

VIRI CELEBERRIMI
JOH. ALPHONSI BORELLI

Neapolitani Matheſeos Profeſſoris,

DE MOTU ANIMALIUM,
PARS PRIMA.

Editio nova Neapolitana, a plurimis mendis repurgata,
Ex libr. Bibl. S. M^g in S. Maria in C. Caputale 1761.

DISSERTATIONIBUS PHYSICO-MECHANICIS
DE MOTU MUSCULORUM, ET DE EFFERVESCENTIA,
ET FERMENTATIONE.

CLARISSIMI VIRI
JOH. BERNOULLII
MATHESEOS PROFESSORIS BASILEENSIS,
Aucta, & ornata.



NEAPOLI, Typis Felicis Mosca 1734. X Publica Autoritate.
De aere BERNARDINI GESSARJ.

Digitized by Google

CLARISSIMO AC DOCTISSIMO VIRO

FRANCISCO

BUONOCORE

In Regno Neapolitano Archiatro.

Bernardinus Gessari S. P. D.



PERI selectissimo, vel ubi primum in lucem illud emittitur, vel ubi denuo formis litterariis traditur, selectissimis inveniendus est diligenter, ac pene scrupulose Patronus. Opus ALPHONSI BORELLI, quod quanti sit, & qualem meruerit Famam & celebritatem, scis. Tu Vir doctissime,

me, hac forte, seu potius hoc Virtutis præmio
fruitur, quippe quod in publicum prodiit sub
auspicatissima CHRISTINÆ REGINÆ AUGUSTÆ
Tutela; nunc iterum, me id procurante, Tuo
sub Nomine in manus hominum, avide illud
expectantium, venit, ac versatur: Magna Au-
ctoris felicitas, spectare ornatissimum ingenii
sui partum vel sub umbra Regiæ, vel, quod
præstat magis, sub umbra Viri clarissimi, ac in
omni re litteraria, præsertim medica, præstan-
tissimi, qualis iudicio omnium es Tu, cunctas
Europæ partes adire, ac collustrare: Illud ta-
men mihi maximè acceptissimum est, quod ipse
videor quodammodo de ipsius BORELLI Mani-
bus, & Memoria benemereri, quod si Ille vi-
vens Patronam sibi elegerit Mulierem sapientis-
simam, & ipso Regiæ Dignitatis fulgore con-
spiciam, Ego hac nupera editione Patronum
substitui, Virum egregium, in sinu Palladis jam
à teneris unguiculis enutritum, & in Porticu
Philosophorum mire excultum, ac consumma-
tum: Et sane quis in Te & solers ingenii acu-
men, & solidam Judicii maturitatem, & im-
pensum in omnes Disciplinas Studium, & exa-
ctam cultiorum linguarum peritiam, & incom-
parabilem eloquii felicitatem non admirabitur?
His instructus & Naturæ, & industriæ præsi-
diis

diis medicam Facultatem excellenti quadam elegantia, ac peculiari lepore profiteris, & intimos Artis hujus difficillimæ recessus collustras, & ibi luce Philosophiæ, ac Mathesi expatieris. Proinde omnes Te ex merito colunt, & amant tenerrime, iique nec Te amare, ac colere videntur, qui Te minime noscant, modo qui Te non noscant inveniri possint, ubi Fama tam longe ac late celeberrimum Nomen tuum diffundere magis, ac magis in dies studet, ac conatur. Hinc sanè mirum non est, quod ex tot, tantisque clarissimis Medicis, quibus ætas nostra non immeritò superbit, Tu unus, quod omnibus jucundum, Tibi maxime gloriosum puto, ab Hispaniarum Rege Catholico PHILIPPO V. fueras delectus, ut Invictissimo ejus Filio, Regi nostro, CAROLO BORBONIO operam præstares tuam, & in ejus salutem, universo Terrarum Orbi acceptissimam, vigili cura incumberes. Excipe igitur summâ, quâ polles, humanitate tuâ hoc grati animi mei monumentum, ac pignus; & tecum meditare, nunquam me finire, ut aliqua è manibus meis elabatur occasio, quin Tibi obsequentissimus videar: Opellam Antonii Vallisnerii de Potu calidi, ac frigidi humoris, & Dissertationem Jo: Baptistæ Davini de Potu vini calidi mensibus nuper
ela-

elapsis Tibi dicavi; parum duxi, hoc unico testimonio Tuam mihi conciliare benevolentiam; impræsentiarum studii novum exhibere specimen obsequii mei, quod in dedicatione hujus Operis, spectas. Interea Vive diutius, ac feliciter Tibi, ac Patriæ; Vive Scientiarum incremento; Vive Patrocinio meo, quod a Te avide precor, & expecto.

Neap. vi. Id. Octob. cl. lxxx. xxxiv.

CHRISTINÆ

REGINÆ AUGUSTÆ

JO: ALPHONSUS BORELLUS

ACADEMICUS REGINÆ S. & F.



NOTUM, perspectumque est, DOMINA, homines insatiabile sciendi desiderium habere, & ideo in admirationem operum, & machinarum summæ artificie elaboratarum Naturæ instinctu facile trahi, & impelli videmus. Prætered eorundem admirabilium operum Authores adeo grata Indoles hominum semper venerata est, laudibus extulit, & summoperè dilexit, ut divinos honores eis tribuerit.

Hiscæ stimulis, seu seminis, vel potius scintillis inaccessibilis illius ætherei splendoris, in animis hominum insitis, dignata est summa Bonitas se ipsam nobis ostendere, ad se vocare, & allicere. Hoc autem præstitit, exponendo in propatulo thesauros suæ infinitæ Sapientiæ in hoc Codice aperto Cæli, & Terræ, omniumque creaturarum visibilibus, & præcipuè in compendiaro codice fabricæ Animalium, & Hominum, quibus veluti gradibus per ea, quæ facta sunt, & invