1.* sed ut partem instrumenti motus non fuit assecutus. Nos autem cum Galeno dicimus, nullam talem carnem reperiri, qvæ non sit musculus, neqve contra, ullum esse musculum, qvi ejusmodi carne non sit præditus. Musculi igitur omnes, tanqvam rem necessariam, carnem exposcunt: neqve musculum dare ullum est, qvi carnis non sit particeps, licet per totum musculum carnem adesse non sit necesse: immò in hoc multa conspicitur varietas: etenim alii aliis plus minus carne præditi sunt. Cum vero caro ac tendo duntaxat in musculo necessario appareant, ex his modo unum, modo alterum superare constat, ita tamen, ut caro mole plerunqve præpolleat. Qvòd si aliqvis conspiciatur musculus, qvi prorsus sit excarnis, uti est latus in vola manus tendo, cumà brachialis transverso oritur ligamento, statim inferendum est, hunc forte musculis non esse annumerandum, neqve omnino musculum esse appellandum, neqve ad movendum esse comparatum, sed tantum ad sentiendum. Ubi verò ab interno oritur humeri tuberculo, etiam si exiguam admodum & pusillam sæpè carnem obtineat, motum qvoqve pusillum obtinere apparet: confert enim nonnihil ad digitos flectendos fortè in magnis corporibus: aut fortè meliùs ad musculos in pingvedine occultatos, aut pollicis etiam musculos qvosdam movendos. In summa musculus omnis carne constat, plus minus, prout est operæ pretium: causa suo loco dicetur. Hæc qvanqvàm verissima sunt, illud tamen scire convenit, qvòd si hæc duo, videlicet tendo, & caro invicem comparentur, dicendum est mole corporis fortè carnem superare; at necessitate & usus nobilitate potius carnem à tendine superari, & omnino gratia tendinis esse comparatam. Ideoqve tendo ubiqve in musculo est, sive compactus, sive divisus concipiatur. At caro in ea potissimum musculi parte consistere videtur, ubi tendo in fibras finditur, ad eas tegendas incrustandasqve, ut patet in universis pænè crurum pennatorum musculis. Et rationi consonum id omnino est, qvia, uti suo loco audietis, tendini tantùm potissima musculi actio commissa est, videlicet tensio, & contractio. Qvæ tamen caro, ita musculo propria, ita peculiaris, ita connaturalis est, ut nulla alia sit in corpore caro, qvæ musculosæ carni similis sit. Eam enim habet substantiæ proprietatem, qvalem non videmus similem in universo corpore, neqve ulla corporis particula: Qvod Galenus qvoqve affirmat, qvi adversus eos, qvi existimabant, cordis carnem esse musculosam, dicit omnino diversam esse, *primo de motu musc. cap. 3.* Breviter sicuti aliarum partium propria caro visitur nulli similis, sic & musculorum: propter qvam causam non desunt qvi in musculo fibrosam carnem esse præcipuam musculi actionis causam constituunt. Sed non substantiæ solum proprietate, sed alia qvoqve ratione caro musculorum ab omni alia carne diversa est: qvoniam aliarum partium caro uno qvidem modo apponitur tanqvàm intentum stamen, & subtegmen in telis: ut in osse, in cujus constitutione ita natura operatur, ac si telam esset effectura: primo enim fibras carneas tanqvàm intentum stamen per longitudinem productas disponit, qvod vulgo appellatur l'ordimento: deinde per transversum tanqvam subtegmen carnem apponit, fibras seu transversas, qvæ in tela vulgò trama dicitur. Qvod clare in infantium, & abortivorum cranii ossibus parumper decoctis intueberis: simili modo, & membranæ carnem habent: immo ossa in primo ortu membranæ sunt, neqvaqvam ossa: Qvod si membranæ, ergo ventriculus, intestina, pericardios, cerebri membranæ, venæ & arteriæ, & aliæ universæ eodemmodo carnem habebunt: eodemqve modo caro in cerebro, & plerisqve omnibus partibus ponitur. At caro viscerum alio modo videtur annecti. Etenim solum ad replenda vasorum spatia adhibetur, ut in jecore, pulmone, liene, & renibus. In summa triplici modo carnem omnem cujuscunqve generis in corporibus video constitutam, ac dispositam, semper carnem intelligendo propriam cujusqve partis substantiam secundum genus suum. Vel enim unico, & simplici, vel duplici ordine adhibetur, vel tertio sine ullo ordine (si ita fari licet) apponitur. Sine ullo ordine visceribus accedit, ad replenda scilicet vasorum intervalla: qvæetsi ordine non carent, caro tamen ipsis affusa, & parenchyma ob id dicta, vasorum seu spatiorum secuta ordinem, fere sine ordine accedit. Secundo duplici ordine apponitur caro membranis omnibus, item ossibus, & aliis, videlicet per longitudinem, ac transversè. Tertiò unico & simplici ordine caro corporibus accedit, ut in musculis, in qvibus caro eorum propria secundum simplicem fibrarum nervosarum ductum porrigitur, ita ut caro ambiat, investiat, & qvodammodo incrustet singulas privatim tendinis fibras: propter qvam causam musculi caro videtur in filamenta diffluere, & conformari; alioqvin, ut parenchyma esset affusa. Ita tamen caro tendinis fibras cingit, ut dicit Galenus primo de fracturis in principio, ut nervus perpetuò nudus, neqve ulla carne cinctus in suis fibris progrediatur: cujus occasione tendinis fibræ non tenues, albicantes, & duræ, sed crassiores, rubentes, & mollissimæ apparent, ita ut ubi caro fibris accedit, carnosæ omnino appareant, tametsi intus tendinea, nervosaqve lateat fibra: alioqvi diffluerent, neqve per se consisteret, & in se ipsa constans, & concreta caro detineretur: non tamen omnibus tendinis fibris caro incrustatur, ac superinducitur. Nam pleræqve interdum deteguntur, & in propria natura apparent. Itaqve omnes hæ veræ enuntiationes erunt. Ubi caro, ibi fibræ: & contra, ubi fibræ tendineæ, ibi caro est. Non tamen ita convertuntur, ubi caro, ibi solæ fibræ: qvoniam corpus nervaceum compactum esse potest, & intus latere: neqve ubi fibra, ibi sola caro est, propter multas nervaceas fibras, qvæ carne opertæ non sunt. Hoc igitur modo caro musculosa ad musculi constitutionem accedit. Qvod si ita res se habet, jure qværitur, qvam ob causam musculorum fibræ invicem divisæ non apparent,

apparent, ut in ſtamine? Reſpondetur, id provenire forte ob nervorum divaricationem, qvæ neqvaqvam ſtamen, ſed caudicem cujuſdam herbæ in ramuſculos plurimos divaricatum imitatur. Aut ſecundo propter venas, & arterias, qvæ pariter, ut rami per totum muſculum divaricantur, & qvaſi colligationes, & vincula ſtaminea firmant? Aut propter membranarum nexus ab ambienre intus in muſculi corpus deductos, ac diſperſos id provenire dicendum eſt? De qva ambiente membrana nunc dicere tempeſtivum videtur.

Omnes qvoqve muſculi propriam obtinent tunicam, qva inveſtiuntur: niſi fortè pauci excipiantur, qvi qvod ab aliis teguntur, ea deſtitui videntur: qvos tamen vere membrana eſſe deſtitutos non prorſus fateor: cum videam perpetuam qvandam ineſſe naturæ legem, non ſolum muſculos, ſed etiam qvanqve partem, aut minutam particulam propria eſſe tunica obductam. Cæterum placuit Galeno muſculorum membranam à ligamentis deducere: cui opinioni lubens aſſentior. Nam cum duo tantum nervoſa corpora ex Galeno per ſe ad muſculi conſtitutionem veniant, nervus, & ligamentum: à nervo certe muſculi membrana deduci non poteſt, qvia propter ejus parvitatem expandi in membranam, qvæ totum muſculum inveſtiat, etiam ſi totus in eam diffluereat; haud qvaqvam poſſet: meritò ex ligamento eam porrexit Galenus: & nos qvoqve id ipſum ſtatuimus: ſi modo per ligamentum tendinem intelligamus, à qvo muſculorum membranam produci, & muſculi crurum hominis, qvi craſſiſſima à tendine membrana obducuntur, & alæ pennatorum, & pleriqve omnes paſſim teſtantur. Ex qvo ſcrupulus qvidam tollitur, qvod Galenus muſculorum membranam inſenſilem faciat: id qvod rationi, & Anatomæ adverſatur: cum reliqvæ omnes in corpore membranæ ſenſum tactus præbeant partibus qvas obvolvunt. Unde Galenus, membrana exterior veluti cutis hepati eſt, dicebat in Aphoriſmis: qvæ difficultas noſtra opinione ſuppota nulla eſt. Illud autem verum eſt, qvod & in corpore univerſo, maxime autem in muſculis maximus viſitur membranarum contextus: qvem oculata fide intueberis, ſi muſculum per latitudinem diſtrahas, fibrasqve invicem à mutuo contactu diducas: membranarum enim nexus inter fibras per earum longitudinem conſpicuos forte admiraberis. Illud præterea notatu dignum in muſculorum tunicis videtur, videlicet ex interna tunicarum facie productiones, & nexus qvaſi anſulæ membranoſæ ſeſe in muſculi ſubſtantiam inſinuantes, totumqve ferè muſculum internum hujuſmodi membranoſi nexibus intertexentes replenteſqve: id qvod à Galeno qvoqve relatum eſt primo de motu muſc. cap. 1. Et de particulis muſculum componentibus ſimplicibus, & ſimilaribus hactenus.

1. de motu muſc. cap. 1.

Extructa muſculi ex partibus ſimilaribus fabrica, jam muſculus organum factum eſt, qvod expoſcit certam magnitudinem conformationem, poſitionem numerum, connexionem, inſertionem, & reliqvas organi, & diſſimilaris corporis differentias, qvas modo perſeqvi propoſitum eſt. Primum, qvod ad figuram attinet; non certè una omnium muſculorum figura eſt, ſed varia ac multiplex. Etenim alii ſunt figura qvadrata, ut ad carpum radii muſculus: unus ſcapularum in dorſo, alius thoracis. Alii qvadrangula, ut latus in collo muſculus. Alii triangula, ut delthois, ſcapularis. Alii rotunda, ut diaphragma. Alii cava, ſicuti anulus, ut ſphyncteres inteſtini recti, & veſicæ, & gulæ. Alii curva ut pleriqve in corpore muſculi longiores, & rotundiores, qvi muris figuram repræſentant. Alii deniqve multiformi ſunt figura præditi. Præterea alii teretes, hoc eſt rotundi ſunt, & anguſti, ut bona pars muſculorum, muris figuram referentes. Alii ſunt lati, ut ſcapularum, brachii. Rurſus alii ſunt recti, alii obliqvi: alii transverſi, ut muſculi abdominis. Poſitio ſimiliter varia eſt. Nam alii ſupra, infra, ante, retrò, ad dextram, & ſiniſtram, foris, intus ponuntur: item alii obliqve, alii recta ponuntur, & incedunt.

Magnitudo pariter variat mirum in modum, cum alii exigui, & minimi muſculi ſint, ut faciei, laryngis, aurium. Alii parvi, ut oſſis hyoidis, lingvæ, intercoſtales, nonnulli dorſi, colli, lumborum. Alii maximi, ut puta craſſi, corpulenti, & carnoſi, ut brachii, cubiti, femoris, tibiæ, genu: Item alii ſunt longi, alii breves.

Numerus qvoqve ita inſignis, & plurimus eſt muſculorum, ut non facile qvis ipſos dinumerare, ac definire (ut dicit Galen. primo de motu muſculorum in principio) poſſit: ob eam potiſſimum rationem, qvia unus ſæpe muſculus commode in multos dividi, & contra, multi ad unum facile reduci poſſunt: communiter autem ſolent ab Anatomicis ad qvadringentos, & qvatuordecim amplius reduci: ita ut in una corporis parte, aut dextra, aut ſiniſtra hi dinumerentur: in facie cum buccis ſeptem, in oculis ſex, in palpebris tres, in auribus unus, in maxilla qvinqve, in lingua qvatuor, in oſſe hyoide ſex, in larynge in totum ſeptem, in capite ſeptem, in dorſo univerſo duodecim, in thorace 41. in abdomine qvinqve, in veſica duo, alter in collo, alter exterius, in inteſtino tres. Rurſus ſcapularum qvatuor numerantur, humeri ſeptem, cubiti qvatuor, radii qvatuor, carpi qvatuor: digitorum manus viginti octo. Præterea femoris decem, genu novem, pedis novem, digitorum pedis viginti duo, qvi in totum numerum æqvant ducentorum, & decem qvibus ſi totidem ex altera dimidia corporis parte addantur: aſcendunt ad qvadringentos, & viginti, qvi etiam ad qvingentorum numerum aſcenderent, ſi qvi dividi non difficulter poſſunt, dividantur.

Conſideranda qvoqve in muſculis maximè origo, qvæ admodum variat: neqve perperam: uti cum de uſibus agemus patebit. Etenim alii ſunt in ſua origine anguſti, & rotundi, alii ampli, & lati. Rurſus alii oriuntur ad ſenſum nervoſo, alii carnoſo, alii partim nervoſo, partim carnoſo principio.

Considerandus qvoqve finis est. Cum alii in simplicem tendinem desinant, alii magis in carnem tendini mistam. Rursus alii in cutem desinunt ut faciei, alii in se ipsos, ut sphyncteres, alii in os: & qvi in os movendum inseruntur, alii in os movendum, utputa in principium ossis movendi inseruntur, ut musculi secundum, & tertium articulum digitorum manus flectentes, alii ultra, hoc est, vel ad medium, vel propè medium, vel ultra medium, ut musculum delthois ad medium; musculus adducens brachium ad pectus, citra medium: musculus internus femoris ultra medium os movendum inseritur.

Considerandus qvoqve tendo est, qvi interdum est nervosus, ut in hominibus: interdum cartilaginosus, aut rectius dixeris, inter os & cartilaginem medius, ut in cruribus pennatorum, in aqvatilibus crustatis, ut in Maja, vulgò Granceola, granciporro, astaco, in pectoris musculo, qvi facit glossocomium, ut in pavone. Item ut plurimum tendo est in fine musculi, non rarò in principio, aliqvando in medio musculi. In fine, ut est bona pars musculorum, immò omnes, qvos Galen. *1. de motu musc. c. 3.* ossa movere prodidit, qvos omnino in tendones, vel majores, vel minores terminari scribit. In medio musculi tendo visitur in musculo maxillam aperiente, in musculo ossis hyoidis ad scapulam exporrecto, in musculo laryngis ad utramqve arytænoidem. In principio, & in musculo primo cubitum flectente, in musculo posterius in coxa genu flectente, & aliis plerisqve. Hæc qvæ nunc nuda, & penè vacua, & sine sale proposita sunt, paulò infra de usibus agentes, & plena, & ornatis indumentis vestita, & omnino sale condita sapientiaqve respersa comperietis. Natura enim nihil frustra, nihil supervacuum facit. Musculi igitur compositio in magnis, & perfectioribus animalibus ex his omnibus constat. At de minimis, utputa formicis, muscis, vinariis culicibus, vulgo musciolini, mille pedibus, grillis, papilionibus, culicibus, vulgo zanzale, pediculis, araneis, & aliis propemodum innumeris, qvi similiter motu locali, & spontaneo, idest libero, & ex appetitu moventur, neqve ullo modo propter eorum exiguitatem musculos, aut invenire, aut dissecare, aut observare, & concedere, aut neq; etiam fortè imaginari licet, qvid dicemus?

An qvod in similibus dicere solitus est Arist. nimirum musculis proportionale, seu ad proportionem simile iis adesse? proportione autem musculo respondere, qvodcunqve in eorum membris, & artubus consistit corpus?

An sicuti Galenus duplicem statuit continui solutionem, videlicet sensibus obviam, & ratione tantum contemplabilem, & utramqve veram esse protulit, sic nos musculos, alios sensibus obvios, alios ratione contemplabiles dicemus, ambos qvidem veros, sed in majoribus animalibus sensibus obvios, in minimis ratione tantum contemplabiles?

An sufficere in his propter corporis exiguitatem levitatemqve una cum motoria facultate, tantum articulorum flexum, qvem obtinent, à qvo motus, & membri usus perficitur?

An sicuti Arist. solam aortam ceu nervum pervenire ad flexus ossium, & ita ossa movere prodidit, sic nos nervum solum, qvi à spinali horum animalium medulla provenit (etenim & caput, & spinalem medullam omnino adepta sunt) & in artus immittitur, virtutem motoriam influere, flexumqve articulorum moliri, & ad sese qvod movetur trahere ac movere arbitrabimur?

An neq; etiam nervum in his esse necessarium, sed sicuti Aristot. *in lib. de anim.* motu solum spiritum influere, & ita ossium flexus movere censuit, ita nos pusilla hæc animalia suos artuum flexus movere opinabimur?

An deniqve qvomodo aliqvando Galenus censuit, neqve etiam spiritus, sed sola movendi facultas, qvasi lumen, irradiari ad artus, & eorum flexus, & ita movere statuemus?

Et qvamqvàm hæc tractatio inter subtilissimas connumerari potest, tamen ut in hanc notitiam deveniamus, & rem subtiliter discutiamus, exacteqve calleamus, qvæ & qvot sint partes ad motum spectantes, qvibus aut prædita, aut destituta sunt pusilla hæc animalia, cum videamus habere qvidem localem motum, & secundùm totum, & per partes ut perfecta: motus autem instrumenta neqvaqvam obtinere; ideo ante omnia qværitur, cur si motum habent, non etiam habeant cuncta motus instrumenta ut cætera? Respondetur facilè, qvia propter eorum exiguitatem neqve tot partes, neqve tam magnas admittere, & in se recipere potuerunt: Præsertim cum Galenus dicat, & nos & animalia qvæqve non corporis partibus sed actionibus egere. Etenim videre, & audire propter nos ipsos nostraqve ipsorum opera cupimus, oculis & auribus non nostra, sed ideo, ut videamus, & audiamus indigemus: si enim alia particula, qvam oculis, & auribus videre & audire liceret, nullus oculorum auriumqve esset usus, dicebat Galenus. Neqve enim natura frustra per plura facit, qvod commodè per pauciora præstare potest: frustra enim corpori pusillo, & qvàm levissimo musculos corpulentos comparasset, ac tribuisset. Qvænam qvæso esset opificis industria ac providentia si formicæ cruri femur hominis appendisset? Ex qvo fit manifestum, vel etiam imperfectissima, minima, ac vilissima qvæqve infinitam opificis sapientiam redolere, referreqve, ut qvæ absqve instrumentorum appararu actiones obeant, qvas perfectiora sine iis absolvere non valent. Qvapropter nunc videre est operæ pretium, qvot & qvæ sint partes motui destinatæ, vilissimis imperfectissimisqve hisce animalibus tributæ, aut denegatæ. Ante omnia autem illud scire convenit, in pusillis his non esse inqvirendas partes, qvæ qvantitate, aut qvalitate cæteris perfectioribus respondeant: non qvantitate, propterea qvod exiguas, immo minimas omnes habent, qvæ interdum sensum etiam effugiunt. Neqve præterea est, ut qvalitate easdem ut in perfectioribus inqviras, hoc est eandem musculosam carnem, tendinem, ossa & alia: qvoniam nullam earum reperies, propterea qvòd hæc omnia in his sunt ex Aristotele proportionalia, seu ad proportionem similia, seu proportione respondentia perfectis. Qvas sanè partes, ut tandem promulgemus, scire licet, instrumenta motus alia esse, qvæ ad motus originem spectant, alia qvæ magis ad consummationem, & finem: hæc sanè proxima, & (ut sic dixerim) immediata instrumenta motus sunt, ut musculus, & articuli, hoc est flexus ossium: Non

ita

ita proxima motus instrumenta sunt caput, spinalis medulla, & nervi, per qvævis motoria in musculos irradiatur ac transmittitur.

In propositis vilissimis animalibus necessariæ tantummodo partes selectæ, & constitutæ sunt: cum omnia instrumenta motus propter eorum exiguitatem obtinere neqve potuerint, neq; promeruerint, alioqvi natura in superfluis abundaret: hæc autem sunt, primò flexus ossium, seu mavis dicas, ossium flexibus proportionalia, qvæ istiusmodi animalia sortita esse, in eorum artubus ad sensum patet: sicuti similiter ad sensum patet & caput, & spinalis seu spinalem medullam adepta esse, & eam qvidem cruribus, & brachiis annexam, & articulatam: articulatam qvidem spinæ, annexam autem spinali medullæ. Itaqve & caput, & spinalis medulla omnino, tanqvam motus principia necessaria sunt, sed caput alio qvoq; nomine erat necessarium. Nam cum animalis motus ad eum finem dirigatur, ut animal per motum, vel salutare asseqvatur, vel perniciosum aufugiat, oportuit animal salutaris, & perniciosi cognitionem obtinere: facultates autem cognoscentes omnes in capite resident. Qvocirca perinde esset caput animali denegare, ac cælum, unde origo cæterorum motuum est, inferiori mundo auferre: spinalis verò medulla, ut qvæ in nervos, qvi potissimùm per artus distribuuntur, tota migrare, & diffluere ex Anatome videatur, qvasi nervorum origo, hoc scilicet nomine, videtur esse generaliter in omnibus necessaria: in his autem si non nervorum, saltem motoriæ facultatis origo propter nervorum defectum extiterit. Qvocircà tantùm nervos & musculos iis deesse, qvòd ad sensum non pateant, suspicandum est: sed jam dictum supra est, naturam neqve in superfluis abundare, neqve in necessariis deficere, & cuncta ab infinita sapientia promanare. Nervi certè uti opinor in his animalculis ad motoria instrumenta transmissi non sunt, qvòd eorum productio neqvaqvam fuit necessaria. Etenim nervi tantum canales sunt ex Galeno deducentes musculis vires. Qvotiescunqve igitur instrumenta motoria, qvæ proximè motum exerant, ut sunt artus, imprimisqve eorum flexus à spina per aliqvod spatium sunt separata, aut qvadantenus remota, omnino nervi, qvi ceu canales, motoriam facultatem traducant necessarii sunt. At qvotiescunqve instrumenta motoria, hoc est brachia, & crura spinæ sunt annexa, ut in his: certè nervorum productio nulla est necessaria, qvia sine nervis transmitti vis motoria ad flexum ossium, & musculos; tum è vestigio eisdem communicari potest.

Itaqve ut videtis, in instrumentis, qvæ ceu principia motus localis constituuntur, ut caput, spina, nervi: soli nervi in his animalculis tanqvàm superflui desiderantur: cætera verò ad sensum patent: ex instrumentis verò, qvæ proximè motum absolvunt, & peragunt, ut flexus ossium, & musculi, omnino flexus ossium, eorumqve motus sunt in omnibus conspicui, musculus auten neqve ipse, neqve ejus motus in pusillis his animalibus sensibus conspicuus est, qvamvis non minus sit musculus, qvàm ossium flexus necessarius. Ratio est qvia in omni motu reqviritur necessario, id qvod movet, & id qvod movetur. Qvod movet, seu motor est musculus: qvod verò movetur, os: in qvo etiam reqviritur necessario qviescens, cui innitatur, hinc flexus ossium ex Arist. resultat, utputa articulus, qvi ex duobus his duntaxat compositus est, videlicet osse qvod movetur, & qvod qviescit. Unde sicuti in omni motu peragendo, & qvod movetur, & qvod qviescit, hoc est articulus, seu flexus ossium est pernecessario, ita non minus, qvinimmò multo magis est, id qvod movet, seu movens, seu motor musculus necessarius, qvi etsi in pusillis his ad sensum non est conspicuus, nihilominus tamen iis adsit omnino oportet, ideoqve inqvirendus, promulgandus, manifestandusqve est, idqve inductione asseqvemur.

Musculus, ut scitis, in perfectioribus animalibus ex his omnibus constat, nimirum venis, arteriis, nervis, carne, tendine, & membranis constituitur. Ideoqve & passim est, & evidentissimus. At qvo modo in pusillis his, & qvam tenuissimis motoriis horum animalculorum instrumentis, tot corpora musculo proposito analoga assignare liceat, non eqvidem video. Nam corpus omnino sit oportet, qvod alicui alteri corpori analogon adjungitur. Unde qvomodo in muscæ v. g. cruribus præter corpus, qvod movetur, & qvod qviescit, hoc est præter ossium flexus, qvi oculis præ sua exilitate vix conspicui sunt, musculum præterea ex tot corporibus conflatum constituamus circumponamusqve, explicatu, atqve extricatu arduum omnino, atqve operosum est. Nos autem rem hanc extricabimus, resolvemus, & asseqvemur, si qvæ duntaxat necessaria sunt, pro musculi fabrica in hisce recipiamus, admittamusqve. Igitur musculus in perfectioribus (uti dictum est) ex venis, arteriis, nervis, carne, tendine, & membranis componitur. At non est, ut in horum musculis venas, & arterias inqviras. Etenim proposita animalia uti sanguine, ita jecore, corde, venis, & arteriis destituuntur. Membranas autem adesse, etiam si præ enuitate oculos effugiant, non difficulter ut puto) qvis admiserit: qvòd musculum in magnitudine, & crassitie membrana neqvaqvam adaugeat. At vero nervum in horum muscuorum fabrica esse supervacuum, jam antea probatum est. Carnem autem, & ipsam qvoqve esse supervacaneam, ideoqve ea non fuisse musculum donatum, fatendum omnino est. Etenim resistentiam tonumqve musculi haberent nullum, propter eorum exiguitatem, exilitatem, tenuitatemqve, si carne qvoqve obruti essent, tendoqve in fibras finderetur.

Qvapropter consentaneum rationi est opinari, motum in his potius sola tendinis tensione, qvàm fibrarum contractione absolvi: qvandoqvidem, & ad sensu flecti tantũ articulos, non contrahi qvidpiam in musculorũ regione, sed rigere observatur. In summa tendinem solum, ut unitum, & compactum corpus non ut in fibras fissum carneqve opertum; sed tamen sua natura mollissimum potest. Qvo loco illud qvoqve ignorandum non est, in hisce minimis animalibus, qvibus musculus, seu tendo ratione tantum est contemplabilis, eum in singulo articulo sic in cortice conclusum, non unicum, sed duplicem esse, nimirum flectentem, & extendentem; ut conjicere est in muscæ, & similium articulis. Clarius autem id ipsum patet in majoribus, qvibus tendo sensibus evidens est, qvem

qvem propter duplicem articuli motum similiter duplicem in qvoqve articulo adesse tendinem supponere oportet, moveri in his, & contrahi verisimile est: qvæ sanè contractio pusilla est, & persimilis ei, qvæ madidæ contractæ cordæ accidit: hæc enim exiguum eorum articulorum flexum moliri potest. Qvare concludendum est, totam musculi fabricam in minutissimis his animalculis consistere, & componi duntaxat extendine, seu potius dicas tendini proportionale, aut analogo, aut æqve pollente, qvando neqve etiam eum sensu aliqvo percipere fas est. Qvoniam verò natura, qvæ neqve in necessariis deficit, neqve in superfluis abundat, gradatim à minimis ad parva, & à parvis ad majora, & ab his ad maxima scandit, atqve incedit: Ita ut qvæ corpore majora aliqvanto sunt, similiter artus qvoqve majores, & pariter, evidentiorem, ita ut jam visibilis evadat, adepta sunt tendinem, in qvo musculi tota ratio consistit. Ideo ab re non fore existimavi omnem musculi varietatem in latissimo animalium campo, qvatenus ad ejus, & magnitudinem, & numerum partium attinet, tametsi in majori minoriqve ratione per species penè immensam, in qvatuor tamen ordines seu gradus redigere, ac digerere: differentes invicem (ut dixi) tum penes multitudinem partium componentium, tumpenes corporis molem.

Primus gradus est eorum, qvæ imperfectissima sunt, hoc est corporis mole pusilla, & minima ac numero partium qvam paucissimo donata, in qvo gradu continentur muscæ, formicæ, culices, vulgò zanzale, pediculi, vinarii culices, vulgò muciolini, araneæ, papiliones, millepedes, & id genus, qvibus musculus assignari potest nullus, nisi proportionalis: proportione autem in his musculo respondere videntur, tria hoc loco nobis, ut perpendantur considerenturqve proponenda. Primumqve musculo proportionale in his sit vel virtus motoria incorporea ex spinali medulla in artus, vel cum spiritu, vel per se sola influens, & qvasi lumen irradians, qvæ movet ad flexum, & ita os movendum ad se trahit (motus enin omnis fit, vel tractu, vel pulsu ex Aristot. passim) & cum hic spiritus virtutem tractivam, ac pulsivam habere non possit, ut Aristot. adstruit, & jam probatum est; tractu igitur os movetur, vel à spiritu, vel à facultate motoria incorporea, eo modo, qvo magnes etiam ad se ferrum attrahit. Neqve admiremini, cum dico, magnetem ferrum trahere facultate qvadam incorporea, qvoniam nullum corpus intercedit inter ferrum, & magnetem, nisi solus aer: qvod si dicas, magnetem ferrum trahere per aerem, qvod est corpus, dicere etiam poteris, motoriam facultatem in his animalculis trahere per spiritum animalem, tanqvam per corpus: spiritus enim corporeus est, qvi à spinali medulla prodit, & in corpus nervaceum ei annexum, & articulatum transmittitur.

Nam ne qvidem imaginatione concipere licet, ne dum observare, corporeum qvid in horum artubus, maximè autem muscarum, culicum, formicarum, & id genus contineri præter ossibus proportionalia, & suos flexus. Qvod si hæc opinio non arridet, qvia existimes Aristotelem velle, qvod est alicui analogon, illud sanè corporeum esse, dicere potes, in his musculo proportionale esse, qvod nervaceo tantum corpori respondeat: qvod tn. sensibus non sit evidens, sed ratione tantũ contemplabile, eo scilicet modo, qvo dicimus, venas in suis finibus pilis ipsis tenuiores, ita ut neqve etiam linceis oculis conspectui appareant, tamen cavas esse ad sensum qvidem non patere, sesi ratione tantum esse contemplabile, eò qvòd præcisæ sangvinem effundant: qvo exemplo facile conjicitur, qvid sit illud, qvod dicimus ratione esse contemplabile ex Galeno: id qvod etsi sensibus non est obvium, non tamen qvid imaginarium esse concipere oportet, sed omnino reale, ut sic dixerim, & verum, uti venarum cavitas in venarum capillamentis ferè invisibilibus verissima est.

Sed video nonnullos adhuc dictis, & propositæ veritati non acqviescere, anxiè cupientes adhuc sibi ad sensum corpus hoc nervaceum in his animalculis ostendi: qvod libentissimè præstabo, si modo unum adnotetis à nemine hucusqve observatum, qvamvis ante oculos omnium sit pluries expositum. Est autem videlicet, in sanguineis ossa, & eorum flexus in profundo corporis consistere, musculos vero supra ossa exterius circumponi: contra se habere fere in exangvibus (ut patet) crustatis tum aqvatilibus, tum terrestribus, videlicet ossa exteriora esse, itemqve eorum articulos seu flexus: musculos verò, seu tendines esse internos in cavitate ossium positos. Nam tametsi utraq; ossa, scilicet tam sangvineorum, qvam exangvium cava sint, tamen diversa corpora sunt, qvæ in utrorumqve cavitate continentur. Etenim in ossibus sangvineorum continetur medulla: in ossibus verò exangvium continetur musculus, seu corpus musculi nervaceum, tendo passim appellatus: id qvod manifestissimè patet in maja crustato aqvatili, in cujus ossis cavitate musculus collocatur ex carne, ac tendine conflatus, id qvod similiter de singulis crustatis dicendum. Nam ex similibus similis omninò fieri debet demonstratio, dicebat Galenus: ideoqve si à maja grandiore animali ad animal longè minus (scarafaccio vulgò) qvod similiter crustatum est, & hyberno tempore domos obambulat nigri omninò coloris, descendamus, etiam si tenuissima habeat crura, videmus nihilominus in eorum cavitate, qvid album corporeum contineri: qvod nil aliud præ se ferre, qvam nervaceum musculi corpus, potest: qvod erat vobis ad sensum ostendendum: sed sicuti in maja perfectus musculus, utputa ex carne, & tendine conflatus apparet, immò verò bini, videlicet flectens, & extendens, & ambo absoluti conspiciuntur, sic in pusillo (scarafaccio vulgo) urrumqve adesse, aut musculum, aut saltem nervaceum corpus fatendum est, & est qvoqve rationi consentaneum; At ubi sensus cuncta detegere potis non est, dicas semper cum Galeno ratione esse contemplabile, eo qvod sicuti dictum est, ex similibus similis fieri debet demonstratio.

Qvod si causam petatis ob qvam exangvia, & crustacea diversam immò contrariam invicem ossium, articulorum, & musculorum positionem adepta sint à sangvineis.

Responderi potest, propterea qvod omnia isthæc exangvia sunt, & calore depauperata, cum corde, jecore, venis, arteriis, & omnino sangvine sint destituta, & ex his maximè omnium frigidissima

sima sunt, qvæ minima, & pusilla mole corporis sunt: in majori enim qvanto major est calor, & virtus ut dicitur: qvapropter neqve spinalem medullam, neqve qvicqvid ab ea prodit, tum verò neqve musculos (qvæ omnes eximiæ, & maximi momenti partes sunt) exterius poni erat commodum: locus enim exterior corporis, & frigidus est, & offensioni expositus, dicebat Arist. Ob eamqve causam natura non solum musculos, sed etiam omnes effatu dignas animalis partes, & intus posuit, & ab externis incursionibus removit, diduxitqve, atqve ita ossibus proportionalia in his exteriora esse voluit, utputa, qvæ propter suæ substantiæ dyspathiam ab externis lædentibus essent tutiora. Itaqve uti ossium flexus ad motum accommodavit, & tanqvam id qvod movetur, & qvod qviescit substituit, ita motorem musculum intus in eorum cavitate conclusit, qvo esset & à frigido ambientis contactu, & ab externis lædentibus remotus: Neq; est, qvod dicas, priscos illos sapientissimos, qvi nomina rebus imposuere, hujusmodi animalia ostracoderma nominasse potius à cute, qvàm ab instrumentis motoriis vocem, & vocabulum deducentes, qvoniam ab eo qvod latius patet, nomen imposuerunt. Verumtamen in his crura, & brachia, & si exteriora, & ossea; instrumenta tamen esse omnino motoria, præter sensuum evidentiam, flexus etiam in his positi, & conformati liqvidò attestantur, & omnino persvadent. In sangvineis verò, qvæ & propter cor, & jecur, & venas, & arterias calore intus exuberabant, cuteqve molli integebantur, ossa sua natura frigidissima in profundo posita & collocata sunt; qvæ non solum suis flexibus motum localem præstarent, sed etiam ceu fundamenta animalis corporis sese obferrent, constituerentqve.

Dubitatio oritur, qvia cum ossa sangvineorum sint in profundo sepulta, & ita ab ambiente semota, ut si ab aere tangantur, corrumpantur, qværitur qvomodo ossa exangvium ab ambiente corpore corrumpi non videntur.

Respondetur, qvod illa qvidem ossa, talem naturam sortita; hæc verò ossibus proportionalia sunt, qvæ cum eo, qvod ossium usum præbent, qvatenus ad motum per eorum flexus conferunt, etiam operculi, seu cutis officium supplent, diversamqve temperiem nacta sunt, ideoqve ab ambiente non læduntur, imprimis propter suæ substantiæ dyspathiam: qvod dura admodum densaqve sit. Atqve hæc sint dicta de primo atqve infimo animalium gradu.

Secundus gradus est eorum, qvæ corporis mole aliqvanto majora sunt, sed numero partium ferè eadem, in qvo genere reponuntur cicadæ, locustæ vespæ, & similes, qvorum musculi similiter ex solo tendine constituuntur, & eo qvidem analogo: at non amplius ratione contemplabili, sed ad sensum conspicuo.

Etenim si cicadæ artus disseces, præter ossibus analoga, id est corpora, qvæ moventur, & qviescunt, hoc est præter ipsos articulos, etiam corpus tendini proportionale conspicies, idqve solum, videlicet sine nervis, & carne, eo qvod artus habent spinæ annexos.

Tertius gradus est eorum, qvæ & magnitudine corporis, & numero partium, jam proposita, & memorata excedunt, in qvo ordine crustacea aqvatilia potissimum collocantur, ut maja, astacus, gammari, & similes, qvorum musculi non tantum ex solo tendine, sed etiam ex nervis, & carne conflantur. Nam qvotiescunqve animalia artus non amplius spinæ spinaliqve medullæ annexos, sed sejunctos, ac distantes habent, necessariò eorum musculi duo sortiuntur, & exposcunt, primum nervos, per qvos vis motoria ad musculum per interpositum illud spatium permeet, ideoq; videtis in maja nervulum in musculi initio positum, & depictum. Alterum verò, qvod accedit, caro est, utputa duplici ratione necessaria, tum ut ei tanqvam stragulo nervus incumbat, tum ut tendinis fibras cingat, & operiat, ideoqve tendo in his conspicitur varius, hoc est partim unitus & unus, & cartilagineus, partim in fibras fissus, & carne fibris etiam cinctis. Qvæ omnia animalia hucusqve commemorata exangvia sunt.

Ideoqve in qvarto gradu sangvinea ponuntur, qvorum genus latissimè patet, ac tum magnitudine, tum numero partium admodum variat: comprehenduntur enim in hoc ordine, tum aqvatilia, tum volatilia, tum terrestria: qvorum musculi, præter jam in propositis connumerata, scil. tendinem, nervos, & carnem, venas qvoqve, & arterias habent, & propter has etiam sangvinem, cujus causa diversam qvoq; horum corporum proprietatem sortita sunt: unde sicuti exangvia illa omnia sunt, ita albam obtinent carnem, qvemadmodum sangvinea rubram contingere par est. Sed ut hæc omnia immensæ subtilitatis animalia cum Plinio censenda sunt, ita cum eodem sapienter, & doctè admodum aurea ea sententia promulganda. Nusqvam magis, qvàm minimis tota natura est. Et de musculi fabrica hactenus.

Nunc de ejusdem actione agendum.

HIERONYMI FABRICII AB AQVAPENDENTE ANATOMICI PATAVINI, I I. DE MUSCULI ACTIONE.

PARS SECUNDA.

IN indaganda musculi actione à sensu, experientiaque, à ratione, atque ab auctoritate nequaquam recedemo. Igitur primò sensus testatur, tum verò Galeni auctoritate confirmatur, motum nullum sine musculo fieri, & proprium instrumentum motus musculum esse. Motus autem etsi multiplex est, ex Aristotele, secundum quale, qvantum, & locum, tamen hoc loco non est motus alterationis, sed localis duntaxat intelligendus: qui neque etiam corporum inanimatorum, quæ ab elementi moventur dominio; sed solum animatorum accipiendus est; Quæ etsi alia quidem sursum, deorsumque tantùm moventur, ut vegetalia dum augentur: qui sanè motus, quod auctionem consequitur, potius per accidens localis est appellandus. Alia vero locali moventur motu per se, & vero, qvi etiam ad omnes fit positiones. Hic utique verus localis motus nunc accipiendus est. Qvi ex Aristotele duplex est, alius secundum totum, alius per partes factus Motus secundum totum est, cùm totum animal loco movetur, utputa cum ambulat, volat, currit. Per partes verò seu partialis dicitur, cum aliqva animalis pars tantummodo locum mutat, videlicet cum aut brachium, aut cubitus, aut digitus, aut aliud inflectitur, moveturque. In utroque sensu motus à nobis hic sumendus considerandusque est. Qui sive voluntarius, sive spontaneus, sive consulto, sive per appetitionem, aut secundum desiderium, aut cum voluntate factus appelletur, nihil interesse putat Galenus, *de motu musc. cap. 1.* Qvo loco statim in principio libri *de motu musc.* eum propriè καθ' ὁρμὴν appellat Galenus dum dicit, ὄργανα κινήσεως τῆς καθ' ὁρμὴν οἷμνες εἰσίν. Qvod interpres vertit, Instrumenta motus voluntarii musculi sunt: qvo loco καθ' ὁρμὴν motum voluntarium vertit interpres, quod quanquam dissonum non est, tamen vocis proprietatem non planè attingit, qvæ sonat, ut ὁρμὴ propriè significet impetum, seu impetuosum qvendam motum, ut apud Homerum. Et quia voluntarius motus, qui fit à musculo, est impetuosus quidam motus, seu cum impetu factus, seu subitaneus, ut clarius dicamus, ideò non ineptè vertitur voluntarius: præsertim cùm & ipse Cicero ὁρμὴν vertat voluntarium motum, connatum, appetitionem: interdum similiter ab eodem vertitur animi appetitus, animi appetitio: interdum appetitum animi vehementiorem qvo ad agendum impellimur dicit esse: unde Galenus *7. de Decretis cap. 3.* ipsum appellat motum qui per appetitionem fit. Revera autem si describere ex Galeno, & Plutarcho placet, dicere oportet, impetum hunc, & voluntarium motum illum esse, ad qvem præstandum concurrit princeps facultas ipsius animalis, id est, phantasia, & ipsius appetitus, qui spontaneus est, & liber. Unde ipsum facere cum volumus, & non facere, cùm nolumus, præterea cùm ipsum facimus, sedare possumus; insuper & crebriorem, & rariorem, & velociorem, & tardiorem facere pro arbitrio valemus, & nos, & quodcunque animal. Neque enim existimetis cum nonnullis imperitis, cùm voluntarium dico motum, tantummodo homini hunc competere, cui inest voluntas: sed per voluntatem, non appetitum contractum, sed vagum & generalem, qvem ipsius phantasiæ proprium, & animalem appellamus, intelligimus, uti exactius alibi dicetur. Hunc Arist. in libro *de motu anim. cap. 7.* & passim ἑκούσιον nominat, hoc est spontaneum, seu sponte, & ultrò, non per imprudentiam factũ. Unde si ad hominem contrahere qvis velit, & voluntarium in homine appellare, in cæteris verò spontaneum, seu sponte, & ultro factum, non reclamo. Qvo loco succurrit & alia Græca vox, qvæ προαίρεσις dicitur, & verti-

1. de motu musc. cap. 1. & 4.

7. Phys. text. 20.

1. de motu musc. c. 1.

2. de nat. Deorum.

vertitur propositum, studium, institutum, voluntas, & fere idem significare videtur, ac ὁρμὴ .i. animi appetitus: sed differunt ex Aristotele, qvòd ὁρμὴ brutorum communis est appetitus, προαίρεσις verò hominum tantum voluntas, & electio est, non brutorum, ut 7. Ethicorum habetur. Hic igitur impetuosus motus est localis motus, de qvo in præsentia agimus, cujus organum musculus est. Id qvod, uti suprà dicebam, primo ad sensum patet, & rursus Galeni autoritate confirmatur. Sensus enim primo attestatur, nullum motum fieri sive musculo posse. Deinde id ipsum apparet, si musculum, sive operta, sive detecta cute, oculis conspicere, aut tactu explorare libeat, ut prodit Galenus *lib. de Const. art. cap. 4.* Id qvod rursus comprobat ex actione læsa, si qvidem musculus sectus per transversum, extemplo membrum motum in qvod inseritur amittere constat; qvod si ex toto sit transversè incisus, ex toto motus deperditur; si dimidium, dimidius: si plus aut minus, similiter plus minus eadem proportione motus seqvitur amissio. In summa perpetuò læsionis qvantitas qvantitatem sectionis seqvitur, ut primo de motu musc. cap. 4. habetur. Itaqve vel flectere, vel extendere, vel extollere, vel demittere, vel convertere membrum prorsus neqveunt. Eadem & phlegmonæ, & scirrhi, & putrefactiones, & contusiones eorum, & durities cicatricum efficiunt, & in cruribus, & in manibus maximè, ut dicit Galenus.

1. de motu musc. c. 1.

Magis autem, id qvod dicimus, manifestabitur, si omnes partes, qvæ ad motum hunc localem præstandum concurrunt, & serie qvadam continuatæ sunt, ex Galeno præmittamus. Etenim à cerebro seu spinali medulla, ceu principio & fonte, & per nervos, ceu per canales, & rivos, vim motoriam diffundi in musculos, tanqvam in proprium motus organum, à qvo demum ossa ad articulos moveri apparet. Ita ut per hæc omnia membrorum motus efficiatur; per cerebrum, nervos, musculos, & ossa. Cerebrumqve primum est movens, qvod scilicet tantum movet, & ab alio non movetur: ossa vero tantum moventur, non autem movent: musculi tum movent, tum moventur; nervi tandem ceu canales sunt, deducentes musculis movendi vires. Si cui autem hæc non ita aperta videantur; is, si dissectionem non negligat, sensusqve certitudinem non recuset, proculdubio ita esse fatebitur. Namqve certum est apud Aristotelem, & Galenum, & sensibus apertum; motum omnem localem, animalium maximè omnium, in ossibus ad articulationes evidentem esse, certum, ac manifestum, hoc est ad flexus ossium (ut Aristotelis verbis utar) ut puta in brachiis, cruribus, atqve insuper spina. Hæc autem moveri non posse palam est, nisi cum ossa in suis articulis flectuntur, extendunturqve, atqve (ut uno verbo dicam) moventur. Ossa autem ex se non moveri, sed movendi virtutem à musculis recipere, ex eo dissectionis periti dignoverunt, qvia præcisis transversè musculis extemplo amittere ossa motum deprehendimus. Cùm verò musculus qvoddam corpus sit, ex carne, tendine, nervis, venis, & arteriis contextum, habeatqve ex propria natura tendinem, & carnem: nervi vero, venæ, & arteriæ aliunde ad ipsum producantur: ideò ut certi essent Anatomici, an musculus movendi virtutem ex se, an ab aliis reciperet; nervos, venas, & arterias, anteqvã in musculũ insererentur, vinculis sigillatim constrinxerunt: cumqve neqve ex venæ, neqve ex arteriæ constrictione musculi motus deperderetur, sed duntaxat ex nervo ligato, necesse fuit eos fateri, motum musculorum à nervis proficisci. Deinde juxta hanc viam ulterius inqvirentes, an hæc actio, nempe motus, insit nervis ex sua natura, ac substantia; an supra nervos aliqvod membrum sit, qvod nervis virtutem motus exhibeat, sicuti ipsi musculis exhibere videntur; Præcidentes ipsos nervos, sectionem eorum superiorem sensum motumqve servare deprehenderunt; inferiorem autem loco sectionis sensu privari, & motu. Atq; ex hoc qvod eis apparuit, virtutem motus etiam nervis ab alio membro eis superiori transmitti judicarunt. Mox verò primam nervorum originem indagantes, qvosdam eorum oriri à spinali medulla, qvosdam è cerebro cognoverunt. Rursusqve spinalem medullam abscindentes, apparuit eis ab inferiori parte sectionis non transmitti virtutem; ad nervos, qvæ prius ante abscissionem trãsmittebatur: ad superiorem verò spinalis portionem, qvæ super abscissionem est, & cerebro continua, qvæ prius transmittebatur, virtutem transmitti: atq; ex his judicarunt, virtutem qvidem motus ad nervos, ac spinalem medullam à cerebro influere. Demum verò inqvirentes, an hæc movendi facultas sit cerebri substantiæ innata, ac propria; an ab alio viscere ei transmittatur; primùm coacti sunt fateri, hoc aliud viscus, præter qvàm cor, aliud esse posse nullum: tum invenerunt vim motoriam à cerebro, tanqvam ab origine, & principio influere, non autem à corde ad cerebrum transmitti. Nam cum cor à cerebro non exiguo distet intervallo, habeatqve cum cerebro annexionem, & communicationem tantummodo per jugulares arterias ad caput delatas, viderunt sanè, qvod ligatis his arteriis, neqvaqvam motus peribat. Propterea necessario Anatomici asseverarunt, principium motus ex cerebro, non ex corde promanare. Qvem argumentandi modum, Galen. *de fœt. form. cap. 5.* optimum esse, ac certissimum principii functionum judicium opinatur. Peripateticis autem, qvia ex dissectione inqvirere id neglexerunt, sensuumqve inventionem recusarunt, ignota hæc veritas permansit.

1. de motu musc. c. 1.

Ibidem.

Gal. de fœt. for. cap. 5.

Neqve est, ut qvispiam hoc loco pro Aristotele dicat, qvod etiam ligatis arteriis jugularibus non diu animal ita durat: qvoniam id ex sympathia duntaxat contingit. Qvia scilicet, ut magnus testatur Hippocrates, omnia nostri corporis membra, potissimumqve præcipua mutuo compatiuntur, consentiuntqve, ita ut uno læso, alia qvoqve tandem lædi necessarium sit.

Hæc Galeni & Hippocratis de motus instrumentis opinio est. Ex qvibus non difficulter corollarii vice formari ratio ex Aristotele, & Galeno conclusiva potest talis. Motus ex Aristotele, & Galeno maximè est certus, & manifestus ad articulos, ubi ossa moventur. Hæc est major propositio,

positio, qvæ patet ad sensum. Sed ossa nullum habent motum ex se, sed illum à musculis obtinent. Ergo à musculis ossa ad articulos moventur. Qvòd verò ossa ex se non moveantur, patet, si musculus, aut transverse indicatur, aut ociosus sit, neqve operetur. Qvod verò à musculis ossa moveantur, similiter patet, qvia si neqve à venis, neqve ab arteriis ossa moventur, cum in musculo extrariæ sint partes, & vinculis constrictæ motum non tollant, item neqve ad ossa movenda perveniant, neqve si pervenirent, propter eorum exiguitatem movere ossa ponderosa possent. Neque itidem à nervis ossa moventur, qvia sunt tantum canales deducentes musculis movendi vires, & propter eorum exiguitatem, & imbecillitatem non sunt habiles ad ossa attollenda ac transferenda. Nulla autem alia pars superest, qvæ aliunde ad musculos eat, à qvo ossa motum assumere valeant: Ergo musculus duntaxat ossa movebit, & erit motus proprium instrumentum: hic enim ad ossa movenda pervenit, & in ipsa, & cætera corpora movenda inseritur. Qvæ ratio qvanqvam verissima est, ab Aristotele tamen in ea parte non conceditur, ubi dicitur, qvod ab arteriis ossa non moventur: qvia Aristoteles voluit ab arteriis ossa moveri.

Ut autem id vobis pateat, locus exigit, Aristotelis opinionem de instrumento motus præmittere, & in qvo consentiant, dissentiantqve Galenus, & Aristoteles explicare. Ac primo qvidem id qvod ipse qvoqve Aristoteles, tanqvam manifestum assumit, qvòd in tendendo, remittendoqve ad articulationes ossa, motus omnis animalium localis perficitur; in qvo similiter Galenus acqviescit. At dum ulterius ad originem usqve motus procedunt, mutuò sejunguntur, ac dissentiunt. Etenim Galenus, Hippocrates, & alii vetustissimi autores ex cerebro, & spinali, medulla, tanqvam cerebri germine vim motoriam per nervos, ceu per canales, prodire, & in musculos, tanqvam proprium, & proximum motus instrumentum, influere volunt: atqve ob eam rem musculos primum moveri, & contrahi, & motum deniqve seu contractionem ossa conseqvi, & ad articulos moveri agitariqve, sicuti paulò supra dictum est. At Aristoteles à suo fundamento ne latum qvidem ungvem ullo unqvam tempore recedens, dum cor principium vegetalis, irascibilis, deniqve sensus, & motus ponit, simul etiam virtutem motoriam à corde ad articulos, & ossa prodire opinatur. Sed cum per nervos influere vim motoriam ad movenda membra à priscis dictum, & probatum fuisse videret, ex eo qvòd præciso nervo motus periret; hanc veritatem negare ausus non est: sed cor principium nervorum astruens, & aortam venam nervosam, immò verò exacte nervum constituens per hujusmodi vasa, ceu per nervosos canales vim motoriam influere ad ossium ligamenta ab ipso nervos appellata, ad articulos, & flexus usqve ossium putavit: interea vero Aristoteles veros nervos, musculumqve ipsum proprium motus instrumentum silentio obvolvit, aut dormitando præterivit. Concordant igitur Galenus, & Aristoteles, qvòd motus localis fiat ab ossibus, dum intenduntur, & remittuntur, seu flectuntur, extendunturqve ad articulos. Concordant præterea, qvod virtus motoria per nervos ad ossa influat. Dissentiunt verò, qvod Galenus, uti toties dictum est, vim motoriam non à corde, ut Aristoteles, sed à cerebro promanare, non per aortam, & aortæ ramos, ceu nervos, ut Aristoteles, sed per veros nervos à cerebro prodeuntes ab Aristotele prætermissos influere. Deniqve eandem motoriam vim ab aorta ligamentis, neqve statim, & sine medio, neqve prorsus simpliciter communicari, ut Aristoteles, sed per veros nervos musculis ab Aristotele prorsus ignoratis, neqve unqvam ab ipso nominatis, impertiri voluit, à qvibus deniqve musculis in ossa ad articulos insertis motus omnis localis verè absolvitur ac perficitur. Postremo dissentit Arist. à Galeno, qvod Aristot. putavit aortam venam, qvæ magna arteria passim appellatur, in suis terminis nervo omnino constare, qvia neqve cava sit, & tendatur, ut nervus; videtur enim Arist. existimare aortam venam supplere vicem tum nervi seu canalis, tum etiam musculi; canalis qvidem, qvatenus vis motoria defertur; musculi vero, qvatenus tenditur; vultqve in suis terminis imitari nervos, qvòd desinat esse cava. Horum autem nullum concedit Galenus aut sensus. Immò Arist. *in lib. de motu an. cap 6.* fortè videns durum esse, concedere venam flexum ad articulos moliri, qvod ossibus non applicetur, astruit & comminiscitur spiritum qvendam connatum, qvem motorem esse voluit, & qvia sciebat Aristot. omnem motum fieri tractu, & pulsu, itidem in articulis evenire jure credidit: cùm verò musculorum notitiam generaliter non haberet, multò minùs eorundem flectentium, & extendentium notitiam habuit; ideoqve coactus fuit memorato spiritui connato virtutem tum tractivam, tum pulsivam tribuere, ut tractiva facultate flecteret, pulsiva autem extenderet articulum, eo moto qvo interdum vobis in majæ musculis ad sensum patefeci. Qvi cùm uno tantum musculo, seu tendine, & eo qvidem rigido, & cartilagineo, nimirum flectente, vicissim trahendo, & pellendo, flexionem, & extensionem molitus sum: qvo loco eximium Aristot. ingenium admirari licet, qvi musculum ignorans, aliud excogitavit, qvod idem præstat ac musculus, qvamvis non examussim, qvod ponit virtutem pulsivam, qvam natura recusavit. Neqve hoc loco astruas, Aristotelem cognovisse musculum, qvod 3. *de hist. an. cap. 4. & 5.* nominet lacertum brachii dextri; & paulo post dicat, ad lacertum brachii sinistri; lacertus autem à nonnullis musculus intelligitur; Qvoniam in Græco codice non legitur vox, qvæ lacertum significet, sed simpliciter scribit βραχίων, id est brachium.

Ex his colligo, qvod si Aristot. musculos non ignorasset, neqve etiam veros nervos, veramqve nervorum originem similiter ignorasset. Qvòd si hæc calluisset, cordi tantum non attribuisset. Musculum igitur ignorasse, maximum est. Qvanqvam nonnulli ex Arist. Problem. sect. 5. problemate vero 37. ubi bis musculum propria voce nominat, astruunt Arist. musculos cognovisse. Tamen respondendum, si musculum cognovisset Aristot. certè alicubi inde animalibus libris; maximè autem ubi de ipsorum motu agit, de ipso mentionem fecisset, cum motus sit ultima ipsius animalis perfectio, qvod etsi Aristot. voluit esse tale per sensum tactus, tamen & verum qvoqve est, qvod

3. de par. anim. c. 4.
7. de hist. anim. c. 5.
3. hist. an. cap. 5.
3. de hist. an. cap. 5.

qvod dicit Galenus, animal esse animal per motum, Commodissimus est animalibus motus, ut qvi etiam ex ipsorum est substantia, dicebat Galenus, qvia protinus atqve animal est, ex seipso moveri potens est; & ubi est sensus, ibi qvoqve motus est. Nam plantanimalia, qvæ sensum tactus tantummodò habent, motum qvoqve aliqvem habent, scilicet dilatationis, & constrictionis. Qvocirca Arist. *10. de hist. an. cap. 9.* de mola loqvens ait. At verò qvia animal non est, atqve idcircò non movetur. Itaqve Aristot. nullo modo musculum *in libris de Animalibus* subticuisset, si ipsum calluisset. In problematibus autem qvispiam potuit unum, atqve alterum problema inserere ad librum augendum.

Cæterum Hippocratem Aristotele antiqviorem musculos non ignorasse, qvinimmo de iis pluries mentionem fecisse, ex his auctoritatibus comprobatur. Musculi solidiores ægrè magis qvàm alia colliqvescunt, in lib. de Alimento ad finem.

Alia auctoritas, Hinc nervorum declivis annexio progreditur, qvemadmodum & musculi de cervice lumbos usqve propè connectuntur, de ossium natura non longè â principio. Item de articulis.

Tertia auctoritas. Nam qvæ carnem rotundam habent, qvam musculum omnes nominant, ventriculum, sinumqve habent, *lib. 1. de arte, ultra medium.*

Rursus. Qvicunqve musculi circa articulos sunt, qvi maxime ad extensiones remittant. *libro de articulis, sect. 2.*

Item, musculi astrictorii podicis. *in lib. de ossium natura.* Nec non, musculi carnes qvales sint. *de Diæta, lib. 2.*

Item, si musculi non concurrerint, &c. *libr. de fracturis.*

Item, musculi lumbales sive φόαι, qva parte spinæ existant ostendit *lib. de Natura ossium.* Item *de articulis sect. 3.*

Scribit etiam musculorum capita si vulnerentur, qvid causent. *lib. de morb. 1. sect. 1.* Item *coacarum prænotionum sect. 3.*

Musculorum soporiferorum, *de articulis sect. 2.* mentionem facit. Musculi temporales, & manducatorii appellati, unde dependeant, docet. *lib. de art. sect. 2.* Item, *in musculis lumborum.* Item *circa musculos spinales in Aphorismis, sect. 7.*

Ex his eliciendum, opinionem Aristotelis de instrumentis motus localis nullo modo recipiendam esse, qvia præterqvam, qvod omittit veros nervos, & musculum proprium motus instrumentum, multas qvoqve patitur instantias, & secum difficultates affert non exiguas.

PRIMA est, qvod à corde vis motoria ceu fonte influat, & hoc propter continuitatem, qvam habent inter se omnia motus instrumenta, incipiendo à cerebro usqve ad flexus ossium; qvæ continuitas non apparet cum corde per arterias, arteriæ enim ad ligamenta fortè non perveniunt, nedum ad ossa, ut tendines musculorum, qvi in ossa firmissimè inseruntur, nectunturqve.

SECUNDA, qvod influat per aortam. i. arteriam magnam vis motoria; qvia per aortam non influit, nisi spiritus vitalis, ut suo calore vegetet omnes corporis actiones.

TERTIA, qvòd vena aorta nervosa sit, non enim nervosa est ex substantia veri nervi, qvi ad motum, & sensum destinatur.

QVARTA, qvòd vena aorta, id est, arteria in suis finibus desinat esse cava, id qvod verum non est: etenim capillamenta venarum, etsi oculis cava esse non conspiciuntur propter eorum exiguitatem, tamen cava esse judicantur, qvia si incidantur, sangvis exit.

QVINTA, qvòd tendatur ut nervus: arteria magna non tenditur, qvò contrahatur, ut tendo, sed ex repletione tantùm tenditur.

SEXTA, qvòd ad ligamenta perveniat, & eis nectatur, nam oportet pervenire ad os movendũ, si ipsum movere debet; ad ligamenta enim si pervenirent, non possent ossa movere rami aortæ.

SEPTIMA, dubia opinio Arist. est, qvod aorta, etiam si ad ossa perveniret, non tamen ossa ponderosa attolleret, ac transferret, præsertim cũ aortæ exigui rami essent, qvi illuc pervenirent.

OCTAVA. Comminisci, & astruere spiritum connatum loco musculi, qvi ceu motor, ponderosa ossa, & ponderosos, ac corpulentos artus attolleret, & moveret; certè nulla adesset proportio vis mobilis cum motore. Connatus enim spiritus longè imbecillior esset respectu corporis movendi: id qvod ex eo patet, qvia natura musculum cum suo tendine robustissimo ad motum præstandum fabrefecit: neqvaqvam autem per spiritalem substantiam moveri permisit, qvia ægrè, ac debiliter moveret: magnes enim lapis ferrum ponderosum ad se trahere non potest, sed tenuem duntaxat, ut Acum.

NONA. Tribuere eidem spiritui connato virtutem tractivam, & pulsivam, ita ut tractiva flectat, pulsiva extendat articulos, & contraria simul in eodem ponere, qvod tum est contra præceptum Aristot. tum etiam contra naturæ institutum, qvæ perpetuò musculos diversos ac privatos, & in locis contrariis, puta flectentem intus, & extendentem foris ponit, & virtutem tractivam utriq; tribuit, pulsivam v. omnino respuit: musculus enim qvicunq; tractu semper operatur, neqvaqvã pulsu. Propter qvam causam nunqvam Natura musculũ unum eundemq; ad oppositos motus, ut puta flexionem, & extensionem substituit, sed perpetuo duos: alterum flectentem, alterum extendentem, & utrumq; tractu moventem, nullo modo pulsu, uti apparet in Majæ articulorum musculis: licet si qvis in ea dedita opera unum tantumodo apprehendat musculum, & moveat tum tractu, tum pulsu ejusdem articuli, ambos motus, videlicet flexionem, & extensionem manifestè obibit: idqve non alia de causa, nisi qvia tendo cartilagineus est, & inflexibilis, ac rigidus. Qvod si in aliis mollibus tendinibus id experiaris, neqvaqvam respondebit usus, seu actio: qvod natura nihil frustra faciat: & sicuti in necessariis non deficit, ita in superfluis non abundat, qvod infra etiam clarius patebit.

Ad propositum igitur revertendo, musculi actio motus est: & qvia ad motum præstandum duo reqviruntur, id qvod movet, & id qvod movetur; profecto motus à musculo, ceu à motore proficiscitur, os verò est id, qvod ab ipso movetur. Cæterum & illud inficiandum non est, qvod musculus, etsi motor seu movens est, tamen non est ita ut primum movens, qvod cum immobile sit,

sit, dat cuncta moveri; cerebrum enim uti supra demonstratum est, primum est movens, idqve immobile: sed dum ossa musculus movet, & ipse qvoqve movetur, dumqve movetur, ossa ad articulos movet, alioqvi ossa non moveret. Sed qvo motu, seu motus specie musculus moveatur nondum patet; sed luculenter ab Aristotel. elicitur 7. *Phys. text.10.* ubi docet, qvòd qvicqvid ab alio movetur, cum multipliciter moveri contingat, videlicet, tractu, pulsu, vertigine, & vectione; omnes tamen motus ad tractum, & pulsum reducuntur, unde *3. de anim. tex. 55.* dixit, omnia enim tractu, & pulsu moventur. Et qvamvis Aristot. musculum ignoravit, tamen veritatem hanc calluit, qvòd omnis animalis motus nonnisi tractu, & pulsu fit; ideoqve musculum ignorans spiritum connatum loco musculi posuit, qvi tractivam, pulsivamq; virtutem haberet. Unde *de incess. anim c.2.* ait, mutationum per locum initia sunt impulsus, & tractus, & *de motu an. cap. 6.* Opera motuum pulsio, & tractio sunt. Breviter si omnes motus, qvi ab anima fiunt, perpendantur, omnes (inqvam) tractu, & pulsu fieri conspiciuntur. Et revera qvicqvid alterum movet, vel ad se, vel à se movet; hæc autem est tractio, & pulsio: & ratio, uti opinor, hujus veritatis ea est, qvia cùm animæ, hoc est ipsius phantasiæ motus sit cum cognitione factus, ideò alicujus gratia fit, ut Aristot. passim, & præsertim *de motu an. cap. 5. & 6.* Atqve id cujus gratia, vel est ad assequendum, qvod salutare est, & amicum, vel qvod contrarium, id est perniciosum, aufugiendum, & vitandum: meritò amicum ad se trahere, inimicum contra à se repellere debet; jure igitur initia motus animalium sunt tractus, & pulsus. Et propter propositam rationem fit, ut in plurimis qvoq; aliis veritatem habeat propositio seu axioma: unde Franciscus Piccolomineus præceptor meus *in lib. de motu anim. cap. 27.* id ipsum verificari voluit de motu appetitus ad objectum, item de cordis motu, de spiritibus, de musculis, ossibus, & propemodum de cæterorum motibus.

Cum igitur omnis motus origo pulsus, aut tractus sit, manifestum est, musculum ossa movere tractu, non pulsu, qvod & sensu patet, & Gal. qvoqve testatur: & jure qvidem id contingit, qvoniam qvæ pulsu moventur, tanqvam noxia longè à se propelluntur: etenim pulsio ad aliud motus est, ait Arist. ideoqve excretoria facultas cùm aliqvid triste, & noxium sentit, pulsu omnino longè extra corpus à se propellit; contra attractoria, qvod amicum, salutare, & utile est, attrahit; Id qvod rursus comprobabis signo sumpto ex majæ musculis, cui duo sunt in qvoqve articulo cartilaginei, sed undiq; carne obducti, posisqve motus contrarios obire alterutro horum musculorum seu tendine, si eo apprehenso modò deorsum ad te trahas, modò sursum abs te pellas. Sed qvoniam tractus est musculi actio, non pulsus, propterea non unicus, sed duo in singulo articulo musculi sunt, qvorum alter flectit, alter extendit; contrariosqve hos motus ambo solo tractu, seu attractione obeunt, uti paulò suprà similiter explicatum fuit. Qvoniam autem Arist. musculum ignoravit, & loco musculi spiritum connatum posuit, cùm non haberet musculos flectentes, & extendentes, qvi per unam tantùm contractionem movent, & una contractione articulum flectunt extenduntqve, necesse illi fuit huic connato spiritui, & tractivam, & pulsivam vim tribuere; Nos autem tractivam tantùm facultatem musculis tribuimus, & assignamus, qvia habemus musculos contrarios motus obeuntes, videlicet & flectentes, & extendentes cum una tantum contractione. Ita autem musculus attrahendo ossa movet, ut cùm ex Aristotele tractio sit motus ab alio ad seipsum, aut ad aliud, natura non tractum qvi ad aliud, sed qvi ad se ipsum fit, elegit, & in musculo fieri voluit, qvasi utilissimum qvid ex eo expectatura. Proinde musculum tractu qvidem, & qvi ad seipsum ossa trahit, movere natura voluit. Rursus omnis motor ad seipsum trahens, vel eo manente, & immobili persistente, vel eo moto trahit. Magnes immobilis existens ferrum attrahit, at bajulus dum pondus ad se trahit, ipse qvoqve movetur. Musculus dum os trahit, perinde ac bajulus, ipse qvoqve movetur. Causa hujus est, qvia magnes convenientia qvalitatis, musculus verò animali appetitu trahit. Rursus qvæ convenientia qvalitatis trahunt tantummodò cominus; musculus verò eminus qvoqve trahit. Satius autem erit dicere, qvòd qvæ trahunt ipsa immobilia manentia, naturaliter trahunt, & qvæ naturaliter trahunt, perpetuò id agunt, neqve unqvam torpent, aut negligentia sunt, uti dicebat Galenus; qvo modo non solùm magnes, sed calor qvoqve, dolor, & vis vacui, & si qvæ alia naturaliter agentia omnino manentia trahunt. At musculus modo longè diverso ossa ad se trahit: nam cùm operetur ex animæ jussu, & arbitrio, ac libera facultate ad utramqve oppositionem est opportunus, videlicet ad trahendum ac remittendum, ad intendendum, ac laxandum, ad movendum ac qviescendum, & generaliter ad faciendum, ac non faciendum. Etenim animal non ab anima cognoscente, sed à natura regeretur, si perpetuò aut ambularet, aut manderet, aut manibus operaretur: Immò neqve hæc qvoq; præstare posset, nisi modò musculi moverentur, ac traherent, modò qviescerent ac remitterent. Dicebat enim Galenus, si musculi mutuò motibus non cederent, sed contractionem agerent perpetuò, tunc veluti tetano membra afficerentur.

1. de motu musc. c.4. binis in locis, & c.5.

1. de diff. rd. spir. c.12.

1. de motu musc. c.8.

Neqve est qvod hoc loco qvispiam adversus ea qvæ dico, & omnino contra naturæ opera, ac leges propositas arguat; si musculus facultatem habet liberam ad utramqve oppositionem, videlicet contrahendi se & remittendi, intendendi, & laxandi, movendi & non movendi: habebit qvoqve libertatem, & alteram hanc oppositionem absolvendi, videlicet trahendi, & pellendi, atqve ita unus musculus sufficiet utramqve musculi oppositionem præstare, uti videtis in majæ articulis, & musculis me moliri. Respondetur, non esse oppositionem parem, qvia contrahere, & remittere, intendere, & laxare, movere & non movere diversa sunt à tractu, & pulsu; in illa enim oppositione una pars positiva est, altera privativa: in hac verò ambæ positivæ sunt: in prima musculus modò agit, modò non agit; in secunda ambæ partes agunt. Nam sicuti tractu musculus hic movetur & agit; ita pulsu, cùm scilicet ego ipsum impello, similiter movetur.

Unde sicuti musculus libertatem habet movendi, & non movendi; ita non habet libertatem attrahen-

trahendi, & pellendi. Unum ad unum, dicebat Aristoteles.

Hoc autem esse verum patet ex eo, qvòd si tendo in hoc animali, id est maja, & gammaro, non esset cartilagineus, & rigidus, neqvaqvam hic motus, qvi pulsu à me fit, obiri posset. His igitur de causis musculus movet ossa tractu non pulsu, & dum trahit, ipse qvoqve movetur. Qvod si ad se ossa trahens movetur, certè hæc tractio alius motus esse non potest, qvàm musculi in seipsum contractio: perinde enim contractione musculus os trahit, ac bajulus chorda pondus ad se trahens, aut fortè clarius, ubi madida chorda in se se contrahitur. Id qvod & sensus confirmat, & Galenus tum in vivo, tum in mortuo animali comprobat. In vivo qvidem, qvoniam si os v.g. flectatur, sursumqve trahatur, ptoculdubio contrahi in seipsos, breviari, & crassescere musculos trahentes evidenter apparet. Idem qvoqve & in aliis conspicitur. Immò si musculum excarnem paraveris, perpetuò in qvovis ejus motu contractionem qvandam naturaliter affectare videbis. Dicit qvoqve Galenus, qvod si totum musculum qvavis in parte per transversum abscindas, sive in animali mortuo, sive adhuc vivente, partem ejus aliam sursum, aliam deorsum ferri evidenter videbis, ad suum terminum utramqve tractam. Ex qvo manifestum est, non modò totum musculum, sed etiam omnem ejus particulam connatum habere motum, videlicet in seipsam coitionem seu contractionem. Etenim etsi principium musculi supernum solum abscideris, totus musculus ad caudam feretur: si finem inferiorem, ad caput retrahetur: si utrinqve eum qvasi conglobatum videbis, & concurrentem ad medium ex utrisqve finibus. Qvam veritatem utiqve confirmare licet in maja, vulgò Venetiis Granceola, aut in magno gammaro Astaco, vulgò Astese; aut generaliter in omni crustato, ac cruribus prædito aqvatili. Si enim durum corticem ex aliqva crurum, aut brachii articulatione sedulò amoveas, una cum membrana, utrumqve musculum ambiente; tum verò os, qvod movetur modò flectas, modò extendas, lube meridiana clarius videbis ex duobus musculis alterum extendi, alterum contrahi; contrahi qvidem dum movetur in flexione, majorem: extendi autem dum qviescit, minorem: & rursus in extensione minorem contrahi, majorem extendi. Contractio igitur in seipsum musculi propria, & connaturalis actio est. Contractionem autem musculi conseqvitur articulationum flexio, atqve extensio. Sed de articulis, & eorum extensione, flexioneqve posterius dicetur.

1. De motu musc. cap. 1.

Nunc supponere licet unam contractionem propriam, & insitam esse totius musculi actionem. Ratio autem, qvod musculi actio nulla alia esse possit, qvàm in seipsum contractio, ut puto, ea est. Nam cum jam probatum sit musculum nonnisi tractu os ad flexum movere: probatumqve similiter sit musculum ad se os trahere, non ceu magnetem ferrum, qvæ naturaliter trahit magnete manente, & immobili existente, ideò nunqvam ociatur, sed perpetuò ferrum trahit; id qvod musculi actioni repugnat, qvi liberi sunt ad movendum, & non movendum. Idcirco neqve musculum ut magnetem naturaliter movere os, neqve qviescere oportet, sed moveri & ipsum necesse est. Discas hoc, qvia si musculus altero sui extremo ossi movendo nectitur, alteri verò ossi qviescenti innititur, si musculus in seipso motum non habeat, non movebitur os movendum: & hunc motum oportet musculum habere in sui corpore, qvia in sui principio adest os, & corpus qviescens, cui musculi origo innititur, neqve potest aliter trahere os movendum, nisi tantundem brevietur, & contrahatur, qvantum os movendum de loco ad locum per flexum permutatum sit, & tractum, v. gr. si cubitus flectatur, hæc flexio fit tractu, qvæ tractio non fit à prima musculi origine, tanqvam à manu trahente, qvia in hac adest os qviescens, cui innititur musculus in sua origine. Neqve enim ad os qviescens adest, ceu manus, qvæ musculum in sua origine apprehendendo ipsum ad se trahat: sic enim esset similis bajulo, qvi chorda apprehensa, & ad se tracta, pondus movet, & trahit.

Seqvitur igitur, ut musculus per tantum spatium in seipsum contrahatur, & brevietur, qvantum os movendum trahi, & permutari de loco ad locum debet, ita ut hæc spatia sint inter se fermè æqvalia, sibiqve invicem proportione respondeant, videlicet musculi contractio seu breviatio, & os motum seu ossis translatio: æqvalia (inqvam) ad articulum, non autem ad alteram ossis seu membri extremitatem, in qva spatium longissimum est, ut patet, si qvis baculum erectum ultimo extremo terræ, altero in aere detineat, tum verò moveat. Sed nimis fortasse in re apertissima, & ad sensum patente fuimus immorati.

Musculum ergo esse instrumentum motus localis, qvi per appetitum animalem fit, & voluntarius, seu spontaneus, seu impetuosus, aut cum impetu factus appellatur, jam à principio dictum est.

Et cum hujusmodi motus animalis localis tractu, & pulsu fiat, diximus à musculis hunc motum tractu tantum fieri: & tractu ossa ad se trahendo ipsa musculum attollere, & transferre, atqve dum ossa trahit seipsum abbreviare, & contrahere: atqve ita contractionem, & abbreviationem esse veram, & propriam musculi actionem constituimus. Verumtamen qvoniam est Galeni sententia, qvod in omni organo, qvod ex multis constat particulis, una tamen præ cæteris in eo consistit, cui potissimum actio totius organi commissa est, qvæ proinde censetur autor, & prima causa ipsius actionis; ut in oculo crystallinus visionis præcipuus autor censetur; in jecore, caro jecoris; in pene caro laxa, nigraqve; in larynge glottis; in corde substantia cordis; in capite cerebrum; & sic de aliis. Propterea ejusmodi pars, à qva potissimum contractio celebratur in musculo inqvirenda est.

Dixit Galenus hanc partem, qvæ est præcipua actionis causa generaliter in qvoqve organo, duas habere qvalitates, & conditiones. Prima est, ut similaris sit: secunda, ut illi non sit reperire similem in universo corpore; addo ego, neqve etiam in universa natura. Prima conditio ferè omnibus competit organi partibus: secunda verò huic præcipuæ parti propria est. Propter qvam

qvam causam, neqve vena, neqve arteria, neqve nervus, neqve membrana, neqve si velimus cum Galeno, ligamentum (qvia reperiuntur etiam extra musculum in toto corpore) potest singula per se esse pars in musculo actionis, idest contractionis causa, & autor. Supersunt caro, ac tendo, qvæ & similaria corpora sunt, & solius musculi propriæ partes, ut possint esse præcipuum contractionis instrumentum. Sed tamen & nos, & Galenus, & omnes tendinem tantùm, non carnem hanc præcipuam esse partem asserunt. Sed cur caro non sit, causam ferè nullam adducunt: tamen (ut mihi videtur) caro magis esset constituenda, qvam tendo: qvia caro est verè singularis, tendo autem non ita: qvoniam ex Galeno componitur ex nervo, & ligamento, qvamvis sensus judicio similaris tendo sit. Propter qvam causam nonnulli fortè sumentes simul carnem ac tendinem, fibrosam carnem hanc præcipuam partem esse opinati sunt. Qvæ tamen opinio instantiam patitur, de cordis carne, qvæ & ipsa fibrosa conspicitur.

Unde ego dicendum arbitror, duas jam propositas à Galeno conditiones de præcipua parte, qvæ generaliter omnibus competunt, non sufficere ad præcipuam partem inveniendam, constituendamqve: sed reqviri adhuc alias particulares conditiones, qvæ in musculo duæ adhuc sunt. Una est, ut hæc pars sit robusta seu potens movere seu attollere ossa: propter qvam rationem caro musculosa, qvæ mollissima est, laxissima, & infirmissima, & ad ossa attollenda, ac transferenda ineptissima, non potest constitui pars contractionis causa: tendo autem, qvi firmus est, potest. Altera particularis conditio est, ut hæc pars, qvæ constitui debet in musculo contractionis præcipua causa, motoria facultate primùm prædita sit, deinde habilis sit, & aptissima ad se contrahendum, contractionemq; suscipiendam. Nam si contractus species motus est; motus autem simpliciter genus est, omnino contractio motum supponit. Igitur pars actionis causa, & motu participare, & habilem & aptissimam ad se contrahendum exhibere, ac præstare debet. Atqve in hoc nunc consistit difficultas. Nam Galenus ex suis suppositis, certe probabilibus fundamentis, facilè arguere potest, tendinem hanc esse partem præcipuam, propterea qvòd omnes habet conditiones, & generales, & particulares. Generales qvidem, qvia tendo est sensus judicio pars similaris ad sensum, & illi non est similis in toto corpore. Particulares autem, qvia si tendo ex Galeno est compositus ex nervo, & ligamento, qvatenus nervo constat, vim habet movendi: qvatenus ligamento, robur assumit ad movenda ossa; & tertiò ex utroqve mistus contrahendi se aptitudinem consequitur. At secundùm nostram opinionem, qvæ ponit tendinem corpus sui generis, & neqve nervo constare, nec misceri ligamento: sed nervum, ita in musculum divaricari, ut nervaceum corpus, hoc est tendinem attingat tantummodò, & in membraneos nexus tandem in musculum solvatur finiaturqve, ut supra in historia demonstratum est, non videmur posse constituere tendinem movendi contrahendiq; virtutem ex se obtinere: qvia si movendi vim non habet, qvoniam nervum in se commistum non obtinet, multò minùs vim sese contrahendi possidebit; cum contractio species motus sit, & motum, ut genus, supponat. In alia autem conditione, qvod tendo robustus sit, & ossa movere possit, convenio cum Galeno: sed qvod Galenus tribuit ligamento, nos propriæ naturæ, & substantiæ, hoc est tum constitutioni tum conformationi ipsius tendinis ascribimus. Ideoq; maximè opportuna duplici proposito usui duplex tendinis constitutio adhibita est, ita ut alibi unitus, solus, & compactus: alibi in fibras fissus, & solutus factus sit. Nam ubi tendo unitus, compactus, & cartilagineus apparet, ibi fit robustior, & robur ascisciit ad ossa attollenda, & transferenda opportunissimum; & ideò ad ossa movenda perpetuò ferè solus tendo visitur. Ubi verò in fibras fissus, & solutus conspicitur, ibi mollior sit, & ad contractionem efficiendam aptissimus redditur, id qvod in ventre, & medio, a tqve etiam principio musculi magis evenit, ubi contractio magis reqviritur; ut infrà exactius dicetur. Ideoqve nunc hanc nostram opinionem sic probamus: intereà vos judices constituo, ut ei adhæreatis, qvæ magis vobis arridebit, qvia hæc inqvisitio, ut aliàs dixi, non prohibet, qvominùs opera musculi seqvantur; sicuti credere, cœlum esse æternum, an non, uti dicebat Galenus, non tollit qvominùs cuncta, qvæ ad generationem pertinent, ritè succedant.

Tria igitur hoc loco disqvirere consilium est. Primò, qvi fiat, ut tendo, cùm nervi sit expers, motoria tamen facultate sit particeps. Secundò, qvæ pars verè præcipua actionis causa in musculo sit censenda. Tertiò dicendum, num una, videlicet contractio, aut duplex, hoc est tensio, & contractio sit musculi actio: & qvomodo à parte præcipua unica utraqve efficiatur.

Ad primum qvod attinet; Si non miramur à magnete ad ferrum, & à torpedine ad remigantis, aut piscatoris manum qvalitatis diffusionem fieri, ita ut magnes ad se ferrum trahat; nautæ autem manus obtorpescat: multò minùs mirandum, in corpore animalis vim motoriam per nervos in musculum, tanqvam in proprium, & cognatum motus instrumentum diffusam toti musculo, & omnibus ejus partibus, ita communicari, ut tametsi nervus suis exiguis propaginibus ad omnes non pertingat, vis tamen motoria qvasi lumen in omnem musculum diffundatur, ac permeet. Nam & Galenus hanc sanè vim lumini comparat, qvod momento temporis in totum medium diffunditur, & corpora qvæ contingit, alterat, & illuminat. Neqve hanc solam diffusionis alterationem in animali corpore observare licet, sed etiam qvæ à corde per arterias influit calorem, & iram; & qvæ à jecore nutriendi vim per venas, & à testibus virilitatem, & fœcunditatem in totum corpus diffundit. Licet spiritalis magis vis nervorum sit, & celerrima, ut meritò solis lumini comparetur à Galeno: ideoqve idem Galenus aliqvando dixit, cùm digitum pedis movere volumus, statim ipsum movemus, non intellectum habentes in ipsa parte, sed transmissa ad ipsum vi qvadam temporis momento. Pari ratione in totum musculum per nervos transmittitur, & more luminis irradiatur. Neqve ab re erit hoc loco recensere historiam de luminis natura, qvæ si nervo, qvem Gal. veluti solem constituit, applicetur, non difficulter, ut puto, qvomodo tendo tametsi nervo non miscetur, virtutem tamen movendi à nervo mutuetur nobis

demon-

demonstrabit. Superioribus annis erant tres legum studiosi Romani, qvi cum emissent die Sabbathi Resurrectionis agnum, & hœdum, & de utroqve die Dominico comedissent: & in culina altè fuissent ambo appensi, vesperi noctu accedentes conspexerunt magno lumine eum locum fulgere, credebantqve esse lunæ splendorem, qvia similis illi erat: sed propiùs accedentes, agnum esse, qvi luceret perspexerunt, qvamvis splendor esset qvoq; hœdo communicatus. Qvam rem primùm mirati, hœdum qvadantenus ad commodum eorum intuitum deposuerunt, & unus ex his manu, & digitis hœdum attingens, contrectansqve continuò manus fulgidæ factæ sunt, mox vero eandem manum faciei socii admoves, facies similiter splendida facta est: atqve ob eam rem in risum primum concitati, inde in suspicionem inciderunt ejusmodi rem, de qva comederant, esse venenatam. Et ita ad me omnes venerunt totam narrantes historiam; qvibus ego respondi, non esse timendum, propterea qvòd hæc erat hujus carnis singularis proprietas; & cùm peterem ab eis hujus carnis frustulum, ipsi totam miserunt, dicentes se nullo modo velle ampliùs de illa comedere. Ego autem qvàm plurimis hic Patavii eam ostendi, qvæ luminosa servata tamdiu est, donec computruerit. Plinius qvoqve id ipsum observavit.

Ex his eliciatis, qvòd sicuti aliorum corporum qvalitatis fit diffusio, qvæ aliis corporibus communicatur, ut magnetis in ferrum, torpedinis in manum piscatorum, luminis in omnia corpora, & sic de singulis: ita à nervo vis motoria in musculum diffunditur, & toti musculo ac tendini communicatur, qvamvis nervus tendini non misceatur, sed tantummodo musculum tendinemqve ipsum parumper attingat, qva nervi alteratione precepta statim movetur, & ita contrahitur. Hoc idem alia adhuc probatur experientia, ex Chirurgico qvodam opere desumpta. Etenim qvibus nasi globulus primum abscissus, mox desumpta ex brachio carne refectus est, portionem illam carnis recens agglutinatam tamdiu insensibilem manere apparet, donec sqvallida persistit: cum verò bene nutriri incipit, & rubere, sensum simul suscipit, licet nervi fibræ dissectæ fuerint, neqve amplius continuæ sint. Sed neqve etiam fieri potest, ut nervus vim motoriam impertiat iis duntaxat partibus, qvas attingit, aut qvibus adjungitur: sic enim totus pænè musculus nervus esset; qvo argumentandi modo utitur Averroes adversus Galenum; modo tàm exiguus est nervus, qvi vel in magnum etiam musculum porrigitur, ut neqve sensu, neqve imaginatione liceat assequi ad tendinis generationem pervenire posse, nedum astruere per universum musculum, musculiqve minimas partes disseminari, totumqve propaginibus innumeris intertexere. Qvanqvam autem visu, & mole exiguus, imo minutissimus, ut dicit Galenus, nervus musculis inditus est, virtute tamen, & facultate minimè exiguus est, uti idem docet, atqve ex passionibus comprobat, videlicet ex spasmo, mentis alienatione, acuta febre, immobilitate, & aliis pravis, vehementissimisqve symptomatibus, qvæ inciso nervo, aut puncto, aut inflammato, aut contuso, aut aliter affecto supervenire solent. Adeò certè magna qvædam vis est in nervis supernè à magno principio affluens. Qvare cum eodem Galeno concludendum, musculum scilicet, ubi nervum excipit, ipsum nervi vim in se totum recipere, & habilem, & ad sensum, & ad motum reddi; ac non dissimili ratione nervum vim motoriam in musculum diffundere, totumqve repentè collustrare, ac solem hemisphærium solo attactu momento temporis illuminare conspicimus. Amplius sicuti ferrum magnetis alteratione percepta è vestigio movetur, immò verò alterum qvoqve ferrum attrahit absente etiam magnete, si illi anteà perfricetur, aut eum simpliciter attingat: si musculus, potissimumqve nervaceum illud corpus in musculi corpore productum, & positum, nimirum tendo, per nervi simplicem attactum, nervi alteratione ad ipsum transmissa, videlicet facultate motoria, statim contrahitur. Ex his liqvet unum jam esse discussum, & probatum, scilicet non esse necessarium mistionem nervi cum tendine ad motum præstandum, & os trahendum, cum motoria vis sine hac mistione undiqve in musculum influat, recipiaturqve. Ad secundum modò accedendo, certè difficile non est, præcipuam partem actionis causam in musculo nancisci. Nam cum jam supra sit demonstratum, neqve venam, neqve arteriam, neqve nervum, neqve carnem eam esse: nil autem supersit, qvàm tendo; certè non aliam ego qvoqve opinor esse, qvàm tendinem: si modo per tendinem totum nervaceum corpus in musculum immissum, sive in principio, sive in medio; & rursus sive compactum, sive fissum ac in fibras divisum, & solutum intelligamus. Qvod sanè corpus supra statutum est fuisse à primordiis ex semine in musculi corpore productum, & ut plurimum ossibus & principio & fine annexum: qvod, ut dixi, non alia ratione tendo & chorda est appellandus, qvàm qvia chordæ modo intendatur & contrahatur, uti infra suo loco dicetur; Qvæ sanè opinio, qvòd & tria tantùm corpora musculum constituentia ponit, carnem, nervum, & tendinem, & omnem adimit ligamenti in musculum productionom, ita à Galeno dissidet. Igitur si nullum ab osse prodit ligamentum, qvod in musculum inseratur, merito nervaceum corpus, qvod in musculo positum est, Tendo ab omnibus vocatum, propria musculi pars est, qvæ non ab alio qvàm ex semine orta est; qvæve tali substantia merito est conflata, ut esset præcipua in eo pars contractionis causa; qvamobrem aptissima qvoqve facta est ad contractionem suscipiendam. Etenim nervacea corpora præ cæteris ejusmodi habitum & alterationem recipiunt & contrahunt. Neqve enim natura musculum ad contractionem præstandam effectura, ipsum ineptum ad ejusmodi motum unqvam parasset; qvinimo aptissimum fecit, ut animali facultati imperanti statim pareret. Meritò nervaceum hoc corpus in musculi substantia consistens, propter aptitudinem seu promptitudinem, seu potentiam, seu propensionem, qvam ex sui natura & corporis proprietate obtinet ad contractionem suscipiendam movente facilitate ceu lumine, à nervo ceu sole accedente statim contrahitur. Idqve non modo passim in vivo, sed facile id ipsum periclitaberis vel etiam in mortuo tendine, immò vero si in aqvâ eundem posueris, semper contractionem appetere, contrahiqve ipsum intueberis: maxime autem si de-

De fœt. form. c. 6.

De decret. c. 7.

Primo de mot. muscul. cap. 8.

si decoqvas, observabis, miraberisqve totum musculum in seipsum contractum tantum evasisse, ut neqve etiam amplius qvartam musculi longitudinem æqvet. In summa sicuti chorda ab humiditate contracta, propter propensionem qvam habet, eandem contractionem suscipit; sic tendo nervi vi percepta. Ita ut corpus hoc nervaceum, videlicet tendo in potentia sit ad sese contrahendum; actus autem à nervi superne demissa vi & alteratione proveniat. Et qvemadmodum tendo, utcunqve promptitudinem ad contractionem habeat, non tamen unqvam contraheretur sine opifice causa, videlicet nervi, ac motoriæ facultatis præsentia, atqve voluntatis imperio; sic nervus vice versa nunqvam movere tendinem, & contrahi ipsum faciet sine hujus nervacei corporis potentia atqve aptitudine. Mutuum enim adeo atqve conjunctum utriusq; officium est, ut alterum alterius ope indigere videatur. Qvæ sane corporum aptitudo ad animalia omnia exeqvenda munera necessaria non esse non poterat, etenim animalis facultas per omnes nervos perpetuo generalem duntaxat facultatem transmittit, nimirum sentiendi & movendi, qvæ tamen variat pro varietate seu aptitudine corporum, qvibus adjungitur, & communicatur tam in sensu qvam in motu præstando. Ideoqve in oculo propter corpora diaphana, qvæ in eo invenit, lucem suscipit, & lucis affectiones, videlicet colores dignoscit ac persentit. In aure vero aereo corpori facultas sentiens occurrens, aeris affectiones persentit, utputa sonos, qvi aeris sunt. Sic in musculo nervi facultate tendini seu nervaceo corpori ad contrahendum aptissimo communicata statim contractio ejus seqvitur. Propter qvam causam dicere audeo, qvod si nervus ad calcaneum progressus inibi oculorum corpora diaphana comperiret, & attingeret, fere similiter atqve in oculo animal videret. Sed cur est qvod si perpetuo nervus in musculo consistit, & hac ratione semper præsto est cum hac motoria facultate, qvæ ceu lumen totum musculum collustrat, & habilem ad sentiendum & movendum facit; nervaceum corpus seu tendo in musculo contractionis gratia positus, ex recepta alteratione, ac virtute jam non contrahitur, ac perpetuo contrahitur? Respondetur, musculum esse instrumentum motus voluntarii & liberi, qvi fieri, ac non fieri ab animali potest; & dependet ab appetitu animalis, qvi movet cum appetit, cessatqve movere cum non appetit. Atqve hæc est ratio, cur musculus perpetuo sentit, non perpetuo autem movet, etiamsi æqve perpetuo sit motoria sensificaqve facultas æqvaliter præsens.

Jam puto omnibus patere nervaceum corpus musculi contractionis præcipuum auctorem esse musculo cognatum & insitum, & ex semine genitum, neqvaqvam ex osse prodiens. Qvod si in principio ligamentum, qvod musculum ossibus alliget: in fine verò tendinem, qvod tendendo ossa moveat, hujusmodi corpus nuncupare velis, ne æqvivocatio propter diu receptam consvetudinem in sermone cadat, non reclamo. Ego qvidem tendinem magis totum appellarem, propter rationem modo dicendam, in tertio paulo ante proposito Problemate, ita ab ipso exorsus. Jam vobis demonstratum est, & per sensum, & ex Galeno, musculi actionem esse in seipsum contractionem, in qva breviari musculum contingit: ea præcipuam in eo partem, qvæ contractionem obit, esse tendinem, qvi primum vim se movendi à nervo habet; sese verò contrahendi à propria natura sortitur: dum verò contrahitur, movet ossa ad articulos. Qvo loco dubium oritur. Qvia non videtur tendo contractionis auctor esse propter duas causas. Prima, qvia tendo ut plurimum contractioni est ineptus. Nam varium video, videlicet modò molliorem, modo duriorem, hoc est modò cartilagineum, modo nervosum: item modò compactum & unitum, modò in fibras divisum: tendo unitus & compactus, vel non contrahitur, vel vix contrahitur, multò minus cartilagineus. Præterea cum tendo dicatur eo qvod τείνειν, id est, tendere natum sit: tendere ac tensio à contractione diversa videtur: qvod Galenus confirmare videtur 1. de motu muscul. cap. 5. ubi ait, qvod tensio, & in seipsos contractio insita musculis actio est: qvo loco Galenus videtur distingvere tensionem à contractione. Ex altera verò parte Galenus passim unam tantum contractionem esse musculi actionem ponit: neqve ossa moveri & attolli posse nisi per unam contractionem palam est. Qvo loco subit primum inqvirere, num tensio & contractio eædem sint, ita ut inter ipsas nihil intersit, ut Galenus innuere videtur. Ex qvibus patebit, num musculus, ejusqve præcipua pars unam, aut duplicem habeat actionem: postea verò causam varietatis ipsius tendinis præmittemus. Qvod ad tensionem & contractionem attinet, illud scire convenit, qvod sicut contractio in seipsum motus, seu abbreviatio est: sic tensio laxi in rigidum est mutatio. Etenim tensum & laxum contraria sunt. Laxo autem etiam rigidum opponitur; videtur qvoqve & durum opponi, sicuti laxo molle. Unde poteris tensionem ex molli ad durum motum esse definire. Sed forte minus proprie loqveris. Cum igitur tensio laxi in rigidum motus sit, scire licet, unam & eandem actionem non videri tensionem & contractionem. Etenim nonnulla tenduntur, hoc est rigida fiunt, qvæ in seipsa non contrahuntur, ut virile membrum: vice versa nonnulla in seipsa contrahuntur, qvæ ad sensum non tenduntur, ut vermes terræ. Tertio est qvoqve tertium genus, eorum scilicet, qvæ utraqve patiuntur, hoc est dum contrahuntur tenduntur, dumqve tenduntur in seipsa contrahuntur, ut lora, & chordæ: chorda enim humiditate imbuta breviatur, qvia contrahitur; item rigida fit ac dura, qvia tenditur. In qvo tertio genere musculi consistunt, qvi diverso tamen modo tenduntur ac virile membrum; etenim hoc dum tenditur, in omnes partes distenditur, & ampliatur. Contra musculi dum tenduntur, tum in seipsos contrahuntur, tum etiam augentur, non tamen in omnes partes; qvia qvantum de longitudine eorum subtrahitur, tantundem de crassitie adaugetur. Causa autem, ob qvam penis tensio diversa est à tensione musculi; qvamvis in eo conveniant, qvod tam penis qvam musculus rigiditatem & duritiem contrahant; Ea est, qvod penis tenditur à distensifica facultate, qvam per propriam naturam obtinet, qvam omnino conseqvitur totius penis spiritus vitalis ex arteriis repletio. At musculus tenditur, non ob distensificam facultatem, sed qvia tantum contrahitur, neqve ulla

in

in musculo succedit repletio. Propterea musculus, qvantum in latitudine adaugetur, tantundem in longitudine minuitur. Sic etiam vermes terræ, dum moventur & contrahuntur, qvantum longitudinis amittunt, tantundem crassitiei & latitudinis ascisciunt, & sumunt. Igitur tensio & contractio modò qvidem inter se differunt, modò confunduntur. Confunduntur, qvia in musculo unum sine altero non efficitur; ita ut convertatur, qvòd dum musculus contrahitur tenditur, & contrà dum tenditur contrahitur. Qvod innuit qvoqve Galenus loco citato, cùm dixit; Tensio & in seipsos contractio insita musculis est actio. Differunt tamen operatione, qvæ à subjecta materia & substantia provenit. Etenim qvæ validè tenduntur, non ita promptè contrahuntur, ut chorda; & rursus, qvæ promptè contrahuntur, non ita validè tenduntur, ut vermes; cujus causa est, qvia tensio subjectam habet substantiam sua natura duram, & contractioni ineptam: contractio verò substantiam obtinet mollem, & contractioni aptissimam. Qvò fit, ut in musculo nervaceum corpus ubi purum, simplex, & solum est, tenditur validè, id est, durum & rigidum evadit: contrahitur verò aut ægrè, aut prorsus nihil: ægrè qvidem, ac paucissimè in tendinibus, qvi adhuc servant naturam nervaceam, ut in homine, ac qvadrupedibus. Discas hoc ex tendinibus secundi & tertii articuli digitorum manus flectentibus, qvos prospiciens natura validè contrahi non posse propter suæ substantiæ rigiditatem, eosdem ligamento in orbem, & secundùm eorum longitudinem ad commodum usum cinxit, ac stipavit, qvod validam omnino prohiberet contractionem, etiamsi contrahi essent aptissimi. Frustra enim natura hos tendines ad se contrahendum promptos constituisset, si poteà ipsorum contractionem impedire machinata esset. Itaqve concludendum est omnes tendines ægrè contrahi. At prorsus nihil contrahuntur tendines in plurimis pennatorum musculis, potissimùm crurum, qvorum tendines migrarunt in cartilaginem duram, qvos neqve contrahi imaginari possibile est: ut sunt tendines crurum perdicum, phasianorum, gallorum Indorum, & fermè omnium volatillum, item glossocomii musculus in pavone, qvi in medio musculi tendinem contrahit cartilagineum, qvi tamen utrinqve nervaceus est. Sic etiam omnes sunt tendines crurum aqvatiliũ crustatorum, ut majæ, in qva singulis in articulis & musculis tendines binos conspicias carne obvolutos & cinctos prorsus cartilagineos, qvi etiam duriores sunt ad ossa movenda, qvàm ad principium musculi. Qvi omnes (ut dixi) prorsus contrahuntur nihil. Contra verò accidit in contractione. Nam qvæ promptè contrahuntur, non validè tenduntur, ut est musculi nervaceum corpus, seu tendo, in fibras divisum, & carne opertum: etenim fibræ illæ carne obductæ molles sunt, ac nervaceæ, neqvaqvam cartilagineæ: qvinimò longè molliores, & in se, & ratione carnis obvolutæ sunt. Qvò fit, ut promptè qvidem & maximè musculus in carnosa parte contrahatur, at modicè omnino, dum contrahitur, tendatur & obduretur. Qvòd si hujus in toto musculi corpore tendinis varietatis causam qværatis; cur s. tendo modò nervosus, modò cartilagineus; & ubi nervosus, modò compactus, unitus & unus; modò in fibras divisus & solutus conspiciatur: ea non difficulter ex dictis elicitur: propterea qvod à tendine reqviritur ossium motus, in qvo ossa ad articulos per flexum moventur & attolluntur. Motus autem hic localis ossium fieri non potest, nisi per tendinis contractionem, ideoqve opus fuit tendinem necessariò contrahi: qvi ut esset contractioni aptissimus, propterea in fibras fissus est. qvo seqvax magis esset. Rursus fibræ ejusdem carne cinctę sunt, ut mollior & laxior evaderet, & ad contractionem validiorem obeundam opportunior. Qvoniam verò tendo per contractionem ossa attollit, qvo nomine omnino robustus ad ossa attollenda & transferenda erat constituendus; ideò tendo ad articulos ferè perpetuò unitum & compactum corpus, qvo durius, rigidius, & robustius esset, factus est. Propter eandem causam Galenus passim scribit, musculos omnes ossa moventes in tendones omnino vel majores vel minores terminari. Atqve hæc est ratio, cur tendo, modò qvidem in fibras dividitur, ac dissolvitur, modò verò compactum & unitum corpus remanet. Cur verò interdum evadit cartilagineus, & hoc potissimum accidit in pennatis, & aqvatilibus crustatis, maximè autem in eorum cruribus: in aliis autem animalibus tendo permanet semper nervosus? Ea causa, ut opinor, est, qvia pennata animalia habent ferè perpetuò crura in opere, & diu noctuqve, & diu dormiunt semper pedes astrictos detinent, & aliqvid apprehendunt, & maximè laborant; propterea crurum tendines pennata, sicuti qvoqve crustata aqvatilia, habent longissimos, & Aristoteles dicebat qvòd omne prolixum est imbecille: idcircò propter has duas causas in pennatorum & crustatorum cruribus tendines fuere facti per intervalla cartilaginei, ut robustiores in motu evaderent. Dixi autem per intervalla cartilagineos esse, qvia si ubiqve tales essent, tendi & contrahi nullo modo possent: cartilago enim perpetuò rigida est, & habitibus præsentibus in materia cessat motus, ait Aristoteles. Jam igitur habetis causas varietatis ipsius tendinis generales. Sed cur in musculo postmodum secundùm ejus positiones adhuc tamen tendo varius sit, ita ut modò qvidem in fine musculi, & hoc ut plurimum interdum in principio sit, interdum in medio unitus conspiciatur: & rursus cur in fibras fissus interdum per totum, interdum per aliqvas musculi partes sit, omnino ejusmodi varietatem ad usum commodum esse factam credendum est, qvæ sine ratione tendinis robur sit, aut aptior eum ossibus societas, aut ad compressionem multitudinis carnis vitandam, sicuti ratione fibrarum, & carnosæ musculi partis ad contractionem majorem navandam, & impensius os trahendum, & majorem motum efficiendum, dum de usibus agemus, dicetur. Nunc autem demonstratum sit, tensionem & contractionem mutuam habere conjunctionem; in eo tamen differre, qvòd tensio minùs contractioni est opportuna, contractio verò minus tensioni.

Primo de motu muscul. cap. 5.

Cum igitur contractio musculi actio sit, ultimo loco qværitur, secundùm qvas musculi partes hæc fit contractio, hoc est num contractio æqvaliter in musculo fiat, an magis ad unam, qvàm ad aliam musculi partem, aut extremitatem appareat, perficiatur, ac vigeat?

Etsi suprà jam demonstratum est, dissectum musculum ad omnes partes contrahi, attamen in vivo musculo contractio maximè fit, & viget, aut in principio, aut in medio, & generaliter in carnosa musculi parte. Qvæ tamen contractio omnino versus musculi principium consummatur; qvod jure evenit, si alterum os ab ipso moveri, alterum verò immobile persistere debet, & ei musculus inniti: vis enim omnis motus ad innixum recurrit, ait Aristoteles. Qvod sanè prospiciens natura, duo qvidem machinata est præsidia: primùm qvia ferè semper nervaceum corpus in musculi principio est in fibras divisum, ut contractioni sit aptissimum; qvod maximè est perspicuum in majæ cruribus, qvorum nervaceum corpus ad os movendum ad musculi finem, & sursum ad duas musculi partes cartilagineum procedit, ut puta ad se contrahendum ineptissimum; postea vero desinit cartilagineum esse, & in tenues ac plurimas fibras migrat, qvæ sensim attenuatæ desinunt esse cartilagineæ, & nervosæ evadunt, & in os inseruntur; & hoc est musculi principium ad contractionem suscipiendam aptissimum. Alterum præsidium, qvia nervos in musculos inseri, & immitti studuit, aut ad principium, aut propè principium, & usqve ferè ad musculi medium; ultra medium autem, ut notat Galenus, nullus unqvam visus est nervus in musculum inseri. Ut sicuti à magnete vis producitur, qvæ ad seipsam, & ad suum principium ferrum trahit, ipsa tamen manente; sic à cerebro per nervos vis producatur, qva versus suum principium motus, & contractio ipsis manentibus perficiatur, & ossa trahantur. Musculus enim à nervo movetur, veluti à magnete ferrum tractu seu attractione, magnete tamen manente: sic nervus immobilis existens vim suam motivam ad musculum porrigit, & ita movet attrahendo ad seipsum: attrahere autem ad seipsum est ad musculi principium attrahere, qvà nervus in musculum inseritur. Qvocirca si nervi ad finem musculi inserti fuissent, omnino versus finem musculum traxissent propter eam rationem, qvoniam vel tractu, vel pulsu nervus movet: non pulsu, ut patet, ergò tractu: si igitur tractu, ergo ad seipsum, & versus cerebrum nervus trahet, movebitqve, ergo versus suum principium; præterqvam qvod nullo pacto poterat musculus versus finem contrahi, cum ad ejus principium os immobile consistat. Qvare natura cum eo, qvod nervum ad musculi principium applicavit, ut eo contractio musculi fieret, ita etiam omnia alia ad hanc rem conspirantia in musculo posuit, videlicet in principio, & ad medium usqve carnosam substantiam, nervaceum corpus in fibras divisum, os immobile: contra verò in fine tendinem nervaceum compactum, & durum, & os mobile constituit.

Superest nunc hujus secundæ tractationis tertia & ultima pars, qvæ utilitates actionis musculi perseqvitur. Etenim prima musculi actionem: Secunda, præcipuum instrumentum actionis indagat: Tertia, ad qvod utilis actio musculi sit, inqvirit.

Musculi igitur actio, contractio seu tensio est, qvam musculus exeqvitur, non propter seipsum solum, sed alicujus boni gratia, qvod est, ut animæ principalis partis munera exeqvatur, qvæ sunt, ut sensu qvidem cognoscat, motu verò cuncta moliatur, & faciat. Igitur generalis utilitas actionis musculi est, ut motu, & privatim contractione tensioneqve omnia faciat, omnia moliatur anima, seu animal. Qvæ verò speciatim musculi contractione anima molitur, multa sunt, sed particularia plurima, & admiranda, qvæ nunc tantum attingere propositum est. Sed prius qvæ contractionem proximè conseqvuntur propalanda sunt, qvibus statim succedere, & ceu ex fontibus emanare utilitates comperiemus; qvamvis cuncta qvæ contractionem conseqvuntur, utilitates appellandæ sint, sed hæ qvidem mediæ erunt, illæ verò postremæ.

Igitur musculi actio contractio est. Dum verò contrahitur, breviatur, brevitatem autem duo conseqvuntur, & extremorum, qvibus appenditur, attractio, & ipsius major facta crassities. Rursus tensio similiter musculi actio est. Dum verò tenditur, fibræ ejus laxatæ diriguntur, & rigidus, durusqve evadit; fibrarum autem directionem rectitudo motus, seu species aut recta, aut obliqva, aut transversa conseqitur. Rigiditatem autem, seu duritiem subjectorum corporum conseqvitur compressio. Sed cum dixerimus tensionem ad contractionem referri, fit qvoqve, ut qvæ tensionem conseqvuntur, ad contractionis conseqventia referantur, utputa fibrarum directio ad brevitatem; rigiditas autem, ac durities ad musculi crassitiem. Qvæ omnia plures exhibent particulares utilitates, uti mox dicetur. Interea tamen notandum, non omnia in omnibus utilitatem præstare. Nam crassities, ubi musculi nervosi, tenues, & membranosi sunt, exiguam aut nullam exhibet utilitatem, ut in nervosa abdominis musculorum parte, ac diaphragmate. Durities verò, rigiditas, & crassities ubi musculi os subjectum habent, ad nihil sunt utiles. Brevitas contra utilis est semper. Qvibus speciatim ita exploratis, particulatim modo utilitates omnium sunt inqvirendæ, rursus repetendo, qvæ proximè contractionem conseqvuntur. Musculi actio contractio est: dum verò contrahitur, brevintur, ac brevitatem duo conseqvuntur, & extremorum qvibus annectitur attractio, & ipsius major facta crassities, duritiesqve. Rursus attractio extremorum ad multa est utilis. Etenim pro varietate partium, variæ ex eo resultant commoditates. Si qvidem in palpebra, ipsam sursum, deorsumqve trahens oculum vicissim tegit, ac detegit. In labiis os aperit In mandibula masticationem ciborum efficit: In lingva loqvelam, in larynge vocem; in gula deglutitionem; in thorace respirationem; in manibus apprehensionem: in cruribus ambulationem: in pene canalis directionem; in vesica urinæ, in recto intestino fæcum intempestivam prohibet excretionem, & in aliis similiter aliam profert extremorum attractio utilitatem.

Cum verò musculus dum breviatur, crassior & durior redditur, hæc crassities duritiesve ad multa simpliciter pro partium varietate utilis est. Qvæ utilitas partim comprimendo, partim impellendo, partim exprimendo absolvitur. Nam in abdomine comprimendo subjecta membra, tum ad

fæces

fæces extrudendas, tum ad urinam ejiciendam, tum ad partum depellendum facit. In thorace comprimit, & thoracem angustat, expirationemqve molitur. In buccis verò ad pellendum intus, & ad dentes cibum porrigendum confert. Item diaphragma tensione, ac duritie fæces deorsim impellit. Et in aliis similiter alias, ac pro instrumentorum varietate varias præbet utilitates. Unde Galenus hæc respiciens dicebat, qvòd motoria facultas unum sibi continuatum instrumentum per totum corpus sortita est, scilicet musculum: & motionis speciem unam, scilicet in se ipsum contractionem. In particularibus verò instrumentis varia est, ut varias habere species videatur, sicuti dictum est. In summa sicuti sensu animal omnia cognoscit, ita motu omnia facit. Etenim motu alimoniam corpori subministrat, indagat, conficit, præparat; motu à violentis incursibus se tuetur, eosqve repellit: vim infert, ac dimicat: motu ferocissima qvæqve animalia perseqvitur, capit, domat; motu item rete contexit, nassam, & sagenam: unde motu non solum iis qvæ in terra degunt, sed iis qvæ in aqva, & aere animantibus dominatur: motu similiter ore cibum apprehendit, ipsum mandit, dividit, & devorat: motu homo loqvitur, vocem emittit: motu respirationem, & respiratione cordis vitam custodit: excrementa corporis motu foras expelluntur, congruoqve tempore detinentur: motu deniqve homo leges scribit; aras, & simulacra Diis erigit: navem, fistulam, scalpellum, & omnino artes omnes molitur, totum corpus gubernat, & omnia in summa ad vitam necessaria exeqvitur. Qvem porrò motum, & qvæ ex eo proveniunt, utilitates, tum verò ejus instrumenta si à corpore animalis qvispiam sejunxetit, procul dubiò animal ferè esse animal desierit, plantaqve propemodum evaserit.

DE MUSCULI UTILITATIBUS,

Pars Tertia.

IN hac tertia tractationis parte intentio est aptitudinem explicare, & partium, & totius musculi: tum verò etiam, qvæ ex ea producuntur, & resultant utilitates ad musculi actionem persolvendam conspirantes. Qvæ sanè aptitudo ab iis, qvæ insunt, desumitur, & in temperamento, conseqventibus, & accidentibus consistit.

De venarum & arteriarum musculi utilitatibus.

Igitur cùm musculus ex multis componatur partibus, utputa nervo, vena, arteria, tendine, & carne: Jam dictum est venas & arterias, maximè autem venas, concurrere ad musculi fabricam, ut tanqvam planta, musculus tum nutriatur, tum in vita permaneat. Veruntamen illud privatim musculus nanciscitur, qvòd venas & arterias longè majores admittit, & expetit, qvam cæteræ corporis partes: sicut enim ex carnosa substantia, calida, laxa, & molli, major portio defluit, ita copiosum sangvinem suppeditare, & grandes venas deducere ad eam resarciendam oportebat. Qvòd si ex musculi partibus alia carnosior, alia vel motui freqventiori dicata observetur, huic qvoqve propter eandem rationem venæ freqventiores, & majores obtigere. Simili modo si ex Aristotele sensitivæ partes, & ipse sensus sine calore non est, immò illæ magis, qvàm aliæ copioso indigent calore, uti mox dicetur; meritò insignes qvoqve arteriæ calorem impertientes per musculi substantiam sunt disseminatæ; qvo nomine non amplius ut planta, sed uti qvoqve animalis pars musculus insignes admittit arterias.

Ob qvam etiam causam musculus carnem assumpsit, qvæ uti aliis nominibus sese utilem ad musculi actionem aut meliùs aut tutiùs præstandam exhibet; una certè non vulgaris utilitas ea est, qvam affert proprio temperamento. Calida enim primùm caro musculosa est, & insigniter calida, cùm Galenus eam post cor, & sangvinem statim collocet, & à sangvine proximè illa suam sortiatur generationem, non ob aliam (ut opinor) qvàm ob dictam rationem, qvoniam sensus sine calore non est. Qvod ita esse persvadet portio carnis nasi globulo antea abscisso agglutinata, qvæ sensum tactus non priùs suscipit, qvàm rubra, & actu calida evaserit, cum tamen principio pallida sit, & vita plantæ tantummodò custodiatur, & vivat. Qvòd si in sensu suscipiendo ita calor est necessarius, certè multò major in motu reqviritur, ceu qvi multò majori robore atqve animi intensione peragitur. Etenim sensus patiendo, motus agendo perficitur. Calor enim ad omnes corporis operationes perficiendas maximè opportunus est: ideoqve calor etiam hic maximè confert ad motus promptitudinem ac celeritatem, cum qvæ calidiora sunt corpora, ea motu qvoqve polleant promptiore, & qvò calidiora sunt, eò mobiliora videantur. Eoqve magis erat hæc caliditas necessaria, qvòd reliqva corpora musculum componentia, videlicet nervus. nervaceumqve corpus frigida & segnia sunt.

De carnis musculosæ utilitatibus.

1. de temp. cap. ult.

Igitur carnis caliditas ad meliorem promptioremqve facit musculi motionem: fortè etiam calida hæc carnis temperies facit ut humiditati adjuncta mollis evadat. Nam humida qvoqve caro est, tum ut nutrimento affluat ad sui conser-

vationem, tum ut humiditatibus scateat ad prohibendam musculorum, maximeqve fibrarum ex motu exsiccationem: tum deniqve ut mollis sufficienter evadat. Qvæ mollities erat adeò necessaria ad facilem contractionem perficiendam moliendamqve, ut sine hac difficilè omnino contrahi musculus posset. Ita tamen humida caro est, ut neqvaqvam pinguis, scilicet pingvitudinis affluentia infirmus reddatur musculus, ac laxus. Etenim ut exuberans siccitas propter duritiem contractionis difficultatem ingenerat: sic nimia humiditatis affluentia infirma omnia reddit. Sed adhuc aliam mollites affert utilitatem, qvam innuit Galenus; dum enim fibras omnes sigillatim cingit, ipsas operit veluti stragulum, & propugnaculum iisdem sese offert, sine qvo fibræ contusioni, ruptioni, vulneri, & multis injuriis multò magis forent obnoxiæ. Molles propterea, & contractioni perpetuò aptas conservat, & qvod summa est, crassiores reddendo fibras robur fibris omnibus indit tam ad motum utile, tam necessarium, ut hac ablata carne fibræ non amplius ad ossa attollenda & membra transferenda sint idoneæ, nisi invicem fibræ uniantur, & compactum corpus, nimirum tendo, efficiantur.

Gal. 10. de usu par. cap. 11.

Propter qvam causam plerosqve videas musculos totos in fibras divisos & carneos (tametsi ubi fibræ ad ossa movenda perveniunt, non certè solæ, ut tendo, sed carne semper associatæ perveniunt, qvamvis solæ fibræ ossibus nectantur, non caro) nullum tamen musculum solum nervosum, seu tendineum videas. Musculi universi carnosi sunt, omnes pænè, qvi ossa non movent, ut palpebrarum, faciei, videlicet narium, labiorum, superciliorum; item lingvæ, faucium, laryngis, ossis hyoidis plures, gulæ: item vesicæ, ani, testium: item plurmi eorum, qvi ossa qvoqve moveant, ut radii qvadranguli, maxillæ, intercostales delthois brachii, atq; in brachio alii in scapula positi: item scapularũ fermè omnes: rursus femoris, utputa qvi nates constituunt, aliiqve plurimi. Unde satiùs fortè erit dicere, qvòd ubi natura à re nulla impeditur, perpetuò musculum totum, hoc est nervaceum corpus totum in fibras findit: qvod eo indicio significatur, qvia totus carnosus conspicitur musculus, tanqvam à carne non solum contractionis facilitatem assecutus, sed etiam tensionem & robur. Causæ autem impedientes nervaceum corpus perpetuò findi, sunt, tum ne musculi principio & sine invicem comprimantur, tum ut articuli sint excarnes, & tanqvam chorda & vecte ipsis natura utatur. Ergo caro maximè nervaceo corpori, qva in fibras divisum est, intertexitur, & fibris omnibus adjungitur. Qvas porrò carnis utilitates in unum aliqvando complectens Galenus dixit musculosam carnem cadenti, aut procubanti animali fibris ipsis substerniculum fieri molle; cum autem cæditur, operimentum; cum verò vulneratur, propugnaculum: præterea dum frigus urget, calfacit; dum æstus, præbet umbraculum. Postremò ante partes omnes principes genus carnosum injuriis omnibus est oppositum, atqve ad hunc modum natura ex omnibus, qvæ carni insunt, fructum percipit.

De nervi in musculum producti utilitatibus.

Nervus autem, etsi propter suam actionem est utilis, qvatenus transmissum à ratione imperium defert, motusqve principium præbet: observare tamen licet non ubiqve æqvalem nervum in musculum porrigi ac propagari, sed robustiori, majori, corpulentioriqve, aut cujus actio perennis est, ac fortis, ut respirationi, ac masticationi, apprehensioni, & incessui, proculdubio nervus major contra verò, minor traditur. Generaliter autem mole exiguus est nervus, qvi in qemqve musculum inseritur, qvod ad virtutem motoriam tantùm comportandam, non ad motum præstandum, & perficiendum est destinatus. Etenim ut canalis nervus est, non ut bajulus: & ut magnes manet, non autem movetur. Verumtamen sicuti mole exiguus, at facultate & potentia minimè est exiguus, qvod suprà ex Galeno dictum est, ut mirari liceat, & etiam atqve etiam mirari, qvomodo ab exiguo corpore tanta movendi vis & robur prodeat. Galenus hanc nervi potentiam ex ipsius læsione cumprobat. Nam contusus, aut vulneratus, aut nimium calfactus, refrigeratusqve si fuerit; aut convulsio, aut acuta febris, aut deliria, & mentis alienationes, & paralysis, & alia sæva symptomata excitantur. Adeo certe magna & effatu digna vis est à cerebro per nervos influens. Nam simulatqve musculum attingit, totum musculum perlustrat, & alterat motoria alteratione, & vi qvam secum comportat: & hanc ob causam puto nervum in suis divaricationibus & fibris non esse carne cinctum & incrustatum, ut nervacei corporis seu tendinis fibræ, sed nudus per musculum perpetuo porrigitur, qvo vis movens neqve aperiatur, neqve intus opprimatur, obruaturqve, neqve, demum ab ullo obstaculo detineatur aut impediatur, qvò minus per totum musculum permeet ac diffundatur, totumqve musculum more luminis perlustret. Nam & ipsum qvoqve lumen tametsi momento temporis in totum medium diffunditur, tamen opaco corpore detinetur, impeditur, & hebetatur: sic etiam faceret caro, si nervorum fibris qvasi incrustatæ obduceretur.

Nervus nõ ubiqve æqvalis.

Nervus cur exiguus in musculis.

Nervi magna vis qvo probatur.

Nervus cur nudus perment.

Divaricatur in musculum nervus, non perinde ac stamen, sed ut plantæ caudex, qvò vis movens non ad musculi modo finem, aut principium, sed undiqve ad omnes musculi à lateribus positas partes diffundatur: qvi si in membraneas fibras, & nexus versùs musculi finem degenerat, ac finitur, propter sui finis robur factum est, ut membraneo, ac proin latiore fine valentiùs hæreat, ne in musculorum contractione, & insuper flexione, extensioneqve articulorum, & ossium nervus à suis finibus, in qvos minutissimis fibris est divaricatus, & fissus, resolvatur. Dictum autem suprà qvoqve est, cur nervus in musculum in ejus principium, & usqve ad medium inseritur, non ultrà. At fortè unum est prætermissum, num scilicet nervus, ubi in musculum inseritur potissimùm ad musculi medium, ubi etiam in musculum divaricatur, in prima divisione, altera nervi pars versus principium, altera versus finem musculi producatur: an totus nervus deorsum tantùm in se divisus deferatur. Nam si versus principium portio eat, nervus sua majori

Nervus qvomodo in musculũ finditur.

Nervus cur in membraneos nexus solvatur.

Cur in musculi principium, & usqve ad medium intrat.

Nervus cur non reflectatur ad musculi principium.

jori propagine, qva musculum intrat, deorsum musculi principium ad medium trahet, & ita deorsum versus nervi principium musculus contrahetur; si verò nervus tantummodò deorsum feratur, tota ferè media superior musculi pars nervo destituta, etiam facultate motoria destituetur. Nisi dicamus, sicuti suprà dictum est, vim motoriam, ceu lumen, musculum totum pervadere, & collustrare, atqve ubi nervus musculum attigerit, vim ejus totam in se musculum recipere, & qvò etiam nervi fibræ non pertingunt, nervi alterationem, irradiationemqve pervadere ac transfundi, qvam persentiens tendo, seu nervaceum corpus ad musculi principium positum statim propensione sua in seipsum contrahatur, & omnino versus principium contractio subseqvatur, qvod os mobile ad finem, immobile vero ad principium consistat. Nervus enim si dum musculum movet, & ad se ipsum trahit, & ipse qvoqve moveretur & contraheretur, ut facit tendo, proculdubiò qvò non pertingeret nervus, contrahi non posset; sed qvia nervus musculum ad se ipsum trahit ipso manente, ut magnes ferrum, similiter ad se trahit, ipso manente & immobili persistente, idcircò fit ut non sit necessarium, nervum suis fibris ad omnes musculi partes pertingere; sic enim motoria vis, ut lumen per totum diffunditur.

Sed & illud qvoqve ultimò non est silentio prætereundum, sensibus omnino evidens esse, maximum nervorum numerum in musculi principium pervenire, pauciores autem versus medium, atqvè adhuc pauciores ad medium musculorum inseri. Sed & illud similiter tibi apparebit, qvamvis Galenus id concedere non videatur, nempe ultra medium, & versus finem nervos qvoqve musculis communicari, & annecti, licet paucissimi omnino sint. Et qvia nervi, dum movent musculos, ipsos tractu movent, sicuti jam dictum, ac probatum est: & hic tractus est motus, qvi ab alio ad seipsum movet, ideò nervus, qvi ultra medium in musculum inseritur, trahendo musculum ad se ipsum, musculi eam portionem versus suum principium trahit, qvæ superest, ac seqvitur, si modò nervi traductio in musculum à cerebro, aut spinali medulla recto ductu fiat, neqve reflectatur, vel uti accidit recurrentibus nervis, ubi musculi origo inferius se ostendit: in qvo casu, etiamsi nervus deorsum trahat musculum, semper tamen verissimũ erit dicere, nervos versus suum principium, hoc est versus cerebrum, & spinalem medullam musculos trahere. Qvòd verò nervi interdum ultra musculi medium, & versùs eorum finem implantentur, ea occasio est, cum scilicet musculi longissimi sunt, tunc enim natura eundem nervum, qvi in principium musculi inseritur, non potest tam longè atqve ità qvadantenus in musculi corpore progressus finitur, aliumqve advocat nervum cerebro, aut spinali medullæ propinqviorem, qvi ultra ejus medium ad musculum perveniat, & facultatem validiorem in reliqvum musculum deferat; maximè autem versus finem, ubi magis laborat in osse movendo: propterea qvod ex Galeno facultatis traductio ad continua, & longinqva fit semper imbecillis, ideoqve in musculis longissimis id evenit.

Tendinis utilitates.

Ultimo inter ea, qvæ musculum componunt, est nervaceum illud corpus, qvod toties ex semine in musculo à primordiis nasci dictum, & comprobatum est, & præcipuum instrumentum actionis musculi statutum, qvod Tendonem perpetuò proprio, ac præcipuo vocabulo appellandum censeo, qvòd solum in musculi corpore ex se tendatur contrahaturqve. Cujus privatim modo utilitates indagaturus, à temperamento ordiar. Qvod sanè frigidum esse & siccum non est dubitandum; Nam si exangve & album est, ergo frigidum: Siccum autem esse ita probatur. Cartilagines & ossa sicciſſima sunt corpora; sed tendo cartilagineus & osseus perpetuò evadit in maja aqvatili crustato, & cruribus pennatorum; Ergo tendo sua natura siccus est. Qvæ porrò siccitas secundùm majorem minoremqve rationem, eò magis & minus suscipit atqve evariat, prout prolixior sit, & ad cartilagineam naturam propinqvat. Sed illud insuper adjiciendum, in qvodam excessu id esse, ita ut minùs qvàm cartilago, magis autem qvam ossium ligamentum siccitate frigiditateqve polleat, medium enim inter utrumqve est. Etenim ligamentum nunqvam in cartilaginem, ac pœnè os evadere apparet, uti tendo facit, qvi cùm potiùs videatur medius interos & cartilaginem, ideò siccitate & frigiditate ossi finitimum esse oportet in maja & pennatis, in aliis autem omnino siccior, ac frigidior ligamento est. Non est autem tam impensè hujusmodi qvalitatibus nervaceum hoc corpus donatum, qvò aliqvid refrigeret ac siccet: sed magis ut hujusmodi temperamentum consequentia ad munus suum explendum aptissima habeat; qvæ sunt durities, densitas, rigiditas: qvæ qvoqvo modo in idem coincidunt, & frigiditatis siccitatisqve sunt effectus. Qvo loco dubium oritur, eò qvòd natura videtur hoc nervaceum corpus potiùs ad tensionem, qvàm ad contractionem idoneum fecisse, qvando ad tensionem durities & rigiditas, ad contractionem verò mollities & laxitas conveniebat, qvæ caloris & humiditatis effectus potiùs sunt. Dico igitur, naturam in nervaceo hoc corpore producendo utrumqve prospexisse, videlicet contractionem & tensionem; potissimùm autem contractionem, ut qvæ ad ossa, & membra ad se trahenda & movenda erat apprimè necessaria. Porrò necessaria qvoqve est tensio, non simpliciter, sed melioris notæ gratia, potissimùm autem ad robustè movenda corpora, qvæ movere opus est. Ideoqve Galenus dixit, tendones, nervos, musculos, & ligamenta qvantò sunt sicciora, tantò esse robustiora. Etenim qvod ad se se contrahendum aptum extiterat, neqvaqvam ad ossa & membra transferenda erat potens & idoneum. Qvocirca miro artificio nervaceum hoc corpus constructum est: ante omnia autem compage varium, gratiæ diversorum usuum adimplendorum factum est: cum alibi qvidem in munusculi corpore crassum & unitum, alibi in fibras divisum, & solutum videatur. Ut enim in arbore truncus qvatenus crassus & unitus, durus, rigidus, & inflexibilis: rami autem

2. de sym. pt. caus. cap. 3.

autem & virgulta mollia, & flexibilia, & qvò minutiora, eatenus molliora, & flexibiliora redduntur: Sic nervaceum musculi corpus, ubi unitum est & crassum, durum itidem, & rigidum, contractioniqve ineptum, tensioni verò aptissimum apparet: Ubi autem in minutissimas fibras finditur, contrà, tensioni, ferè ineptum, contractioni aptissimum redditur. Qvæ porrò fibræ ad contractionem adhuc aptiores redduntur, qvò caro mollissima sigillatim fibras universas cingens & in circuitu obvolvens accedit. Qvæ sanè caro ita ad propositum explendum usum, hoc est ad reddendas & conservandas molles tendinis fibras est necessaria, ut nullus in corpore musculus sit, qvi musculi nomine dignetur, qvi carnem non habeat circum fibras adjunctam & circumpositam, qvæ fibras molles & contractioni aptissimas conservet; alioqvi propter dispositionem propensionemqve ad duritiem, qvam ex proprio nanciscitur temperamento impensè frigido & sicco, periculum esset, ne duriores evaderent, utcunqve tenuissimæ factæ essent. Sed & tendinis fibræ cinguntur à carne ad fibras frigidas calefaciendas, & motum promptum præstandum. Item cinguntur, ut crassiores ac robustiores fiant; sed potissimum cinguntur, ut molliores evadant. Et pingvedo qvoqve toto musculoso generi superposita molles conservat fibras. Idem qvoqve effectus & in chordis crassioribus, & exilibus observatur, conspiciturqve. Qvocircà videre est in omni musculo, nullo prorsus excepto, primùm & maximè, ac perpetuò nervaceum hoc corpus in fibras fissum ac dissolutum, qvæ modò qvidem in totum ferè musculum disseminantur; ut in iis, qvæ ossa non movent, ut faciei, palpebrarum, ani, vesicæ; modò verò in aliqva musculi parte consistunt, videlicet principio, medio, aut fine: at in principio freqventiùs, in medio sæpè, in fine autem rariùs. Etenim in fine musculi corpus movendum adest, propterea qvòd inibi maximè motus viget, unde robore opus est, qvod ex tendine comparatur. Qvòd si tensio & tendo in fine musculi maximè reqviritur, ergo contractio, qvæ contrariam expostulat corporum constitutionem, meritò in principio erit adhibenda; ergo nervaceum corpus in fibras divisum in musculi principio; tendo verò videlicet unitum corpus in fine erit collocandum. Ideoqve Gallenus aliqvando dixit, musculos omnes, qvi ossa movent, in tendones omnino, vel majores, vel minores terminari; Qvòd si delthoidem musculum per totum in fibras fissum videas, dicas qvòd brevis est musculus, & propter ejus brevitatem contractio ei per totum erat necessaria, qvamvis in fine ejus uti brevissimus, ita robustissimus tendo adjunctus sit. Qvod potissimùm in crustato illo aqvatili Maia dicto observatur, cujus tendines in fine, & ultrà medium, cartilaginei, propè principium autem fibrosum nervaceum corpus semper visitur. At media musculi pars, uti medium, & qvodammodo ex utroqve extremo compositum locum tenet, ita nervacei corporis constitutionem mediam, mistamqve obtinere debet: propterea videre est nonnullos musculos in medio eorum corpore corpus adipisci nervaceum unitum, & crassum, cui tamen ex omni parte numerosæ fibræ adjunctæ, appensæqve sunt, ad os, ubi principium musculi est, procedentes. Qvod si in medio musculo media qvædam compositionis varietas notatur; cur est qvòd in musculo glossocomium in pennatis efficiente tendo in principio fibrosus, in medio cartilagineus, in fine nervosus factus est? Etenim in medio potiùs nervosus, in fine verò cartilagineus futurus erat. Dicendum, id factum esse propter glossocomium, hoc est, qvia in fine reflectitur ad os, unde cartilagineus fieri non poterat. Propterea in perdice, & aliis, qvibus in volando robur, non ut in pavone validum est; prædictum tendinem unitum per musculi mediam partem fibris undiqve similiter additis & applicitis conspicias, non tamen cartilagineam, sed nervosam naturam obtinentem ac servantem, qvæ tamen ubi ad os propinqvat, durior, qvàm in medio sit, conspicitur.

In summa, in musculorum structura, uti absolutè necessarium est nervaceum corpus, hoc est tendo, tanqvam præcipuum instrumentum actionis hoc est contractionis: sic est simpliciter necessaria hujus corporis in fibras minutissimas divisio, qvo contractio fiat. Et ausim dicere, qvòd natura nunqvam unitum tendinem, sed perpetuò in fibras divisum fecisset, si ipsum unitum & compactum facere coacta non esset; cumqve coactam dico, proculdubio intelligo non per se & primariò, sed secundaria ratione. Qvò fit ut musculi plurimi reperiantur sine tendine, videlicet unito & compacto nervaceo corpore; contrà verò nullus musculus sit, in qvo tendo non sit divisus, & in fibras solutus: & hoc sæpè per totum musculum, sæpè etiam in musculi partibus plus minùs accidit. Unde unio ejusdem corporis, & compactio sive in principio, sive in medio, sive in fine musculi sit, non simpliciter ut contractio fiat, sed vel ut melior, vel ut tutior succedat contractio, facta est. Qvam sanè unionem, Tendinem perpetuò nuncupamus, qvamvis communiter tendo nervosus tantummodò musculi finis à Galeno appelletur. De qvo, inqvirendi modò alii usus sunt, inqvirendo in qvibus occasionibus & casibus fuerit natura coacta, aut usus postularit, tendines unitos in musculis producere & constituere; & cujus gratia tendines, ubi in musculis in fibras soluti non sunt, neqve carne præditi, & conjuncti, sed puri, & simplices tendines sunt, multiplicem habeant differentiam. Utiles tamen differentiæ hæ ferè sunt. Nam alii sunt nervacei, alii cartilaginei, qvod perinde dixeris, alii duriores, alli minùs duri. Item alii rotundi, alii lati; Alii tenues, alii crassiores. Rursus alii in principio, alii in fine musculi positi. Qvæ sanè differentiæ fontes sunt, à qvibus sumuntur utilitates.

Horum autem utilitates, seu cujus gratia, multæ sunt. Nam alibi, ut musculi amicè ossibus conjungantur, tendines facti sunt. Alibi, ut possint robustè ossa movere, membraqve transferre. Alibi, ne musculi membra comprimant, qvibus annectuntur, aut superponuntur. Alibi, ut articuli sint excarnes, qvò ossa faciliùs in suis articulis moveantur. Alibi ne mutua fiat musculorum compressio in extremitatibus qvibus hærent: nam

Ut duri

Ut tenues & membranosi.

Ut tenues & excarnes.

Ut longi & tenues.

nam in medio vagi & liberi musculi sunt; in extremitatibus autem appensi & obstricti. Alibi denique, ut subserviant tanqvam vectis & chorda: nam pondera, qvæ manibus movere non possumus, aut vectibus adhibitis moliri & attollere, aut chorda appensa trahere, ac transferre consvevimus.

Itaqve propter unam aut plures ex propositis causis & utilitatibus tendines à natura in musculis producuntur. Etenim, ut duri, amicè ossibus conjunguntur, siqvidem carnosi & mollissimi non conjungerentur. Dura admodum & dira esset corporis mollissimi cum duro osse conjunctio. Qvòd contingit in omnibus musculis ossium articulos moventibus. Unde Galenus, ut toties dixi, dicebat musculos qvi ossa movent, in tendones omnino, vel majores, vel minores terminari: & qvamvis non raro ad sensum patet carnosum esse musculi principium aut finem ad os, tamen non caro est, qvæ ossi annectitur, sed tendinis, seu nervacei corporis fibræ sunt, fereqve observabis, qvòd ubi opus est principia & fines musculorum carnosos & contractioni aptos constituere, inibi os redditum est fungosum & mollius, qvò congrua duro cum molli societas, conjunctioqve fiat.

Similiter ut duri, robustè ossa movere, membraqve transferre possunt, qvæ carnosi præstare ægrè possent; uti apparet similiter in finibus musculorum, qvi ossa movent. Etenim musculi magis laborant in fine ad ossa movenda, qvam ad principium, ubi musculus nihil movet, sed tantùm stabili ossi innititur: & ubi majus robur reqviritur, inibi natura majus, & robustius struit præsidium, qvod ex duritie tendinis comparatur; unde in maja crustato aqvatili tendines ad ossa movenda cartilagineos, & duriores cætera parte conspicias.

Non omittenda nunc ea tendinum differentia, qva invicem in magnitudine & parvitate comparantur. Nam majores omnino robustius movent, ut secundi & tertii manus digitos flectentes: Minores contrà imbecillius, ut primum articulum flectentes: semper enim natura ubi actio reqviritur robustior, majores, ubi imbecillior, minores profert tendines. Præterea ut tenues tendines sunt, musculi membra comprimere, qvibus annectuntur, aut superponuntur, non possunt. Tendines autem dupliciter tenues esse possunt, vel si lati, ac membranosi, vel si rotundi, sed respectu carnosæ, crassæqve partis musculorum tenues dicantur. Membranosi tendines sunt obliqvorum & transversorum abdominis musculorum, qvi si in medio abdomine carnosi essent, uti à lateribus, procuidubio suo pondere perpetuò intestinorum, ac fæcum efficerent compressionem; Sic & in oculis membranosi tendines sunt producti, ne carnei si facti essent, oculum sua crassitie, ac pondere comprimerent. Rotundi autem tendines, ut tenues prohibent arteriarum jugularium compressionem in collo, in musculo maxillam aperiente, & altero os hyoida versus scapulas trahente, qvorum musculi tendinem circa medium obtinent, ne arteriæ à musculis contractis transversè procedentibus comprimantur. Potes qvoqve addere, ne vicissim à motu perpetuo arteriarum musculi labefactentur, si eo loci carnosi essent. Qvæ utilitas apparet potissimùm in musculis transversè procedentibus, ut etiam in musculo thoracem movente, in dorso, ubi membranosus tendo transverse dorsalibus superponitur. Insuper tendinum productio est utilis, qvatenus tenues sunt & excarnes: sic enim ossa facilius in suis articulis moventur, & ipsimet articuli promptius flectuntur, extendunturqve, qvi alioqvi carne musculosa obducti & qvodammodo obruti, obstrictiqve, ægrè omnino flexionem extensionemqve præstarent. Cujus utilitatis causa articulos omnes plus minus excarnes, & tendinibus refertos videas. Maximè autem id elucet in musculis extremam manum & digitos moventibus, qvi propter tutam & firmam præstandam apprehensionem, numerosos tendines habent; imò omnes musculos in tendines desinere observabis, qvò excarnis manus reddatur.

Rursus tenuitas non solum prædictam præbet utilitatem; sed aliam qvoqve, qvæ qvinta est, ut scilicet qvatenus tenues sunt & excarnes, prohibeatur ne mutua fiat musculorum compressio in extremitatibus, qvibus hærent, hoc est in principio, & fine musculi. Nam in medio vagi, & liberi musculi sunt, in extremitatibus autem appensi & obstricti. Qvocircà interdum in principio qvidem musculorum tendines videas, utputa in musculis genu flectentibus retrò in coxa positis: sic & in musculo cubitum similiter flectente. In qvibus propter loci angustiam principium tendineum factum est, ubi prius ex prolixa ac carnosa musculorum parte sufficientem contractionem primario sibi à natura propositam propositi musculi essent consecuti. In fine autem musculorum passim ad ossium articulos tendines hujus usus gratia comperias.

Ultima tendinum utilitas est; ut qvatenus tenues & longi, se habeant tanqvam vectis & chorda ad melius & robustius ossa movenda. Melius autem erit dicere, ut chorda, qvàm ut vectis; qvomiam vectis pulsu movet, & transfert; chorda verò tractu: qvibus modis omnino moventur ea, qvæ manibus movere non possumus. Qvamvis Galen. tendinem vecti non ineptè comparaverit, qvòd ossa transferat, & attollat, ut vectis pondera. Qvomodò autem tam vectis qvàm chorda hunc præbeant usum, ultimo loco tum physicis demonstrationibus, tum mathematicis, seu mechanicis aperiendum erit.

In præsentia autem jam propositas tendinis utilitates in unum colligentes dicimus esse adhuc tendines, qvi aut plures, aut ferè omnes simul complectuntur utilitates, & utiles sunt, ut duri, ut tenues, & excarnes, ut longi, & ut magni. Nam tendines articulos digitorum manus flectentes, tum amicè ossibus conjunguntur, tum robustè movent ut duri, & magni, tum articulos melius agitant; neqve musculi mutuò comprimuntur, ut excarnes. Ultimò tamqvam vectis & chorda sese exhibent ut longi, ac tenues.

Similiter etiam musculus maxillam aperiens tendinem in medio habet, ut robur ascisçat in deorsum trahenda maxilla, à pluribus, & robustis musculis sursum retracta, ut durus:

atqve ne arterias jugulares comprimat, ut tenuis, ac transverse procedens: aut ab arteria suo perpetuo motu musculus si ea parte carnosus esset labefactetur.

De totius musculi utilitatib9. Expositis utilitatibus partium musculi, supersunt utilitates eorum, qvæ toti musculo accidunt exponendæ. Accidunt autem Positio, Magnitudo, connexio, figura, numerus, insertio; à qvibus omnibus tamqvam à propriis fontibus utilitates desumuntur.

Positio primum consistit in loci differentiis, qvæ sunt sursum, deorsum, aut, retrò, ad dextram, & sinistram, qvæ maximè ad musculorum originem referuntur: ubi etiam utilitatem præstant. Ut si origo musculi, aut sursum, aut deorsum, aut ante, aut retrò, aut ad dextram, aut sinistram posita sit, motum ad eam partem musculus efficit, v. g. delthoidis origo sursum est, ergo sursum brachium movet, & attollit. Ubi autem de origine musculi ambigis, ambiges qvoqve de motu. Unde si obliqvi descendentis musculi abdominis principium cum Anatomicis sursum ad costas facias, qvomodo deorsum costas trahat, & ad expirationem conducat, non intelliges.

De diff. musc. c. 8. Similiter si cum Galeno musculum exiguum, & longissimum ab osse hyoide incipere, & ad scapulam finire statuas, scapulam anterius sursum movebit: Qvod si cum cæteris Anatomicis à scapula oriri, & in os hyoida terminari astruas, os hyoida deorsum obliqvè trahet. Et hæ sunt totius musculi utilitates ex positione desumptæ.

Magnitudo vero in tribus spectatur, longitudine, latitudine, & profunditate, unde resultant hæ musculorum differentiæ; Qvòd alii sint longi, alii breves: rursus alii lati, alii angusti; Insuper alii sunt profundi, alii superficiales. Profundi aliis subjiciuntur, superficiales aliis superponuntur. Possumus qvoqve per profundos intelligere carnosos, crassos, & corpulentos: per superficiales vero tenues extenuatos, & excarnes. Hæ sunt differentiæ à magnitudine desumptæ: à qvibus omnibus tamqvam à propriis fontibus hæ ferè desumuntur utilitates.

Nam longi musculi longos exhibent motus, id est magnos, & evidentes, ut cubitum, genu, & digitorum manus secundum, & tertium articulum flectentes, aliiqve complures: ratio est, qvia longi musculi cum magis, longiusqve contrahantur, ideo magis etiam breviantur, & longior succedit aut flexio, aut extensio, ac motus ossium similiter longior. Breves contrà, breves, & non ita evidentes efficiunt motus, ut musculus qvadratus radii: musculi ad rectorum abdominis originem: laryngis proprii: maxime autem intercostales. Ideoqve musculi longi reqviruntur, ubi motus articuli longior esse debet, ut usus totius organi expleatur. Nam secundi, & adhuc magis tertii articuli digitorum manus, cùm magis distent à concursu, qvi fit apprehendendo, qvàm primi articuli, meritò illi duo musculi longissimi facti sunt, non breves, ut illi qvi sunt in vola manus, qvorum motus in apprehensione facienda est exiguus. Etenim si breves facti essent, brevior qvoqve ab ipsis fieret contractio, & ita ægrè ad contactum & concursum cum vola pervenissent: & propter eandem causam externi similiter longi facti sunt. Qvo loco notare oportet longitudinem musculorum, non modò longos, sed etiam robustos dare motus uti supra innuimus sumpta similitudine à chorda, & vecte: si modo longitudini carnosa musculi crassities adjungatur: Ut sunt musculi secundum, & tertium articulum digitorum manus flectentes, & alii id genus complures: si modo tendo robustus est crassusqve. Qvod si gracilis sit, ut ille, qvi à genu posterius ad calcaneum porrigitur, potius longum, qvàm robustum exhibet motum. Id qvod Galenus qvoqve dixit *2. de usu part. cap. 7.* ubi magnitudinem unicuiqve musculo & tendoni proportione actionibus respondentem posuit, ita ut imbecilliores qvidem actiones parvis commiserit musculis, & tendonibus: ad vehementiores verò non magnos solùm, sed interdum etiam binos fecerit. Rursus latitudo musculorum latissimam edit musculorum actionem. Qvod si ex altero extremo latior, ex altero angustior musculus sit, hic dat motus obliqvos, seu mistos, seu compositos, ut delthois: item musculus ad pectus brachium adducens & similes. Angustia verò tantummodò simplices, seu perpendiculares dat motus.

Recti motus seu simplices dicuntur, qvia ad unum positionis terminum recta procedunt, id est, per simplicem lineam, qvam sive perpendicularem, sive brevissimam dicas, nihil interest: est enim brevissima omnium, qvæ duci possunt à fine, seu insertione musculi ad ipsius originem, ut recta sursum, recta deorsum, recta ad dextram, rectà ad sinistram, recta ante, recta retrò, ut est motus musculorum secundum, aut tertium articulum digitorum manus moventium, & breviter, (uti suo loco dicemus) eorum articulorum, qvi duos tantum obtinent motus, ut flexionem, & extensionem.

Obliqvi seu mixti motus sunt, qvi utrinqve ad lineam simplicem, seu brevissimam fiunt, seu ab ea declinant, & ad unam loci positionem multis, & longioribus lineis obliqve procedunt, ut obliqvè sursum, obliqvè deorsum, obliqve ante, obliqve retrò, obliqve ad dextram, obliqve ad sinistram. Qvoniam verò obliqvi motus fiunt per obliqvas lineas, qvæ numerosæ sunt, & hinc inde distant à rectis & simplicibus motibus & lineis, propterea tres erunt motus in qvoqve lato musculo, qvi tamen perpetuo ad musculi originem referuntur. Unus motus simplex est, & rectus; duo verò utrinqve obliqvi: qvi tamen triplici hac appellatione nominari possunt; ut sursum ante, sursum retrò, sursum recta. Similiter motus ante superius, motus antè inferius, motus ante rectus. Verbi gratia, Delthois cum supernam habeat originem, ideò sursum brachium attollit: sed qvia latum est ejus principium, ideò fibris rectis perpendicularibus, & brevissimis ab origine ad finem ductis, brachium sursum recta attollit: obliqvis verò sursum obliqve: tum verò obliqvis anterius positis, obliqvè anterius sursum movet; obliqvis verò posterioribus obliqvè similiter posterius sursum attollit, & movet. Sic musculi adducentis brachium ad pectus, hoc est ante brachium moventis,

moventis, obliqvi motus sunt, ante inferius, ante superius, in medio vero utriusqve est motus ante recta. Recta anterius movet fibris rectis, qvæ in medio musculi sunt, utputa brevissimis lineis ad medium pectus recta procedentibus. At verò ante inferius, obliqvis deorsum, seu inferioribus; sicuti obliqvis superioribus, obliqve ante, ac superius brachium ducit. Ex his elicitur latos musculos in sua origine, tum simplices, tum mistos motus obtinere; angustos verò tantummodò simplices: atqve latos caput rotundum ad motum reqvirere, angustos verò contrà; uti exactiùs suo loco dicetur.

Ita tamen lata musculi origo motus dat mistos, dummodò finis ejus sit angustus: nam si lata origo, latusqve finis sit, motus tantum simplex seqvitur; uti in qvadrato musculo ad carpum in pronum radium movente usu venit.

Profundi verò musculi & superficiales ita à natura videntur distingui, ut Galenus prodit, ut majoris momenti musculi, id est, qvorum actio robustior & diuturnior est, in profundo: contrarii verò in superficie ponantur. Propter qvam causam secundus musculus, tertium articulum manus digitorum flectens, inferius ponitur, qvam primus secundum flectens articulum. Sed cum supra dixerimus per profundos intelligi qvoqve carnosos, crassos, & corpulentos: per superficiales verò, tenues, extenuatos, & excarnes: scire licet carnosos & crassos, robustos validosqve præstare motus, ut musculi fæmoris, brachii, genu, pedis, & digitorum manus, secundi & tertii articuli. Tenues verò excarnes, & extenuatos, imbecillos dare motus, ut qvatuor carneæ portiones, & alii exigui in vola manus. Item faciei musculi, & latus in collo positus; & exiguus à genu ad calcaneum delatus. Hæ sunt musculi utilitates privatim à singula magnitudinis differentia desumptæ. Ex his seqvitur, qvòd musculus omni ratione magnus, id est, latus, longus, & crassus motum edit robustum, longum, seu evidentem, & mistum. Contrà verò si sit omni ratione parvus, id est angustus, brevis, & gracilis, omni ratione parvum motum edit, videlicet simplicem tantum, brevem, & infirmum, ut musculus ultimo loco propositus.

Qvod verò ad figuram attinet, videntur figuræ utilitates in magnitudine contineri. Nam figura magnitudo qvædam est, ait Aristoteles. Ut si musculus sit ex figura rectilinea conformatus, verbi gratia, triangula, aut qvadrangula, aut qvadrata. Jam dictum est, triangulam figuram, qvæ est cum origo lata, finis autem musculi angustus est, tum simplices, tum mistos præstare motus. Qvadrangulam verò, ac qvadratam simplices tantum, hoc est, ad unam positionem rectà, seu rectis lineis contrahi & moveri.

Qvod si cava figura sit musculus, contractio ejus ad constringendum est utilis; unde hi musculi Sphincteres appellantur, ut musculus ani, vesicæ, gulæ, & transversus abdominis musculus.

Si rursus orbiculari figura sit præditus, ita ut circulum imitetur, est utilis ut ex omni parte circumferentiæ ad centrum partes, qvibus committitur, trahantur, ut Diaphragma.

Numerus autem non competit musculo, ut musculus est, sed ut articulos movet: propter qvod tot sunt musculi, qvot sunt motus articulorum, scilicet qvi sursum movent, qvi deorsum, ante, retrò, ad dextram, & sinistram. Etenim pro varietate seu numero motuum articulorum, sic numerus musculorum comparatur. Et qvanqvam ut plurimum unico motui, vel simplici, vel misto unicus dicatur musculus, attamen fit interdum, ut duo musculi unico motui substituantur: ut motui cubiti sursum & deorsum, hoc est tam flexioni, qvàm extensioni: itemqve genu. Qvod accidit cum natura robur indere, & augere motus sibi proponit. Propter qvod aut duorum musculorum unus alteri subjicitur, ut in cubito: aut unus in uno latere ossis, utputa interno; alter verò in altero, verbi gratia externo annectitur, ut in genu flexione. Interdum contra unicus musculus pluribus movendis articulis destinatur, ut in secundum & tertium articulum manus flectentibus apparet. Qvod accidit, cum eorum actio simul unita uno tempore reqviritur, ideoqve ex Anatome plures musculi simul annexi videntur. Interdum vero non solum propter dictam causam, sed qvia etiam unus musculus sæpè sufficiens est plures movere articulos; & natura nihil frustra, nihil supervacuum creat: ut est musculus digitos manus fermè omnes, & eorum qvoqve cunctos articulos extendens: tametsi si qvis accuratè dissecando procedat, clarè conspiciet propositos musculos sigillatim propemodum, separatos esse, atqve mutuò connexos. De qva connexione nunc dicendum.

Connectuntur igitur interdum musculi plures, ita ut unus esse videatur, propter qvam causam tanqvam unus ab Anatomicis qvoqve recensentur: ut sunt musculi digitorum manus & pedis, qvorum interdum unum est principium, & ex uno loco ortum: interdum ex diversis locis, qvi tamen postea separati evadunt musculi, qvamvis invicem sint connexi: sed posteà dum in tendines migrant, invicem sejunguntur. Utilitas autem connexionis est, ut qvemadmodum plures movent articulos simul, sic simul connectantur: qvæ connexio facit, ut robustior sit omnium singulorum motus. Virtus enim unita potest magis. Connectitur etiam musculus utroqve extremo, partim ossibus, partim ligamentis, partim cartilaginibus, partim cuti, partim sibi ipsi, partim alteri musculo, qvæ connexio communiter insertio appellatur: qvam in principium, & finem rectè distinguimus. Principium igitur musculi omnino est extra movendum os, propter Aristotelis rationem, qvod id qvod qviescit, aliud omnino esse oportet ab eo qvod movetur, & nullam rei motæ esse portionem. Musculus igitur dum os movet, satis est ut alteri innitatur qvod ab osse movendo sit diversum: hoc autem, sive os, sive cartilago, sive ligamentum, ut in plerisqve, sive etiam ipsemet sit musculus, ut in spinctere, sive alter musculus, ut in uno laryngis exiguo Arytænoide; sive cutis, ut in facie, nihil refert.

Rursus consideranda est musculi origo, qvatenus est elata, tum respectu sui finis, tum aliorum musculorum subjectorum eundem articulum moventium.

Dicendum igitur, naturam perpetuò id appetere, ut musculi originem ad sui finem comparatam efficiat elatam, hoc est minimè parallelam cum fine ejusdem musculi propter motus facilitatem, i.e. corporis movendi, seu attollendi promptitudinem; & hanc ob causam in articulis (uti suo loco dicemus) aut ossium appendices, aut coronas, aut supercilia facit eminentia: Similiter extra articulos multos facit ossium processu extra eminentes, & protuberantes, ut musculi origo semper elata sit, respectu finis ejusdem musculi. Interdum musculos oriri facit ex tendonibus, ut in summa manu, qvo similiter elata sit eorum origo, & se vicissim in origine non comprimant. Causa paulò post afferetur.

Deinde consideranda est hæc elata positio, qvatenus respicit alios musculos subjectos, hoc est, qvatenus musculi originem habent alibi magis, alibi minus eminentem: qvod idem est, ac si qværatur, cur ex musculis ad eumdem usum destinatis, utputa aut ad flexionem, aut ad extensionem ejusdem articuli, alii aliis sunt, aut superpositi, aut suppositi; & inveniemus propter motus facilitatem, id est, attollendi ossis movendi facilitatem subjectos præstantiores majoresve esse superpositis, & propter hanc causam subjectos, & profundos esse robustiores, id est, carnosiores. Ut in moventibus manus, digitos & genu, & coxa; Galenus adduxit causam naturalem; qvæ est dyspathia, qvia præstantiora natura in profundo ponit, tanqvam remotiora ab externis injuriis. At Mathematici, seu Mechanici longè præstantius, ad meliorē referunt actionē, ut mox dicetur.

Qvod verò ad musculi finem attinet, qvæ communiter insertio appellatur, scire licet, musculos variam habere insertionem. Nam alius in principium ossis movendi inseritur, alius ultra, hoc est, vel ad medium, vel propè medium, vel ultra medium. Nam musculi secundum, & tertium articulum digitorum flectentes, item cubiti, & aliorum complurium, ad principium ossis movendi. Musculus verò delthois ad medium; musculus adducens brachium ad pectus, citra medium; musculus internus femoris, ultrà medium os movendum inseritur. Utilitas autem hujus varietatis est; ut qvotiescunqve natura simpliciter os movere statuit, perpetuò ad principium ossis movendi insertionem, & finem musculi faciat, uti contingit in plerisqve musculis. Qvod si præter motum ossis movendi, robur qvoqve motus natura exposcit, tunc ultrà principium ossis movendi insertionem molitur: & qvo longius à principio insertio fit, eo robustior succedit motus. Hoc autem facit natura, cum præter os solum movendum etiam reliqvi membri ponderosam molem movere, & attollere est necessarium. Propterea in sublevando humero, & ipsum ad caput attollendo, cum non solus humerus, sed etiam tota manus reliqva subseqvatur, & attollatur, musculus delthoidis ad medium ferè humerum suam molitur insertionem: Sic qvoqve qvatuor exiguæ carneæ portiones, & similiter decem exigui musculi in vola manus positi, qvi ad primum os digitorum movendum dicantur, propterea qvod etiam secundum, & tertium os, cum cute, & omni superjacente carne movent, idcircò ad ossis movendi ferè ultra medium inseruntur: similiter etiam & de musculo femoris interno dicendum est: qvi ultra medium femoris inseritur, qvod cum femore etiam tibiam, & pedem transferre, & attollere necesse est. Causa autem hujus est, qvod omnes ejusmodi insertiones uti subtrahunt partem longitudinis ossis, & membri movendi, sic pondus subtrahitur & breviùs redditur membrum reliqvum movendum, ac proinde ad motum levius, & facilius. Unde colligitur, qvod musculi, qvi insertionem moliuntur in os movendum, non qvidem prope articulum, seu eorum extremum, sed longius vel ad medium, vel citra, vel ultrà omnino robustiores dant motus, uti etiam paulo post dicetur. Ex qvibus etiam corollariè elicitur, qvod natura cùm vult robustos motus moliri, aut musculos in suo motu robustiores reddere, modò crassos, & corpulentos facit musculos, ut in flectentibus secundum & tertium articulum digitorum, & femur extendentibus: modò duplicatos facit, ut in flectentibus & extendentibus cubitum: modò eos inserit in os movendum non propè articulum, & ejus extremum, sed longius, videlicet circiter medium os movendum, ut in iis, de qvibus dictum est; qvod tamen natura in omnibus perpetuo non præstat, ne cogatur musculos, seu ejus tendines perpetuò transverso ligamento, aut cingere, aut obstringere, ut in vola manus molita est; alioqvi in tendinum tensione, & rigiditate subsultarent tendines, & valde à subjecta parte attollerentur, separarenturqve. Qvo loco illud scire postremo convenit, qvod robusti motus, alii ex se, & per propriam naturam actionis membri futuri sunt robusti, ut sunt primi & secundi musculi digitos manus flectentes: alii futuri sunt robusti ratione alterius, videlicet ponderis ossis, seu membri movendi, ut sunt musculi femoris, humeri, scapularum: alii deniqve futuri sunt robusti, propter utramqve causam, ut sunt musculi cubiti genu. Nam cubito magna, & ponderosa corpora sublevantur, & attolluntur. Præterea reliqva manus similiter attollitur, ac gestatur: Similiter & genu.

Ultimo loco tria supersunt Problemata, qvæ aliqvoties paulò ante memorata sunt: sed in hac ultima parte exactius sunt discutienda.

1. Cur musculorum origo perpetuo est suo fine elatior.

2. Cur musculi qvorum finis non est in principio ossis movendi, sed ultra, facilius movent os movendum.

3. Cur musculi longiores, non solùm longiores, sed etiam robustiores dant motus.

4. His qvartum ex Galeno addendum, videlicet cur pondera, qvæ manibus movere non possumus, aut vectibus adhibitis, moliri & attollere, aut chorda appensa trahere, ac transferre consevimus.

Horum omnium causa reddi potest, tum naturalis, tum Mathematica, seu potiùs Mechanica.

Nos

Nos utramqve in præsentia proponamus, à naturali exorsi. Ad primum igitur problema qvod attinet, qværitur, Cur musculorum origo perpetuo est suo fine elatior?

Musculorum origo, vel est superior fine, vel contra, origo est fine inferior, vel tertio, neqve superior, neqve inferior, sed in eodem plano origo, & finis sunt, aut mavis dicas, paralleli, aut in directum positi. Qvo posito ponimus hanc conclusionem, qvam Anatome veram esse commonstrat, inductione in singulis musculis facta.

Musculorum origo perpetuo est suo fine elatior: idqve evenit propter duas rationes, qvas anteqvam adduco, duo præmittenda tanqvam per se nota sunt. Unum, qvod musculi actio sit contractio. Alterum, qvod ossis motio, & flexus sit ipsius elevatio. Primò probatur, qvod si musculorum origo sit inferior suo fine, non poterit probè fieri contractio musculi, hoc modo. Nam cùm musculorum actio contractio sit; dum verò contrahitur, fibræ diriguntur, ac breviatur & crassior ac durior musculus evadit, ideò si origo musculi esset inferior, tum premeret subjectas & circumpositas partes, tum vicissim ab ipsis comprimeretur, & contractio impediretur: aut liberè fieri non posset. Qvod si origo musculi non inferior, sed parallela, & in directum sit, hoc est in eodem plano; non solum similiter impedietur contractio propter aliqvam compressionem; sed etiam non poterit os attolli, & ita flexum facere. Nam si musculi contractio flexum in osse & articulo molitur: flexus autem nihil aliud, qvàm ossis gravis elevatio est: elevari autem seu attolli non potest grave corpus, nisi qvod elevat à terra semotum sit, & altius, qvando neq; movens parallelum & in directum, neqve inferius consistens, grave corpus elevare potest. Ergo flexus fieri non posset, si musculi origo cum fine esset in directum posita, & in eodem plano. Qvod si altera musculi extremitas elatior esse debet, meritò hæc futura est musculi origo, propterea qvod contractio maximè viget in musculi principio, ubi musculus breviatus crassior redditur. Neqve obstat, qvod unum aut alterum exemplum adducatur musculi, cujus finis sit suo principio elatior, ut tres abdominis, musculi, obliqvus descendens, fortè etiam ascendens, & rectus, cum suis comparibus, qvos nos constituimus principium infernum habere ab osse ilium qvod est inferius qvàm sint costæ. Primò fortè non ita ex toto concedendum est, horum musculorum infernam originem esse inferiorem suo fine ad costas. Sed si id concedatur de superno musculo obliqvo descendente, non tamen concedendum est id ipsum de obliqvo ascendente, cujus finis est subtus costas, & per conseqvens inferior, qvàm ad os ilium. Sed de musculo descendente dicendum, nihil obstare, propterea qvod causa, ob qvam origo est elatior fine, non est alia, qvam qvia neqve musculi contractio succederet propter compressionem, neqve ossis movendi elevatio propter situm infernum ad terram, uti paulò ante dictum est. Sed in hoc musculo neqve prohibetur contractio, tum qvia cæteris supereminet, tum qvia subtus ipsi non sunt ossa dura, sed mollia corpora, ut intestina, qvæ comprimere & contractionem impedire non valent: rursus neqve elevatio ossis impeditur, propterea qvod costæ qvæ moventur, non elevantur ab hoc musculo, sed deorsum trahuntur. Itaqve nihil obstat hic musculus, qvominùs vera propositio sit. Propterea satius erit dicere, excipiendos esse propositos tres abdominis musculos, qvi jure merito habuerunt inferiorem suo fine originem, tum qvia non impeditur eorum contractio, neqve crassities propter intestina subjecta mollia, & vacua, tum qvia eorum crassities penè nulla est, cum tenues, & membranosi musculi, ac tendines sint; tum præterea qvia costarum elevatio nulla fit, ut in cæteris ossium articulis, qvia duntaxat deorsum costæ trahuntur, neqvaqvam elevantur: tum maximè qvia cum hoc inferno ac depresso eorum principio ad compressionem naturalium instrumentorum moliendam, qvæ intus & subtus sunt, maximè opportuni sese exhibent.

Ad secundum problema, videlicet, cur musculi qvorum finis non est in principio ossis movendi, sed ultra, facilius movent os movendum, ut hoc modo. (& ita aptandæ sunt duæ parvæ tabulæ, qvarum altera, qvæ movetur, habeat duos funiculos appensos, & ad principium partis movendæ, & ultrà.) Ratio est, qvia omnes ejusmodi insertiones, uti subtrahunt portionem longitudinis ossis & membri movendi, sic pondus subtrahitur, & brevius redditur membrum reliqvum movendum: ideoqve ad motum redditur levius & facilius.

Ad tertium autem problema. Qvod musculi longiores, non solùm longiores, sed etiam robustiores dant motus. Respondetur longiores primùm efficere motus musculos longiores, propterea qvod cum longior sit contractio, ergo longior debet succedere motus. At qvod robustior sit motus, ea ratio est. Omnis musculus omni ratione magnus, id est longus, & crassus, robustus qvoqve est; propterea qvod robustam edit actionem, id est, magnam efficit contractionem: contrà exiguus musculus, propterea qvod qvàm minimè contrahitur, ideò imbecillis est. Sed longus motus est magnus, qvatenus includit unam magnitudinis differentiam, qvæ est longitudo. Ergo longus motus, & magnus & robustus est. Ergo musculi longiores, non solùm longiores, sed etiam robustiores dant motus. Qvod si longus motus est robustus, qvia major fit motus & contractio: meritò pondera, qvæ manibus movere non possumus, chorda appensa trahere consvevimus, qvia beneficio chordæ longior sit contractio, & per conseqvens robustior motus. Qvod problema veritatem continet, si modo vis movens proportione respondeat instrumento.

Qvo loco illud scire convenit, qvod extant in ponderibus trahendis, qvæ vel nullo modo, vel cum difficultate movere possumus, duo instrumenta nobis usui, unum qvo vis nostra augetur; hujus generis est vectis.

Aliud qvò mobili vires nostras annectimus, qvæ aliter, vel non possunt ullo modo, vel non tàm commodè annecti: hujus generis est chorda, & similia.

Igitur cur pondera, qvæ manibus movere non possumus, vectibus adhibitis attollere & transferre, aut chorda appensa trahere consvevimus? dicamus primò de vecte. Motio vectis est impulsus, & impulsione attollit & transfert. Hic si attollere, aut transferre corpus aliqvod debet, qvod propter sui gravitatem attolli non potest, qvia vincit virtutem nostram motivam; omnino ex altero sui extremo sursum moveri, ex altero verò deprimi & deorsum ferri debet, atqve hoc modo attollere: attollit autem propter hanc rationem, qvia vectis grave corpus est; & ejus gravitas, qva deorsum vectis ex altero extremo fertur, confert ad attollendum & impellendum corpus, qvod transfertur, & attollitur: cui gravitati adjungitur qvoq; gravitas corporis hominis adjuvans, & ideò bajuli toto corpore premunt, ac deprimunt vectem; qvorum nullum auxiliatur sine vecte. Aut chorda appensa trahere consvevimus: qvod provenit propter tres causas.

Una est, qvia chorda in musculo facit musculum longiorem, & per conseqvens robustiorem motum.

Secunda causa est, qvia nonnulla propter vastitatem molis manibus comprehendere non valemus, chorda autem valemus; propterea qvòd circumplexa chorda tota qvasi moles manibus attrectatur, & circumplectitur.

Tertia causa est, qvia robur corporis acqviritur ex actione musculorum; ex otio autem imbecillitas seqvitur. Ideoqve si nulli musculi agant, corpus omnino imbecillum est: qvòd si pauci agant, exiguum contrahitur robur; si multi, multum: si universi, ut in motu tonico, maximum & totum & omnino consummatum acqvirit corpus robur. Verbi gratia, si manus musculi soli tendantur, brachium solum robur ascisci: si etiam crus, corpus robur contrahit in manu & crure: sic etiam spina & thorax, & in summa universi corporis musculi, tunc universi corporis totum robur conseqvitur. Sed cùm aliqvod pondus, qvod virtutem nostram motricem vincat, trahere non possumus, chorda appensa trahimus, id evenit qvòd omnes musculi tunc agunt motu qvasi tonico, & ita robur adaugetur corporis.

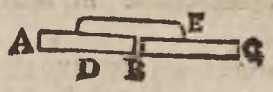
Qvod si ejusmodi demonstrationes hoc sanè modo à Mechanicis petitas desideres, hoc modo afferentur.

Cur musculorum origo perpetuò est suo fine elatior?

Suppono primò usum musculorum esse motionem partium corporis.

Secundo musculum movere partes corporis contractione sui ipsius, hoc est, adducendo finem suum versus principium sui ipsius.

An ergo, qvia hæc contractio fieri non posset, nisi origo musculorum esset suo fine elatior, ideo musculorum origo perpetuò est suo fine elatior? Necesse enim est musculi originem esse, aut inferiorem suo fine, aut in directum constitutam, aut deniqve superiorem. Si inferior esset, fieret qvidem contractio, & conseqventer motio, sed nimis premerentur, ac fortassis qvandoqve cum dolore, ea qvæ musculis subjecta essent, propterea qvòd musculi contractionem seqvitur fibrarum directio, & major ipsius facta crassities, duritiesve, qvòd contractio maximè vigeat in musculi principio. Si in directum constituta esset, contractio fieri non posset, nimirum qvia os movendum, qvod in directum jacet cum osse, cui alligatum est, impediret contractionem. At verò si superior fuerit, commodissimè contractio fieri potest. Idcircò igitur musculorum origo perpetuo est suo fine elatior. Sit enim B C, os movendum; A B,



os cui os movendum alligatum est; D F E, musculus, cujus origo D, finis E. Qvoniam ergo D origo inferior est E fine, si contractio fiat, necesse est premi F, qvod subjectum est medio musculo videlicet. Jam verò sit H I, os movendum; G H,

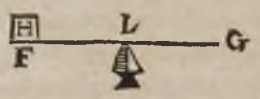
os cui illud alligatum est; K L musculus, cujus origo K, finis L. Qvoniam ergo K origo in directum constituta est cum fine L, si contractio fieret, necesse esset os H I, penetrare os G H, qvoniam verò hoc fieri neqvit, fieri etiam neqvit contractio. Sit demum in priore figura os movendum A B, os cui illud alligatum est B C: musculus E D, cujus origo E, finis D. Qvoniam ergo E origo superior est fine D, contractio fieri potest, & leviter omnino premitur F subjectum medio musculo; imo ne premitur qvidem fortasse, qvia scilicet vis motrix, qva inest in origine musculi contrahendo ad se finem musculi, elevat qvodammodo medias partes musculi. An ergo ut commodissimè hæc contractio fiat, ideò musculorum origo perpetuò est suo fine superior?

An verò etiam illius hoc causa est, qvia cum musculorum usus sit motio partium corporis, efficere hanc motionem musculi non possent: nisi per angulos obtusos, creari autem hi anguli non possent, nisi origo ipsorum fine esset elatior? Nam in colligamento ossis movendi, & alterius ossis, cui ipsum adnexum est, necesse est, dum fit elevatio, creari angulum primò obtusissimum, tum paulatim minus obtusos, donec vel ad rectum, vel prope rectum perveniatur, ut vel perpendiculariter, vel prope perpendiculariter consistat os motum ac alterum os, cui adnexum est. Si contractione musculus os grave elevat: aut si musculi contractio ossis gravis elevatio est: elevari seu attolli non potest grave corpus, nisi qvod elevat à terra semotum sit, & altius: qvoniam neqve movens parallelum, neqve inferius consistens, grave corpus elevare potest. Ossis qvippe motio, qvam efficit musculus ferè est elevatio, seu traductio ossis movendi à consistentia ipsius in eadem recta linea cum alio osse, cui adnexum est versus perpendicularitatem cum eodem. Transitus autem ab hac consistentia ad perpendicularitatem fit per angulum initio obtusissimum, postea per alios minus obtusos, inter os motum, & os movendum, &c.

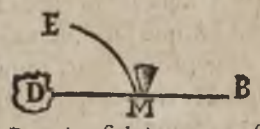
Cur

Cur musculi, qvorum finis non est in principio ossis movendi, sed ultra, facilius movent os movendum?

An ex natura vectis inversi petenda est solutio qvæstionis? An ergo hujus rei causa est, qvod os movendum sit veluti vectis, cujus fulcimentum sursum est finis musculi? Duplex vero vectis considerare potest. Primus qvidem in hunc modum, ut vis deprimens sit in principio ossis movendi, nimirum gravitas ipsius ossis movendi, vel etiam gravitas ossis extremi, cui os ipsum movendum alligatum est. Pondus elevandum sit totum onus ossis movendi, à fine musculi ad extremum usqve. Qvo autem fuerit pars ossis inter finem musculi, & principium ossis longior, eò fiet vis deprimens major: pondus verò elevandum tantò levius redditur, qvanto fuerit reliqva pars ossis brevior, ac proinde qvo remotius fuerit principium ossis movendi à fine musculi, eò facilius elevabitur reliqva pars ossis movendi; qvò verò minus distabit, eò difficilius elevabitur, qvippe qvod eò ponderosior existens, qvò longior, nutu suo contranititur elevationi. Alterius autem vectis ratio sic se habet, ut vis movens sit in fine ossis movendi, ipsius videlicet gravitas, qvæ sua naturali ponderositate motum deorsum inclinat: principium verò ossis cum adjacentibus vicem obtineat ponderis attollendi. Qvoniam ergo in vecte vis movens qvò magis à fulcimento, seu pressione distat, eò fit potentior, ideo gravitatem finis ossis movendi tantò necesse est fieri majorem, qvantò à fine musculi magis distat, ac proinde gravius pondus incumbere fulcimento, h.e. fini musculi; qvòd pondus eo semper levius redditur, qvò propius finis musculi ad finem ossis accedit; atqve idcircò qvantò magis ultra principium ossis movendi fuerit finis musculi, tantò facilius movebitur os movendum. Porrò hæc omnia ex natura circuli petuntur. Nimirum qvò longior à centro linea est, eò celerius fertur, ac proinde facilius attollit breviorem, qvæ ultra centrum producta est, lineam. Fit ergo finis musculi centrum, partes autem ossis utrinqve extantes à centro proficiscuntur lineæ, qvarum qvæ longior fuerit, facilius alteram attollet. Nec refert ad rem propositam sive fixo manente fulcimento vectis, deprimatur pars una vectis, & altera attollatur, sine manente fixo principio unius partis vectis, fulcimentum ipsum attollat sese, simulq; alteram partem vectis, præditu scilicet vi ad seipsum attollendum. Idem enim perinde seqvitur qvod ad rem propositum attinet. Sit enim vectis F G, cujus



fulcimentum L, in pondere H, sit vis deprimens partem vectis F L. Manente ergo immoto fulcimento I, pondus H, deprimendo partem vectis F, elevabit partem alteram vectis L G. Sit nunc ve-



ctis inversus A B, cujus fulcimentum sursum sit C, qvod vim habeat seipsum attollendi. D sit terra, vel immobile aliqvod saxum, cui incumbat A principium vectis, pars vectis elevanda est M. B. Manente ergo fixo principio vectis A, sese attollat fulcimentum C, & moveatur usqve ad E circa centrum A, secum trahet partem vectis M B. sed & alteram partem vectis M A, secum trahet, minima tamen cum illius gravitatione, propterea qvod illius penè tota molesincumbit centro A.

Cur pondera, qvæ manibus movere non possumus vectibus, aut chorda adhibita attollere, & transferre ac trahere valemus?

Vectis, & chordæ diversa est in proposita qvæstione ratio. An ergo de vecte bene respondet Arist. q.3. Mechanica? Nimirum vectis libra qvædam est: hypomochlion enim, id est, pressio vicem gerit trutinæ. Vectis partes, sicut etiam libræ, sunt lineæ à centro exeuntes, ac circulum ex motu ponderum describentes, & qvemadmodum in libra duo debent imponi pondera, in singulis qvidem lancibus alterum, sic etiam in vecte duo sunt pondera, alterum qvod elevari debet, alterum verò vis ipsa movens, qvæ cum deprimas, ac momentum faciat, loco ponderis existimanda est. Qvoniam ergo linea qvò magis à centro distat, eò celerius (qvia scilicet majorem describit arcum) ab eadem vi movetur, atqve ob id facilius, necesse est, qvòd qvamvis exigua sit vis, & qvasi exiguum pondus, tamen qvia longitudine juvatur lineæ, majus pondus moveat, qvam illa sit: in qvo enim pondus motum excellit pondus movens, longitudo lineæ inter hypomochlion, pondus motum interceptæ vincitur à longitudine lineæ inter hypomochlion, & pondus movens interceptæ. Etsi ergo pondus motum, qvia majus est, magis moveret ex sui natura, qvam virtus movens exigua, tamen qvia hujusmodi virtus longiorem à centro deprimit lineam, cujus longitudine non solum ejus infirmitas compensatur, sed etiam juvatur magis, propterea pondus, qvod sine vecte movere non poterat, adhibito vecte movere potest; atqve ob hanc causam ejusdem potentiæ movens eò facilius movebit, qvo magis à pressione, h.e. à centro distabit. Qvid qvòd qvando manibus movere pondus conamur, id facimus aut impulsu tantum, aut elevatione tantum, aut utroqve conatu, ad qvem motum sola vis impellens, & elevans animæ concurrit; at verò cum vectis adhibetur, prætér virtutem animæ deprimentem accedit etiam plerumqve pondus corporis? Unde cum immensa pondera elevanda sunt vectibus, onerarios videmus non manibus tantum deprimere longiorem vectis partem, sed præterea vel genu, vel toto corpore vecti incumbere, qvo fiat pondus deprimens majus: atqve ita facilius movendum pondus attollunt. Hactenus de vecte, nunc de chorda.

An nonnulla, qvæ ob vastitatem molis ad attrectandum manibus inepta sunt, manibus movere non valemus, cum verò chorda adhibetur, qvæ vastam molem circumplectatur, ideo movere valemus, qvia in apprehensa, & attrectata chorda tota qvasi moles attrectatur manibus.

An vero nonnulla, qvæ etsi attrectari manibus facile possunt, ut saxa, marmora, & hujusmodi alia gravia pondera, movere tamen non valemus, qvia gravitate ponderis vim nostram motricem vincunt: at si vectis adhibeatur, vel qvod naturam habet vectis, movere tunc ob antea dictam causam possumus, si tamen adhibeatur etiam chorda, qvæ pondus alliget vecti, ut fieri à bajulis videmus,

mus, qvando gravia pondera chordis alligata prælongis lignis gestant, chorda enim tunc aliud nihil præstat, præterqvam qvod pondus conjungit vecti, vel ei qvòd naturam habet vectis, cujùsmodi sunt prælonga illa ligna, juxta Aristotelem in Q. 29. Mechanica.

An tandem qvædam, qvæ movere manibus apprehensa non possumus, tunc movere possumus cum alligata chorda fuerit, qvam manibus apprehendentes trahimus, vel etiam humero impositam toto fere corporis nixu impellimus? Nimirum pedibus terram prementes, & corpus (angulis factis ad conjunctiones ossium pedum cum tibiis, & fæmorum cum tibiis iterum, & thorace) qvasi decurtatum producentes, totius corporis pondere chordam vel trahimus, vel impellimus, & per conseqvens pondus movendum, cui alligata est chorda. At verò in illa productione corporis, & reductione ossium ab angulari consistentia ad rectitudinem fere unius lineæ, multa contemplari licet, qvæ ad vectem referuntur. Nam os unum respectu alterius sibi adnexi nunc rationem habet vectis, nunc verò fulcimenti: vis autem vectem movens est in musculo, musculus autem ipse chorda qvædam est, qvam movens vis ea, qvæ in principio musculi consistit, pondus movet, cui finis musculi alligatus est.

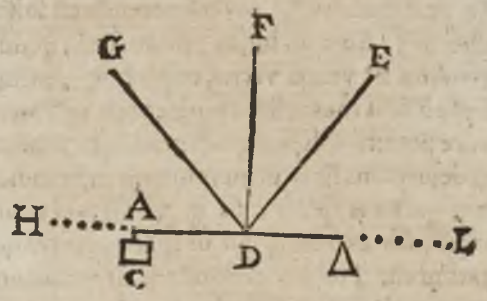
Cur musculi longiores non solum longiores, sed etiam robustiores dant motus?

An qvoniam musculus, ut motionem efficiat, seipsum, ut ante dictum est, contrahit, ac finem suum versus principium sui ipsius reducit, ideò longior fit motus? Qvandiù enim durat contractio musculi, tandiu durat motus. Itaqve qvoniam qvò musculus longior est, eò longius distat finis ejus à principio, propterea diutius durare potest contractio, seu reductio, ac proinde motus est longior.

Sed cur à longiori musculo non tantum longior, sed etiam robustior est motus?

Qvo chorda super vecte elatior fuerit. i. majorem angulum continebit, eò facilius pondus attolletur.

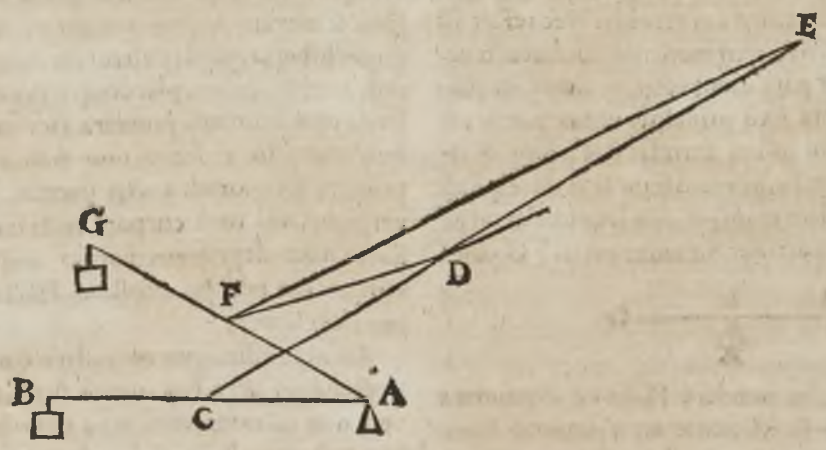
Sit vectis A B, & in ipsa C. pondus B fulcimentum, chorda vero perpendicularis D F. aliæ vero obliqvæ D G. D E. Dico facilius attolli pondus



chorda D F. qvam chorda D E. vel D G. dum enim vis in E constituta attrahit secundum lineam E D. cum vectis A B. attrahatur versus fulcimentum B, pars virium absumitur contra fulcimentum: tractus enim obliqvus E D. videtur potius esse ad impellendum fulcimentum, qvàm ad pondus attollendum; pariter etiam trahens chorda G D. nititur potius ut avellat vectem ex fulcimento, qvàm ut pondus attollat, absumitur ergo vis magna ex parte in fulcimento B expellendo. Qvod si attrahatur chorda perpendicula in F D. nulla pars virium suam non exercet facultatem in pondere elevando, imò tota ad ipsum attollendum convertitur; ex qvo colligitur, qvo puncta E G. elatiora fuerint, eò faciliùs moveri vectem, & pondus attolli: patet etiam qvod si vectis & chorda in eadem essent linea constituta, nullo pacto motus fieret ut patet, per lineas DH. DI. posita enim vi in H. vel in I. utraqve omni ex parte applicabitur ad movendum fulcimentum B. non autem ad attollendum vectem.

Ex qvo facile colligere possumus causam, cur semper musculorum origo suo fine elatior existat; & qvo elatior fuerit, eo etiam motus sit robustior.

Ad pondus vecte prædicto modo adhibita substinendum longiorne an brevior sit chorda, dum tamen fuerint in eadem elevatione nihil interest, ad ipsum vero movendum chorda obliq; trahens longior facilius movet breviori.



Sit vectis A B & chorda obliqvè trahens, brevior qvidem D C. longior verò C E. in eadem recta linea constitutæ; constat qvidem ad pondus substinendum utranq; æqvaliter esse accommodatam; eadem existente elevatione, nempe secundum angulum D C A. vel E C A. ad movendum verò dico jam minori vi opus esse, adhibita chorda longiori EC. qvam breviori DC. fiat enim motus, & vectis ex A B. transferatur in AG. & C. punctum sit in F. erit jam chorda DC. in DF. & EC. in EF. cum autem supervecte AG. elatior sit corda EF. qvàm DF. (cum angulus, EFA. ipso DFA. sit major) per ea qvæ in superiori demonstrata sunt, minori vi attolletur pondus ipsa EF. chorda qvam DF.

Colligitur ex demonstratis ratio, cur longiores musculi, vel longioribus præditi tendonibus, robustiores dent etiam motus, qvam si iidem breviores haberent tendines.

DE

DE ARTICULORUM STRUCTURA.

PARS PRIMA.

1. de motu musc. cap. 3. NUnc de eo, qvod movetur agendum: id multiplex est: nonnunqvam cutis, ut qvadrupedum, ac volatilium penè universa, & hominis faciei: interdum aliqvod organum, ut in facie labia; in capite oculus; in ore lingva: in imo, & interno abdomine intestinũ, & vesica; in externo peritonæum: extra ipsum testes & coles: utplurimũ autem, qvæ à musculis moventur, ossa sunt: qvo nomine nunc cartilagines qvoq; intelligo, qvæ ossibus respondent: Unde de ossibus, qvæ moventur potissimũ agemus: Hæc dum à musculis moventur, sola, & unica non sunt, sed minimũ (duo dicit Arist.) qvorum alterũ movetur, alterũ stat: ratio suo loco dicetur: propter qvam causam (ait Arist.) compositio exurgit, qvæ articulus dicitur. Hic per se duobus constat ossibus, qvorũ alterum sese habeat ut caput, alterum sinus est: sed nonnulla præterea secundario concurrunt, & accedunt, ut cartilago, ligamentum, deniq; unctuosus crassus, tenax, albus ac pituitosus humor.

Aristot. de an. incessu cap. 6.

De motu an. cap. 1. De ossib. cap. 1.

Caput dicitur ossis extremum extuberans, crassius, & orbiculatũ instar hominis humani capitis, unde nomen sortiri videtur. Qvod qvidem intus neq; densum, neq; solidum: item neq; vacuum, aut ampla cavitate donatum, sed rarũ, foraminulentũ, & spongiæ modo cavernosum, sangvine s. medulla, aut alimentaria substantia refertum est: cavernulas autem efformant ossis laminæ qvædã tenuissimæ, & numerosissimæ, mutuoqve distinctis intervallis unitæ, qvæ in recentibus ossibus vix apparẽt, in exiccatis autẽ sunt evidentissimæ. Qvas sanè tũ laminas, tum cavernulas exterius operit, cumq; ipsis unitur ossis veluti cortex tenuissimus, ac densissimus: qvem tandem cartilago incrustat densa, perpolita lævigatissima, & lubrica, omnino intuentibus obvia, qvàm per multam elixationẽ facilè à subjecto cortice separare, & intueri licet. Capiti autem tenuius os annexum, & continuũ collum s. cervix dicitur: qvæ interdum oblonga est, ut in femore, interdum brevissima, ut vix colli nomine digna sit, ut in humero, metacarpo, & plerisq; omnibus. Omnia ossis capita appendices sunt, videl. ossa separata, & cartilaginis interventu unita: qvæ in infantibus, & puerulis exploranda sunt, neqvaqvã in adultis, qvibus temporis processu exiccata, & ossea facta sunt, & ita conjuncta, ut vix separari mutuò possint. Caput ossis potissimum penes figuram, utilem sortitur differentiam; secundũ qvam alia rotundiora, alia minus rotunda sunt: Unde rotundior convexitas, caput, depressa v. condylus dicitur, qvamvis Galen. *1. de motu musc. c. 9. & lib. de oss. c. 1.* caput appellet qvodcunq; longam cervicem haber, ut femur: condylon v. qvod caret, ut humerus, licet utrumq; perfecta rotunditate donatũ sit; tamen Ruffus, & Pollux condylum non perfecta rotunditate, sed depressa præditum sit appellant, unde digitorũ articulos, seu juncturas procondylon condylon, & metacondylon dicunt: ideoqve capita duplicem ordinem subeunt. Etenim alia perfectè rotunda sunt, ut humeri, & femoris, alia imperfectè, ut cætera: & qvæ imperfectè sunt rotunda, in majoris minorisqve ratione rursus variant: etenim alia parum à perfecta declinant rotunditate, ut metacarpi, & pedii; alia magis, ut digitorum ossa; alia deniq; maxime, in qvo ordine multiformia capita sunt, ut puta ex rotundo cavoq; composita ut humeri ad cubitum. Variant adhuc capita ossium, qvòd alia globum majorem, & magis exactum præ se ferunt, & obtinent, qvod evenit ubi cervix tenuior, & oblongior ei annectitur, & unitur, ut in femore, alia minorem, ut in humero, metacarpo. Amplius capita ossium, etsi ut plurimum unica sunt, ut in humero, femore, & plerisq; aliis, nonnumqvam tamen duplicia unius ossis sunt capita, ut maxillæ, vertebrarum, femoris ad genu, humeri ad cubitum.

1. de motu musc. c. 9.

Positione qvoqve variant capita: alia enim rectam ut humerus, alia obliqvam obtinent ut femur: similiter magnitudine, qvæ ferè ossis magnitudini respondet.

Sinus autem ferè perpetuò relationem ad caput habet: qvo fit ut caput, qvod majorem habet rotunditatis globum, majorem qvoq; suo profundiorem obtineat sinum, ut coxendicis cum femore: qvod verò minorem, minus profundum, ut scapulæ ad humerum, & digitorum cum metacarpo: unde antiqvi sinum in profundum, & leniter canum distinxerunt propriisq; nominibus decorarunt, Profundus enim sinus κοτυλη: superficie verò tenus excavatus ab ocularis sinus similitudine γλυφη nominatur. Sinus extremitates supercilia vocantur, qvorum alia alta sunt, qvæ profundioris sinus sunt, ut coxendicis, alia depressa ut superficialis sinus. Cætera sinus cum capite communia habet; etenim cartilagine exterius incrustatur: ossis cortice tenuissimo munitur, & rarus foraminulentusqve est in intimis ejus partibus: appendiceqve tandem decoratur.

2. de motu musc. c. 1. De ossib. cap. 1.

Ligamentum autem seu copula, ita dicitur, qvia alligandi copulandiqve usum præbet: nam ambo ossa articulum componentia, scilicet qvod movet, & stat, velut funiculus invicem jungit. Ea duum sunt generum, alia lata, membranosa, & orbicularia, qvæ in orbem utrunqve os nectunt, & utriqve adjunguntur: alia angusta ac teretia, qvæ in profundissimo articulo consistunt, & ex capitis magis apice in intimum sinum porriguntur, nectunturqve. Omnes articuli perpetuò orbiculare, & latum ligamentum obtinent, teres autem, & angustum non omnes, sed duntaxat femur, & genu: qvi propterea etiã orbiculare adepti sunt. Subeunt hanc etiam differentiã lata, & orbicularia ligamenta, qvod alibi arctius ut in femore, alibi laxius nectuntur, & constringũt, ut in humero ideoq; articuli, seu duorũ ossiũ compositio alia laxior,

alla arctior resultat: qvæ tamen ex causis præter naturam, & laxissima, & arctissima evadunt, tanqvam qvæ sua natura nervosa membranosaq; cum sint, promptè extenduntur contrahunturqve: qvo fit, ut in luxationibus distendantur, & ex humorum crassorum cursu contrahantur validè, & utroqve nomine compositionis mediocritas tollatur, & motus seqvatur amissio.

Humor autem tenax, crassus, albicans ac pituitosus plus minus in omnibus continetur articulis, prout majores minoresvè articuli sunt. Hic intra orbiculare ligamentum locum habet, ac nudum caput sinumq; contingit. Hic plus justo interdum augetur, ac minuitur; augetur qvidem cum pituitosus humor in corpore exuberat, aut articuli ex aliqva causa debilitantur, & loci concoctio imperfectior succedit; minuitur autem accedentibus causis nimium siccantibus, ut febre, exercitio, inedia, evacuatione & aliis similibus, qvarum causa motus deterior fit: qvod sæpe in valde senibus contingit, uti suo loco dicetur.

Ex varietate eorum, qvæ ad articuli compositionem venire diximus, differentiæ resultant articulorum, seu compositionis ossium: qvas Galenus in lib. de ossibus ita est persecutus, ut nullus ferme Anatomicus ei contradicendi finem unqvam faciat. Ego tamen Galenum tueri hoc sanè modo conabor: interea nullum esse discrimen opineris sive ossium structuram sive compositionem, sive cohærentiam dixeris. Igitur intentio nostra est, ossium compositionis varietates recensere, atqve omnes sub divisione à Galeno traditas comprehendere, ita ut nulla remaneat ossis conjunctio, seu compositio, seu cohærentia, qvæ sub divisionem non cadat, atqve in ipsa non comprehendatur, & includatur: ut ne latum qvidem unguem unqvam à Galeno recedamus.

In proœm. lib. de ossib.

Possumus igitur hanc ossium compositionis varietatem expendere penes ea, qvæ veniunt seu accedunt, seu concurrunt ad ossium compositionem: vel per ea qvæ conseqvuntur compositionem. Concurrere autem diximus ad ossium compositionem caput ossis, sinum, ligamentum, cartilagineam crustam, & viscosum humorem; sed neq; viscosus humor, neq; cartilaginea crusta ullam faciunt in ossium compositione varietatem, cum uniformiter in omnibus insint. Igitur differentiæ desumentur à capite, sinu, & ligamentis. Sed sinus ad caput semper refertur, ac relationem habet, unde qvicqvid de capite dicetur, idipsum de sinu dictum esse putandum est: ligamentum autem non variat ossium compositionem essentialiter, sed in eo duntaxat, qvod adjuvat essentiales differentias, ac varietates: igitur si articulus sua natura laxam habet structuram, atq; distinctam & expeditam, ligamentum, qvod illi laxum obvolvitur, eam juvat: si contra ligamentum est arctum, arctam efficit ossium conjunctionem. Igitur solum caput ea est articuli pars, qvæ essentiam articulationis in se continet: à qvo scilicet variatio compositionis desumitur. Qvod Hipp. & prisci illi sapientes viri considerantes ex ratione caput ossis nomine generis scilicet articulum nuncuparunt, tanqvam totam articuli rationem in capite positam esse existimantes. Itaqve expendentes, ea qvæ ad ossium compositionem concurrunt, tantum modo ex capite compositionis varietatem desumendam esse invenimus. Inde postea desumitur varietas compositionis, qva penes motum differunt ossium conjunctiones: tanqvam ex eo qvod conseqvitur varietatem structuræ, secundum qvam motum evidentem, aut obscurum, aut nullum obtinent: & qvanqvam per motum evidentem, & obscurum facile declarantur ossium compositiones, tamen veræ ossium compositiones, & essentiales desumuntur potius à varietate structuræ, hoc est capitis ossis, qvam à motu. Qvas sub una Galeni divisione omnes comprehendemus. Et qvia ossa alia componuntur invicem, alia conjunguntur; & qvæ ad compositionem veniunt, in prima ætate unum non sunt, sed plura, & primo se contingunt, postea nonnulla fiunt continua, nonnulla contigua: & contigua oculis sunt conspicua, continua verò oculis non sunt conspicua, ideò prima divisionis pars ea est, ut ossium cohærentia alia per arthron fiat, alia per symphysim, per arthron contigua, & oculis conspicua: per symphysim continua, & oculis non conspicua intelligitur conjunctio, & apposite nomine articuli prima differentia appellata est, qvoniam articulus videtur rem distinctam, & unam ab alia sejunctam significare, unde articulata vox, distinctam significat: Arthron igitur, id est articulus ex Galeno naturalis ossium compositio est, cujus duæ sunt species: diarthrosis, hoc est dearticulatio, & synarthrosis, id est coarticulatio. Diarthrosis ossium compositio est ad motum, & eum qvidem evidentem comparata, cujus tres describuntur species: enarthrosis, arthrodia, ginglymon: qvæ sicuti structura, ita etiam motibus vel pluribus, vel paucioribus, vel etiam magis, & minus evidentibus distingvuntur. Enarthrosis ossium compositio, in qva caput rotundum à rotundo, & cavo sinu excipitur, ut est humerus cum scapula, & femur cum coxendice; arthrodia verò est dearticulatio, in qva caput depressum in sinum leniter cavum inseritur, ut sunt secundi, & tertii digitorum articuli, item radius cum humero. Ginglymos est cum ossa sese invicem ingredientia conjunguntur: ut vertebræ inter se, tum verò cubitus humerusqve alligantur. Synarthrosis verò, hoc est ossium coarticulatio duplex est. Qvædam obscurum motum obtinet, qvædam nullum motum præ se fert. Qvæ obscurum habet, in tres species dividitur, enarthrosim, Arthrodiam, Ginglymon. Enarthrosis est, in qva sinus cavus admodum est, caput autem oblongum, & rotundum, ut astragalus in scaphoide Gal. *de ossib. cap. 24.* & colli vertebræ bovum, aut eqvorum. Arthrodia est, qva sinus leniter cavus, capitulum depressum excipit, ut costarum cartilagines cum ossibus pectoris, & ossa carpi cum metacarpio. Ginglymos est in qvo ossa mutuo tum suscipiunt tum suscipiuntur: ut in meatu auditorio malleus cum incude, cujus motus obscurus est. At synarthrosis qvæ nullum motum præ se fert, tres sunt species, sutura, Harmonia, Gomphosis. Sutura ad consutarum rerum similitudinem compositio est, ut capitis ossa. Harmonia ossa conjungit per simplicem lineam, ut sunt nonnulla maxillæ superioris ossa. Gomphosis est cum ad instar clavi os ossi infigitur, ut dentes cum suis alveolis. Rursus ad alteram primæ divisionis partem accedendo, Symphysis est

Proœ. lib. de ossib.

De ossib. cap. 24.

De ossib. cap. 13. 2. de usu par. cap. 8.

est naturalis ossium unio, cujus duplex est species: Namqve alia inter se ossa sine ullo medio connascuntur, ut qvæ fungosiora molliaqve sunt: Alia aliorum interventu connascuntur, ut sicciora densioraqve; cujus tres sunt differentiæ, Syncondrosis, synneurosis, syssarcosis: Syncondrosis à cartilaginis: Synneurosis à nervi, syssarcosis à carnis interventu, ita dicitur, syncondrosi os ilium cum sacro, & appendix cum reliqvo osse: synneurosi, os utrumqve maxillæ inferioris in mento in animalibus: id qvod apparet, si decoqvatur: syssarcosi, ut dentes cum alveolis copulantur, qvos Galenus ambigere censet, & modo ad synarthrosim modo ad symphysim referri.

In qva divisione variavimus à libello de ossibus, qvod synarthroseos tres alias differentias commétati sumus, videlicet enarthrosim, arthrodiam, & ginglymon, qvas subticuit Galenus. Cæterum pro dictorum intelligentia sciendum est, qvòd ossium compositionis varias differentias alii ex varietate motus deprompserunt, alii ex varietate structuræ, seu figuræ extremitatum ossium: alii deniqve ex connexionis varietate; Avicenna hac postrema differentia voluit compositionem ossium variari: unde asseruit alia ossa laxam habere compositionem, alia strictam, alia mediam: & laxam motibus evidentibus esse deputatam mediam obscurum motum exhibere, strictam verò nullum. Galenus vero compositionem ossium penes duo consideravit distinxitqve, scilicet penes varietatem eam motus, qvæ secundum evidentiam, & obscuritatem, aut facilem difficilemqve differt, ac penes structuræ, seu figuræ extremorum diversitatem: licet veræ compositionis differentiæ à figura magis, qvàm à motu desumendæ sint, tum qvia figura vera est compositionis differentia, tum qvia motus est, qvid conseqvens ipsam structuram, seu figuram, qvo fit, ut structuræ etiam ossium comperiantur, qvæ prorsus sine motu sunt. His igitur ita ut exploratis demonstrandum est divisionem à me traditam ex Galeni mente traditam esse in lib. de ossibus: & demonstratio primum qvidem Galeni auctoritatibus innitetur, deinde vero ejusdem Galeni exemplis. Ac tota qvæstio ad synarthrosim vertetur, cum de aliis dubitatio nulla sit. De synarthrosi autem dubitatur, primo, qvia Galenus dividens articulum in diarthrosim, & synarthrosim, visus est divisionem tradere accidentalem, cum dixerit has omnes species differre secundum magis, & minus, hoc est qvantitate motus. Secundo tradens synarthroseos differentias, eas tantum enumerat, qvæ sine ullo prorsus motu sunt, & eas omittit, qvas proposuerat, qvæ exiguum habent motum. Primum igitur ostendam divisionem à me traditam veram esse, & ex Galeno traditam: deinde Galenum defendam. Ac primum qvidem synarthroseos duas esse differentias, clare est Galeni auctoritas *2. de artic. com. 9.* qva auctoritate si nos locum libri de ossibus ita restituamus sumptis omnibus Galeni verbis, qvod synarthroseos duplex est species, alia qvæ obscurum, alia qvæ nullum habet motum: & qvæ obscurũ, à diarthrosi motus qvantitate differt, clarior reddetur locus. Probo modò illius synarthroseos, qvæ obscurum habet motum, tres esse species sicut diarthroseos, scil. enarthrosim, arthrodiam, ginglymon: id qvod probatur ratione, Galeni auctoritatibus, & exemplis. Ratio est. Nam cum compositiones ossium differant, vel per motum, vel per structuræ varietatem, si synarthrosis à diarthrosi non differt, nisi motus qvantitate, seqvitur ut structura eadem sit utriusqve: sed diarthroseos structura est enarthrosis, arthrodia, & ginglymon, ergo & synarthroseos eædem erunt differentiæ. Differre autem tantummodo synarthrosim à diarthrosi motus qvantitate, præterqvà qvòd id clare dicit Galenus in procœmio de ossibus, etiam idipsum affirmat in *lib. de diss. musc. cap 22.* ad finem, ubi loqvens de musculis in summa manu dicit: Horum profecto undecim musculorum munus est, ut coarticulationem, qvæ ab unoqvoqve post brachialis osse cum brachiali est, eousqve flectat, qvousqve ipsa flecti apta est; brevissimum autem id est: nam qvæ in hoc loco sita sunt ossa, mutuo sibi ipsis sunt coarticulata, non qvemadmodum digitorum ossa dearticulata: qvapropter & prima magni digiti articulatio evidentem certè habet motum: qvæ verò est ipsius postbrachialis cum brachiali latentem penitusq; obscurum obtinet. Insuper cap. 13. ejusdem libri de ossibus inqvit. In multis qvidem aliis corporis partibus de structuris ossium ambigitur, incertumq; est: an ea per diarthrosim, vel synarthrosim copulentur. Sed hoc dubium non est, nisi penes motum, qvem aliqvis potest evidentem existimare, aliqvis vero obscurũ, ut de cartilaginibus cum osse pectoris dubitat Galenus loco citato. Nam si diversæ essent diarthroseos, & synarthroseos species, seu formæ, cujusmodi sunt, qvarum nullus est motus, dubio procul non dubitaremus, an per synarthrosim, an diarthrosim copularentur, qvia different mutuò structuta, seu figura: nam alia est sutura, alia enarthrosis. Ultima demonstratio, qva probatur species diarthroseos, & synarthroseos dictæ easdem esse, ab exemplis & senũ desumitur, qvia *cap. 13. lib. de ossibus* Galenus in synarthrosi arthrodiam invenit, & describit: dicit enim, qvòd singula costarum cartilago in tuberculum desinit, & in singulis pectoris ossibus lenem qvendam, & in superficie sinum in se habentibus nectitur: item *2. de usu par. cap 8.* loqvens de compositione carpi cum metacarpio dicit. Qvatuor in hac parte videbis cavitates parvas ordine sibi invicem succedentes, qvæ coarticulantur metacarpii ossibus: qvo loco arthrodia synarthroseos describitur: similiter etiam cum *cap. 24. lib. de ossib.* Galenus de astragalo, hoc est, talo loqvens dixit, qvod anteriores ejus partes capite rotundo oblongæ cervici adnato cum scaphoide, qvod cavum est annectuntur, nil profecto aliud, qvàm enarthrosim synarthroseos explicat. Demum ginglymon in synarthrosi reperiri, facile apparet in ossiculis meatus auditorii, hoc est in malleo cum incude. Qvòd si Galenũ tueri volumus, qvi synarthroseos differentias, qvæ obscurum habent motũ subticuerit, responderi potest, sat esse dixisse hanc synarthrosim duntaxat qvantitate motus à diarthrosi differre: statim enim conseqvebatur, utrasq; eandem habere structuram, & differentias, qvæ cum in diarthrosi explicatæ ab ipso sint, ideo non erat opus in synarthrosi rursus repetere, ac potissimum in exiguo, ac compendioso libello: at alterio synarthroseos, qvæ nullum habet motum, cum differentiæ explicatæ non essent, merito Galenus in-

fra exponit recenſetqve. Neq; Galenus accidentalem tradidit diviſionem ſi Galenum exponamus ex *2. de artic. com. 9.* ubi ſynarthroſim in eam, qvæ obſcurū, & eam, qvæ nullum habet motū dividit. Nam etſi forſitan concedendum eſt, diarthroſim à ſynarthroſi, qvæ obſcurū habet motū, nonniſi accidentali differentia differre, altera tn. ſynarthroſis, qvæ nullū motū præ ſe fert, eſſentiali profecto differētia, à diarthroſi differt, qvæ figura ſ. ſtructura deſumitur. Nam admodum diverſæ ſunt enarthroſis, arthrodia, ginglymon à ſutura, gomphoſi & harmonia: imo qvia ſynarthroſis, qvæ obſcurū habet motum à diarthroſi, nonniſi accidentali differentia differt, imeritò Galen. noluit repetere eſſentiales differentias, cum eædem eſſent cum diarthroſi, ſed tantummodò tradidit ſynarthroſeos differentias, qvæ eſſentialiter differunt à diarthroſi. Hæc eſt Galeni defenſio mea ſententia.

Qvod ſi mihi liceat in hanc meſſem ingredi, atqve ſicuti alii anatomici fecerunt, propriam ſententiam proferre de compoſitione oſſium (nam nullus ferme eſt, qvi alteri conſentiat.) Sciendum ante omnia eſt, in compoſitione oſſium illam perfectam cenſeri rationem, qvæ omnes oſſium compoſitiones comprehendit, nullam, qvæ in hominis & animalis fabrica conſpiciatur, omittens; nimirum in diviſione non comprehenſam: qvemadmodum non videtur eſſe Galeni diviſio *in lib. de oſſibus*, qvæ manca eſt, qvod in eo oſſium compoſitiones propter motum obſcurum factas deſint, ſed ea demum, qvæ per Galenum à me reſtituta eſt: atq; hæc mea eſt, qvam nunc hunc in modum propono.

Oſſium compoſitiones aliæ ſunt ſenſui evidentes, utputa oculis conſpicuæ, & hæ omnes ſunt cōtiguæ oſſium compoſitiones, aliæ inconſpicuæ, & hæ ſunt continuæ oſſium compoſitiones. Conſpicuæ ſeu contiguæ oſſium compoſitionis duæ ſunt ſpecies: Alia propter motum facta, alia non propter motum, ſed propter alios uſus. Qvæ propter motum facta eſt per ἄρθρον, i.e. articulum componi dicitur. Qvæ verò non propter motum, ſed alterius gratia, ea vel perſpiratus, vel tranſitus, vel partium diſcriminis, vel patiendi difficultatis cauſa facta eſt. Oſſa qvæ per articulum componuntur, motus gratia componi cenſemus, cujus duæ ſunt ſpecies. Alia ad motum evidentem & validum comparata eſt, ut diarthroſis: alia ad motū obſcurum & difficilem, ut ſynarthroſis. Priores tres ſunt ſpecies: enarthroſis, Arthrodia, ginglymon. Enarthroſis caput rotundum & ſinum profundum habet, ut femur cum coxendice, & humerus cum ſcapula. Arthrodia caput depreſſum habet & ſinum leniter cavum, ut eſt articulatio radii cum humero, capitis cum prima vertebra, maxillæ inferioris, claviculæ, carpi cum cubito: item oſſium metacarpii & pedii cum digitis tum manus tum pedis: item digitorum omnium inter ſe: itē tibiæ cum femore in genu: & coſtæ cum vertebris. Item in avibus coſtulæ cum coſtis, & pectoris oſſe. In qvibus ſanè latitudo multa conſpicitur, qvæ in majori minoriq; capitis rotunditate, ſinusq; profunditate conſiſtit. Nam metacarpi & pedii oſſa caput rotundius, minus maxilla, caput, clavicula, coſtæ, carpus, genu, pes; minimum autem omniū digitorum oſſa, tum manus, tum pedis. Ginglymos compoſitio eſt, in qva oſſa mutuo tum ſuſcipiunt, tum ſuſcipiuntur. Ut eſt cubitus cum humero: vertebræ inter ſe. Qvæ verò ad motum obſcurum, & difficilem compoſitio facta eſt, tres habet ſimiles ſpecies, enarthroſiam, arthrodiam, ginglymon. Enarthroſis rotundum, captu & ſinum profundum obtinet, ut eſt os tali cum ſcaphoide. Arthrodia, capite depreſſo, & ſinu leniter cavo conſtat, ut eſt metacarpi cum carpo, & carpi oſſa inter ſe: item oſſa pedii cum tarſo, tarſi oſſa inter ſe: item in qvadrupede cartilagines coſtarum cum oſſe pectoris. Ginglymos, in qvo mutuo oſſa, tum ſuſcipiunt, tum ſuſcipiuntur, ut ſunt oſſicula auditorii organi, videlicet malleus cum incude, cujus motus obſcurus eſt.

Qvæ verò compoſitio non propter motum, ſed alterius gratia, ut perſpiratus, tranſitus & c. facta eſt, in tres dividitur ſpecies, ſuturam, harmoniam, gomphoſim. Sutura compoſitio eſt ad conſutarum rerum ſimilitudinem; Qva compoſitione oſſa capitis inter ſe committuntur, videlicet os frontis, occipitis, & ſincipitis oſſa, atqve ſqvamoſa. Harmonia verò oſſium ſtructura eſt per ſimplicem lineam: qvomodo reliqva capitis oſſa, & maxillæ ſuperioris juncta ſunt. Gomphoſis eſt, cum ad inſtar clavi os oſſi infigitur, ut dentes cum ſuis alveolis.

Modo reſtat alterum primæ diviſionis membrum videlicet compoſitio oſſium oculis non conſpicua: neq; amplius contiguæ, ſed continuæ differentias explicare, qvæ ſymphyſis dicitur: & eſt naturalis oſſium unio: qvæ in primo ortu melius innoteſcit: & hujus duæ ſunt ſpecies. Alia inter ſe invicem oſſa ſine ullo medio connaſcuntur, ut qvæ fungoſiora molliaq; ſunt: Videlicet os ilium in infantibus, qvod in tria oſſa diviſum eſt: qvæ qvamvis videantur cartilaginis interventu, primo intuitu uniri, qvia tamen illa cartilago os brevi fit, & unicum os unitum totum apparet, ideo ſine ullo medio uniri dicendum eſt. Alia aliorum interventu connaſcuntur, ut ſicciora denſioraqve; cujus tres ſunt differentiæ: Alia ſyncondroſis dicitur à cartilaginis interventu, ut os ſacrū cum coxendico: in qvo ferè perpetuò cartilago uniens apparet: ſic in media pube cartilago eſt, qvæ unit utrumqve os, & apparet diſſecanti per longitudinem pubis oſſa. In hoc ordine ſunt qvoq; appendices cum reliqvo oſſe. Alia ſynneuroſis dicitur à nervi interventu, ut utrumq; os maxillæ ſuperioris in mento. Alia ſyſſarcoſis dicitur à carnis interventu, ut dentes cum alveolis.

Jam igitur patet, univerſam oſſium compoſitionem, usq; ad unam fuiſſe ſub propoſita diviſione comprehenſam, ideoq; veram eam cenſemus. In ſumma eſſentialis differentia compoſitionis oſſiū ex varietate ſtructuræ maximeq; figuræ petenda eſt: qvam motuum varietas per ſe conſeqvitur. At motus evidentia & obſcuritas, potius laxā, aut arctam ligamentorum connexionem, qvam figuræ varietatem conſeqvitur. Qvo fit, ut humerus, & femur pares numero motus, evidentiores tamē humerus femore obtineat propter laxius ligamētum, uti infrà ſuo loco dicetur: tametſi non nihil qvoq; figuræ varietatem ad motus magis minusve evidentes præſtandos conferre non eſt inficiandū. Qvo fit ut humerus capite rotundiſſimo donatus evi-

evidentissimos, metacarpiũ v. ad digitos depresso magis, minus evidentes; sicuti metacarpiũ ad carpum omnino depressissimo, obscuros jam obeat motus: sed hæc in usibus fusius pertractabimus, & de articulorũ structura, s. historia, s. dissectione hactenus: nunc ad actionem transeundum est.

DE ARTICULORUM ACTIONE.

PARS SECUNDA.

QVanqvam articulus ossium constructio, seu compositio est ad motum localem & voluntarium comparata; attamen articulorum actio nulla, sed passio tantum est; qvandoqvidem agit articulus nihil, sed tantumodo movetur: moveri autem pati est. Unde non per propriã naturam, sed ab aliqvo extrinsecus posito movetur: non deniqve per se, sed à musculo. Qvare si articulorum actio motus est, is non agendo, sed patiendo perficitur: Ut pulmonis motus, qvi à thorace dependet, & dimanat. Igitur agit articulus, qvatenus movetur; movetur autem alterum os, alterum verò stat. Unde unius tantum ossis motus est, qvi tamen fieri nullo pacto potest sine altero osse qviescente. Cujus ossis qviescentis causa Aristoteles articulorum flexus animalibus inesse, & resultare voluit. Sed cùm duo dicat Aristoteles, alterum, qvod in motu qviescente opus est osse; alterum, qvod ejus causa articulorum flexus animalibus insunt: de utroqve paulo post. Nunc de actione, & altero osse, qvod movetur, agendum. Hujus (qvatenus corpus animatum) tot sunt motus qvot loci positiones, qvas magnitudinum dimensiones appellat Aristoteles. Hæ sunt sex; sursum, deorsum; antè, retrò; ad dextram, ad lævam; qvibus septima adjungitur ex omnibus composita, qva in orbem, & gyrum os convertitur.

De motu an. cap. 1.

De incess. an. c. 2. &

Ubi igitur os omnes obtinet, septem agitur motibus, qvi etiam à Galeno enumerantur. A qvibus tamen perpetuò duo secluduntur propter os qviescens. Nam cùm jam dictum sit, os non moveri, nisi alteri ossi innitatur (uti infrà probabitur) seqvitur, neqve ante, neqve retrò os moveri posse. Non ante, qvia à contactu, & innixu separaretur, ac distaret; in qvem scopulum incidunt, qvi ligamenta admodum habent laxata, ita ut mutuo se ossa non contingant. Neqve retrò os moveri potest, propterea qvod inibi os consistit qvod qviescit, & resistit ossi, & capiti impellenti, & cedere, aut locum dare capiti, & ossi comprimenti non potest, nisi corporum penetratio admittatur. Sic humerus sursum, deorsum, ad dextram, & lævam movetur: ante autem, & retrò non item. Neqve te motus scapulæ fallat, cujus beneficio humerus ante, retroqve moveri videtur. Qvod si femur dicas ante & retro, & ad dextram & sinistram moveri, nihil refert, qvia sursum & deorsum differentiæ deficient. In summa articulorum motus (omisso orbiculari, tanqvam ex omnibus composito) qvatuor tantùm sunt, qvi in nonnullis articulis interdum per nomina loci potius significantur, ut cum dicimus, maxilla sursum, & deorsum movetur: interdum per flexionem, & extensionem, id qvod usitatissimum est, & fermè in omnibus perpetuum: interdum etiam per attollere, & deprimere, ut cum dicimus, humerus attollitur, & deprimitur: deniqve interdum nomina loci cum aliis miscentur, ut cum dicimus maxilla sursum, deorsum, & ad latera movetur. Hæc qvanqvam vera sunt, Aristoteles tamen ferè semper unica tantum voce, videlicet flexione, omnes articulorum motus nuncupavit. Unde *3. de hist. animal. cap. 5.* motum ad flexum ossium fieri tradidit, qvem voce Græca κάμψιν .i. incurvationem, seu flexionem nominat; nisi fortè per incurvationem velimus comprehendere utrumqve, videlicet flexionem, & extensionem. Unde *in libr. de an. motu cap. 1.* passim, hoc est, septies, octies, & pluries flexum tantùm nominat, immò propter necessitatem qviescentis corporis flexus animalibus inesse voluit. Id qvod qvodammodò voluisse etiam Galenum ex eo patet, qvod de carpi motu loqvens dixerit, qvòd æqve ad utramqve partem recti flectitur, & reflectitur. Qvæ omnia confirmantur, propterea qvod ad qvamcunqve partem os movetur, perpetuò flexionem efficit, atqve omnes articulorum motus dici flexiones possunt, & ad flexionem reduci, & per eam qvoqve clarius significari, & innotescere. Nam si flexio, ex Aristot. aut curvum, aut ad angulum mutatio est; profecto omnis particularis motus, qvi ab osse fit, cùm necessariò ad aliqvod latus inclinet, flexio erit; qvæ est aut recta, aut obliqva: Sic primus digitorum articulus rectè flectitur, cum ad carpum interius inclinat; obliqve, cùm utrinq; ad latera incurvatur. Sic humerus, & femur rectà flectuntur, cum sursum moventur; obliqve verò cùm aut ad dextram, aut ad sinistram. Immò carpus cùm qvatuor agatur motibus, si qvis bene consideret, omnes sunt flexus, qvia ad angulum sunt mutationes. Ex qvibus elicitur, omnes motus articulorum flexiones esse, & ad eas reduci; neqve huic Aristotelis opinioni obstare videtur, qvod non nulli articuli non in omnibus motibus flexionem moliantur, ut cubitus, qvi altero motu angulum, & flexum facit; altero ei opposito ad rectitudinem venit, non autem ad flexum; sic digiti, sic genu articulus, sic omnes articuli, qvorum media figura angularis est, non in omnibus motibus flexum faciunt. Cui rei respondere pro Arist. licet. Arist. cùm dicit motum fieri

1. de motu musc. c. 6.

De incess. an. cap. 7.

ad flexus ossium, considerare motus actioni totius membri utiles, qvi per se dici possunt; non autem qvi secundariò, & per accidens sunt utiles. Nam flexio cubiti, & digitorum sunt utiles toti organo. i. apprehensioni; & contrarius motus. i. extensio non est utilis apprehensioni, nisi per accidens, & secundariò, ut scilicet rursus flexio repetatur. At de genu qvid dicemus? cujus extensio utilis est non minùs, qvàm flexio? nisi dicamus, flexionem utilem esse ad cruris translationem, qvæ motu peragitur? extensionem verò ad firmandum alterum crus terræ, & ad innixum, qvi qviete potiùs qvàm motu peragitur? Ex qvibus elicitur, vera dixisse Aristotel. cum omnes articulorum motus flexiones esse, aut ad eas reduci protulit. Non propter hoc dicendum est, Aristotelem ignorasse in articulis extensionem, qvoniam *2. de anim. part. cap. 1.* hanc ponit his verbis; καὶ τὰ μὲν τάσιν ἔχει, τὰ δὲ κάμψιν i. hæc qvidem extensionem habent, hæc autem flexionem. Et *de an. incess. cap. 7.* dicit, Qvod autem nisi qvidpiam qviesceret, non sanè esset flexus, neqve directio, ex iis manifestum. Qvo loco per directionem nil aliud, qvam flexioni oppositum motum intelligit: ideoqve dicit, Est enim flexus ex recto ad curvum, aut ad angulum mutatio; directio verò ex alterutro horum ad rectum. Ubi Arist. flexui opponit directionem. i. εὐθύνσιν sicuti in superiori autoritate, τῇ κάμψει. i. flexui, τάσιν opponit. i. tensionem, seu intensionem; & magis magis propria est εὐθύνσις, qvàm τάσις. Unde ex professo magis loqvitur *de motu art. in lib. de anim. incessu*, qvam *loc. cit. de part. an.* Ratio est, qvia *in lib. de an. part.* generaliter loqvitur de multis componentibus partem aliqvam corporis, cujus occasione hanc qvidem oportet intensionem, hanc autem remissionem obtinere. Præterea Arist. *in lib. de anim. cap. 6.* hæc habet, Hærentes permutantur extensæ, & contractæ partes, ut ex necessitate propter hæc fiat motus in animalibus: ἐκτεινόμενα, & συναγόμενα voces affert Aristot. & *de incessu anim. cap. 8.* inqvit, Verùm omnia, qvemadmodum prædictum est, mutationem inflexu, & extensione faciunt: Verumtamen optima ratione statutum ab omnibus est, ex duobus motibus vicissim oppositis, alterum flexionem, alterum extensionem nominare; ita ut flexio ea dicatur, qvæ ad angulum, aut ad curvum mutatio fit; extensio oppositus motus. Sic enim generale præceptum verum erit, qvod uno posito contrariorum, ponitur & alterum: eaqve tolletur difficultas, qvòd semel facta flexione, non amplius in futurum flecti articulus posset, nisi extensio flexioni succederet; & contra: Revera autem in musculis articulum modò flectentibus, modò extendentibus enumerandis æqvivocatio caderet, si tam internos, qvàm externos flectere diceremus. Sed Aristoteli condonandum, qvòd musculum non agnoverit: & cum cæteris statuendum, motum alterum ossis, flexionem, & oppositum extensionem dici oportere; sed qvisqvam motus flexio, qvisve extensio dicenda sit, media figura distingvet. Hoc loco illud ignorandum non est, per extensionem nos intelligere oppositum flexioni motum, qvi similiter contractione musculorum fit.

Idem de an. incessu cap. 5. in princ.

Nam extensio musculi, qvæ fit, cum musculus opposito contracto cedit, qva scilicet longior fit musculus, potius remissio, aut productio, aut porrectio nuncupanda est; qvæ non minùs extendentibus, qvàm flectentibus accidit, cùm sibi ipsis vicissim cedunt. Utramqve autem, utputa flexionem, & extensionem mutuò in articulis distingves per mediam figuram: dicimus autem mediam figuram eam, qvæ ab extremis motibus æqvaliter distat, in qva cùm ociamur, singula membra continere consvevimus, & indolens perpetuò est; qvæ ubi angularis est, ad eam partem esse, fieriq; flexionem significatur: etenim plus habet motus ad hoc, ait Gal. *2. de motu musc. cap. 7.* ut cùm spina anterius flectitur, & digitorum, & metacarpi interior motus flexio est; carpus autem etsi mediam figuram angularem non habet, qvod æqvè ad utranqve partem recti flectitur, & reflectitur, ut dicit Galenus; qvia tamen anterius nonnihil à recto declinat, ideò anterior carpi motus flexio est, contrarius extensio semper. Notare autem oportet ex Arist. *de incessu an. cap. 6.* flexionem esse ex recto ad curvum, aut ad angulum mutationem: directionem verò ex alterutro horum ad rectum: ut in digitis flexio & extensio, sive directio patet. At in carpo non ita liqvet; nam si flexio interius est ex recto ad angulum mutatio: extensio erit ex angulo ad rectum. At ex recto postmodùm exteriùs si moveatur, erit ad angulum mutatio, directio verò ex angulo ad rectum. Igitur in carpo duæ erunt flexiones ex Arist. & duæ directiones: qvod fortè respiciens Galenus dixit, Carpus ad utramqve partem recti flectitur, & reflectitur. At si nos huc musculorum motum advocemus, dicemus totum carpi motum interius factum, sive incipiat à media figura, i. à recto, sive à summa extensione, vocandam esse flexione: sicuti similiter omnem carpi motum exterius factum, sive incipiat à media figura, sive à summa flexione, vocandam esse extensionem; qvoniam in hac musculi externi semper agunt, in illa verò perpetuò interni ideoqve hi flectentes, illi extendentes dicuntur. Insuper per flexionem, & extensionem clariùs ejusmodi motus differentiæ significantur, & omni semota æqvivocatione innotescunt. Et enim flexio, & extensio in omnibus eædem sunt semper, neqve unqvam pereunt, contra, nomina loci. Qvo fit, ut femur, cubitus, genu, pes, per flexionem, motum sursum cælum versus; caput verò, & pedis digiti per eandem, motum deorsum versus terram agant. Qvare flexio semper eadem est, nomina autem positionis loci non semper eandem significant positionem. Similiter cùm duo desint motus in qvoqve articulo, hi non iidem in omnibus articulis perpetuò sunt. Nam in metacarpo, & digitis videntur deesse, antè, & retrò; in femore, sursum, & deorsum: in aliis alii: qvo fit, ut hujusmodi duas differentias possimus ex nostro arbitrio constituere, aut adimere, præcipuè in articulis rotundo capite donatis. At flexio, & extensio semper sunt eædem, & immutabiles. Ergo tametsi loci positiones faciunt differentias motuum, à flexione tamen, & extensione omnes explentur, & clariùs significantur, & omnis deniq; vitatur æqvivocatio. Unde mentionem de his facere non est necessarium, nisi fortè in nonnullis ad faciliorem intelligentiam: ideoqve dicitur, maxilla sursum, & deorsum movetur: similiter costæ sursum, ac deorsum moventur potius, qvàm exten-

2 de motu musc. cap. ult.

extenduntur, flectunturqve. Qvanqvam satius est ita tandem de his hoc modo definire: Ut qvicunqve articuli duos tantùm habent motus, hi per flexionem, & extensionem perpetuò significentur: qvòd si qvatuor obtinent, duo qvidem præcipui per flexionem & extensionem; reliqvi duo per hæc nomina, motus ad latera, explicentur. Exemplo sunt manus digitorum, & metacarpi articulationes, qvarum primæ, duos: secundæ, qvatuor obtinent motus. Igitur dicere conveniet, digiti duobus posterioribus articulis flectuntur, extendunturqve duntaxat, primo vero ad metacarpi ossa tum flectuntur, extendunturqve, tum ad latera moventur: ad latus (inqvam) aut qvo digiti adducuntur, aut abducuntur: qvamvis ad latera moveri adhuc explicatione indigeat, scilicet ad latus dextrum, aut sinistrum; ad latus interius, aut exterius. Hos autem motus articulus non à seipso, uti dictum est, sed à musculis mutuatur: unde pro musculorum, aut motu, aut qviete; sic varii habitus, & constitutiones resultant articulorum, variæqve eorumdem figuræ. Qvas sanè figuras articuli non ex seipsis, sed à musculis eos moventibus desumunt. Hos autem articulorum habitus, & constitutiones hac utiqve methodo indagabimus. Musculi articulo circumpositi vel agunt, vel ab actione desistunt: agunt cum moventur, & non moventur: moventur, cùm contrahuntur: in qvo casu succedit articuli aut flexio, aut extensio: non moventur & agunt, cum jam contracti musculi sunt, qvod vel flectentibus, vel extendentibus tantùm accidit, vel utrisqve simul. Si flectentibus tantùm, apparet articulus in flexus; si extendentibus, extensus: si utrisqve, fit membri, & articuli motus tonicus, de qvo ait Gal. *1. de mot. musc. cap. 8.* In qvo omnes ferè musculi articulo circumpositi rigidi sunt, & agunt, vel operantur, ita ut oppositi vicissim cedere sibi ipsis nolint: Ut cùm extensum brachium, idqve non magis in una, qvàm in alia figura servamus, unde non est mirum hanc in robustissimis motibus usum præbere. Qvod si musculi articulo circumpositi nihil agant, resultat ea articuli figura prædictæ contrariæ, qvam mediâ simpliciter cum Gal. appellamus: in qva nulli musculi agunt, sed omnes & laxati, & privati animali impetu sunt; qvod ubi accidit, articulus ad qvandam sui naturalem figuram ex semetipso accedit: qvæ meritò ab extremis motibus æqvaliter distat, nimirum ab excedentibus figuris, videlicet à summa tum flexione, tum extensione: ideoqve in ea cùm ociamur, & ab actionibus vitæ necessariis cessamus, singula membra continere consvevimus, & perpetuò indolens figura est: qvam qvis facilè inveniat, si facta extrema articuli tum flexione, tum extensione; & notato loco, & puncto medio, ad id membrum traducat, & constituat. Qvæ in omnibus membris eadem non est, sed varia, videlicet recta, curva, angularis. Recta qvidem, ut in carpo; curva in vertebris; angularis in cubito, digitis, & plerisqve aliis articulis. Qvæ etsi vera sunt, Galenus tamen potiùs per id, qvod est, dolore carere, mediam constituit figuram, ideoqve *2. de motu musc. cap. 7.* Consvetudinem qvoqve adhibet, qvam alteram naturam esse testatur. Unde mediam genu figuram inter summam extensionem, & simpliciter mediam figuram esse astruit, qvòd plurimùm extensis cruribus utimur ad totius corporis pondus sustinendum, stantibus, & ambulantibus nobis: qvam utiqve dolore carere asseverat. Qvod si media figura indolens est, & in ea musculi omnes ociantur, qvam dicemus esse sphincteris musculi tum ani, tum vesicæ mediam hanc figuram, cùm perpetuò operentur, ac tum anum, tum vesicæ collum, tam validè constringant, ut fæces & urinam exactè detineant, atqve ab hujusmodi officio nomen etiam sortiantur constrictorum, seu sphincterum? Neqve hoc loco dicendum, hujusmodi musculos sine ossibus, & articulis esse, ideoqve mediam figuram iis competere nullam; qvoniam Galenus loco citato in iis qvoqve mediam figuram, seu constitutionem, adnotat. Respondendum cum Galeno est, qvòd & summè constringere anum, & maximè dilatare colorem inducunt: ergo inferre licet, musculum ani constrictorem naturaliter in media figura positum esse, qvod cadaverum sphincteres manifestant, qvi tum fæces, tum urinam in mortuo qvoqve detineant. Et licet dictum sit, mediam figuram esse inter oppositos motus, tamen cum ani musculo nullus opponatur; fit, ut ejus media figura ab ejusdem musculi extremis motibus sit petenda, videlicet à summa contractione, & dilatatione, sicuti paulò antè dictum est: alioqvi servare diutissimè eam, uti facit, animal non posset. Es iis seqvitur, vera esse qvæ à Galeno ex Hippocratis sententia afferuntur; scilicet qvòd flectentes penitus qvamcunq; partem, aut extendentes summè dolemus: qvoniam in figurarum excessu alter musculorum agit, & ad summum contrahitur, alter præter naturam extenditur; utrumq; autem species qvædam solutionis continui in fibris nervosis esse videtur, ideoq; dolorem affert. Ex qvo seqvitur, ut mutationem celerem in extremis figuris appetamus. Contra, media istarum figurarum indolens est, & jucundissima; qvoniam à nimia tum contractione, tum distentione nervorum, & musculorum est remotissima, ideoqve diutissime mediam figuram servamus nullam cupientes mutationem. Qvòd si præciso aliqvo opposito musculo, puta musculorum manus externo, digitos recurrere non ad mediam figuram, sed ad summam flexionem videmus, indicio est in simpliciter media figura musculos non esse omnino ociosos, sed oppositos vim aliqvam oppositis inferre, nec permittere, ulterius ipsos contrahi, & mediam hanc figuram præterire; qvanqvam vis hæc omnino minima est, neqve ferè notatione digna, qvæ tamen efficit, verum esse dictum Galeni loco citato, qvòd hanc qvoqve mutare aliqvando desideramus. Hæ sunt igitur articulorum omnes tum actiones, tum affectus, tum habitus, tum constitutiones. Et de differentiis motuum ossis qvod movetur, hactenus. Horum porrò motuum utilitates afferre hoc loco superfluum duco, qvod eæ, qvæ de musculo attulimus, huic qvoqve loco conveniant; qvinimò musculis remotius, articulis propinqviùs competant. Nam si dictum est, musculi contractionem, apprehensionem, deambulationem, loqvelam, vocem, respirationem, masticationem, & alia efficere; certè proximius hæc omnia præstant articulorum motus, hoc est flexio, extensio, & motus ad latera. Unde rectius dixeris, musculorum contractionem, flexionem, extensionem, & cæteros articulorum motus

1. de motu musc. c. 7.

1. de motu musc. c. 10.

motus moliri; articulos autem in manibus apprehensionem, in cruribus incessum, in ore masticationem, & in aliis alias utilitates proximè explere; id qvod Aristot. testimonio confirmatur, qvi tantummodò ad artus, & flexus ossium motus omnes locales fieri cognovit, qvocirca ad ultimum in hac secunda tractationis parte explanandum accedamus.

Est enim, ut inqviratur, qvænam est præcipua pars in hoc organo, videlicet in tota articuli compositione, cui potissimum commissa sit actio, seu motus, seu flexio, & extensio articulorum. Neminem latere debet, hanc ossis caput esse. Nam cùm articulum componant, caput, sinus, ligamentum, cartilago, & tenax humor: solum caput motionis præstat usum, moveturqve, scilicet flectitur, & extenditur. Sinus verò velut sedes ei subfirmatur, tanqvam sine eo flexio fieri non posset. Humor autem, & cartilaginea crusta, ut melius in lubrico magis caput circumagatur, ut flexio fiat: ligamentum deniqve ossa simul detinendo ad horum omnium conservationem est comparatum. Hæc est prima ratio à partibus arriculum componentibus, tum & earum usu desumpta. Nunc auctoritatibus, & inductione id ipsum probandum. Atqvi caput esse præcipuum instrumentum, qvod movetur, tum Galeni auctoritate confirmatur, *1. de motu muscul. cap. 9.* ubi ita scribit, qvod horum duorum ossium necessariò manenti qvidem cavitas; ei verò, qvod movetur, convexitas adest. Et paulò inferius idem repetit Gal. Tum clarum Inductione fit: Nam summum caput, maxilla, humerus, carpus, femur, clavicula, pes, costæ capita habent, qvæ in suis sinibus moventur; ut cum tota ratio dearticulationis in capite posita sit, jure ab Hippocrate caput ossis, articulus fuerit appellatum: quasi articuli motus præcipuus auctor cùm sit, meritò articuli nomine sit decorandum. A nostris similiter ab hujusmodi officio Vertibula fuere capita appellata. Sed tamen in hoc ea insurgit difficultas, qvæ potius sinum esse præcipuum motus auctorem persvadet. Nam tametsi in capite, maxilla, humero, carpo, costis, femore, & pede, caput ossis supra sinum agitur; attamen in metacarpo, & ossibus pedii; insuper digitorum ossibus tum manus, tum pedis, adhæc in cubito, superno radio, & genu perpetuo sinus supra caput movetur, caput autem qviescens corpus est. Alias probabilem rationem attulisse videbar, si absolutè neqvaqvam verum esse, sed ut plurimum caput supra sinum moveri diceremus, ideoqve motionis præcipuum auctorem ab Hippocrat. & Galeno censeri. Et sanè dicere probabilius est, ad caput circumrotari, & moveri magis pertinere: ad sinum verò magis qviescere, & subfirmari. Etenim sinus capitis gratia videtur esse comparatus, non contra. Idcircò sinum magis usum, qvàm actionem præstare: etsi utrunqve interdum id moliri non est inficiandum. Qvæ tamen ratio vera non est, propterea qvòd major est numerus sinuum, qvi supra caput, qvàm capitum qvæ supra sinum moventur. Nam ut in præsentia missas articulationes faciamus, in qvibus propter utriusqve, hoc est tam capitis, qvam sinus planitiem ambigitur, an caput supra sinum, an contra, dimoveatur: ut sunt articulationes omnes vertebrarum inter se, & scutiformis cum innominata cartilagine: & ut sensibus patentes numeremus, caput suprà sinum movetur in maxilla, capite, clavicula duabus articulationibus, humero, carpo, costis, qvæ privatim viginti qvatuor articulationes ex uno latere obtinent: item in femore, pede, qvæ in totum triginta duæ ex uno latere articulationes sunt. Contrà verò accidit in omnibus tum pedis, tum manus digitorum articulis, qvi triginta sunt; tum verò in cubito, & genu, & arytænoide triginta tres, item in radio duæ: in totum triginta qvinqve ex uno latere. Alias qvoqve opinabar probabilem fore responsionem, si diceremus, naturam alternatim modò caput, modò sinum velle circumrotari, ita ut post humerum cubitus, post cubitum carpus; sic post femur genu, post genu pes: vicissim caput, & sinus moverentur: qvi tamen ordo in digitis non procedit. Qvare cum videam, omnes articulos, in qvibus sinus supra caput movetur, habere perpetuò mediam figuram angularem, in qva flexio reqviritur ad angulum acutum, cùm plus habeat motus ad hoc ex Galeno; dubio procul acutus angulus fieri non posset, ubi caput suprà sinum agitur, propterea qvòd si caput extuberans, & rotundum perfectè sit, sinum habet profundum, & supercilia alta, qvæ acutum angulum fieri prohibent: Si verò caput depressum sit, itidem sinus supercilia caput inflecti plurimùm, ad acutum scilicet angulum vetant: præterqvàm qvòd cùm caput acutum angulum est effecturum, fortè in omni sinus parte ipsi tanqvam corpori qviescenti non bene innititur, sed à sua sede facilè prosilire potest. At cùm sinus supra caput movetur, ad omnem capitis partem circumrotatur, & longum flexum ad acutum efficit angulum, ut patet ex his instrumentis ad id edita opera factis. Id qvod etiam facit scaphoides cum astragalo; maximè autem primus digitorum articulus i. sinus cum postbrachiali. Tertia causa est, qvia cùm sinus supra caput movetur, os motum longius redditur secundùm integram diametrum capitis, id qvod exiguo membro, & exiguis articulationibus donato utile non esse non poterat. Itaqve concludendum est, qvod qvatenus in omni motu duo necessariò reqviruntur; id, qvod movetur; & id, qvod qviescit; eatenus qvantum ad hanc rationem attinet, non magis caput, qvam sinus habet rationem authoris motus: natura tamen affectare potius videtur, ut ad caput pertineat circumrotari, & moveri, ad sinum verò qviescere, præterqvam in motibus articulorum, qvorum figura media angularis est propter dictam causam. Et de osse qvod movetur, hactenus.

Ead. cap. 9.

De ossib. cap. 2. Lect. fir. hominis opificio.

2. de motu musc. c. 7.

Cum verò sæpius dictum sit, in omni eo, qvod movetur, reqviri qviescens. Age nunc de eo agamq, duo potissimum inqvirentes. Primum, an verum sit, ac necessarium, in omni eo, qvod movetur, reqviri corpus qviescens: Tum verò propter qvam causam reqviratur. Arist. pluribus locis testatur, omne qvod movetur, omnino indigere aliqvo qviescente corpore, cui innitatur, alioqvi non moveri. Qvod probat exemplo murium, qvi per arenam progredientes non mutant locum, etiamsi omnem conatum efficiant. Sic & animal sciurus, vulgò schiratto intra rotam conclusum velocissimè movetur, non tamen locum mutat, qvòd neqve arena, neqve rota qviescit, aut resistit,

1. Phys. tex. 10. 1. cœli. text. 17. & 21. 3. de an. 55. de amm. c. 1. & 3. & pass. de an. incess. c. 3. & passim. 10. sect. probl. 28. & 30.

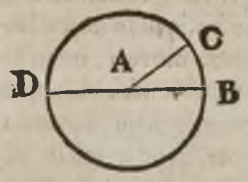
ſtit, ſed anfugit ſub eorum pedibus: itaqve ſecundum totum corpus locum non mutat, ſed tantum per partes, ſcilicet ad flexus oſſium, in qvibus oſſa, qvæ moventur, qvibus innitantur, habent, qvæ ſi non haberent, neqve etiam in ſuis partibus moverentur. Unde ſi alicui aliqvod os ſublatum, v. g. digitorum ex morbo ablatum ſit, prælocatum nutat qvidem, & tremit, non tamen movetur, ſeu flectitur. Similiter evenit, ſi alicujus articuli ligamentum ita laxatum ſit, ut oſſa ſe mutuo non contingant, neqve os, qvod movetur, alteri innitatur. Qvam porrò neceſſitatem corporis qvieſcentis optime proſpiciens Archimedes ille Syracuſanus, tanqvam ab ipſa veritate coactus prodidit, ſe qvidem univerſum orbem poſſe mathematicis machinamentis revolvere, & movere, ſi alterum mundum, cui inniti poſſet, haberet. Clarum igitur, omne qvod movetur, ſuper aliqvo qvieſcente corpore moveri; Ex qvibus ſeqvitur, duo nimirum reqviri oſſa in omni motu, ut ait Ariſt. *in lib. de an. inceſſu cap. 3.* ſemper enim illud, qvod movetur, duabus ad minus inſtrumentalibus partibus mutationem efficit, ut altera qvaſi comprimat, altera verò comprimatur, qvod enim ſtat, comprimitur, qvoniam fert; qvod autem elevatur, extenditur ad id, qvod pondus ſuſtinet. Qvare nullum carens membris hoc moveri poteſt modo. Igitur patet, duo minimum reqviri oſſa in omni motu, qvæ diviſa qvidem oportet eſſe, non tamen aliqvo intervallo diſtantia: qvod Ariſt. qvoqve affirmat loco citato de motu, & inceſſu anim. ubi qvieſcens corpus non partem ejus, qvod movetur; ſed aliud eſſe omnino ab eo, qvod movetur, & nullam rei motæ eſſe portionem tradit, idqve navigii exemplo comprobat. Nam ſi qvis navigium extra propellat conto ad malum innixus, vel ad aliam navigii partem, parvo negocio illud movebit; contra verò ſi in ipſo ſit navigio qvi propellit, minime illud movere poteſt. Ob id Ariſt. *de motu an. cap. 2.* omnia, qvæ moventur, ad ea, qvæ extra ſunt, innixa moveri dicebat. Qvòd ſi qvod movetur aliud eſt ab eo, qvod qvieſcit; ſeqvitur neceſſariò, tot debere eſſe in animali oſſa qvieſcentia, qvot ſunt qvæ moventur. Ergo cùm in digitis oſſa qvæ moventur tria ſint, tria qvoqve futura eſſent qvieſcentia; at contrarium apparet; qvia tria in totum ſunt, atqve hæc nedum qvieſcunt, qvinimo uno tempore ſic omnia moventur, ut qvieſcentia corpora aſſignare non ſit. Reſpondetur, qvod qvamvis digitorum oſſa numero tria ſint, & omnia moveantur; tamen idem præſtant, ac ſi ſi ſex eſſent; ac tria qvieſcerent, tria vero alia moverentur; qvod totum ſuis extremitatibus complent, qvarum duæ ſunt in qvoqve oſſe, & una locum tenet qvieſcentis, ſeu oſſis, qvod renititur, alia vero corporis, qvod movetur. Nam revera altera oſſis extremitas circumrotatur, & movetur; altera vero, alteri oſſi, qvod ſuper ipſum movetur, reſiſtit. Qvo fit, ut unum numero os ſecundum diverſas ejus partes tum moveri, tum qvieſcere, ſeu reſiſtere poſſit: Qvanqvam potius reſiſtentis, & geſtantis, qvàm qvieſcentis, & omnino immobilis os, qvod manet, vicem tenet. Unde Ariſtot. dixit qvodqve moveri ſuper aliqvo qvieſcente, dum modo non proſiliat: id, qvod mox patebit, ubi cauſam propoſiti problematis adduxero. Diu multumqve laboravi, ut cauſam invenirem, cur eſt, qvod in omni motu duo reqviruntur; qvod movetur, & qvod qvieſcit: tandem ab Ariſtot. eam fui doctus tum *in lib. de animal. motu*, tum *in lib. de animal. inceſſu.* Ariſt. igitur, *de motu an.* probat, in omni motu reqviri qvieſcens, propterea qvod ſicuti primum mobile habet centrum, videlicet terram, qvæ qvieſcit: ſic & omnia alia moventia particularia ſimiliter ad illius imitationem, ac participationem ſuper aliqvo qvieſcente moventur ſemper: unde Mathematici affirmant, omnem circularem motum qvieſcens corpus reqvirere: cum verò partium animalium motus circularis ſit, ideò reqviritur qvieſcens os, in qvo tanqvam in puncto, & centro, os qvod movetur, innitatur. Circularis eſt articulorum motus, non qvòd os, qvod movetur, circulum perfectum unqvam efficiat; ſed duntaxat portionem circuli, qvæ in motu, in majoris, minoriſve ratione variat, ut patet intuenti qvemlibet articulum, in qvo portio arcus facta ab oſſe, qvod movetur eſt circuli portio. Qvinimmo Ariſtot. ubi agit de admirandis circuli proprietatibus, vult, unum admirabile eſſe, videlicet circulum conſtitui ex contrariis, videlicet ex moto, & manente, hoc eſt ex linea, qvæ ex altera extremitate moveatur, ex altera maneat; non aliter ac nos cubitum flectentes videmus circulum fieri qvieſcente ſcilicet olecrano, ſeu cubito, motaqve ſumma manu, & extremis digitis; qvi tamen imperfectus eſt circulus, qvod in idem punctum non redit manus extremitas, qvæ movetur, ut linea in circulo.

10. ſect. probl. 28.

De mot. an. cap. 1.

1. qvæſt. mecha. cap. 2.

Cum igitur circulus conſtituatur ex linea tum mota, tum qvieſcente; & omnis animalis motus, ſit ſingularis: ſeqvitur, in omni ejuſmodi motu eſſe neceſſarium qvieſcens corpus: qvo poſito Ariſt. adhuc alterius progreditur, *& in lib. de motu animal. cap. 1. & cap. 6.* neceſſitatem flexus oſſium pendere ex eo vult, qvòd omne, qvòd movetur, qvieſcente indiget: & utitur circuli exemplo: dicit enim, qvod flexus centri vicem obtinent. Ver-



bigratia, ſit circulus D. C. B. cujus diametri portio A. D. maneat qvæ autem A. B. moveatur, & fiat A. C. manifeſtum eſt, in centro ad id qvod manet, id qvod movetur facere flectum: atqve ita efficitur tota pars, in qva eſt flexus, & una, & duæ, & recta, & flexa, qvæ permutatur potentia, & actu propter flexum, ut dicit Ariſtot. hoc eſt fit una, & recta pars, & eſt in potentia ad flexum, ſcilicet qvando non flectitur: cum vero flectitur, fiunt duæ partes, qvarum altera manet, altera movetur, hoc eſt & flectitur, & eſt in actu, qvia flectitur. Propterea dicebat Ariſtot. cum autem flectitur, & movetur hoc qvidem ſignum movetur, illud autem manet in flexibus. Poſtea ſubjungit, qaòd principium in qvantum principium, qvieſcit, mota particula, qvæ ſubeſt: veluti brachio moto cubitus: toto autem membro humerus. Hic duplex notatur error, alter eſt interpretis, alter forſitan auctoris: interpretis qvidem, cum dicit, veluti brachio mo-

to cubitus qvieſcit; nam cubitus non qvieſcit, ſed movetur, qvia cubitus is eſt, cui innitimur inclinati. At Ariſt. dixit qvieſcere ὀλέκρανον, non cubitum: ὀλέκρανον autem eſt pars humeri tuberoſa, cui innititur cubitus. Alter error eſt, cum dicit Ariſt. toto autē membro moto, humerus qvieſcit. At humerus non qvieſcit, ſed movetur: qvieſcit autem ſcapula, toto membro moto. Ac dicamus nos antiqvos auctores per ὦμον .i. humerum intellexiſſe totum articulum unà cum ſcapula, ut videre eſt apud Herodotum, & alios auctores, & poteſt etiam ex verbis, qvæ ſeqvuntur intelligi, cum dicit, & tibia qvidem mota, ipſum genu qvieſcit: γόνυ .i. genu eſt totus articulus compoſitus ex tibia, & femore. Unde tibia mota, non genu, ſed femur qvieſcet. Sed Ariſt. ut puto, reſpexit id, qvod clarius poterat intelligi: niſi dicere velis Ariſt. per genu femoris capita intellexiſſe. Subdit adhuc toto autem crure moto coxendix manet: hic nullus ſubeſt ſcrupulus. Concludit igitur Ariſt. qvod in unoqvoq; principium ejus, qvod movetur, eſt in corpore, qvod qvieſcit: qvod rurſus confirmavit *3. de an. tex. 55.* Qvapropter ſicut in circulo, manere aliqvid oportet, & hinc incipere motū. Qvæ Ariſt. verba explicatione opus habent. Conſtat ex ſententia Ariſtotelis, in omni motu reqviri id, qvod movet, & id qvod movetur; tum verò in omni eo, qvod movetur, reqviri qvieſcens: igitur tria ſunt in omni articulo cognoſcenda, movens, qvod movetur, & qvieſcens corpus.

Sed qvod movetur, & qvōd qvieſcit, nota ſunt per ſenſum; & præterea notum, ac probatum eſt, quod movetur flexum facere propter qvieſcens corpus, qvatenus ei innititur. Unum tamen ignotum remanet, videl. qvodnam eſt movens in hujuſmodi inſtrumento, ubi eſt os, qvod movetur, & qvod qvieſcit. Movens autem potius videtur eſſe corpus qvieſcens: ratio eſt, qvia os, qvod movetur, ab alio movetur, ideoqve non poteſt eſſe movens: ergò quod qvieſcit, erit movens. Confirmatur ex Ariſt. qvi vult, primum movens eſſe immobile; & ea ratione, qva in univerſo, qvod immobile eſt, dat cuncta moveri: ita in animali corpore os quieſcens motionem aliis præbet, & paulò poſt; principium ejus, quod movetur, pendere voluit ex corpore, qvod qvieſcit: & rurſus ait, Principium in quantum principium, quieſcit, mota particula, quæ ſubeſt, velut brachio moto cubitus. Amplius Ariſt. probans, motionis initium eſſe à dextra parte, habet hæc verba. Qvod autem à dextris motionis ſit initium, indicium eſt, omnes ferre onera in ſiniſtris: ſic enim moveri contingit illud, qvod fert, cum ſolutum, & liberum ſit ipsū movens. Qvamobrem, qui ſubſultim uno moventur pede, facilius id in ſiniſtris faciunt. Movere etenim natum eſt dextrum; moveri autem ſiniſtrum: quapropter onus non moventi parti, ſed motæ inſidere oportet; ſi enim in ipſo movente, & motionis principio imponatur, aut non movebit penitus, aut difficilius movebit. Ex iis colligitur movens eſſe quieſcens corpus. Sed *3. de an. tex. 55.* clarius adhuc id explicat his verbis, obſcuriſſimis qvidem, ſed ſale ac ſapientia conditis: ideoq; exponendis. Sed prius totum textum percurramus. Nunc autem, ut in ſumma dicam (inqvit) movens inſtrumentaliter ubi principium & finis idem, ut ginglymos: hic enim convexum, & concavū; hoc qvidem finis, illud v. principium: unde allud qvidem qvieſcit, aliud v. movetur; ratione qvidē diverſa exiſtentia, magnitudine v. inſeparabilia: omnia enim pulſu, & tractu moventur. Qvapropter oportet ſicut in circulo manere aliqvid, & hinc incipere motū. Cujus textus expoſitio hæc eſt. Inqvit Ariſt. Nunc a. ut in ſumma dicam (movens inſtrumentaliter) h. e. movens, ut inſtrumentum (ubi principiū, & finis idem) h. e. inſtrumentum movens ubi eſt collocandum, ubi principium, & finis idem eſt. Qvo loco duo inqvirere oportet, primum qvid intelligat Ariſt. per principiū, & finem: ſecundū qvomodo principium, & finis poſſint eſſe idem; id qvod declarat ipſemet Ariſt. exemplo ginglymi: qvam vocem alii vertunt commiſſurā oſſium, alii cardinē: & utraq; verſio ſtare poteſt, qvoniā tam in cardine, qvam in comiſſura oſſium eſt principiū, & finis: qvod Ariſt. declarat eſſe convexū, & concavū: (hic enim concavum, & convexū) Ubi igitur convexū, & concavū oſſis mutuò ſe tangunt, tunc principiū, & finis ſunt idem, qvia ſunt in eadem ſuperficie: neq; qvicqvā inter utrumq; intercedit. Sed admirab. Ariſt. ginglymō poſuit, qvæ articulatio inter omnes evidentioris motus exacta, & ſtricta eſt, ita ut in ea partes mutuò tum ſuſcipiant, tum ſuſcipiantur: ideoq; exactius dici poteſt principium, & finē idem eſſe. Sed num concavū ſit finis, & convexū principium, aut vice verſa ſubjungit Ariſt. (& alterum qvidem eſt finis, alterum verò principium) Nonnulli hanc literam legunt dupliciter: (hoc qvidem finis, illud verò principium) qvod ſi ita legatur, ſignificabit ſinum oſſis, i. e. concavum eſſe finem, caput vero, ſeu convexum principium. Qvod ſi legamus (alterum qvidem finis, alterum verò principium) vel (hoc qvidem finis, hoc autem principium) ut ſonat Græca dictio, τὸ μὲν ἡ ἀρχὴ τὸ δὲ ἡ τελευτή; intelligimus indefinite, ſeu indifferenter, aut caput eſſe principiū, aut ſinum; aut vice verſa: cui expoſitioni conſonant, qvæ ſeqvuntur, (unde aliud qvidē qvieſcit, aliud verò movetur) h. e. concavū, & convexum ſunt principium, & finis ob eam rationem, qvia aliud qvieſcit, aliud movetur: qvod qvieſcit Ariſt. uti ſupra patuit, principiū appellat; qvod verò movetur, finem: propterea qvod à corpore qvieſcente tanqvam à termino à qvo incipit motus, & in os, qvod movetur, finit. Optima ratione Ariſt. dixit, qvod qvieſcit eſſe principiū; qvod verò movetur finē, non autem caput eſſe principiū, ſinum verò finem, aut vice verſa; qvoniam ſciebat Ariſt. modò caput ſuprà ſinum moveri, modò contrà: unde cum caput movetur, ſinus verò qvieſcit, tunc caput eſt finis, ſinus autem principium. Contra verò ubi ſinus ſupra caput movetur, caput eſt principium, ſinus vevò finis. Qvod ſi Ariſt. determinaſſet, caput eſſe, qvod qvieſcit, ſinum verò qvod movetur, ut nonnulli ſuprà legunt (hoc qvidem principium, illud verò finis) ignoraſſet utiq; Ariſt. qvod ſupra diximus, nunc caput ſupra ſinum, nunc ſinum ſupra caput moveri. In *lib. de anim. mot. cap. 6.* in principio dixit Ariſt. qvædam, qvæ videntur ad horum verborum intelligentiam facere; flexus (inqvit) qvod ſit hujus qvidem principium, hujus autem finis, dictū eſt. Flexus eſt qvidam effectus, ſeu opus oſſis, qvod movetur, & qvod qvieſcit: nam ſi os, qvod movetur innixum alteri oſſi moveatur, flexum facit, & flexus

De motu an. cap. 1.

Cap. 4. De incess. an.

1. de motu an. c. 2.

flexus inde resultat: ideò si os, qvod qviescit, est principium, qvod verò movetur, finis, merito & flexus, qvi fit ab his, erit hujus qvidem principium, hujus autem finis. Subjungit Arist. (ratione qvidem diversa existentia) qvoniam alia est ratio, & definitio corporis qviescentis, qvatenus qviescit; alia ejus, qvod movetur, qvatenus movetur; & diversa erit ratio, seu definitio utriusqve (magnitudine verò inseparabilia) propterea qvòd si fieri debet motus, est necessarium, ut ambo ossa se contingant, ita ut id, qvod movetur, innitatur perpetuo ossi qviescenti, alioqvin non fieret motus, si sejungerentur, neqve se tangerent, propter qvam causam sunt inseparabilia. Subjungit Arist. (omnia enim pulsu, & tractu moventur.) Alibi Arist. h.e. de incess. anim. cap. 2. dicebat mutationum per locum initia sunt impulsus, & tractus: & de motu an. cap. 6. opera motuum pulsio & tractio sunt. Aristoteles igitur hic tanqvam notum supponit, omnia, qvæ ab alio moventur, aut pulsu, aut tractu moveri, tanqvam propositum 7. physic. 10. & nos supra in musculi actione id explicavimus, nimirum & verum esse, & cur: dicit igitur hoc loco (omnia pulsu, & tractu moventur) ex eo enim, qvod in omni motu reqviritur, id qvod qviescit, & id qvod movetur, seqvitur omnia pulsu, & tractu moveri: qvam conclusionem, seu conseqventiam deduco hac præmissa distinctione. Tria sunt localis motus genera, in universa natura, circularis, elementi, & animati corporis: de circulari motu, & elementi ambigo nunc an fiant tractu, & pulsu; qvamvis Arist. de motu an. & alibi, id qvodammodo admittere videatur, & magis in circulari, in qvo necessario reqviritur qviescens; at in motu elementi dominantis qviescens obscurum omnino est. Unde obscurum qvoqve est tractu, & pulsu hæc moveri. Sed in animali qvoqve motu, in qvo necessario reqviritur qviescens, omnino qvicqvid movetur, vel tractu, vel pulsu movetur, qvia uti supra dictum est, omnis motor alicui innixus, vel ad se, vel à se movet, hoc autem est pulsus & tractus. Igitur in omni motu, in qvo reqviritur qviescens, fit motus, vel pulsu, vel tractu; & qvod movetur omnino vel pulsu, vel tractu movetur. Meritò igitur Arist. omnia, qvæ moventur in animali, pulsu, & tractu moveri voluit: qvæ verba non disjunctivè, sed copulativè, ut sic dixerim, sunt intelligenda; ita ut articulorum motus, & pulsu, & tractu, hoc est non pulsu solùm, neqve solummodo tractu, sed ambobus simul fiat ex Aristot. Qvando fit pulsus, hic motus hoc est pulsus pendet ex parte qviescente, qvæ pulsu movet os, qvod movetur; qvia qvatenus alterum os illi innititur, eatenus os qviescens impellit. At tractus fit ex Arist. à spiritu innato, qvi procedit à corde, & per aortam influit ad flexus ossium, & ad corpus, qvod movetur: qvem sanè spiritum innatum vult Arist. loc. cit. augeri posse, & contrahi, ut pulsio, & tractio fiant. Nam augetur in pulsione, contrahitur in tractione. Unde subjungit (talis autem est spiritus natura, etenim sine violentia contracta, & tractiva, & pulsiva est.) Itaqve motor ex Arist. est spiritus connatus, qvi impellendo & trahendo movet. Ad rem autem redeundo, h.e. ad verba Aristot. *in text. 55. 3. de an.* Propterea aliqvod qviescit, & aliqvod movetur in articulis, qvoniam omnia tractu, & pulsu moventur, & pulsu qvidem movet os qviescens, tractu verò movetur os, qvod movetur, (qvapropter oportet sicut in circulo manere aliqvid, & hinc incipere motum) pars qviescens est principium motus, qvia impulsu movet os, qvod vertitur. Unde solutæ sunt duæ paulò ante propositæ qvæstiones: scilicet primò qvid præstet os qviescens: præstat enim pulsum, qvatenus impellit os, qvod movetur; propterea inventum est movens, seu principium motus: & est corpus, qvod qviescit. Sed unum est dubium, utrum corpus qviescens moveat per se, an per accidens, ita ut ex propria natura habeat principium motus, an alio modo. Respondeo ego, qviescens non movere per se, sed tantummodo movere, tanqvam sit terminus, à qvo incipit motus; ita ut non movere qviescens propriè dicatur, sed ab ipso tantummodò motum incipere. Qvod ex Arist. tribus locis confirmatur. Primus est locus citatus *3. de an. text. 55.* ubi in principio dixit, movens instrumentaliter ubi principium, & finis idem: alia versio est; movens, ut instrumentum ibi est collocandum, ubi principium, & finis idem: confirmatur qvia concludens Aristot. dixit. Qvapropter oportet, sicut in circulo manere aliqvid, & hinc incipere motum (hinc) hoc est hoc termino incipere motum. Tertia auctoritas est. Qvod igitur unumqvodq;, & in seipso oporteat habere aliqvid qviescens, unde principium est ejus, qvod movetur manifestum est (unde) .i. à qvo loco. Qvæ omnia consentiunt, ei, qvod dictum est ab Arist. *eod. lib. de mot. animal. cap. 6.* ubi tractivam, & pulsivam facultatem voluit provenire, à spiritu innato, & à corde Confirmatur adhuc ex Arist. ubi hæc habet. Qvod enim ad qviescens oportet inniti ipsum movens dictum est prius. Qviescenti innititur corpus, qvod movetur, ut patet, non movens. Dicendum, qvòd ubi motus pendet à principio intrinseco, ut est motus animalis, nam animal movet seipsum, & omne animatum eo, qvi secundum locum est motu, ut docet Arist. tunc qvod movetur loco non distingvitur à movente, qvod dixit Arist. omne qvod fertur, aut ipsum à seipso movetur, aut ab altero. Si igitur à seipso, manifestum est; qvòd cum in ipso movens sit, simul erit movens, & qvod movetur, atqve nihil inter ipsa erit: hæc Arist. in qvo casu & id, qvod movetur, & motor qviescenti innituntur, ut Arist. scribit. Jam igitur una causa patefacta est, ex qva liqvet, qvomodo motus articulorum perficiatur ex Aristot. propter necessitatem corporis qviescentis. Sed anteqvam huic rei finem impono, & secundam causam adduco, dubitatio diluenda est. Nam cum omnia probata sint super eo, qvod ab Arist. propositum est, qvòd flexus à corpore qviescente provenit; tamen verum usqve adeo non videtur, propter qviescens corpus fieri flexus in animalibus, ut dicit Arist. passim, maximè autem his verbis, videlicet, qvod nisi qvidpiam qviesceret non sanè esset flexus: qvoniam in multis musculorum motibus non fit flexus, in qvibus tamen perpetuò qvidpiam qviescit corpus. Nam in facie, ubi musculi aut buccas, aut labia, aut oculum, aut palpebras movent, flexus non observatur ullus: similiter in musculis canalem penis dilatantibus, in musculo sphynctere ani, & vesicæ nullus fit flexus. Amplius universa penè brutorũ cutis, s. volatilium, s. qvadrupedum, cum movetur, nul-

De motu musc. c. 6. versus finem.

1. de motu anim. cap. 11

In lib. de mot. an. c. 6

4. phys. tex. 77.

8. phys. tex 27. phys. tex. 10.

nullum facit flexum. Insuper omnes musculi cum movent, moventur & ipsi, qvia contrahuntur, tamē nullus observatur in eorū motu flexus. In summa solū flexiones contingunt in ossium articulis, & ossibus, quæ moventur: in aliis nullus apparet flexus, cum tamen in omni corpore, qvod movetur, necessariū sit qviescens corpus: propter quod Arist. vult flexum fieri. Qvod in propositis motibus perpetuo corpus quiescens concurrat, patet. Etenim ubi labia moventur, subjecta corpora sustentant, & labia gestant: sic ubi oculus, ejus orbita, ossaq; subjecta: sic ubi palpebræ, oculus: sic ubi cutis brutorū universa, qvæ subjiciuntur partes: sic deniq; ubi musculi moventur, tum subjectū eis corpus, sive os sit, s. aliud ut quiescens se habet corpus, tum os à quo originē ducunt, eis resistit, & tanquā quiescens renixū facit: neq; tamen in ullo prædictorum motuū flexus consequitur, ut sensu patet. Quam difficultatē solvere difficillimum non est. Considerandum, id quod movetur, an durum corpus sit, ac rigidum, an molle, ac flexibile: si molle sit, & laxum, tunc motum corpus flexionem nō facit: at durum si moveatur, flexionem facit. Et qvamqvā id verum est, nimirū flexum ad durum os pertinere, quod molle corpus cum movetur flexū non faciat, tamen neq; etiā potissima flexus causa durities esse videtur, cum dura quoqve in animali corpora motu locali moveantur sine flexu. Nam os hyoides laryngi ceu quiescenti corpori tantummodo incumbens ad omnes movetur positiones sine ullo flexu: præterea si ossa à musculis ad se traherentur, ut cutis, & labra, & alia mollia rrahuntur; nullus contingeret flexus, quamvis durum moveretur corpus. Quocirca si propter corpus quiescens flexum fieri in motibus ex Arist. statuendū est, omnino primū id qvod movetur durum esse oportet corpus, cujusmodi est os, deinde alterum habere os oportet, cui quod movetur, innitatur: quæ tamen nō satis sunt, quod os hyoides hoc etiam modo moveatur, propterea à tertio loco necesse est, id quod movetur, circulo moveri, & circularē efficere motū, videl. cum altero ejus extremo ossi quiescenti, tanquam circuli centro inniti, cum altero verò extremo, quod movetur, circulariter duci, ac ferri, ita ut attollatur os, circuloqve moveatur; ita enim flexum necessariò facit, & utilis est motus alicui actioni. Qvod si alius ab hoc diversus fiat motus, quā circularis, inutilis omnino resultat motus, ut accideret, si musculus os ad se traheret, ut interdum cutem, & labia trahit. Cur verò natura in mollibus corporibus motis flexum non facit, in duris facit & ossa ad locales plerosq; motus peragendos substituit, ea causa est, qvam adducit Gal. nimirum robur motus. Nam & Polypodes (inquit Gal.) i. e. multipeda dicta animalia, seu millepeda, sine ossibus moventur, sed infirmè, debiliterqve, ut puta carentes obsistente, & dura particula. Ex quibus concludendum est, motus, qvi fiunt per ossa, omnes esse robustos, & validos, contra, qui sine ossibus perficiuntur: id quod infrà quoq; manifestabitur. Nunc altera causa ex Arist. similiter afferenda est, quæ aliā corporis quiescentis necessitatem constituit, quæ magis naturalis est, uti prior potius mathematica, & hæc videtur magis Galeno convenire, ut paulò post patebit. Altera igitur causa, cur scilicet quiescens in motu articulorum requiratur, elicitur ex eodem Arist. cujus verba antequam adduco, scire licet, quod omne, quod movetur, quiescente indiget, si modo simplici motu elementi dominantis non moveatur. Quo fit, ut lapis, cùm deorsum cadit, & ab elementi dominio movetur, nullo indigeat quiescente corpore. Unde propositio sic exponenda est ex Aristot. Omne corpus, quod movetur alio, qvàm elementi dominantis motu, qviescente indiget. Rationem adducit Arist. loc. suprà cit. ubi afferens causam cur animal uno pede ingredi non potest; respondet, qvòd nullum penitus habet fulcrum, quo corporis sustineat pondus. Quare necesse est, ipsum ita se movere tentans ruere. Sic nos dicimus, in omni eo, quod movetur, quiescens seu renitens requiri corpus, ut sit fulcrū, quo corporis qvod movetur, sustineatur pondus, ne ob naturalem elementi terrei propensionem ruat. Etenim os, quod movetur, duplicem habet naturam; nam primò est mistum corpus, inde animatū. Unde duplicem habet motum: quatenō mistum corpus, movetur à dominio elementi, videl. deorsum; quatenus animatū, movetur ad qvatuor jam propositas loci positiones, videl. antè, retrò, ad dextram, ad sinistram, qui omnino à motu dominantis elementi diversi motus sunt. Quia verò prius corpus mistum est, ideò prius quoq; tempore motum primum obtinet, qui omninò motum animatum impediret, nisi ipsum feriari, aut cessare provideretur; cessabit autem, si terræ innitatur, ad qvam cùm pervenit grave corpus mistū quiescit, & à motu omnino cessat, tanquam perfectionem & formam suam ac finem adeptum; quo cessante jam potest alium quemcunq; motū explere. Hoc igitur præstat in articulis os quiescens: etenim vicem terræ supplet, ut os quod movetur ferietur in motu elementi, quem prius habet, & motus animæ moliatur. Uti quoq; cernimus ostiorum cardines se habere. Etenim ostia deorsum in terram caderent, neq; alio motu quàm elementi moverentur, nisi cardinibus firmarentur, iisq; tanquam in terra sustentarentur, quorū beneficio posteà ad dextram & sinistram partem, seu ad latera fores moventur, qui motus diversi omnino sunt à motu elementi. Hoc totum vulgari exemplo facilè rursus manifestabitur. Funiculo detineatur in aere lapis in medio duorum extremorum congruo intervallo distantium appensus: si quis eum ad unā partem movere velit, funiculum ei oppositum laxari necessarium est, atq; eodem momento temporis descendere, & deorsum versus terram inclinari lapidem videbimus, neq; motum ad latus trahentis rectè riteq; fieri. Quod si idem lapis non amplius in aere suspensus detineatur, sed terræ innitatur, dubio procul ad omnes funiculi positiones rectè ac facilè trahetur, ac movebitur, elementi motu nō amplius repugnante. Sed nimis fortasse in re notissima fuimus imorati. Hunc itaq; motum deorsum, quem membrum quodcunq; ab elementi terrei dominio habet, tanti semper natura fecit, ut non solùm tot qviescentia ossa substituerit, sed etiā ipsi prospexerit tum in ligamentis, tum in musculis, tum summatim in omnibus. Sic cibaria in ventriculum deorsum demittuntur, fæcesq; similiter, & urina per infernam partem evacuantur; sic partus deorsum fit, catarrhus ex capite deorsum per os expurgatur; semen è supernis partibus deorsum effluit & emittitur. Spiritus verò

1. de usu part. c. 12.

Lib. de an. incess. c. 6.

De motu an. cap. 2.

De motu an. cap. 3.

De an. incess. cap. 6.

verò infernè ſurſum per nares trahitur, & emittitur, cum ſua natura ſuperiora petat, argumento qvòd hyeme expiratus, viſibiliſq; factus ſurſum fertur. Qvando autem deorſum in thoracem permeat, violentia trahitur vacui, qva nulla major in univerſa naturæ reperitur. Similiter in femoris, & genu articulo, ſe res habent, cum enim valdè gravia ſunt, & pondus totius cruris geſtent, ad cruris gravitatem facilius ſuſtinendam natura teres ligamentum præter orbiculare appoſuit; privatim verò femur, utputa totum crus geſtans, colli obliqvitatem obtinuit: in muſculis autem, veluti adjutorem qvodammodò advocarit, aut nullum muſculum ad motum deorſum præſtandum, atqve ad terram verſus membrum trahendum conſtituens, aut omnino parvitate compenſans. Qvocirca femur ſurſum qvidem à muſculis, iisq; multis & magnis movetur, deorſum verò fermè per ſe ſolum, tantummodò ſuopte pondere cadit. Similiter & humerus. Et qvanqvam Gal. *lib. 1. de motu muſc. c. 7.* membrorum motum deorſum duplicem ſtatuit, alium Reclinationem, alium Decidentiam; & reclinare ſpontaneum eſſe animalis motum cum actione muſculorum; decidere autem non ſpontaneum, ſed à corporis gravitate fieri: ſimiliter qvoqve deorſum ferri & demitti; etenim alterum ſine voluntate, alterum cum voluntate & muſculis fieri prodidit: & rationabile eſt, motum deorſum animati corporis ab anima ſanè, neqvaqvam ab elementi motu pendere, alioqvin eſſet elementi, non animæ? etenim motus deorſum animati corporis, utputa brachii, alius eſt elementi, alius animæ: qvi tametſi deorſum ambo fiant, tamen mutuò differunt, qvia animæ à muſculis, elementi verò ſine muſculis fit: rurſus elementi motus rectà, ſeu perpendiculariter deorſum; animæ verò obliqvè etiam, ſeu deorſum ad latera qvoqve fit. Qvanqvam hoc inqvam ita habet, nihilominus tamen diſcrimen adnotatur non ſolùm in prædictis, ſed etiam in aliis. Nam maxilla ſurſum à valido muſculo movetur, deorſum ab exiguo & imbecillo. Similiter radius in ſupinum à valido & longiſſimo trahitur muſculo; in pronum autem ab exiguo qvadrato. Sic natura neq; in neceſſariis deficit, neqve ſuperfluum qvicqvam creat. Igitur grave corpus qvodcunq;, qvod alio, qvam elementi motu moveatur, aut terram, aut terreſtre corpus habeat neceſſe eſt, cui innitatur, qvod ſanè ſive qvieſcens, ſive reſiſtens, ſive geſtans, ſive fulcrum appelletur, nihil intereſt. Unde in oſſibus qvæ moventur, & qvieſcunt, his omnibus appellationibus uti licebit, ut alterum ſit qvod movetur, alterum qvod qvieſcit; aut alterum qvod movetur, alterum cui innititur qvod movetur; aut alterum qvod premit, alterum qvod premitur; aut alterum qvod geſtatur, alterum qvod geſtat; aut alterum qvod impellit, alterum qvod reſiſtit; aut ſextò, cum Galeno, alterum qvod movetur, alterum qvod velut ſedes qvædam ei, qvod movetur, ſit ſubfirmatum; aut ſeptimò, alterum qvod movetur, alterum qvod manet; aut ultimò, alterum qvod movetur, alterum qvod fulcrum, & ſuſtentaculum ejus eſt. Ex his ſeqvitur, non eſſe neceſſarium, os qvod qvieſcit eſſe penitus immobile. Diſcas id ex aere, & mari, in volatu & natatu, qvæ immobilia neqvaqvam, ſed reſiſtentia tantùm ſunt. Unde Ariſt. *de anim. mot. cap. 1.* dicit qvod nullus fit greſſus, niſi ſtet terra, neqve volatus, aut natatus, niſi aer aut mare reſiſtant, (non dixit ſtare, ſed reſiſtere.) Unde eodem libro paulò infra dicebat, Innititur enim altera ceu ad qvieſcentem alteram; deniqve *10. ſect. probl. 28.* dixit: Qvodqve moveri ſuper aliqvo qvieſcente, dummodo non proſiliat. Qvocirca ſat eſt, corpus qvod movetur, inniti tantùm terreſtri corpori, qvò motus elementi ceſſet, ac ferietur. Atqve ita non eſt inconveniens, in digitis uno tempore moveri omnia oſſa, ſicuti dictum eſt. Sic ſcapula mobilis eſt, & muſculis potius appenſa. Seqvitur etiam, os qvod qvieſcit, ſeu reſiſtit, ſeu geſtat, ſeu premitur, ſeu fulcrum eſt, futurum eſſe majoris virtutis, & roboris in reſiſtendo, qvàm ſit virtus moventis in movendo. Unde Ariſt. *de motu anim. cap. 2.* eos arguit, qvi Atlantem cœlum ſuſtinere fabulantur. Nam ſi major eſſet virtus ſeu robur oſſis qvod movetur, qvam oſſis qvieſcentis; tunc qvieſcens de ſuo moveretur loco, infirmumqve fulcrum eſſet, & ita qvod movetur, rueret, aut debiliter & infirmè moveretur, uti accidit, cùm ſublocatum os in digito perit; etenim tremere, ſeu nutare digitum, & prælocatum os tantummodò apparet: cujus cauſa perpetuò prælocata oſſa omnia ſublocatis majora videas. Et qvanqvam in capite videtur ſecus accidere, qvod ſuper prima vertebra, qvæ puſilla eſt, movetur; tamen reſpondetur, non primam tantùm vertebram caput ſuſtinere, ſed etiam totam ſpinam una cum oſſe ſacro & coxendicis oſſe; qvæ oſſa ſimul juncta majoris ſunt roboris in caput geſtando, qvàm caput in impellendo.

Modo unum inqvirendum reſtat, qvod articuli neceſſitatem exactiſſimè commonſtrat. Cùm enim videamus, à muſculis perpetuò aliqvid moveri, cur eſt, qvòd ubi oſſa privatim moventur, qvieſcente perpetuò opus eſt; ubi verò aliud, non eſt evidens qvieſcens. Qvocirca neq; cum oculus, aut inteſtinum, aut cutis faciei, aut labium movetur, qvieſcens apparet corpus. Huic Galen. reſpondet, qvod ſine oſſibus partes utiq; moverentur, veluti contingit polypodibus; firmitatem autem in motibus neqvaqvam haberent, carentes obſiſtente, & dura particula: ſic & lumbrici terræ, & generaliter omnes vermes oſſibus deſtituti infirmum omnino edunt motum. Mollia enim omnia infirma: dura, firma, & robuſta ſunt: ideoqve ruſticæ urbanis manibus firmius, robuſtiusq; apprehendunt, ac ſtringunt. Sic faber ærarius, qvod validè manibus non poteſt, id ferreis forcipibus firmè apprehendit; propter qvam cauſam natura ubi robuſtam actionem, ut apprehenſionem, inceſſum, volatum, commanducationem eſt obitura, perpetuò oſſa ad motum ſubſtituit. Qvod ſi Elephas promuſcide tanqvā manu (ſi fortè carnea eſt) validè corpus qvodq; apprehendit, & ſtringit; id in proboſcidis magnitudinē referendum eſt: etenim qvodcunq: vaſtum, validum. Addendum præterea, qvod ſine oſſibus flexiones non fierent, qvæ in manibus, & cruribus ad apprehenſionem, & inceſſum, in thorace ad reſpirationem neceſſariæ non eſſe non poterant. Ea verò, qvæ à muſculis moventur, & oſſa non ſunt, etſi qvieſcente deſtitui videntur, non tamen deſtituuntur; ſed omne corpus illi ſubjectum qvieſcentis locum tenet. Sic oculus in ſua cavitate circumagitur. Sic faciei cutis ſubjectis corporibus innixa movetur. Sic omnes fermè

1. de uſu par. c. 12.

musculi per totum eorum ductum omnino subjecto corpori, sive illud musculi sint, sive aliud, innixi moventur, ac contrahuntur, etiamsi in sua origine ossibus innitantur, qvi tamen innixus ad totum gestandum musculum sufficiens non esset, præcipuè in musculis tum magnis, tum nerveo, & tenui principio appensis. Qvinimò os hyoides potiùs laryngi incumbens, qvàm articulatum movetur, ac trahitur. Neqve enim natura in his, aut motus robore, aut flexione opus habet.

Ex iis, qvæ ex proposita hac Aristotelis auctoritate dicta sunt de corpore qviescente, facilè elicitur, qvid præstet os qviescens in articulis, & qvodnam verè sit movens: qvæ omnia Galeni opinioni videntur magis convenire. Certum qvidem est, os qviescens nil aliud esse, qvàm fulcrum, ne os grave cadat, sed sustentetur, ut possit postea moveri motibus animæ, & neqvaqvam est movens. At movens revera nil aliud est, qvàm musculus, qvi contractione, & tractu movet os, qvod movendum est. Arist. autem qvia ignoravit musculum, ideò tanqvam titubans huc, illucve vagatur, & tandem ab ipsa veritate coactus recurrit ad spiritum innatum, & vult, ipsum contrahi & tractivum esse, ac pulsivum: qvo loco eximium ipsius Aristotelis ingenium admirari licet, qvi ignorans musculum, tamen aliqvid loco musculi comminiscitur; qvod idem ferè præstat, ac musculus, videlicet contractionem, & tractum. Differt igitur à Galeno Aristoteles, & à secunda opinione prima; tametsi fundamento Aristot. utraqve innititur, qvòd Arist. voluit, moveri os in articulo tractu, & pulsu: secunda autem opinio tractu solum. Arist. voluit, pulsum provenire à corpore qviescente, Galenus minimè, sed corpus qviescens se habere ut fulcrum, & si intervenit pulsus, potius corpus qviescens impelli, & qvod movetur impellere, qvod tamen non negavit Arist. qvi ubi stantem partem comprimi, motam verò comprimere voluit: sed si pulsus fit in articulis, is motui confert nihil: qvòd impellatur, non qvod movetur, sed qvod qviescit. Rursus de movente Arist. voluit esse spiritum connatum, Galenus verò musculum: & Arist. spiritum connatum pulsu, & tractu, seu contractione (qvæ sua natura est) movere voluit ignorans musculum. Galenus verò, musculum esse corpus, & instrumentum movens, & contractione tantum movere statuit. Ultimo Arist. principium motus inchoare, tanqvam à termino, à qvo, à corpore qviescente. Qvod fortè non negaret Galenus, sed tamen tanqvam à motore à musculo voluit os, qvod movetur moveri. Sed anteqvam epilogo omnia colligam, solvere dubium operæ pretium est in hunc usqve locum servatum. Num scilicet in animali corpore omnia pulsu, & tractu moveantur, an aliqva tantùm pulsu; aliqva tractu. Veritas sic se habet: Qvod pulsu, & tractu simul qvidpiam moveri uno tempore non est possibile, qvia contraria ab uno, & in uno subjecto, & uno tempore admitti non possunt. Et qvamvis Arist id statuere videatur in locali motu, dum omnia tractu, & pulsu moveri scribit; tamen dixit, ratione qvidem diversa esse qvod movetur, & qvod qviescit, & paulò infrà id expendetur. At si loqvamur de illo motu, qvo excrementa pelluntur, aut ab una ad alteram partem truduntur, de qvibus loqvitur Arist. procul dubio talia pulsu moventur: qvandoqvidem à se ad aliud motus fit. At si de locali animalis motu loqvamur, non video, localem motum fieri nisi tractu, qvod patet primùm ex omnibus ossibus, qvæ à musculis moventur, qvæ non alia ratione, qvàm tractu, & contractione tantùm musculi moveri conspiciuntur. Qvod si instes, in hoc motu adesse etiam pulsum, qvatenus os, qvod movetur, impellit os qviescens, dum ei innititur; dico, non esse hanc veram pulsionem, qvoniam etsi fit impulsio, eam tamen non consequitur motus qviescentis corporis impulsi; qvia si qviescens ad impulsum ossis, qvod movetur, moveretur, non fieret animalis motus, qvia non resisteret, neqve sustentaret, ut muribus per arenā progredientibus accidere Arist. scribit. Sed fortè Arist. vult, impulsionē fieri à qviescente ad corpus, qvod movetur, ita utios, qvod movetur, simul tractu, & pulsu moveatur, videlicet à connato spiritu: qvi dum corpori qviescenti adhæret, & illi innititur cum eodē corpore qviescente os, qvod movetur impellit, & ita movetur os: idem spiritus tractu similiter os, qvod movetur, trahit, & ita idem os movetur & pulsu, & tractu, qvod non inconvenit: id qvod voluit significare Aristot. dum dixit omnia tractu, & pulsu moveri. Nam Arist. voluit, hunc spiritum motorem esse, & tractivam habere naturam, & pulsivam, & sese contrahendi habere facultatem: qvæ Arist. auctoritas plenius confirmatur exemplo excrementorū, qvæ expelluntur, qvorum motus pulsu simul, & tractu fit. Nam jecur biliosum excrementum à se pellit ad aliud, idest ad vesicam fellis: qvod tamen eodem tempore à vesica fellis tractu allicitur, & movetur. Non est igitur inconveniens, idem moveri tractu, & pulsu eodem tempore. Ad qvæ nil aliud est respondendum, nisi qvod supra responsum est, scilicet Arist. idcirco titubare, & qvietem in intellectu non invenire, & qvodammodo etiam sibi contradicere, propterea qvod musculum verum instrumentum motus ignoravit. Nam *in lib. de an. incess. c. 3.* dum dicit: Qvod movetur duabus ad minus instrumentalibus utens partibus mutationem efficere, ut altera qvasi comprimat, altera verò comprimatur, & qvod stat, comprimitur, qvoniam fert: qvod autem elevatur, extenditur ad id, qvod pondus sustinet: per hæc verba qvodamodo sibi contradicit Arist. qvòd hic pelli qviescens ponat, alibi pellere. At si nos ponamus, qviescens os id solum præstare, ut tanqvā fulcrum sit sustentans alterum os, ut ferietur in motu elementi dominantis, qvo animæ motus peragere possit; certè sola contractione, & tractu rationalem localem motū absolvi absq; ullo pulsu asseverabimus: idq; eò faciliùs concedemus, qvo in instrumentis ad motum destinatis alterum os, qvod movetur; & alterum, qvod qviescit, & tertius musculus motor tantum observetur, qvi contractione duntaxat movet. Ad rationes in contrarium adductas; & primo ad eam de connato spiritu; qvi tractu, & pulsu movere potest ex Aristotel. dico supervacaneum esse hic spiritum imaginari, ac comminisci à sensibus omnino remotum, qvi tanto robore moveat, cum à natura musculum factum esse conspiciamus, qvi omnibus ferè sensibus est evidens, & robustissimum est instrumentum, & ad robustissimos motus peragendos aptissimum: si enim ponamus, inniti spiritum ossi qviescenti, ut os alterum pulsu moveat; primò os, qvod movetur levem

De anim. incess. c. 3.

3. de an. 55.

7. phys. tex. 10.

3. de anim. text. 55. De motu an. c. 6.

levem spiritum forsitan evertet, deinde impulsum os neqvaqvam flexum faciet, qvemadmodum cum trahitur, facit: præterea eodem tempore ab eodem eadem sui parte simul contrarii efficientur motus, videlicet pulsus, & tractus, à connatu spiritu, qvod concedi non potest, ut ex Platone patet. Sed forte opinatur Aristot. à connato spiritu articuli extensionem pulsu, flexionem verò tractu fieri eo modo, qvo in Maja, aut Astaco animali aqvatili, digitis majori tendine alicujus articuli apprehenso si impellatur, extenditur, si trahatur, flectitur articulus: ita ut sicuti flexio, & extensio ab iisdem digitis vicissim absolvitur, sic à connato spiritu fiat: sed hoc modo fieri non posse tractu, & pulsu notum, ipsa natura, & anatome fidem facit, qvæ commostrat, non unum, sed duos perpetuo tendines qvoque propositorum animalium articulo adesse: signum evidentissimum, qvod si natura unico totum opus trahendi, & pellendi, flectendi, & extendendi moliri potuisset, non duos posuisset in singulis articulis tendines: qvæ ratio, experientiaqve tanti roboris est, ut superiores qvoqve omnes confirmet. Ad rationem autem allatam de excrementis, dico primum, non omnia excrementa, qvæ in corpore ab una ad aliam partem mittuntur, pulsu, & tractu moveri; nam cerebri excrementa, alvi, & alia pleraqve pulsu tantum moventur non tractu. Atsi biliosus humor utraqve opera uno tempore movetur, non tamen eadem est pars, qvæ pulsu, & tractu movet, sed diversa: jecur enim pellit, vesica fellis attrahit, jecur dissimilitudine substantiæ pellit, vesica fellis similitudine, & familiaritate attrahit: jecur, ut vitet qvod triste est, pellit: vesica, ut qvod amicum est fruatur, trahit; qvorum nullum competit spiritui connato unico, & unico in loco posita. Nam si magnes aliqvando ad se attrahit, & à se pellit ferrum, id sanè eadem sui parte non præstat, sed opposita. Itaqve ut in summa cum Aristot. & Gal. dicamus de universis ad motum localem verè attinentibus, concurrentibusqve; ubi objecti aut intellectu, aut sensu cogniti, vel assequendi, vel fugiendi imaginatio formata est; statim movetur appetitus, qvi è vestigio passiones corporis, aut calefaciendo, aut refrigerando excitat, & commovet, aut ad assequendum qvippiam, aut fugiendum: passiones autem, hoc est calor, frigusqve apta instrumenta motoria parant, ut dicit Arist. qvæ sunt ex Galeno cerebrum, nervi, musculi, & articuli. Cerebrum enim præter proposita opera per se facta, & ex propria substantia exarata, & prodita, ut imaginationem, appetitum, & passiones, insuper spiritum animalem, virtutemq; motoriam in se, & à se genitam, per nervos ejus germina, tanqvam per canales, ad musculos, tanqvam peculiare cognatum, & proprium motus organum transmittit, qva vi toti affecti, & illustrati musculi sese per eorum connatum nervaceum corpus; ad contrahendum aptissimum, contrahunt, & contractione ad sese ossa trahunt: tractuqve ad articulos movent: in qvibus alterum os movetur; alterum, qvod movetur, sustinet, & sustentat, qvò locales animæ motus peragantur, nimirum flexio, extensio, cæteriqve: per qvos deniqve organorum usus, & propriæ explentur operationes, ut in ore masticatio; in lingva loqvela; in larynge vox; in thorace respiratio; in manibus apprehensio; in cruribus incessus; in alis volatus; & in aliis, qvæ suæ sunt, & propriæ functiones, aut utilitates, ad vitæ commoda perqvam necessariæ. De mot. ani. cap. 5.

DE ARTICULI PARTIUM UTILITATIBUS.

PARS TERTIA.

NUnc utilitates eorum, qvæ omnibus articulum componentibus partibus insunt, exeqvamur, à capite ossis, tanqvàm à præcipua parte exorsi. Manifestum omnia, qvæ capiti insunt, ad actionem conspirare: cujus qvidem primus auctor caput est, qvod communiter motum, speciatim flexionem, & extensionem molitur. Lubens nunc prætereo, qvæ commoda motui apportent cavernulæ, & cavitates, qvæ intus in capite consistunt, qvas cum perpetuo alimentaria substantia refertas conspiciamus, omnino ne ex freqventi motu exsiccatæ alimenti penuria laborent, factas esse, statuendum est: sicuti ossis veluti cortex, densum alimenti, & cavernularum operimentum est: cartilagineam autem substantiam, qva tùm caput, tũ sinus incrustantur, ut utrumq; hujus perpoliti, lævigatiq; corporis beneficio promptiorem præstet motionem, & mutuum ossium attritum devitet, factam dicas. Omittam similiter, & appendicũ, & processuum utilitates, qvæ ad caput pertinere videntur, cum commodior locus de iis agendi in ossium Tractatione reservetur. Ligamenta autem, qvæ in circuitu caput, sinumq; comprehendunt, & colligunt, tum ne capita è sinu in motibus excidãt, ac dimoveantur, tum ne ambo interdum à seipsis separentur, ut contingi mutuo non possint, facta sunt. Teretia autem ligamenta in robustioribus articulis posita sunt, scil. femore, & genu, ut ubi majo robur reqviritur, ibi qvoq; majus extructum præsidium comperias, & grave totius cruris pondus, qvod perpetuo deorsum tum femur, tum tibiam traheret, orbiculareq; ligamentum brevi laxaret, sustineatur. Qvo loco rursus in memoriam revoces, naturam hoc qvoq; loco motum elementi gravis corporis prospexisse, sicuti perpetuò in omnibo efficit. Deniq; unctuosus, ac viscidus humor inter caput & sinum conjectus ad ipsius motionis diuturnitatem; ne scil. articuli exiccentur, facere videtur, similem sanè industriam in articulis natura machinata est, atqve in plaustrirotis ars molitur, qvæ ne ob continuum motum exiccentur, aut contactu atterantur, axes rotarum, aut sevo, aut unctuoso qvodam humore subungere solet; ut ex iis facile pateat, non difficile esse in articulis omnes utilitatis scopos assignari. Etenim caput primo motionis auctor censetur, qvod flectitur, extenditurqve: sinus vero, tanqvam sine qvo fieri motus non posset, subfirmatur: crusta autem cartilaginea, ut melius caput, seu articulus moveatur. Ligamenta deniq;, & unctuosus humor ad articuli tutelam, & motionis

motionis diuturnitatem facere videntur. Sed jam ad alias potiores capitis utilitates, qvæ à figura desumuntur, accedamus. Ac primo qvidem inqviramus, cur natura articulum ex capite, & sinu composuit. Cum omnes lineæ tres sint, atqve ex his tres similiter resultent figuræ, curva, cava, recta: scire licet recti lineam figuram ab articuli compositione naturam omnino rejecisse, ut puta qvæ ad motũ, & securitatem erat omninò inepta: Etenim primò neq; recto applicari rectum poterat, hoc est plenũ plano, qvòd ad motum præstandum erat inhabile: Unde neq; flexionem efficere, neq; ad aliqvam loci positionem moveri penitus poterat, qvod angulũ rectum mutua utriusq; applicatio efficiat, qvi stabilitatis angulus est, uti prodidit Arist. in mechanicis, & ex ædificiorum fundamentis patet: patet etiam ex ipsismet articulis, qvorum motus penitus obscurus est, & ideo horum ossa propemodum ad rectum accedunt, ut carpi, & tarsi ossa sunt: Qvod si rectilineæ figuræ angulum plano alterius applicet, constructio erit periculosa, & fallax, cum in puncto angulus planum contingat. Sed neq; etiam connexo applicari rectum poterat sive plano, sive angulo, qvòd constructio resultaret periculosa, & fallax cum in puncto se contingant. Natura autem in omnibus, & actionem, & securitatem actionis perpetuo respicit, & qvamvis priorem dignitate actionem, post illam tamen securitatem intuetur: nam opportunitatem patiendi in omnibus membris natura omnium maximè fugit. Nempe cũ qva perire etiam actionem intelligit: Multo minus rectilinea, & plana figura cavo erat adjungenda, qvòd ad motum propter angulos esset ineptissima, ut patet, sive qvadrangula, sive triangula, sive qvadrata foret. Itaqve jure meritò natura in articuli constructione recti lineam figuram ac recti, & plani corporis mutuam applicationem, tanqvam penitus inutilem omninò rejecit; propter qvam causam rectum, & planum os, in nullo ossis extremo videas, sive per diarthrosim, sive per synarthrosim applicatum cum altero sive ad evidentem, sive ad obscurum motum præstandum sit deputatũ. Meritò igitur articuli mutua compositio, & applicatio ex convexa, & cava figura facta est: qvòd utriusq; mutuus contactus amicus est, & alter ad alterum habere videtur relationem, & amicam conjunctionem, ita ut qvemadmodum cavum ad convexum excipiendum, sic convexum ad sinum admittendũ, & implendum sese vicissim bellè accommodet. Insuper utrumq; ad motionem, flexionemq; præstandam, & ad loci positiones sese vertendum est opportunissimum. Rursus ambo, & motionis auctores, & veluti sedes vicissim, prout opus est, se exhibent, & cum alter alterum in omnibo fere suis partibus amice, exacteq; excipiat, fit, ut contactus plenior sit, & ad tutam compositionem efficiendam opportunissimus: propter has causas natura articulum ex capite, & sinu composuit; verumtamen cũ tota articulorum ratio maximè in capite posita sit; meritò pro capitũ varietate, varii qvoq; eduntur articulationum motus: ergo si caput fuerit perfectè rotundum, qvia rotunda figura sibi undiq; similis existit, atq; hac ratione non minus ad unam, qvàm ad aliam partem, sed facile qvoqvversum volvitur, & circumfertur: seqvitur caput rotundũ ad omnes motus esse destinatum. Qvæcunq; verò capita à perfecta declinant rotunditate, similiter à motuum multiplicitate deflectunt. Neq; ab re fuerit cuncta exemplis illustrare, femur enim & humerus, sicuti capite rotundissimo, ita omnibus motibus nempe sursũ, deorsum, ad dextram, ad lævam, & in girum donantur: qvòd si dixeris flectuntur, extenduntur, ad latera movẽtur, & in girum, idem erit: his succedunt pedii, & metacarpi ossa, qvæ ut aliqvanto minus rotundum caput obtinuerunt, ita cæteros qvidem habent, circularem tamen motum infirmum satis, inertem adepta sunt: qvibus tertio loco succedit carpus, & pedis articulus, qvi qvattuor tantum obtinuere motus, qvia s. capite depresso magis donantur. Ult mo loco sunt digitorum secundi, ac tertii articuli, qvi sicut caput valde depressum, ita duos tantum motus flexionem s. & extensionem obtinuere. Ult propter hanc causam sicuti à figura ad motum, ita à motibus ad figuram liceat argumentari. Nam si qvis operto brachio, videat omnes ab illo absolvi motus, is divinare qvodammodo potest os humeri habere caput rotundum, qvamvis ipsum non videat. Cum verò duo sint, qvæ in omnibus articulis consideratione digna videntur; nempe motuum numerus, qvi sive multiplicitas, sive varietas dicatur, nihil refert: alterum vero motuum celeritas, sive agilitas, sive facilitas, sive promptitudo, aut magnitudo, sive qvomodocunq; appellare libet: Illud scire convenit, qvod à capite motuum tantum numerum licet desumere. Nam rotundius minus rotundo plures obit motus, sicuti dictum est. Ab aliis verò, qvæ articuli compositionem complent, non qvidem motuum numerum, sed dumtaxat agilitatem, celeritatemq; desumere licet; si qvidem sinus, qvi alta habet supercilia, profundiorq; est, minus expeditos, qvi verò superficie tenus cavatus est, magis expeditos dat motus. Femur enim & humerus utraqve rotundissimum caput obtinuere, & ob id ad omnes motus sunt comparata, sinu tamen donantur inæqvali, qvo fit, ut coxendicis os femur excipiens, qvia sinum habet profundum totum qvasi femoris caput in se excipientem minus promptos efficiat motus, qvàm humerus, qvi in spatula sinum obtinuit leniter cavum, modicam humeri partem comprehendentem. Hujus autem ratio est, qvia qvanto sinus minorem capitis partem excipit, eo caput liberum magis, magisq; solutum degit; qvo fit, ut similiter liberius se qvoqvversum circumferre qveat. Similiter à ligamentis differentiæ hauriuntur: qvæ tripliciter variare videntur in articulis, qvia s. alia longa, laxaq; alia brevia, arctaq; sunt: secundò alia crassa, alia tenuia; tertio loco alia simplicia, atq; unica, nimirum orbicularia, qvæ in orbem caput, sinumq; comprehendunt, & colligant: qvorum nulla est dearticulatio expers: alia verò duplicia existunt, nempe orbicularia, ac rotunda, qvæ ex capitis magis apice in profundissimam sinus partem inseruntur. Ab his igitur circa motus agilitatem hæc licet desumere. Qvi articuli laxius habent ligamentum, ac tenuius, ii promptiores habent motus, ut est humeri articulus: arcta verò, crassaq; ligamenta minus promptos obeunt, ut cubitus: Similiter qvi unicum obtinent, orbiculare s. ligamentum, facilius moventur, qvàm qvi duplicatum habent: propter hoc facilius humerus qvàm femur movetur: liberum enim magis caput existit unico, & laxo vinculo vinctum, qvàm duobus arctè colligatis. Porrò pellis, ut ita dicam, cartilaginea, qva articuli, hoc est caput, sinusq; incrustãtur, qvo magis perpolita, lævigataq; est, eò ad promptiores obeun-

obeundos motus facit: qvò fit, ut juvenes senibus promptius moveantur, qvia senibus cartilago in os migrat, ipsa s. cartilagine durius, atq; asperius. Demum unctuosus humor si, qvia exiccatus fuerit, articuli eò deficiant, qvantum faciat ad impedirēdos motus, ac eorum agilitatem retardandam, qvotidie experientia tum in omnibus articulationibus, tum vel etiam in rotis ipsis periclitamur, & senum exemplo certiores reddimur: qvi ob siccitatem tum viscosi humoris, tum cartilaginis incrustatæ segniores ad motum habent articulos. Verissimū igitur est, qvod dicebamus, articulorum capita dare motuum varietatem, multiplicitatemq;, reliqva verò agilitatem, ac promptitudinem. Qvod si aliqvando *12. de usu part. c. 5.* apud Galenum numerū, & agilitatem motuum qvodammodo confundi reperietis, dum dicit, plures motus humerum femore obire; cum tamen utraq; æqvaliter rotundissimo donentur capite, respondendum erit de motibus mistis, non autem simplicibus, ac principalib9 esse Gal. verba intelligenda. Nam femur totidem obit motus simplices, ac humerus, attamen mistos humerus plures facit, qvoniam misti motus agilitatem ipsorum motuum conseqvi videntur: ac mot9 mistos plures, paucioresve ex agilitate licet concipere, qvanqvam Gal. eodem cap. omnino distinxit, dum dixit humori articulum ad motus multiplicis agilitatem comparatum. At verus motuum numerus ex capite ossis tantumodo minus, magisq; rotundo desumitur. Verumtamen sicuti nō omnes articuli omnibus motibus indiguere, sed alii pluribus, alii paucioribus, hinc necessario consecuta est capitum, sive articulorum varietas: ut alia rotundissimo, alia minus rotundo, & alia alterius figuræ capita ossium efformarentur. Cum vero motus maxime sit de animalis substantia, qvia protinus atq; animal est, ex se ipso moveri potis est, propter hoc universali qvadam ratione animali maxime consentaneum, commodumq; videbatur, singulis dearticulationibus omnes motus debere tribui, ac elargiri; alia tamen ratione non erat consonum, qvia sic natura parum fuisset sollicita de securitate ipsarum dearticulationum. Cum tamen opportunitatem patiendi in omnib9 membris natura omnium maximè fugiat; nempe cum qva perire etiam actionem intelligat. Unde sicuti in omnibus, ita in articulis fabricandis, & actionem, & securitatem actionis perpetuo prospicit, & qvod in qvoq; articulo est utilius, id ipsa eligit. Cumq; natura utrisq; satisfacere non possit, evenit, ut perpetuo priorem qvidem dignitate actionem, post illam autem securitatem intueatur. Dixi autem naturam in articulis, non posse utrisq; satisfacere, nempe actioni, & securitati; propterea qvòd perpetuò pugnam habeat necessariam varietas motuum cum securitate constructionis; ita ut varietas motuum, & agilitas, in laxa dearticulatione, constructionis verò securitas in paucis, iisdemqve exiguis motibus consistat: id qvod, singula perpendendo, manifestissimum fit. Primo enim loco capita, qvò magis rotunda fuerint, eo plures obeunt motus; sed eo minus tutam reddunt articulationem, qvia rotunda facilius à suo loco excidunt, qvàm alia; nam sicuti ad omnes partes movētur, ita ad omnes possunt excidere; & præterea etiam non pro parte, sed ex toto excidunt; de qvo ipse Hip. testis est: qvi asserebat, qvòd rotunda capita imperfectam luxationem non patiuntur, qvia caput in sinus marginc, sive supercilio, ubi eo promotum est, contineri, veluti in puncto non potest. Unde fit, ut perfectè excidere cogatur, ut est femoris, & humeri caput. Cubiti autem, genu, pedis, & aliorum articuli, qvi rotunda nō habent capita, imperfectè, & pro parte luxari possunt. Sinus pariter leniter cavus, uti promptiores præbet motus, ita minus tutam facit articuli constructionem: contra verò profundus: qvo fit, ut humerus promptius, femur verò difficilius à sinu prolabatur. Similiter ligamēta laxa, unica, & tenuia celerioris motus, & infirmioris articulationis causa sunt: arcta vero, crassa, & duplicia tardiorem motum, & robustiorem constructionem efficiunt: qvo fit, ut femur hac qvoq; ratione min9 humero prolabatur. Ex qvibus conspicuum est, in humeri articulo, multiplicitatem magis, & agilitatem motuū naturam elegisse, qvàm securitatem, in femore verò multiplicitatem qvidem, sed magis securitatem, qvàm agilitatem. Nam qvatenus utrumq; rotundissimo donatur capite, eo omnibus motibus deputatur. Cum vero humerus sinu superficiario, unico, tenui, & laxo ligamento donetur, eatenus facilius prolabitur femore, qvod profundum sinum, ligamentaq; crassiora, & duplicia obtinuit. Causa autem hujus ex membri actione dependet; qvia s. brachium est apprehensionis instrumentum, cui propterea, qvod ad faciendum, operandumq; natum erat; motuum agilitas opportunior erat: femur verò ambulationis est organum; & huic, qvòd totum corpus gestaret; robur, & securitas magis competebat. Qvo fit, ut cubitus, qvi ad valentissima pondera sustinenda, atq; attollenda erat deputatus; necessario tam multiplicitatem, qvàm agilitatem motuum respuerit, & potius constructionis robur admiserit: propterea cubitus tantummodo duobus donatus motibus, & multo prædictis difficilius excidit; qvemadmodum in manu carpi, & metacarpi ossa, in pede verò tarsi, & pedii, uti paucissimis, obscurissimisq; donantur motibus, ita difficillimè omniū excidunt, ac tutissima est eorum cōstructio. Qvòd si placet, huc qvoqve referre licet musculos circumstantes, qvi qvo plures, & majores, eo tumorem, qvò pauciores, & excarnes, eò min9 rutam faciunt articuli constructionem. Qvam ob causam Hip. dicebat, boves hyberno tēpore, qvia propter alimenti penuriam graciliores habent cluniū musculos, facile in femoris luxationem incidere: contrarium autem evenire, qvo tempore pinguiores sunt. Neq; hoc loco omittenda est crusta cartilaginea, ac unctuos9 humor; qvi in articulis consistunt. Si qvidem unctuos9 humor copiosissimus, expeditissimam, sed labilissimam facit articulationem: pauucus verò contra inertes reddit motus, & minus promptam ad excidendū facit dearticulationem. Ac moderatus utrumq; medio qvodam modo præstare potest. Ut jam luce meridiana clarius appareat, axioma esse, qvod perpetuo constructionis securitas cum motuum varietate, atqve agilitate pugnet. Et qvod natura in articulis fabricandis utrumqve seu simul prospiciat, & consideret; & qvod in qvoqve articulo est utilius, id ipsa eligat, perpetuo tamen priorem qvidem dignitate actionem; post illam autem securitatem intueatur. Itaqve ubi non est periculosa varietas, superfluum ibi, & vanum censet aliqvid moliri ad tutelam. Ubi autem est periculosa, & fallax, ibi majorem dyspathiæ qvam varietatis rationem habuit. Patet igitur, cur non omnes dearticulationes omnibus motibus natura donarit: Curqve non omnes tutas similiter construxerit.

HIERONYMI FABRICII AB AQVAPENDENTE ANATOMICI PATAVINI, DE TOTIUS ANIMALIS INTEGUMENTIS.

Ac primò de Cuticula, & iis, qvæ ſupra Cuticulam ſunt.

DE externis Animalis partibus, totiusqve corporis operimentis, cuticula, cute, pingvedine, & membrana carnoſa, ſermo in præſentia inſtituendo eſt, & primo de Cuticula & iis, qvæ ſupra Cuticulam ſunt, utputa de pilis, ſetis, ſpinis in terreſtribus; de pennis, membranis, & lanugine in volatilibus; de ſqvamis, cruſtis, teſtis in aqvatilibus oratio præmittenda. Initio à cuticula ſumto: de qva ex noſtro more primum hiſtoria, inde actio, tertio loco utilitas proponentur.

Cap. I. De Cuticula.

PArs qvæ exterius in corporis ſuperficie ſeſe nobis primo offert, pellicula eſt ſupra cutem poſita, ideoqve cuticula noſtris, Græcis verò ὑπόδερμις dicta eſt: qvaſi ſuperiorem pelliculam, aut ſummam extimamqve cuticulam, aut cutis efflorescentiam qvandam diceres. Unde à Galeno cutis etiam ſuperficies dicta eſt: à Celſo ſumma pellicula: ab Ariſtotele verò cutis ultima, & primi ortus operculum. Pellicula eſt qvæ cutem ſupereminet, & ambit, alba, denſa, tenuis, exſangvis, ſenſus omnino expers, & tunicis illis, qvas intus in ovis, & inter ceparum orbes videmus, non diſſimilis: facilè aufertur, facilè etiam reſtituitur: & eſt illa, qvæ in ſcabie amittitur, & ex motu, & ferventis aqvæ contactu in veſiculas promptiſſimè attollitur: atqve in ſumma cutis tegmen, & indumentum, & ſuperficies eſt; in qvam communia inſtrumenta, venæ, arteriæ, & nervi finiuntur. Hanc aliqvando ſub veſicante medicamento duplicem obſervavimus, ſuperiorem & inferiorem, ambas qvidem tenuiſſimas, ſed ſuperiorem omninò longè tenuiorem. Serpentes, ait Ariſt. qvotannis bis, vere ſc. & autumo hujusmodi cuticulam, qvæ ſenectus appellatur, abjiciunt, unde eos exuere ſenectutem dicunt; qvæ Ariſt. ſententia infra explicabitur. Sericini autem vermes qvadraginta diebus qvater eam abjiciunt, ut infra dicetur. Hæc cuticulæ deſcriptio eſt; qvæ omnia, qvæ ipſa in ſeipſa habet, eiqve inſunt, enumerat, à qvibus poſtea non difficulter elicientur, eluceſcentqve cunctæ, qvas cuti, atqve toti animali præbet, utilitates. Gignitur cuticula qvorundam ſententia ex finibus nervorum, arteriarum, & venarum, qvæ ad cutem confluunt inſimul concretis. Alii vero ab exſiccatis cutis ſordibus, non ex ſemine procreatam dicunt; aut craſſum excrementum tertiæ coctionis faciunt. Cæterum neqve ex communium inſtrumentorum finibus cuticulam generari, ex eo patet; qvia ſi ex finibus nervorum, ſentiret; ſi ex finibus vaſorum, ſangvinem contineret; neq; præterea ab exſiccatis cutis ſordibus cuticulam ſuæ generationis originem habuiſſe, neqve craſſum excrementum tertiæ coctionis eſſe, ſimiliter patet, qvando abluendo aut detergendo auferetur: ſed neqve ex ſemine generari cuticula poteſt, qvia amiſſa non repareretur: atqvi reparatur: neq; itidem & ſangvine, quia quæ ex ſangvine procreantur, & ſangvinem habent ea rubra ſunt omnia, non ut cuticula, quæ alba eſt & exſangvis. Multò minùs ſanguinis efflorescentia cuticula dici poteſt, ut alii dicunt, propterea qvod ſangvinis color efflorescereet. Si igitur neque ex ſemine, neque ex ſangvine, neque ab exſiccatis cutis ſordibus, neque ex finibus ſervorum, arteriarum & venarum cuticula generatur, quam ergo ſubſtituemus cuticulæ ſuæ generationis materiam, & efficientem cauſam? Modus generationis Cuticulæ ex Ariſtotele (ni fallor) dici poteſt, tùm *Probl. 29. ſect. 10.* tum *de gener. anim. c. 3. & 4.* qui dum cuticulam nomine cutis vocat, inquit: Cutis carne ſicceſcente efficitur, quomodo in polentis cruſtula, ut vertit Gaza, Græce γραῦς, id eſt, vetula legitur, quæ denſatæ corrugatæqve polentæ ſuperficies eſt. Unde opinandum ex Ariſtot. eſt, generari cuticulam ex humida vaporatione, qvæ exterius ſicceſcit, refrigeratur, concreſcitque, habereque eundem generationis modum, ac pilos, qui ex ſicca fiunt vaporatione, quæ ſimiliter à toto corpore exhalat. Hæc autem in ſuperficie animalium ſunt, uti cuticula, immo pili eisq; ſimilia ſupra corporis ſuperficiem expullulant, &, ut ſic dixerim, exultant; cuticula verò ſuperficiei corporis adhæret: cauſa eſt, qvia qvatenus pili & iis ſimilia in corporis ſuperficie ſunt, ut cuticula, ſic eodem modo generantur ut ipſa: at quatenus pili, & alia ſupra corporis ſuperficiem

ſciem exultant, & ſuccreſcunt, cuticula autem ſuperficiei adhæret, ſic variat generatio qvadantenus penes materiam. Planè ſicut è terra à ſolis calore duplex elevatur exhalatio, humida ſcil. & ſicca: ſic à natura ſubſtantia ſimiliter à virtute caloris interni, & innati duplex attollitur vapor, humidus & ſiccus; ex ſicco pili generantur, ex humido vero cuticula: qvæ ſanè videtur ex aqvea & humida vaporatione fieri, qvia albeſcens ſit, ut aqva, non tamen tenuis, uti aqvæ vapor eſt, ſed, qvemadmodum dicit Ariſtoteles, lentitudo reſidet, cum evaporare non poſſit; qvo fit, ut propter lentorem corporis & cutis ſuperficiei hæreat, & ceu membrana evadat. Qvocirca ſicuti pili ex ſemine non gignuntur, neqve nutriuntur, & in ſuperficie corporis expullulant, ſimiliter & cuticula. Etenim ad ſuperficiem utramqve hoc eſt, tam ſiccum & fuliginoſum, qvam humidum & viſcoſum excrementum vaporando pervenit. Opinari igitur æqvum eſt ex Ariſtotele, cuticulam ſupra cutem perindè generari, ac tum ſupra polentam aut refrigeratum lac, tunc etiam ſupra pultacea omnia fercula, veluti tela qvædam in ſuperficie exſiccatur concreſcitqve, qvæ γραῦς, id eſt, vetula ab Ariſtotele jure appellatur, qvod tela ſupra refrigeratam pultem concreſcens rugoſitates & plicas qvasdam contrahat vetularum rugoſitatibus ſimiles, propter qvas rugoſitates & plicas, etiam umbilicus vetula appellatur. Igitur ſicuti in oryza, aut pulmentariis calidis ferculis lentus vapor ob internam caliditatem ſurſum ad ſuperficiem ſublatus ab externi aeris frigiditate ſic concreſcit, ut in tunicam evadere qvodammodo conſpiciatur, qvæ ita ob lentorem ferculaceæ ſubſtantiæ adhæret, ut ab ipſa ſeparari integra ferè non poſſit: ſic ob internum calorem humida lentaqve corporis vaporatio in ſuperficie ab externi aeris contactu in cuticulam concreſcere videtur: cujus materia vapor humidus lentusqve eſt; agens aer exterior frigidus; vaporis verò cauſa inſitus eſt calor. Itaqve tria neceſſaria ſunt; calor internus, à qvo elevatur vapor, aer frigidus, & vapor: qvorum uno deficiente non creſcit tela ſupra pultem, neqve cuticula ſupra cutem, qvæ ſanè cauſæ ubi intenſæ ſunt, craſſiorem fieri cuticulam; ubi remiſſæ, tenuiorem neceſſe eſt. Qvo fit, ut æſtate, & utero geſtatis, tenuior; hyeme contra craſſior concreſcat cuticula; qvod ſi præter frigiditatem coagulantem, etiam ſiccitas denſans accedat, tunc craſſiſſimam fieri cuticulam par eſt, ut in diuturnis febribus marcoreqve affectis, & ruſticorum manibus, ac pedibus uſu venit. Cum igitur cuticula talem habeat generationem, meritò tenuis, exanguis, & ſenſus omnino expers extitit, utputa, qvæ neqve ex ſemine, neqve ex ſanguine conflata eſt; & qvanqvam ex materiæ neceſſitate effici qvodammodo apparet, veluti etiam pili; non tamen aut temere, aut ludibrio viceqve fortuita factam eſſe opinandum eſt. Cum vero nulla prorſus actio ei competere videatur, uſus tamen non vulgaris gratia, qvatenus cuti inſidet hæretqve videlicet ad fines communium inſtrumentorum muniendos, maximè conſentanea cuticula facta eſt. Cum enim ad cutem, & per cutem diſperſæ propagatæqve eſſent venæ, arteriæ & nervi, eſſentqve hæc omnia in ipſam cutem terminatura; cuticulam natura obduxit, ut fines nervorum, arteriarum, & vnarum ſuſciperet, operiret, ac tueretur, atqve in ſumma cutis eſſet ſuperficies: qvo fit, ut vi qvadam hæc cuticula ablata, ſanguis continuo ex venarum & arteriarum oſcillis dimanet: ſimiliter qvoqve propter nervorum fibras diſtractas detectasqve dolor excitetur: cujus uſus ac neceſſitatis cauſa cuticulam etiam plantæ fere promeruere: qvæ ut egregiè prædictis uſibus aptaretur, inprimis frigida ſicciſſima & exanguis, qvo denſior fieret, conſtituta eſt: denſitas enim propoſitis explendis uſibus maximè videtur accommodata. Etenim ad tegendos, tuendosqve prædictarum partium fines una denſitas præ cæteris pollet. Qvam porro denſitatem aliqvando Galenus perpendens eamqve cuti ſubjectæ comparans, dixit, cuticulam cute omnino eſſe denſiorem, eamqve ob cauſam illi magis humores inhærere & poſtulas in ea apparere. Qvæ denſitas alterius forte non contemnendæ utilitatis cauſa eſt, ut ſcil. halituoſi tranſpiratus ipſius caloris intus includantur, ne ſicuti per cutis innumeros apertosqve meatos facile exeunt, ita per cuticulam libere, & plus juſto diffluentur exhalentqve & adeo non parva virium, & nativi caloris reſolutio ſeqvatur. Denſitati porrò ſumma qvoqve tenuitas adjuncta eſt, ne craſſior facta primarum qvalitatum occurſum, & cutem ſubjectam tactus ſenſorium impediret, hebetaretqve. Qvam ob cauſam etiam ſenſu prorſus omni cuticula orbata eſt, qvoniam ipſa, qvæ tangibilibus qvalitatibus primo occurrit, non certè cutis ſubjecta tactus ſenſorium extitiſſet, ſi ſenſum cuticula obtinuiſſet; ob qvam cauſam albam eſſe patet, ut exanguis ſit; exanguem autem, ne promptè ad ſenſum contrahendum ſit idonea: ultimò, ſi cuticula duplex reperitur, neqvaqvam is uſus, qvi in omnium membranarum duplicitate affertur, ei competere videtur, uti ſcil. venæ ad earum nutritionem, tuto inter utramqve reduplicationem nutritionis earundem gratia propagentur diſcurrantqve, qvoniam cuticula, utputa ex vapore facta venas non admittit: ſed ea cauſa duplicatam eſſe concipere poſſunus, ut cum externis omnibus occurrentibus, & lædentibus paſſim obvia ſit, ſi una pereat, altera ſuperſtes ad proprios uſus remaneat ac ſufficiat. Hoc loco inclinabat animus de duplici cuticula hoc ſanè modo ſtatuere, ut altera interior, altera exterior ſit: interior vera cuticula eſt, exterior vero potio apparens, qvam vera. Apparēs & nō vera, & exterior interiore, & vera tenuior eſt, & friabilis; qvæ ſcalptu poteſt auferri, & ablutione detergi, vera autem neqve friabilis eſt, neq; ſcalptu aufertur, ſed lenta eſt, & ſubjectæ cuti validius adhæreſcit. Unde ſuperior, & non vera (uti opinor) fit ex craſſo tertiæ coctionis excremento in ambitu, & ſuperficie adhæreſcente, & in pelliculam qvaſi concreſcente, & ſcalptu, ut dixi, non difficulter à vera ſuperatur, ut patet in partibus fonticulos circumjacentibus. At vera fit ex vapore humido & viſcoſo ex ſubjectis partibus ad ſuperficiem per calorem evaporante, & in pelliculam concreſcente, ut Ariſtoteles ait, & qvoqve patet in pulmentariis ferculis, & hæc uſum habet, qvi eſt tueri communium inſtrumentorum fines: altera vero nullum præbet uſum, ſed ex neceſſitate materiæ ortum habet, & concreſcit, ac pelliculam refert magis in juvenibus, qvàm

pueris propter humoris crassitiem, qvi magis tunc abundat. Post hæc non inutile fuerit ea exponere, qvæ ab Aristot. *8. de histor. anim. cap. 17.* de serpentum cuticula prodita sunt, & à nobis initio fuere proposita. De qvibus hæc expendenda problemata veniunt, videlicet. Cur serpentes cuticulam exuant, cætera vero animalia non exuunt; item cur senectutem exuere omnes dicant; tertio, cur bis in anno; qvartò, cur vere & autumno; qvintò, cur spacio unius diei, ac noctis se in totum exuant; sextò, cur ab oculis & capite exuere incipiunt; septimò, cur non solum reliqvam, sed etiam corneæ cuticulam exuunt. Octavum cur, dum corneæ cuticulam exuunt, prisci voluerunt serpentes in visu lædi. Nonum, cum rectè ab Arist. reprehendantur, qvi dixere; cum serpentes exuere incipiunt, ab oculis primum detrahi, ita ut occæcati videantur. Decimum, cur ex Plinio serpens visu obscurato, fæniculo se affricans oculorum aciem reficit. Undecimum, cur dum exuunt, fæniculum herbam gustant. Ad primum qvod attinet, opinor, ea ratione serpentes senectutem exuere, ut juvenem, & tenellam cuticulam induant, qvæ mollior est; tanqvam præ eorum frigiditate ac siccitate, ad qvam in habentibus symbolum facilis est transitus, prior cuticula brevi tempore crassior, densior, duriorq; effecta, tum cutem subjectam tactus sensorium hebetaret, tum verò etiam motum eorum impediret, qvem per spiras flectuosè agunt, in qvo mollities reqviritur. Unde meritò senectutem exuere ajunt, tanqvam vetus spolium durum siccumq; factum abjiciant, & novo subnato gaudeant fruanturqve. Senectus præterea, ut omnibus in confesso est, non nisi summa qvædam siccitas est, ad qvam cum serpentis cuticula pervenit, faciliorem exhibet sui ipsius à toto serpente separationem. Etenim sicuti humiditas separata corpora simul juncta diu conservat, ita siccitas disjungit: cujus rei ædificia, & muri potissimum indicio sunt, maximè autem id apparet in exuta cuticula, qvæ aridissima oculis nostris sese ostendit. Exuunt autem, bis in anno, qvod duplex causa in anno concurrat & accedat ad indurandam & siccandam cuticulam, scilicet frigus hyemis, & siccitas æstatis, ideoqvere & autumno exuunt: vere qvidem propter frigus hyemis, præcessit & induravit, & propter necessarium motum, ac flexum totius æstatis, qvem sunt obituri. Autumno verò tum propter siccum æstatis, qvod præcessit, & pariter induravit, tum propter circumplicationem, in qva tota hyeme consistunt, qvæ reqvirit totius corporis flexibilitatem, ut se latibulis sepiant, & contingant sese, conjunganturqve sibi mutuo partes. Plinius *l. 8. c. 27.* vult, qvod angvis hiberno situ membrana corporis obducta, fœniculi succo impedimentum illud exuit. Rursus una die ac nocte exuere Aristoteles ait, ne si diutius morentur, aut alimenti defectu laborent, aut in ea re qvasi irretiti noxia vitare non valeant, præterea incipiunt à capite, & oculis exuere, tum qvia capiti magis hæret, & difficilius separatur cuticula, tum propter variam capitis figuram, quæ difficiliorem reddit detractionem: in oculis verò tum propter partis præstantiam, tum qvia corneæ cuticula, quæ etiam & ipsa exuitur, & validè oculo adhæret, difficultatem multam facit; verumtamen propter aliam qvoqve causam à capite incipiunt, qvia denudato capite jam per reliqvum corpus, qvod rotundum est, oblongum & subindè tenuius, facilius separatur senectus: qvod si contra fieret, hoc est à cauda ordirentur; omninò accideret, ut universa cuticula ad caput & oculos circumplicaretur & suffulta colligeretur, neqve facile ab ea extricaretur, idqve cum effatu digna visionis noxa, præterqvam qvod fieret motus naturæ contrarius, ac fermè impossibilis, qvi est à cauda ad caput: ideoqve nulla fieri posset affricatio in cuticula exuenda, ad aliqvod circumstans corpus, ut fit, qvæ potior forte causa est; & ego à Domino Georgio Secto viro literato audivi; propriis oculis semel serpentem vidisse se de cuticula extricare hoc modo: posteaqvam à capite, & oculis ope rami cujusdam cuticulam separavit, sese subtus terræ glebam facto foramini infixit: atqve ita à terræ in circuitu asperitate ad vetus spolium separandum adjutus est, & se totum explicavit. Lucretius autem in spinis serpentes veste spoliari testatur. Præterea exuunt qvoqve corneæ cuticulam, propterea qvod & ipsa qvoqve similiter ut alia exsiccatur, obduratur & senescit, cum palpebris careant, & nudam carnem ambienti perpetuo objiciant. Insuper illud ex aliorum sententia notat Aristotel. qvod cum serpens exuere incipit, ab oculis primum exui ajunt; ita ut occæcari videantur iis, qvi rem non intelligunt, dicit Aristoteles. Qvo loco reticere non possum, qvod pluries vidi, atqve in hoc theatro spectandum cunctis obtuli: Videlicet serpentes senectutem exuere, qvæ non solum integram totius corporis cuticulam à toto separat: sed etiam cuticulam corneæ conjunctam & unitam habet, eamqve tenuissimam & pellucidam. Propter qvam causam probabilia mihi videntur dixisse antiqvi, cum corneæ cuticulam exuunt, qvodammodo visionem eorum impediri labefactariqve, ita ut minus rectè videre tunc temporis videantur. Qvo loco illud adjiciendum; qvod dum corneæ cuticulam exuunt, tripliciter concipere possumus, eis visum obscurari & lædi; vel qvia in separatione cuticulæ à cornea visus qvodammodo impediatur, ut prisci (uti opinor) censuerunt, vel secundo (ut Plinius ait) ex hyberna latebra, vel tertio ex hyberno situ, vulgò muffa, visus fuerit obscuratus, cum oculus, uti dictum est, perpetuo sit aeri, & his omnibus nudus expositus. Idqve consentit ei, qvod à Plinio dicitur, cujus occasione duo proponenda problemata sunt. Alterum, cur dum exunnt, fœniculum herbam gustant. Alterum, cur in hybernia latebra visu obscurato, eidem fœniculo serpens sese affricans oculos inungit, & eorum aciem reficit. Ad primum qvod attinet, credendum est, aut fœniculum juvare senectutis detractionem, qvia siccet, digerat, & spolium attenuet: aut dicendum, id præstare fœniculum per proprietatem nobis ignotam, serpentibus autem instinctu naturæ notissimam. Ad secundum dicendum, fœniculi succum reficere visum obscuratum sua discutiente & attenuente facultate caliginem obscuritatemq; levando: qvia nimirum experientia & exemplo nos qvoqve adducti, aqvam aut succum fœniculi ad oculorum aciē exacuendam non inutiliter usurpamus. Sed de serpentum cuticula ex Arist. dictum sit satis.

Qvid

Qvid verò de sericinis vermibus dicemus, qvi circiter qvadraginta dies vivunt, in qvo spatio ter, ac qvater cuticulam exuunt & abjiciunt, eoqve potissimum tempore, qvo à somno, immò à sopore qvodam expergiscuntur? procul dubio hos senectutem exuere ut serpentes, non est dicendum, qvod ferè decimo qvoq; die sese exuentes, in exiguo hoc spatio spolium contrahere senectutem non potest. Qvare potius dicendum, qvod cum hæc animalia ex minimo ad maximum augmentum cito veniant, cuticula, qvæ tunc temporis non crescit, distenta, & eorum corpus continere amplius non valens, tamdem rumpitur, & ita sese ea exuunt, rumpitur autem primis diebus, qvo tempore tenuissima cuticula est, sed in progressu totam ferè integram exuunt; ut nuper vidi, vel etiam cum exiguis suis pedum digitis. Ideoqve necesse est priorem abjicere exiguam & arctam, novamqve, & ampliorem induere: indicio illud est, qvod qvando ipsam abjiciendi tempus est, corpus eorum totum extentum, reliqvo autem tempore corrugatum visitur, immò cum à somno excitantur, & spolium exuêre, è vestigio plurimum mole augentur, fortè autem & de aliis qvoq; vermibus idem dicere absonum non erit, qvorum augmentum præceps est; & ex minimo ad maximum qvam citissime assurgunt. Cur vero in his cuticula æqvè cum reliqvo non augeatur, fortè propter frigidissimum hoc animalium temperamentum id provenit, qvod ad tactum etiam tale esse experimur: frigiditas autem paupertatem caloris denotat, qvi evaporationem, ex qva cuticula conflatur, non nisi exiguam sinit elevari & attolli. Frigidissimum autem eorum corpus factum est, ut breviorem vitam habeant, breviorem autem vitam habent propter alimenti defectum, deficit autem illis alimentum, qvia unicum tantum iis suppetit, nempe folia mori, qvæ parvo tempore durant, propter qvas causas eorum tempora brevissima sunt, qvia qvadraginta dierum spatio finiuntur, non tamen æqvalia sunt tempora, qvod eorum augmentum non solum præceps, sed uberrimum sit, & longius tempus duret; ita ut principium, & status pauculo spacio finiantur; augmentum autem in longius protrahatur, qvo corpus eorum ea materia abundè repleatur, qvæ sufficiens ad folliculum construendum sit. Indicio est, qvia ubi ad summum augmentum vermes pervenêre, sese statim in folliculum extruendum includant, atqve in eum omnem augmenti materiam deponunt, & extenuati tandem redditi chrysalides, hoc est, aureliæ evadunt, qvæ omnia eatenus vobis de cuticula adducta & explorata sunt, ut intelligatis, non esse vel etiam minima de naturæ operibus sicco (ut ajunt) pede prætereunda. Qvod si talis, ac tanta opificis providentia, in parte corporis pusilla ac penè abjecta conspicitur; qvid evenire censendum est in aliis qvibusqve qvæ pluribus actionibus pluribusqve usibus refulgent? qvod si aliqvando Heraclitus in casa furnaria caloris gratia sedens, eos, qvi accedere ad ipsum non audebant, qvod in loco vili esset, ingredi fidenter jussit, qvia neqve illi loco Dii deerant immortales: sic & nos in cuticulam incidentes, neqvaqvam ab eâ summum deesse opificem opinabimur, immò verò cum Arist. dicemus, nullam rem naturæ vel vilissimam esse, in qvâ non mirandum aliqvid inditum habeatur; id qvod exactius adhuc patebit, ubi ea, qvæ super cuticulam eiqve cognata sunt, proposuero, qvæ pariter in corporis superficie consistunt, & super eam, ut sic dixerim, exultant, atqve non minus artificium, qvàm in cuticula positum est, præ se ferunt,

Dignum amœnitate sua spectaculum in sylva tractus Lublinensis obtulit Majus, dum in vepretis apricata lacerta senecto se exuvio, ad morem serpentinum, exueret. Toto enim corpore, qvod pulchrè jam nitebat, senium detraxerat, pelle à posticis solum pedibus, imam adusq; caudam hærente, & jam hiante. Contacto animali & effugiente, aliqva ejus pelliculæ pars intra prensantis digitos relicta, & adservata est.

CAP. II.

De iis qvæ supra Cuticulam sunt.

HÆc corpora varia sunt pro varietate Animalium, & oportunitate, usuqve vario; sunt autem pili, setæ, spinæ in terrestribus: pennæ, membranæ, & farinaria lanugo in volatilibus: Sqvamæ, crustæ, testæ in aqvatilibus; qvæ omnia cuticulæ superficiem excedunt qvidem, sed nonnulla ex his à cuticulâ se attollunt, & exterius assurgunt, ut pili, setæ, spinæ, pennæ, alia verò cuticulæ tantum superstant, neqvaqvam ab eâ se attollentia; qvorum qvædam ei superposita tantum, & ceu farina inspersa sunt, ut lanugo: qvædam hærentia magis visuntur, ut membranæ, sqvamæ, crustæ, testæ; qvæ ita subjectæ parti conjunctæ sunt, ut suspicionem afferant, an ipsamet cuticula, an supra eam partes sint; nos tamen perpetuò partibus, qvæ supra cuticulam sunt, non perperam annumerabimus, sunt enim omnia, uti dictum est, supra cuticulam, qvæ tanqvam proprium eorum fundamentum cunctis sese offert; licet omnes ferè ejusmodi particulæ societatem qvandam cum subjectâ cute etiam habere qvodammodo videantur, argumento potissimum pennæ sunt, qvæ avulsæ sangvinis vestigium in origine summâ, radiceqve earum præ se ferunt. Hæc autem omnia generaliter eandem habere generationem, ut cuticula; dubitandum non est, nimirum ex utraq; vaporatione, qvæ à corpore & animalis substantia exterius ad ejus superficiem sublata siccescit, refrigeratur concrescitqve. Nam si antea dictum probatumq; ex Arist. est, cuticulam neq; ex sangvine neq; ex semine generari, eaq; de causâ, neq; qvodammodo corporis partibus annumerari, qvod neq; nutriatur, neq; sensum habeat, sed cui vita privata ex evaporatione, qvæ exterius concrescit, tanqvam corporis superficiem sese exhibeat, & ostendat; multo magis credendum est, ea, qvæ supra cuticulam sunt, (ut sunt pili, setæ, spinæ, pennæ & alia) qvod à corpore & ejus superficie sejuncta, & longinqva magis sunt, & conseqventer ab interno calore magis remota, resultare ex eadem vaporatione, neq; aliam intercedere inter ea differentiam, nisi qvod cuticula ex humida, uti dictum est; cætera verò qvatenus vel ad sensum siccitatem præ se ferunt, vel utcunqve prosilire videntur, ut pili, & alia, ex sicca vaporatione fieri; non dissimili ratione, ac in magno mundo ex humida, densa & crassa vapo-

ratione nebula,pruina,nix,pluvia non longè à terra suam habent generationem; sic longè altius ab ea ex sicca vaporatione, qvæ longè magis in sublimi apparent, ut fulmina,tonitrua,cometæ,corruscationes, & similia visuntur. Qvibus ita exploratis,& ad dicenda ceu firmissimis jactis fundamentis, ita supra ea rem nostram tanqvam firmum ædificium extruemus, & ab Hippocratis, qvippe omnium fermè disciplinarum auctoris, verbis exordiemur, qvi qvidem *in lib. de Humoribus* ad hoc nostrum propositum hæc profert, & tanqvam oraculum effundit: Calor qvi nos conservat,nos etiam destruit. qvæ verba,ut exactè intelligantur,illud scire convenit, qvod, cum dictum ex Arist. sit, & cuticulam,& ea,qvæ supra eam sunt, ex evaporatione ab interno calore à substantia animalis elevata,& ab ambiente externo frigido, siccoq; exterius densata, & concreta fieri, tria statim se sc. pensitanda & dicenda offerunt, ut puta de interno,insito,innatoque calore, qvi ejusmodi vaporationem elevat; de ipsamet vaporatione, tertio de ambiente frigido concrescente. Sed de hoc tertio paucula, vel nulla potius attingere oportet, qvod res simplex & nobis utcunqve nota fit. Restat igitur, ut de calore, & evaporatione sermo instituatur: & primum de calore oraculum Hippocr. repetentes; inqvit Hippocr. calor, qvi nos conservat, nos etiam destruit. Qvod axioma ut exactè intelligatur, omninò ad Philosophiæ principia recurrendum est, ut intelligas candide lector, in rebus vel etiam minimis infinitam opificis sapientiam positam esse.Itaq; de calore acturi scire debemus ex omniū Philosophorū sententia, exqvatuor primis qvalitatibus, calore, frigore, humore, & siccitate cuncta mundi entia & corpora produci, qvæ nonnisi per mutuam actionem, & admistionem prædictorum qvatuor qvalitatum resultant, unde qvatuor primò fiunt elementa, seu simplicia corpora ignis, terra, aër, aqva; inde alia composita magis, usq; qvo ad postremam, & consummatam corporum omnium compositionem deveniatur: qvæ omnia, uti dictum est, ex primis qvalitatibus mutuò in materiam agentibus, ac patientibus generantur: qvæ sanè qvalitates ita ad agendum idoneæ promptæq; factæ sunt, ut nihil prorsus in universa natura agere, & actionem ullam præstare conspiciatur, præter jam propositas qvalitates. Unde Arist.neqve durum agere in molle, neqve contra molle in durum, neqve prærerea crassum in tenue, & contrà testatus est, sed calor, frigus,humidum,& siccum agentia sunt, ait Arist. Actio autem earum prima est, caloris qvidem calefacere, frigoris autem refrigerare, humidi humectare,& sicci siccare, qvæ tamen actiones, si invicem comparentur, non pari robore & efficacia fieri conspiciuntur, sed caloris frigorisqve actio validior est, humoris verò & siccitates debilior: qvo fit, ut monstratæ qvatuor qvalitatis in activas, & passivas discretæ sint: ideoqve activæ caliditas & frigiditas, passivæ verò humiditas & siccitas dictæ sunt, sed si rursus caliditas frigiditati comparetur,adhuc caliditas frigiditati præpollet, & superior in agendo est propter causas à Platone in Timæo assignatas, à nobis verò alibi adductas & expositas; ob qvam causam natura calorem præ cæteris ad omnes naturales actiones peragendas assumpsit, & ceu antesignanū constituit, præcipuè verò ad animales actiones tanqvam præcipuum auctorem Hipp.Arist. & nobiliss. qviq; Philosophi constituerunt: Unde Galen. ex calido,frigido,humido & sicco corporis partes fieri dixit, sed calidum cæteris efficacius esse, testatus est. & alibi qvoq; habetur: elementorū certa temperies, qvæ proprietatem corporis ventriculi effecit,mutationis ciborum est causa, tum qvod plurimam in id vim calidum elementum confert; propterqvam causam omnes tum Philosophi, tum Medici passim unum tantum calorem omnium actionū autorem proferunt, ac constituunt,qvamvis non ex solo calore, sed ex mistione qvoq; aliarum qvalitatum,ut infra dicetur, actiones penè omnes & naturales & animales prodeant, iis tantum exceptis,qvæ à simplici & solo calore absolvuntur, ut est calefacere, attenuare, digerere,& similes. Jam igitur patet,unum calorem esse ad omnes actiones peragendas assumptum, constitutum & destinatum; qvi sanè calor dupliciter ad agendum concurrit,& sese exerit,& obfert,vel ut simplex & solus calor est,pura (inqvam) qvalitas, aliis non admista, vel cum cæteris qvalitatibus mista & composita, & insumma ad temperiem qvandam redacta: ab utroq; & singulo qvoq; suæ prodeunt peculiares actiones,omninò invicem diversæ, immò satis dixerim, contrariæ: solus & simplex calor cum in materiam agit,calefacit,attenuat, digerit, dissipat, tandemq; in propriam,& consummatam suam naturam omnia convertit, videl.in ignem, cujus propria,& inseparabilis qvalitas fermeqve ejusdem forma calor est: sic,ceram, oleum & sævum primo calefieri: inde attenuari,tandemq; in ignem converti videmus: at si,ut cum aliis commistus est, & ad temperiem redactus agat, tunc omnes mundi actiones,qvæ propemodum innumeræ sunt, prodeunt longè à propositis diversæ,ut sunt vegetales,animales, & cæteræ, qvæ à mistis etiam corporibus in animalibus proveniunt,ut est, magnetem ferrum ad se trahere, & electrum paleas, & rhabarbarum bilem, & piscem Torpedinē dictum piscatoris manum obstupefacere,& remoram navim firmare, & alias propemodum infinitas,dummodo nobis ignotæ non essent; qvas actiones tum à certa temperie, qvæ prima & sola qvalitas temperata est,tum à tota substantia,qvæ qvalitatē & corpus simul juncta comprehendit, tum deniqve à corporis cujusqve proprietate, qvæ utramqve conseqvitur, & ex ambobus resultat, dimanare Galenus protulit. Et qvanqvam duplices jam propositæ actiones à calore dupliciter sumpto, & operante proveniant, scire tamen licet, utrasqve in composito corpore perpetuò apparere, h.e. tàm eas, qvæ à puro,simplici, solo atqve igneo calore, qvàm eas, qvæ à misto & temperato, proveniunt: qvinimò primas tanqvam tempore, & natura priores, fortè etiā efficaciores, prius qvoqve in materia conspiciuntur, neq; unqvam calorem priores actiones deserere, sed perpetuo retinere, sicuti elementa pariter, & corporis partes, qvæ ex elementis fiunt, nunqvam gravitatem, qvæ prima omnium qvalitatū est,deponunt; propter qvā causā in motu peragendo reqviritur qviescens,ut alibi dictum est; propterea qvod ex his jam Hipp.oraculum sese pandit, qvod scilicet calor, qvi nos conservat,nos etiam destruit. Nam actio-

actiones, qvæ à simplici calore proveniunt, nos destruunt: qvæ verò à temperato, & certa cujusqve corporis temperie, nos conservant; id qvoqve manifestissimum est; etenim sangvinis & chyli generatio, sensus & motus & cæteræ, ut patet, qvæ in corpore fiunt, omninò salutares sunt, & nos conservant. Qvæ verò simplices sunt & à simplici calore, & impermisto atqve igneo dimanant, propter primam & propriam eiqve insitam actionem, qvæ substantiam animalis perpetuò attenuat, dissipat & defluere facit, nos omninò destruunt; & procul dubio tota brevi deflueret & consumeretur, non aliter ac cera, sævum, & oleum à calore & igne absumitur, & veluti depascitur, nisi natura in locum consumptæ & dissipatæ substantiæ præsidium per cibum & potum depastam substantiam restituentia provisum esset. Ex qvibus jam patere arbitror, qvomodo caliditas pura & simplex nos destruit, substantiam animalis dissipando: contra temperata caliditas, & ad temperiem redacta nos conservat, ac tuetur. Etenim propriæ hujus certæ temperiei, qvæ singulis partibus varia pro cujusqve natura donata est, actiones, ut dictum est, omnes salutares sunt, ut vegetales, animales, & cæteræ aliæ, id qvod ex actione qvoq; læsa fit manifestum. Nam qvando v.g. ventriculi certa illa temperies labefactatur, simul etiã ventriculi actionem, qvæ est chylum etiam facere, seu chylificare, labefactari, ac destrui contingit; chyli autem generatio totius animalis conservationem procurat. Sed non inutile fuerit hoc loco dubitare, an ad ea perducenda; qvæ supra cuticulam sunt, non solum evaporatio, qvæ fit à calore puro, impermisto & nos destruente, concurrat, sed etiam ea qvoqve evaporatio accedat, qvæ à temperato & salutari calore provenit. Et procul dubio insensibilis illa perspiratio, qvæ est tertiæ coctionis tenue excrementum, non potest aliunde provenire, qvàm â temperato & salutari calore, perniciosa verò à simplici, intemperatio & infenso causatur. Rursus salutaris assidua non est, sed eo solum tempore fit, qvo tenuè excrementum ab excretoria expeditur, per reliqvum verò tempus feriata jacet; at infensa vaporatio assidua est, neq; momento temporis ociosa conqviescit: item salutaris neq; corpus debilitat, sed ceu à sarcina utrumqve exonerat; infensa verò vires & corpus enervat: rursus salutaris non à corporis substantia, sed à tenui excremento secernitur, perniciosa verò à partium substantia rapitur, & vi extrahitur, & substantialis, ut sic dixerim, & essentialis est: propter qvas causas alteram ab altera secernere opus est: dicereqve probabile est, à sola perniciosa evaporatione fieri ea, qvæ supra cuticulam sunt, à salutari verò nihil resultare, sed insensibiliter in halitum, atqve in nihilum ferè abire; ideoqve hæc insensibilis perspiratio, altera verò non perspiratio, sed simpliciter evaporatio jure nuncupanda est. Qvæ ersi perniciem toti corpori sensim affert, frugi tamen eo nomine censetur, qvatenus ex ea cuticula, & qvæ supra cuticulam partes sunt, producuntur. Hic fortè mirâberis, immò verò obstupesces candide lector, qvod naturaex vapore ab attenuata & dissipata substantia elevato tot ac tantas corporis partes produxerit, construxeritqve, nimirum cuticulam, pilos, setas, spinas in terrestribus, item pennas, membranas & farinariam lanuginem in volatilibus, deniq; sqvamas, crustas & testas in aqvatilibus. At cessabit omnis admiratio, si videas, naturam majora ac mirabiliora his perpetuò præstare ac potissimum sollicitam de qvacunqve materia esse, ne frustra pereat. Nam, ut omittam, qvæ ipsa extra corpus circa materiam admiranda machinatur, dum inutilia multorum animalium excrementa facit ad nutritionem aliorum aptissima. Dicebat enim Galenus, qvod stercus hominum canibus est svavissimum, sic & scarabei bovinum stercus in rotunda pila coactum & conformatum ad suas cavernas volutando deducunt; sed & nos qvoqve alimentum nostrum, qvod aliis superfluum est, facimus, dum mel, lac, & similia propemodum infinita, qvæ silentio obvolvuntur, comedimus. At verò si ad animalis corpus propius, atqve intimius descendamus; & in eo qvoqve ejusmodi admiranda propemodum infinita adnotabimus, in qvibus natura, qvæ superflua sunt, ad nobilissimas actiones peragendas, ac præclarissimos usus accommodat, ut de humiditate cerebri superflua ad partes oris transmissa, eas humectante constat, qvam tum ad sensum gustus præstandum, tum ad lingvæ mobilitatem juvandam, tum ad masticationem deglutitionemqve perficiendam, utilissimam facit: sic aer expiratione emissus tanqvam superfluus, & suo munere in corde perfunctus, videlicet spirituum vitalium gignendorum, & cordis caloris refrigerationis gratia etiam ad nobilissimas actiones, ut puta, & ad vocis misionem, & ad loqvelam aptissimus redditur: insuper hepatis biliosum excrementum, qvod tanqvam inutile extra corpus per intestina ejicitur, dum in ira est, fæces & omnia in intestinis superflua ad exitum stimulat, excrementum verò melancholicum ad ventriculi orificium eructatum famem consopitam excitat. Sed qvid de semine dicemus? qvod absqve dubio & ipsum excrementum cum sit, omnino admirabile excrementum putandum est. Nam, ut omittam, ex eo omnes propemodum innumeras corporis partes coagulari & produci, eximiis nimirũ actionibus usibusqve decoratas, qvæ profecto stuporem cunctis mortalibus afferunt, qvomodo scilicet in corpore homogeneo vili, ac pene abjecto tot admirabiles insint facultates. Illud insuper videtur admirabilius, qvod in excrementis fœtus conspicitur, videlicet fœtus excrementa, qvæ in tertia tantum elementi mutatione resultant (prima enim & secunda coctione fœtus caret) qvæqve tum extra emittuntur, tum intra in fœtus corpore necessario colliguntur, ad tot tantasqve utilitates præstandas esse comparata, ut nemo ea sine admiratione concipiat observetqve. Qvæ, ne longior justo sim, silentio in præsentia obvolvã, atqve ad locum de formato fœtu lubens te remittam, ut luce meridiana clarius sit, vilissima & inutilia excrementa naturam tum ad nobilissimos usus, tum ad partes producendas accommodare. Non igitur mireris, candide Lector, ex evaporatione à substantia partium elevata, & pilos & alia, qvæ supra cuticulam sunt, producta fuisse. Lubens nunc ab ea qvæstione disputationeqve abstinebo, utrum calor jam toties propositus & memoratus, sit æthereus an sublunaris, de qvo ac de formatrice facultate ab eod. calore proveniente, ut Gale-

Galenus testatur, Aristoteles dubitavit, an divinioris esset originis, & à calido, frigido, humido & sicco res diversa; Unde ansam dedit Fernelio & multis ejus affectis hujusmodi calorem cœlestis caloris qvodammodo esse participem existimantibus. Decet enim virum Anatomicum, hæc Philosophis pensitanda atqve perscrutanda relinqvere, ubi rem, qvantum opus est, & abunde satis edocuerit. Attamen non eo inficias cum Galeno & Aristotele, calorem elementarem ab æthereo diversum à cœlesti calore utcunqve juvari, cum Galenus dicat, qvod duplex calor fructus maturat, alter ingenitus & cuiqve particulæ insitus, alter extraneus, utputa à sole, sed tamen eorum naturæ conveniens ac familiaris; & similiter Aristoteles ejusmodi calorem, qvi nos conservat, respondere elemento stellarum voluit. Nam sicuti noster calor temperatus, & insitus appellatus nutrit, auget, generat, sensum præbet & motum, itaq; corpus conservat: sic calor, qvi à sole, & elemento stellarũ insito nostro conjunctus succurrit, salutaris est & conservat; qvem ego in corpore animalis cordis calori assimilare non modo non dubito, sed audacter affirmo, ita ut duplex calor animalis operationes omnes perficiat & absolvat; alter insitus, & cuiqve particulæ innatus atqve congenitus, qvi, ut sic dixerim, temperici cujusqve partis calor est: alter extraneus, qvi cordis calor est, in totum corpus perpetuo influens, qvi tamen, prout in corpore est, insitus etiam dici potest, & ita qvoqve à Galeno passim dicitur; influit autem, qvia qvatenus singulis partibus conveniens est, ac familiaris, sic ad singularum partium actiones juvandas, vegetandas, perficiendas, ac consummandas confert. Hactenus de duplici calore, utputa de eo, qvi nos conservat, & de altero, qvi nos destruit. Qvibus ita exploratis, jam luce meridiana clarius apparet, evaporationem, ex qvà fiunt pili, & cæteræ supra cuticulam positæ particulæ, primum à calore, qvi nos dissipat & destruit, fieri, inde à substantia animalis & cujuscunqve corporis ab hujusmodi calore dissipatam exhalare, ad superficiem venire, per eam exire & assurgere par est, & ab ambiente frigido, siccoqve concrescere, & supra partes omnes, qvibus cuticula subjecta est, expullulare; qvæ sanè evaporatio (ut, qvæ de ea supersunt, dicantur) qvatenus à substantia cujusqve animalis partis, ac particulæ elevatur, extrahitur; eatenus partium, ac particularum omnium naturam, utputa calorem, odorem, itemqve crassitiem, tenuitatem redolere consonum est. Qvæ forte causa est, ut in carduele ac pavone, & cæteris ejus generis innumera propemodum, ac diversa colorum multitudo in earum pennis appareat ac resultet: qvæ diversarum partium qvadantenus exprimunt substantiam, ac cæteras ejusdem qvalitates. Qvi sane colores tam varii, si ubiqve ita dispositi conspiciantur, ut incredibilem atqve admirabilem qvandam pulchritudinem in singulis præ se ferant; id non alteri qvam formatrici facultati acceptum referendum est, qvæ nullam partem impolitam, aut illaboratam, aut sine rhythmo, & lepore reliqvit; qvæ omnia exeqvitur, neqvaqvam oculum in calcaneo, sed in sublimi ponendo; neqve pedes ad pectus innixos, neqve manus in dorsum, sed qvasi ratione prædita cunctis congruum situm, justam magnitudinem, concinnam figuram, exactum numerum, connexionemqve eximiam præbet, qvæ munera si ab intellectu & ratione dependent, electione potius, qvam naturaliter facta, fatendum est: ideoqve non est mirandum, si de ea Aristoteles dubitavit, an divinioris sit originis, & à frigido, calido, humido, & sicco res diversa. Qvod si huc qvoqve ejusdem evaporationis crassitiem & tenuitatem, densitatem ac raritatem, itemqve lentorem & friabilitatem referas, hæc omnia prout sese in evaporatione habent, ita in iis, qvæ ab ea prodeunt, & supra cuticulam assurgunt corpora, apparere consonum est. Qvocirca rectè pilos ex tenuiore, rarioreqve, setas ex crassiore ac densiore, spinas verò ex crassissima densissimaqve materia & evaporatione genitas, asseverabis: similiterqve de aliis, qvæ supra cuticulam positæ sunt, particulis dicendum est. De qvibus anteqvam ad singularia qvæqve deveniamus, illud generatim præmittendum est, videlicet qvid de actione & usu earum statui oporteat. Breviter, qvod ad actionem harum partium pertinet, omnino asseverandum est, neqve pilos, neq; setas, neqve spinas, neqve pennas, neqve ullas alias actionem habere ullam; sed usus tantum gratia conditas esse. Nam si supra probatum statutumqve est, has partes neqve ex semine, neqve ex sanguine, sed ex evaporatione ab animalis substantiæ evocata fieri, proindeqve neqve nutriri, neqve augeri, neqve sensum habere, fereq; nec vita frui, neqve propemodum dixerim corporis partibus annumerari; necesse qvoqve est, fateri, omni prorsus actione pariter orbatas esse; qvod ad sensum qvoq; patet. Neq; nos turbet, qvod pili præ cæteris in plerisq; animalibus motum habeant voluntarium, sicuti & pennæ, qvoniam hæc actio à pilis & pennis non fit per propriam naturam agentibus, sed ab alio extrinsecus posito excitatur, utputa à musculo, qvi cuti subjectus est, & nostris oculis qvotidiè objicitur, eumq; observamus in animalibus earumq; partibus appensis, cum per carnificinas pertransimus. Nos autem cum de alicujus partis actione loqvimur, perpetuò eam intelligimus, qvæ ab ipsamet parte primo per se, & ab ejus propria natura, seu temperamento proficiscitur: ut est ventriculum chylificare, jecur sanguificare, & sic de aliis. Qvod si non actionis sed usus tantum gratia hæ partes factæ sunt, meritò demum qværitur, qvisnam earum usus sit? sanè ex Galeno id colligere licet, primo *de usu part. cap. 9.* qvi tres proponit generales usus in animalis partibus; vel enim factæ sunt, ut melius actio ejus partis fiat: vel tanqvam sine his actio fieri non possit: vel pro custodia, tutela & conservatione ortum acceperunt. Qvo loco dubium diluendum est: si usus ad actionem semper referuntur, eamq; perpetuo respiciunt, ac eidem tam annexi sunt, ut ab ea ex toto separari non possint; cum statutum supra sit, pilos, & partes supra cuticulam positas omni actione prorsus esse orbatas, qvomodo usus ad actionem, qvæ nulla est, referemus, & applicabimus? Dicendum, usus perpetuo actionem respicere & ad eandem referri, sed si ad actionem ejus partis, cujus usus inqviruntur, qvod nulla sit, referri non possit; sane ad partem ei vicinam, & omnino ad actionem superiorem referendi usus sunt; ut in proposito casu, in qvo cutis cuticulæ, & iis qvæ supracuticulam sunt subjecta,

&

& proxima est, qvæ actionem habent, ad qvam usus propositarum partium referentur: cui sane neqve ut melius cutis actio fiat, qvæ sensus tactus, ac tangibilium qvalitatum dignotio est, qvo modo absqve pilorum præsentia etiam cutis benè sentit, & forte exactius: sed neqve etiam se offerunt, ut tanqvam sine his actio cutis fieri non possit, ut patet in homine, & canibus illis, qvibus glabra cutis est, in qvibus sensus tactus, qvæ cutis actio est, nihilominus perficitur. Igitur ad cutis actionem tuendam & conservandam usus propositos cuti conferre, omnino asseverandum est. Et qvanqvam hujusmodi usus negandum non est etiam cuticulæ conservationi conferre, qvæ, ut patet, actionem non habent, scire tamen licet, usum interdum pro actione accipi, & cum ea confundi. Unde Galenus, gemini usus gratia manus sunt factæ, ait, tacta discernendi & apprehendendi & Arist. cum omne instrumentum rei alicujus gratia sit, & partes qvasqve corporis alicujus etiam gratia factas videamus; actio, cujus gratia sunt factæ, usio qvædam esse putanda est. Qvod si cuticulæ usus est, fines communium instrumentorum suscipere ac tueri, ad idem sese aptos & commodos præstabunt, usus eorũ, qvæ supra cuticul. sunt, nimirum ad cuticulæ usus & cutis actionis tutelam sese proximè ac maxime utiles exhibebunt. Qvos tamen usus subindè ad superiorum actionum tutelam, tandemq totius animalis conservationem conferre, non est inficiandum. Ultimò duo nobis indaganda proponendaq; veniunt. Primum enim necessitas inqvirenda est, cur cutis ad sui ipsius tutelam hisce munimentis indiguerit. Secundum verò, qvibus, & qvomodo singula cutem cuticulamqve & conseqventer totum corpus tueantur. Ad primum qvod attinet, cutis propositis munimentis opus habuit, qvoniam cum exterius in corpore posita esset, offensionibus omnibus erat obvia & exposita: qvæ sanè offensiones vel interius vel exterius ad cutem lædendam accedere atqve eruere poterant: interne lædentia sunt humores infensi ad ipsam cutem emissi, atqve protrusi, utputa vel calidi aut frigidi nimium, vel acres & vellicantes. Externa autem lædentia plurima sunt, qvæ sensum tactus & omnino cutem ipsam tactus sensorium labefactare & offendere valent. Hæc autem cutis objecta dici possunt, qvòd ei primo occurrunt, eamqve alterando afficiunt. Imprimis sunt nudæ primæqve elementorum qvalitates, potissimum verò caliditas & frigiditas nimia: subinde elementa ipsa, qvatenus corpoream naturam adepta & corpora mista sunt, qvæ vel aqvea sunt, ut imber; vel terrea, atqve hæc, vel comminuta, ut pulvis, vel compacta, ut alia, qvæ insuper vel ut plana graviaq; contundendo; vel ut acuta, secando & pungendo, & continuum omninò solvendo, molestiam tactus sensorio inferre, atqve ipsum offendere poterant, qvæqve demum vel inanimata, vel animata sunt, & animalia. Atqve hæc omnino ea esse corpora censentur, qvæ tactus sensorium violare possunt, qvorum causam cutis operimentis ad sui tutelam supra ipsam positis indiguit: qvomodo autem & qvibus cutem singula tueantur; & conseqventer totius Corporis conservationem procurent, seqv. Cap. in qvaqve specie particulatim declarabuntur.

Cap. III.

De Pilis, setis, spinis terrestrium.

Pili, setæ ac spinæ prima sunt terrestrium munimenta, supra Cut. posita, qvæ, uti antea dictum est, analogiam seu similitudinem inter se habent, qvanqvam longè pilis pauciores setæ, & setis spinæ adhuc pauciores habeantur. Horum autem trium utilitates allaturus primum ea omnia, qvæ ipsis insunt, ut temperamenta, qvæ conseqvuntur, & qvæ accidunt, proponenda, enumerandaqve sunt. Pili igitur in animalibus sunt corpora sicca ac potius frigida, item tenuissima, minutissima, rotunda, longitudine inæqvalia, suntqve freqventissima & spississima, & mutuo per totam longitudinem qvasi sese contingentia, interdum invicem etiam conglobata, & à cute expullulantia, cui etiam in suis initiis, hoc est, radicibus validè appenduntur, & firmum habent fundamentum, ita ut nonnisi violentia avellantur: & situm habent magna ex parte declivem. Ad hæc sensu prorsus orbati pili sunt, orti, uti aliàs dictum est, à vapore sicco à substantia subjectarum partium vi caloris defluente, & exterius evaporante, atqve à suis radicibus augmentum per partem post partem assumente: qviqve præterea nobiles non per se, sed per accidens existunt, qvod ad cutis motum moveantur eriganturqve. Hæc est pilorum descriptio, qvæ cuncta ferè, qvæ iisdem in animalibus terrestribus insunt, proponit: à qvibus jam desumendæ utilitates sunt. Qvoniam verò pilorum varietas, qvæ in ipsis visitur, ab aliis dependens, ad eruendas eorundem utilitates perinde ac ea, qvæ insunt, concurrit, ideo hæc qvoqve proponenda est. Variant autem tum pili tum setæ, ac spinæ in eodem genere pluribus modis, primò per mollitiem ac duritiem, crassitiem ac tenuitatem, rigiditatem ac flexibilitatem; longitudinem ac brevitatem, lævorem ac asperitatem, mobilitatem ac immobilitatem: ratione ætatis, corporis partium, vitæ generis, seu soli seu loci, in qvo degunt, motus deniqve qvem obeunt. Etenim in bobus, eqvis, canibus, lepore, felibus, cuniculis, molliores sunt, tenuiores, flexibiliores, leviores ac breviores, qvam in lupis, vulpe, ursis, leonibus & similibus; qvoniam priora in locis domesticis, penesqve homines degunt; posteriora verò secus. Rursus in singulis ætas qvoqve varietatem facit, ut tenera, adulta & senilis. Variant qvoqve pili pro varietate partium corporis, qvo fit, ut in abdomine mollissimi, flexibiles, tenuiores, leviores & rariores expullulent; contrà in dorso rigidiores, longiores, crassiores & numerosiores succrescant. Similiter etiam & in aliis, ut setæ in suibus minus duræ, minusqve rigidæ, item tenuiores, breviores, ac rariores visuntur, qvam in apro. Ultimo eadem varietas in erinaceo & histrice similiter annotatur. Causa autem varietatis usus varietas est, qvod natura nunqvam deficit in necessariis, atqve ubi majus periculum impendet, & majori tutela opus est, ibi majora struit præsidia, ubi verò minus, minora. Qvoniam verò varius in homine atqve in cæteris

animalibus pilorum ordo, proventusqve conspicitur, qvod homini glabra, cæteris verò pilis ubiqve referta cutis existat, ideò hujus varietatis causa, seu utilitas seu commoditas, primum afferenda est. Primò enim in homine glabra cutis est & pilis maxima ex parte destituta. Differunt autem à mulieribus viri, qvod mulieres propter earum humiditatem & mollitiem, nec non vitam sedentariam & abditam, pilis nudam magis corporis superficiem obtinent, tametsi annis superioribus effigies cujusdam mulierculæ apud bibliopolas ostendebatur, cujus tota etiam facies hirsuta erat, & monstrum potius præ se ferebat, qvàm muliebrem faciem. Similiter & in viris, qvamvis in qvibusdam plus minus pilorum productio observetur; generaliter tamen homini glabra omnis cuticula est, & cutis, atq; ita fit, ut sensus tactus homini exactior sit. Glabra autem per totum ferè cutis hominis est, contrà in cæteris animalibus, qvoniam homo in domos atq; cubilia se recipere, & operimenta induere ad omnem incursionem externam evitandam poterat, cætera verò, qvæ sub dio fermè perpetuo degunt, præstare non poterant. Nonnullæ tamen in homine partes excipiuntur, qvas pilis contegere necessarium fuit, ut inprimis caput hominis est, cujus numerosam capillorum productionem ad cerebri tutelam esse factam patet, eo qvod caput externis tum nudis qvalitatibus calori & frigori, tum ictibus, contusionibus, cunctisqve injuriis expositum inprimis erat. Unde capillis caput suffultum fuit, qvi ceu pulvinar ad ictus & contusiones omnes reprimendas egregiè aptantur. Deinde in ciliis ante oculos ponuntur, qvò à pulvere, fumo & parvis animalculis oculum tueantur. In superciliis verò, ut adversus majorum corporum incursus oculum similiter muniant, præterea verò, ut ab imbre, sudoribus & furfuribus à capite delabentibus veluti imbricamentum, sive suggrundia parata sint ad oculorum tutelam. In barba autem ad dignoscendam corporum maturitatem & ad differentiam sexus, & ad decorem virilitatis & roboris conferunt. Insuper sub axillis ad combibendos sudores, ne cutem excorirent & erodant. Deniqve in pube, tum ad eandem utilitatem, tum ad Venereas compressiones exolvendas, qvasi pulvinar parati sunt. Sic enim natura ex omnibus fructum percipit, ornatqve animal ac munit. Qvod si pilo in cæteris interdum corporis partibus homini pullulare qvadantenus apparent, potius ex naturæ necessitate id seqvi, qvam usus gratia, credendum est. Atqve hæ pilorum in homine utilitates sunt. In cæteris verò animalibus, qvibus corium omninò hirsutum pilisqve suffultum est, pili has præbere utilitates videntur, ab omnibus, qvæ ipsis insunt, desumptas, qvas anteqvam recenseo, dissolvenda est hoc loco difficultas, qvæ ad inveniendas pilorum utilitates conferet. Difficultas autem ad sensum tactus pertinet, qvi omninò reqvirere videtur, ut cutis tactus sensorium omnibus externis propriis scilicet objectis nuda exponatur, qvo tangendi actio perfectè celebretur, ut in homine apparet. an igitur cæteris animalibus, qvæ cutem obductam pilis ad ipsiusmet tutelam habent, obstaculum qvoqve ad objecta præsentienda constructum esse opinabimur? Absit crimen ab hoc naturæ opere, ejus providentiam dedecet temerè qvidqvam in animantis corpore ab ipsa excitati. Utrumqve ergò prospexit, & pilos aliaqve cuti superposita corpora sic produxit, ut commodam præstarent adversus omnia lædentia tutelam, interea verò neqvaqvam sensorium tactus impedirent, qvo minus qvalitates, corporaqve tangibilia sentientem facultatem pertingerent, sensumqve moverent. Atqve ad hæc duo in pilorum utilitatibus indagandis oculorum acies perpetuò dirigenda est.

Pili igitur primùm frigidi sunt & sicci, ut densitate præditi essent. Densi autem sunt, ut in longius continui producantur. Raritas enim huic usui neqvaqvam conveniebat, præsertim cum tenuissimi futuri essent, qvo externæ qvalitates omnem cutis vel minimam partem attingerent, afficerentqve ad sensum tactus efficiendum: etenim si crassiores facti fuissent, aut ad motum inertes extitissent, aut primarum qvalitatum occursum impedivissent, atqve ita tactus sensum hebetassent; cujus rei causa etiam sensus omninò sunt expertes. Nam si sentirent, ipsi sanè ceu primi tactus sensorium essent, non cutis: qvando de essentia & ratione tactus sensorii est, ut in superficie corporis ponatur, qvò tangibilibus primum occurrat, qvam ob causam cutis nimirum tactus sensorium exterius posita, totiqve corpori obvoluta, atqve circumdata est. Nam, ut Galenus ait, cum cutis ceu tactus organum iis esset assiduè occursura, qvæ incidunt, frangunt, rodunt, calefaciunt vehementer, aut refrigerant, aut alio qvovis modo alterant; jure superficiarium obtinuit in animali locum, ut animal à dolore sibi à re qvapiam illato admonitum, qvod sese angit, prius amoliatur & aufugiat, qvàm aut ipsamet cutis, aut partes internæ labefactatæ sint. Insuper tenuissimi ad invicemqve divisi sunt pili, qvò ex omni parte tangibiles qvalitates ad ipsam cutem aditum haberent, perviæqve essent. Ut verò spississimi & sese mutuo contingentes, ac interdum conglobati, ad vehementioris externarum qvalitatum, & corporum impetus tutelam sese offerunt. Insuper teretes ad eandem utilitatem nimirum tutelæ gratia efformati sunt, qvo imber, pulvis & sudor facile extra excurrant, decidantqve & ob eandem qvoqve causam situm habent magna ex parte declivem, ne imber, pulvis, & sudor circa eos detineantur, sed suopte pondere, & gravitate velut ex suggrundio, descendant. Præterea molles flexibilesqve pili producti sunt, qvò mobiles essent; mobiles autem sunt ad cutis tutelam, ut cutem infestantia corpora tùm inanimata, tùm animata, & omninò animalia abjiciant, qvæ non aliter, qvam motu abjici excutiqve poterant. Sed adverte, candide Lector, qvod cutem animalis infestantia, etsi motu fermè cuncta abjiciuntur; scire tamen licet, hunc motum ut plurimum ab ore, collo, brachiis, cruribus, ungulis & similibus perfici; nonnunqvam verò à cornibus, ut bobus, capris, & id genus fieri, qvæ omninò non solum exterius lædentia, sed etiam, qvæ interna sunt, vel ungvibus, & cornibus scalpendo, vel sese ligno duroqve corpori affricando, (ut boves faciunt, qvi propter corporis vastitatem, & crassitiem ad flexum minus aptam, & artuum ineptitudinem aliter sibi succurrere non possunt) humores interius pruritu infestantes, & acrimonia mordentes, ac vellicantes

tantes extrudunt, idqve potissimum accidit, cum animalia ad omnia tangibilia infestantia pertingere, aut eadem adoriri cum eorundem pernicie valent, sed qvando hisce partibus jam memoratis infestantia cutem corpora abjicere à se non possunt, qvod ad ea membris jam propositis pertingere neqveant, tamen ad cutis omninò tutelam motus cuti peculiaris, & pilis adhibitus est; qvi duplex observatur: alius major seu validior, alius minor, seu debilior, ille est, qvem cutis & pili obeunt, qvando pulverem aut imbrem, cæteraq; id genus extranea concutiendo, seu qvassando amoliuntur: incipit à capite, ac secundum spinam, dorsumqve inferius excurrit ad usqve caudæ extremum, totum corpus concutiendo, qvi passim in canibus & eqvis observatur; & qvia qvasi excutiendo perficitur, ideò *excussorius* motus à me vocatur. Minor verò seu debilior motus ille est, qvem videmus à cute & pilis fieri, qvando ad muscas aut tabanos, & parva animalcula, qvæ magis superficie tenus infensa sunt, abjicienda movetur, qvi potissimum in bobus & eqvis in cute manifestus apparet, & interdum latius sese extendit, cum cutis multa portio ad plura abjicienda animalcula se contrahit: interdum exiguus est, cum ad singularem v. g. muscam propellendam, paululum eo loci cutis portio contrahitur, qvæ cum trepidare seu tremere, & qvasi palpitare, in prædicto motu videatur, ideo *trepidationis* motus, aut *tremulus* aut *contractorius*, non perperam à me dicitur. Jure igitur prior sive validior motus à toto musculo, universaqve dorsi spinâ, ac toto corporis truncò peragitur, qvod lædentia, ut puta pulvis, imber, aliaqve extranea corpora interius, profundiusqve ad cutem usqve sese insinuantia, & in dorso tanqvam planiori loco inhærentia divexant; ideoqve majori robore, cujusmodi concussorius motus est, ut facilius expellantur, indigent. Posterior verò sive debilior motus ab exiguâ tamen musculi portione meritò expletur qvod muscæ & id genus superficie tenus infestantia corpora sunt, ideoqve exiguus motus ad hæc abjicienda animalibus sufficiens, commodusqve est. Uterqve enim motus, videlicet excussorius & contractorius seu tremulus, cùm voluntarius, sive spontaneus sit, & ab animalis appetitu dependeat, à musculis perficitur, qvi non aliter qvàm sese contrahendo, & contractione se movendo agitandoqve moventur, ideò uterqve motus nil aliud, qvàm musculorum contractio est; exigua qvidem in exiguo, validior verò in validiore motu facta. Qvocirca musculus cuti subjectus visitur, tenuis qvidem, h. e. non admodum crassus & carnosus, sed tamen latissimus ex membranâ carnosa cuti subjecta carneisqve fibris adaucta procreatus, qvi tum supra dorsum, tum ad scapulas, tum inferius descendit, huic motui destinatus, qvem videre omnes possunt, cum per carnificinas transeunt, in bobus excoriatis & appensis; qvi, si totus contrahatur, excussorium motum obit, si portio, contractorium, & tremulum; probabile autem est, existimare excussorium validum motum, à musculis qvoqve spinalibus, & caudæ propriis juvari. Notare oportet, hunc musculum, neqve in collo, neqve in coxis, neqve anterius in pectore, aut abdomine his animalibus adesse, propterea qvod natura in superfluis non abundat. Collum enim non solum ad omnes partes movetur, sed etiam jubam habet ad parva animalcula abjicienda aptissimam: Clunes verò & coxæ à caudæ motu defendi utcunqve poterant, qvo fit, ut qvi aut eqvis aut mulis, aut asinis caudam, & jubam decoris gratia abscindunt, eadem à tabanis & muscis validè infestentur, qvæ eorum collo, & coxis cuti sic affiguntur, & adhærescunt, donec suctu seu promuscide sangvinem extrahant. Qvod si rursus pili firmum habent in cute fundamentum, ita ut nonnisi violentia, molestiaqve avellantur; ea ratio est, qvod pili mobiles esse spontaneo motu non possent, nisi qvescenti corpori firmarentur, uti alibi à nobis ex Aristotel. & Galeno evidentissima demonstratione probatum est. Et de pilis hactenus.

Cap. IV.
De Setis.

SEtæ autem ex Arist. cui etiam sensus astipulatur, nil aliud qvàm pili sunt. In eo tamen à veris pilis differunt, qvod & crassiores & rigidiores, durioresqve cæterorum pilis existunt, & tanqvam congrua munimenta supra cutem porcis obducta sunt, qvæ non solum ratione, diversarum partium in eadem summopere inter se differunt, qvod in spina longiores rigidioresqve & erecti, nec non in extremitate bifurcati conspiciantur, sed in diversa qvoqve specie diversi, ac inter se differentes appareant. Nam porci domestici molliores minusq; rigidas & crassas obtinent setas; aper verò contra setas longiores, rigidiores, crassiores, durioresqve sortitus est. Hujusce autem varietatis loci, in qvo degunt, varietas causa est. Etenim porci domestici in locis qvidem asperis & spinosis, sed in cœno ut plurimum tanqvam eorum naturæ & proprietati amico, & familiari, atqve ad alimoniam potissimum inqvirendam, asseqvendamq; idoneo versantur: ob qvam causam si fortè non setas, sed molliores pilos supra cutem adepti essent, ad cœnum ex ambitu discutiendum forte fortuna commodiores essent, qvod tamen factum non videmo, propterea qvòd porci ob eorum obæsitatem musculo illo cuti subjectio ad cuncta excutenda corpora apprimè accommodato destituantur; ideoqve setis durioribus, crassioribus, & rigidioribus donati sunt, qvibus non difficulter lutum ex ambitu abjiciunt; cui rei setarum rotunditas, declivisqve situs valdè confert. Qvoniam verò ad hujusmodi usum præstandum setæ sufficere forsan ægrè valebant; propterea aliud auxilium adhibitum est, nempe ad durum aliqvod corpus, nimirum aut arboris truncum, aut lignum, aut murum affricatio, qva exsiccatum utcunqve lutum commodè abjiciunt; qvæ tamen affricatio alterius usus gratia aptissima sese offert, nimirum ad crassum tertiæ & ultimæ coctionis excrementum à cutis superficie detergendũ, exterendumq;, tanqvam tactus sensorio obstaculum, & infensum inprimis confert. Utilis qvoqve affricatio ad parva animalia, veluti pediculos supra cutem nascentes perdendos, non esse non poterat, ut interea omittamus, propter earundem setarum rigiditatem cætera parva animalcula, qvæ boves & eqvos infestare solent, à porcorum superficie longius

abesse, & aufugere absqve musculi subjecti motu. In apris autem meritò setæ rigidiores, longiores, freqventiores, durioresqve productæ sunt, qvod ii in dumetis, locis asperis, saxosis, spinosisq; degant, proindeq; validiore indigeant operimento. Hæc de Setis.

CAP. V.

De Spinis.

SPinæ setis ultimò succedunt, pilis & ipsæ analogæ, qvæ tertium animalium terrestrium operimentum supra cutem, cuticulamqve sunt, & in duobus tantum animalibus inter se specie differentibus producuntur, scilicet Erinaceo & Histrice. Erinaceus igitur animal, ἐχῖνος Græcè dictum, sicuti & Histrix, spinas supra cutem & cuticulam sortita sunt, qvæ pilis ipsis & eorum usui respondent. Unde Aristot, histricum aculeos genus qvoddam pilorum esse putandum, dixit: sed tanto sunt setis duriores, crassiores & acutiores, qvantò pili à setis superantur, propterea alii, ut Oppianus, suem setosum hoc genus nominant. Echinus autem animal est, qvod hisce validissimis munimentis utputa spinis indigebat, propterea qvod admodum sylvestre animal est, inter spinas, saxa, arborum cavernas, & asperrima loca degens. Insuper exiguum animal est, & brevibus cruribus donatum, ideoqve & ad motum seu ingressum tardum, ac difficile ex Alberto est, ut sensu patet. Qvapropter cum ad externa lædentia vitanda neqve corporis magnitudine, neqve motu esset habile, natura jure per hæc munimenta videlicet spinas succurrit, fecitqve, ut omnibus externis occurrentibus perpetuò spinas objiceret: præterea verò ad sui majorem tutelam sese veluti in globum, seu exactam rotunditatem conglobaret, ac retraheret, atqve ita & caput, & thoracem, & abdomen, qvæ totius animalis membra præcipua sunt, tegeret & absconderet; & dorsum tantum, ubi spinæ & majores & freqventiores sunt, ad externa lædentia tutius exponeret, ac porrigeret. Audivi præterea à rusticis, qvod similiter à Suida, & veteribus memoriæ proditum est, & à plerisqve omnibus passim observatum, qvod cum hæc animalia prolem edant plurimam, spinis etiã abutuntur ad prolem alendam, qvæ cum uvis, castaneis & glandibus, itemqve rubi moris, pyris, pomisqve nutriantur, ideo hæc omnia corpora pediolo suis pedibus separata erectis spinis primo perforare, & se supra hæc volutare, & ad prolem alendam deferre. Unde opinandum est, musculum cuti subjectum Erinaceum qvoq; obtinere, qvi ad ejus spinas erigendas faciat.

Histricis autem (qvæ apud vos vulgò Spinosa dicitur) spinæ, aculeiqve & multò longiores sunt, & crassiores, & acutiores, & cum cutem intendit, missiles, ut Plinius refert, cumqve ex Erinaceorum genere sit, & brevioribus cruribus tardoqve motu animal donatum sit, ut etiam Albertus refert, & sensus qvoqve astipulatur, ideo dum canes insectantur, ora urgentium figit canum, & paulò longius spinas, & aculeos ejaculatur. Itaq; non solum ut ab externis lædentibus, qvibus erat Histrix exposita, tutior esset, spinas circiter centum tergo obtinuit crassiores, longiores, & acutiores, sed etiam (qvod mirum certè est) ejusmodi spinas, ubi occasio urget, tanto impetu ad nocentia, & lædentia longius à se ad vim inferendam ejaculatur, ut in ligno figat interdum, & canes ictos qvandoqve perimat. Nam, ut Oppianus refert, certo destinatoqve ictu ferit, qvem voluerit, vulnere interdum ferè incurabili, ut puta angusto & profundo, periculoso præsertim, si nervo pungatur. Hæc ex antiqvis auctoribus de Histricis spinis habentur. Sed reticere hoc loco non possum, qvæ à fide digno audivi, qvi pluries vidit & retulit, Histricem animal esse brevissimis cruribus donatum, & omninò tardi motus, & ad cursum inhabile, & copiosissima pingvedine subtus cutem obductum, spinisqve freqventissimis, longissimis ac crassissimis per totum ferè corpus refertum, qvæ variis coloribus, maximè autem albo nigroq; delineatæ decoratæqve sunt, & ab anterioribus partibus ad posteriores cuspide procedunt, qvas etiam statuto tempore, ut cervi cornua; & serpentes spolium, renovando abjiciunt. Hæc ubi canes se insectantes observat, neqvaqvam fugit, qvod inhabilem ad cursum, & fugam se cognoscat, sed propter ejus tardum motum sistit se, & spinarum propugnaculo freta, primum qvidem sese, ceu ad pugnam accingens toto corpore turget, inde spinas attollit ac dirigit, postremo mirabili arte, industriaqve tum se tuetur, tum canes offendit; ita ut pleriqve canes neqvaqvam, nonnulli verò dominorum suorum jussu favoreqve incitati, & adjuti Histricem adoriantur, qvos cum Histrix prope persentit, posticam ejus partem, clunesqve prout occasio præceps postulat, ad ora canum revolvit, porrigitqve, & retrò semper contra naturalem incedendi modum regrediens, non qvidem spinas ejaculatur, sed aculeis pungentibus, ori & canum dentibus occurrens, sæpe numero evadit. Natura enim nullum animal perfectum offensionibus expositum absqve aptis propugnaculis relinqvit, deseritqve. Cæterum admirabile in Histrice illud qvoqve est, si aliqvot fixisse spinas in corpus canum pernoscat, eas omnino in eorum corpus infixas deponit, ac relinqvit appensas, irascibili facultate expultricem virtutem excitante, ac totius corporis turgescentia, & ipsarũ spinarũ directione, erectioneqve adjuvante; qvas tunc temporis ad sui tutelã, ceu apta propugnacula objicit. Objicit autem non qvidem ut ferè cætera animalia anterius irruentia, pugnamqve ineuntia, sed perpetuo retrò regrediens, uti dictum est: qvòd spinas cuspide & aculeis suis retrò ad caudam spectantes universas habeat, qvæ in placida Histrice depressæ ad cutem, in irata verò erectæ fiunt. Unde opinandum est, & in hoc qvoqve animali propositum toties musculum cuti subjectum adesse. Ubi autem venatores vulnus inflictum observant, qvia venenatum esse opinantur, è vestigio spinas à cane extrahunt, & subtus terram tanqvam remedium infigunt. Itaqve patet, in his qvoqve infinitam opificis providentiam neqvaqvam deesse, sed ubiqve refulgere. Hæc de pilis, setis, & spinis terrestrium dicta sufficiant.

Cap. VI.

De Pennis Votatilium.

VOtatilia secundo loco meritò terrestribus succedunt animalibus & ante aqvatilia proponenda sunt, qvod non modò aqvatilibus perfectiora sint animalia, sed etiam qvòd eorum pennæ analogiam, seu similitudinem non exiguam cum pilis terrestrium habeant. Rursus adde, qvod vera aqvatilia in uno tantum elemento nimirum aqva degant, volatilia verò magna ex parte tribus elementis, videlicet terrâ, aqvâ & aere ad vitam vivendam fruantur. Hæc autem vel aves sunt, sub innumeris ferè speciebus comprehensæ, & scarabæi, & cætera sub insectorum nomine contenta & enumerata. Priora ut perfectiora etsi in terrâ & aqva degunt, altius tamen in aere sese volatu attollunt, & volatum recta faciunt. Posteriora verò demissius, sive prope terram volitant, & tortuosè, & qvasi delirando volant, & ferè in cibum avibus cedunt, ac destinantur; propter qvam causam ad volandum differentes partes constitutæ sunt, avibus qvidem pennæ, insectis verò membranæ, qvæ pennis proportionales existunt, ut pennis qvidem altiùs, membranis autem propiùs terram volitent. Cur verò illæ altius, hæ verò propiùs terram volitent, ea ratio est (ut opinor) qvòd hæ membraneis & solis alis, & iis exiguis, illæ verò & alis longioribus, majoribus, robustioribusqve, tum verò pennis in totum obductis sese in aere altius elevando ac sustinendo volitent: præterea verò cur illæ huc atqve illuc modo qvidem rectà, ut plurimum autem obliqve ac tortuosè, & qvodammodo inordinatè volitare nostris oculis conspiciantur, causa forsitan est alarum, seu fortè etiam pedum numerus, qvi senario comprehenditur, aut tertiò truncus corporis eorum non exactè rotundus, aut demum aliud nobis ignotum. Aves verò duabus duntaxat tùm alis, tùm pedibus, & toto reliqvo corpore pyramidali ferè figurâ prædito, æqvali pennarum superficie ac planicie perpolitaq; suffulto, meritò aerem rectâ dividendo sulcant: id qvod sine obstaculo faciliùs absolvunt, qvod crura subtus ad ventrem retrahendo, rotundiorem figuram adsciscunt; ob id vespertiliones, qvod membranosas habent alas, ideò se admodum altos à terra non attollunt, recta autem volare videntur, qvod duabus duntaxat alis utuntur. Tertium operimentum in volatilibus positum in gryllis & papilionibus potissimum observatur, qvod farinaceam veluti lanuginem in alarum superficie præse fert, digitos, si tangatur, inficiens. Unde hoc nomine decorari ipsam existimavimus. Pennæ in volatilibus tres imprimis generales usus præbent. Primus est ad volandum, secundus ad sese in aere sustinendum, tertius ad cutis tutelam. Primum usum alarum pennis explent, Secundum verò ac Tertium pennis toto corpore obductis, qvas ego potius plumas, propter earum parvitatem, qvam pennas ausim nominare. Alarum pennæ ad volatum potissimum faciunt, cæteræ verò ad se in aere sustinendum, qvod ex depili animali facto fit manifestum, tametsi qvæ volatum præstant, etiam in aere avem sustinent. Unde jure merito fungosæ, spongiosæ, cavæ & rarissimæ factæ sunt, ut levissimæ essent, & aere plenæ: qvia verò aeris agitationibus & motibus, ut ventis, procellisqve pennas interdum resistere oportebat, præsertim cum mobiles futuræ essent; ideò pennæ ita conformatæ sunt, ut in earum media latitudine substantiam habeant fungosam qvidem intus, levem & raram, sed tamen utcunqve rigidam à densissimâ substantiâ, qvasi membrana tenuissima fungoso corpori obducta. Sic enim contrariæ inter se qvalitates, & naturæ, utputa fungosæ, aereæ & molles, cum duris & densis amicè conjunguntur, ita ut molles intus tanqvam ad patiendum promptiores, duræ verò extra ad dyspathiam, hoc est, ad patiendi difficultatem sint expositæ. Ab hoc igitur corpore, utputa raro ac denso, pennarum numerosissimi, levissimi, tenuissimi, longissimiqve processus hinc inde expullulant, pennas omninò ex omni parte conformantes, perficientesqve. Qvæ pennarum descriptio atqve constructio omnibus competit. Differunt autem inter se, qvod qvæ ad volatum substituuntur, omninò longiores, latiores, majoresqve ac robustiores, & magis incurvatæ cæteris visuntur, licet in dorso, utputa nocentibus obvio, longiores & duriores, in abdomine verò molliores ponantur, propter robustiorem motionem, qvam in volatu obeunt. Qvoniam verò levitatem in pennis præcæteris natura affectavit, & appetivit, ideo pennarum substantia alba qvoqve facta est, ut aerea esset, & ab omni crassitie corpulentiaqve remota propter qvam causam natura ad majorem omninò levitatem volatili in toto corpore comparandam, universam qvoqve volatilium substantiam, in cæteris corporis partibus, leviorem qvo fieri potuit, reddidit & effecit. Qvocirca & carnes volatilium rariores & leviores, & minus corpulentæ apparent. Id qvod potissimum in gallinarum alarum musculis anterius in pectore positis conspicuum est, qvi cum rubra carne naturaliter essent constituti, propter coctuam alba evadit caro, albedo autem diaphano corpori, & diaphano aereo finitimum est: neqve solum in carnibus hæc proprietas observatur, sed etiam in aliis partibus, atqve demum in ipsis ossibus, qvæ ut multo leviora redderentur, durissima qvidem, sed tamen tenuissima maximeqve cava cæterorum animalium ex Anatome conspiciuntur. Atqve sic levissima evadunt omnia volatilia, omnemqve ponderositatem deponunt. Cæterum de volatu, ac præterea de altero usu, qvo volatilia in aere sustinentur, non est nunc dicendi locus, qvod de hac actione in tractatu de motu locali totius animalis agatur; sed de tertio pennarum usu, qvomodo scil. ad cutis tutelam faciant, ad nostrum propositum in præsentia facere imprimis videtur. Id qvod non difficulter præstabimus, si cætera, qvæ pennis insunt, perpendamus. Inest autem inprimis mobilitas pennis perneccessaria, qvam à subjecti musculi tractatione sumunt. Et qvanqvam in pennis exigua illa contractio, qva ut boves & eqvi muscas, & parva animalcula abjiciunt, desideratur, qvod pennatum animal ab hisce animalculis non molestetur, neqve pennis ita suffultum, & obtectum molestari

posit: attamen alium motum, videlicet concussorium seu excussorium, & omninò strenuum obtinuit pennatum, qvo non solum pulverem, imbrem, cæteraqve extranea longius à se propellat, & abjiciat, sed etiam suo rostro pennas erigendo, excrementa corporis crassiora, pediculosqve mundant, & excussorio motu extra propellunt. Qvam rem declivis pennarum situs, ut etiam proposita suopte pondere decidant corpora, mirum in modum juvat mobilitate sua, modo qvidem sese erigentes, modò deprimentes, nunc tangibilium qvalitatum ingressum præbent, nunc ad cutis tutelam prohibent. Qvia vero dictum antea est, qvæ cuti cuticulæqve superstant corpora, ad utriusqve tutelam commode conferre, ad actionem verò cutis, utputa ad tactus sensum præstandum, potius obstacula esse: ideò pennas, qvæ totum corporis ambitum velant, alteræ alteris insidentes supetponuntur, & qvasi tergus cuti atqve oculis objiciuntur, proindeqve pervium ad tangibiles qvalitates ineptum faciunt, ita natura constituit, ut sicuti pili minutissimi invicemqve divisi, mutuoqve se contingentes positi sunt, ita & in pennis eadem fermè constructio ad tangibilium qvalitatum aditum pervia poneretur, ut qvatenus minutissimæ, ac freqventissimæ invicemqve divisæ tangibilibus qvalitatibus obviæ, perviæqve essent; Qvatenus verò sese mutuo contingentes, & alteræ alteris insidentes, ad cutis omninò tutelam essent opportunissimæ. Epilogo itaqve pennarum seu plumarum usus, cutis & cuticulæ gratia comparatos colligentes concludamus, qvæ cuti insunt, ita ad cutis tutelam aptari & accedere, ut adversus omnia exterius lædentia eam mirificè tueantur, neqve enim propter pennarum multitudinem, latitudinem, spissitudinem, & mutuum omnium singularumqve contactum, ac forte unius super alteram duplicatam, immò verò ut melius dicam, multiplicatam positionem, tam exactè dispositam fieri potest, ut pennatum animal, vel à nudis elementorum qvalitatibus, vel à duris aut incidentibus, aut confundentibus corporibus ferè qvicqvam patiatur: multoqve minus à pulvere & imbre similiter ipsum, ejusqve cutem pati valet, qvod neqve etiam pennato desit musculus, utrumqve excutiens corpus, & motu valido abjiciens; maximè autem imbrem & humiditatem abhorret, qvod ab ea velatum actionem vitæ suæ salutarem impediri retardariqve pernoscat. Qvo fit, ut tota die noctuqve immò verò ferè perpetuò bona pennarum pars in aqva degat: sine ulla cutis madefactione. Ideoqve suprà perperam dictum non est, pari fermè passu pilos & pennas procedere, ac forte pennas tueri, magis autem cum iis, qvæ ipsis sunt, posse qvam pilos. Sed de pennarum usibus dictum sit satis.

CAP. VII.

De Membranis & farinacea materia volatilium

MEmbranæ qvoqve insectis ad volandum comparatæ sunt, qvæ uti supra dictum est, & prope terram volant, & volatum tortuosè & qvasi delirando faciunt. Nam cum à terra parumper sese attollant, ut commoda in cibum avibus & majoribus volatilibus, & horum pullis occurrant; ideo corpore primum exiguo & devorationi aptissimo facta sunt: inde verò membranosa substantia toto corpore obducta sunt, qva etiam alæ constant, qvia ad exiguum præstandum volatum sufficientes esse valebant. Neqve enim ullo modo pennæ, qvantumvis exiguæ, pusillo eorum corpori obduci poterant, neqve debebant, ne altius volarent, propter qvam causam non recta, sed ad latera veluti volando tortuosum, & vagum præstant motum, ne à terra altius se attollant. Itaqve ut commodè in avium cibum veniant, duo machinata natura est, ut volent, & depressius volent. Nam si volatum non haberent, avium prædæ neq; ita expositæ essent, neqve ita commodæ: si verò altius volarent, propter eorum distantiam ad cibum pullis deferendum etiam incommodarent. Itaq; patet, cur muscæ, & alia insecta non pennas ad volandum, sed membranam sortita sint, curqve non altius sed depressius volent, & tortuosum habeant volatum, & exiguo deniqve corpore donata sint. Ultimo neqve illud silentio prætereundum est, propositam membranam, cum siccissima sit, in volatu murmur excitare, qvo ad sese mutuo animalia advocant, vel ut mutuis juventur officiis, vel ad coitum mutuum ejendum, sicuti ab Arist. de loligine dictum qvoq; est. Ultimum cutis & cuticulæ operimentum in volatilibus est farinaria qvidam lanugo, qvæ volatilem farinam æmulatur & supra membranæ superficiem papilionibus & gryllis ita respergitur, ut si tangatur, digitos etiam inficiat, iisq; adhæreat, cujus farinariæ substantiæ triplex; uti opinor, utilitas afferri potest, utraq; autem subjectæ membranæ, & omnino cutis, cuticulæ, aut mavis dicas utriusq; proportionali commoda sese offert. Primum qvod ejusmodi animalia ab imbre conspersa, & membrana madore veluti flaccida reddita volatum, qvem omninò inbecillem obtinent, prorsus impediret, & cutem seu cutis proportionale subjectum similiter læderet: qvam læsionem omninò arcet conspersa veluti farina sua siccitate forte omnem absorbens, & combibens humiditatem. Alius qvoq; hujusce farinariæ substantiæ succurrit usus, ut, cum æstate eximio vigente calore, dum Sirius ardet, hæc animalcula propè terram volare & consistere videantur, ne vi caloris alarum retractio fiat, farinaria lanugine membranis utrinq; respersis munita est. Tertius forte usus est, ut si qvando alarum membranæ in se ipsis contractæ ad mutuum contactum veniant, ab earum forte humiditate, ceu glutino invicem applicentur, ægreq; ad volatum explicentur, id qvod egregiè prohibet membranæ farinaria substantia attenuata superficietenus respersa. Et de his qvoq; hactenus.

De

Cap. IIX.
De
Sqvamis.

Ultimo loco supersunt partes, qvæ supra cuticulam consistunt in aqvatilibus animalibus, de qvibus agendum est, & earum utilitates propalandæ. Sunt autem primò sqvamæ in piscibus: inde crustæ in crustatis, ut gammaris, maja, Astaco, cæterisqve crusta intectis. Deniq; testæ in testaceis, & cetis & ostreis, qvanqvam hæc omnia non solis aqvatilibus, sed etiam nonnullis qvoqve terrestribus, qvæ similiter aqvatilia sunt, competunt. Nam & serpentes, paguri, vulgo lacertæ sqvamas pariter obtinent, similiter & cancri fluviatiles, & omnia ferè crustæ intecta terrestribus etiam annumerari possunt: pariter inter testacea terrestris testudo, cochleæ, & id genus extra aqvam degunt, & terrestria pariter censentur, sed nos cuncta hæc aqvatilibus jure conjungenda duximus; qvod revera aqvatilium naturam potissimum adepta sint. A sqvamis autem primo ordiemur, qvæ piscium propriæ sunt, licet non in omnibus piscibus habeantur; desunt enim in angvilla, passeribus, passere, solea, item in gobiis, sepia, raja, acu, vulgo angusigola: sed in qvibus habentur, duritiem primo habent moderatam, suntqve læves & perpolitæ, & ferè splendore qvodam affectæ, magnitudine potius parvæ ac multitudine numerosæ, alteræ alteris insidentes, figura rotundæ, deniq; positione exterius in superficie constitutæ, & sensu destitutæ, ut qvatenus exterius positæ, primo occurrant rebus extrà observantibus: qvatenus verò insensiles, sine ulla molestia seqvatur occursus. Moderatam autem duritiem obtinent, ne si immoderata esset, piscium superficiem omnino inflexibilem redderet, qvam etiam ob causam, & magnitudine parvæ, & multitudine numerosæ creatæ sunt, ne, si una tantũ esset sqvama, per totam superficiem sibi ipsi cõtinua, immobilis, & prorsus inflexibilis, fereq; insensilis totus redderetur piscis; qvo fit, ut altera alteris velut in lorica laminæ insidentes, & figura rotunda conformatæ flexibilitatem, qvas pisces obtinere in toto corpore natura voluit, concinnæ ad prædictum usum exactius consummandum & simul ad tangibilia perviæ aptentur. Insuper splendore qvodam præditæ conspiciuntur, id qvod aliqvando manifestum factum est, ex sardorum sqvamis in locum obscurum ejectis, & splendorem oculis nostris referentibus: ex summa enim earum politura qvasi speculum sqvamæ factæ sunt, cujus splendoris utilitas ea est, ut aqvæ diaphanum actu factum ad piscium natationem noctu inserviat. Qvod si non omnes pisces sqvamas & conseqventer ejusmodi obtinent splendorem, ea ratio reddi potest, qvod vel fortè noctu tales non vagentur, aut in loco eis pro eorum alimento opportunissimo qviete, & sine motu noctu degant, aut forte melius, qvia in oculis insitum lumen sufficiens ad natandum sortiuntur, ut sensu patet, cum piscium oculos gilvos, croceos, & iridem circulum splendorem referentem videamus. Maximè autem sqvamæ privatim in piscibus supra cuticulam positæ sunt, ut impense lubrica celerrimaqve natatio fieret, propter sqvamarum exactum lævorem; qvo etiam à Natura provisum est, ne pisces ob motus celeritatem in dura asperaqve corpora forte impingentes, cutem cuticulamq; ex durorum corporum affricatione sibi erodant; præsertim duritie lævorem adjuvante; ad qvem usum neq; pili, neq; pennæ erant idoneæ. Insuper sqvamarum politura conducit, ut pisces ad fluminum ripas incurrentes, semenq; in herbas effundentes, spargentesq; non solum faciliore affricatu & excursu; sed etiam tutiore propter sqvamarũ tũ politarũ polituram, tũ planiciem, duriciemq; trãscurrant. Qvod si pisces reperiantur sqvamis carentes (qvi tamen luciditatis prorsus non sint expertes) ut est aurata, lupus, scombri & id genus; dicatis, hos sqvamis duris non egere, qvod in pelago degant, neq; ad terram, aut fluminum ripas impingant, qvi tamen cuticulam sua natura politam & lucidam utcunq; obtinuere. Tinea autem etsi fluvialis piscis est, sqvamas tamen obtinuit perqvàm exiguas, qvod in cœno degit mollissimo. Cætera autem ut serpentes, lacertæ & id genus sqvamas supra cuticulam longè minores adepta sunt, ut in reptatu eorum, aut per spinas sæpe, aspera loca, aut super terram, ne cuticula erodatur, sufficiant. Interea verò flexuosum eorum motum per spiras factum, rigidæ duræq; sqvamæ non impediant. Qvam ob causam sqvamæ his inferius ad ventrem, qva parte reptatu, terram duraq; & aspera corpora affricant, ponuntur: superius autem, utputa ad dorsum & spinam, & à lateribus, qvæ flexuose & per spiras moventur, sqvamæ ferè nullæ adsunt.

Cap. IX.
De
Crustis Aqvatilium.

Secundo loco in aqvatilibus crustæ sqvamis omninò duriores existunt, qvòd hæc animalia etiam in terra, ac locis saxosis degant, & saltu non raro prosiliant, qvæ etiam densissimæ substituuntur, ut ad frigoris injuriam sustinendam eiqve resistendum sint obviæ & opportunissimæ; etenim in glacie potissimùm hyemali tempore degere ea oportebat, qvæ, si in lata eorum cauda, ubi spinalis medulla intus copiosa concluditur, velut semicirculi crustæ multæ sese contingentes, & veluti in lorica mutuò insidentes, supra, infraq; positæ, cavæq; qvadantenus efformatæ sunt, ad multas utilitates præbendas, omninò factum est. Primo enim motu voluntario tota hæc pars donata est, propter spinalem medullam intus conclusam, qvæ nervos huic parti communicat ad prosiliendum apprimè congrua, inde ovorum continendorum, fovendorum; protegendorumq; gratia exiguis qvibusdam processibus, ceu ramusculis imprimis se aptat, qvæ ad omnium sane tutelam faciunt, cavitate eo loci efformata omninò adjuvante. Tertio loco crustacei semicirculi invicem separati, mutuoq; per tenuem membranam connexi non modò viam tangibilibus ad sensum præstandum facilem, sed etiam motum circulorum in suis articulis præbent. Qvarto & ultimo cauda ad durum aliqvod corpus innixa saltum dant.

De

CAP. X.
De
Testis Aqvatilium.

ULtimò Testæ in aqvatilibus eandem qvoqve præstant utilitatem, qvæ cutis similiter validior & major tutela est, qvod hisce animalibus usus tutelæ præpolleat, propter qvam causam testa in qvibusdam ita cuti conjuncta est, ut corpus unum continuumqve ad majorem tutelam cum cute sit, qvod in ostreis potissimum observatur: unde ostracoderma qvasi testacea cutis dicitur. In nonnullis autem divisa cutis à testa conspicitur; omnia tamen testam ut validissimum tutamentum obtinent. Nam in testudine exiguo, tardoqve motu prædita, eaqve omnibus offensionibus exposita tutelæ usus maxime urgebat; ideoqve testa, intra qvam sese retrahunt, qvasi durissimus lapis superpositus est, id qvod etiam limacibus tardissimo motu præditis, atqve etiam ostreis contingit; cete qvæ supra modum vasta animalia sunt, omnium qvoqve aqvatilium durissimum & crassissimum operimentum habuere; de qvo testimonium certum à nautâ expertissimo percepi, qvi, cum in portum navi appelleret, credens se cum suis in terram descendere, supra cete dorsum omnes descenderunt, & securibus ligna ad struendum ignem multa validis ictibus divisere; qvibus ne tantillum qvidem cete motum est: at igne post modum supra ejus dorsum accenso in aqvæ profundum descendit, ac sese demersit magno omnium periculo: adeo ignis aqvæ & aqvatali contrarius visus est, ut ictus validasqve omnes contusiones cete neglexerit. Qvia tamen is descensus tardus lentusqve extitit, omnes nautæ salvi enatarunt. Atqve hæc de omnibus, qvæ supra cuticulam sunt, partibus dicta sufficiant, qvæ eatenus exarare vobis lectoribus constitui, ut cognoscatis infinitam illam sapientiam, vel etiam in partibus animalis minimis ac vilissimis relucere, neqve ullam ipsius, ut sic dixerim, vel levissimam umbram posse unqvam humanæ mentis acie perstringi. Nam etsi homo intellectum assecutus est, & rationem, qva potest omnia Dei opera utcunqve cognoscere, non tamen assequitur cognoscitqve, sic enim (si dicere fas est) homo æqvalis Deo esset: habent tamen potestatem, qvæ his qvidem clarius, his obscurius sese manifestat. Itaqve qvantumvis laboret homo in naturæ operibus perscrutandis atqve evolvendis: semper tamen infinita cunctis dignoscenda supererunt; qvod nobis ab initio propositum fuit ostendere in hoc exiguo tractatu de cuticula, & iis, qvæ super cuticulam sunt, qvem publici juris nunc facimus.

FINIS.

INDEX
RERUM ET VERBORUM,
IN TOTO HOC OPERE CONTENTORUM.

A.

Anti-

B.

C.

Chala-

D.

E.

F.

G.

Gene-

H.

I.

K.

L.

Lingua

M.

Mem-

N.

O.

O.

P.

Papil-

Q.

R.

Retinæ

S.

T.

Tuni-

V.

Volatilia

Z.

Regeſtum Figurarum.

Præterea monendus eſt Bibliopega ut bene obſervet tabulas ſeparatim impreſſas, decimam ſeptimam nempe de formatione fœtus & explicationem figurar. tabul. ſecundæ de Larynge cum adjectis figuris, in tabulis notatis locis apponere.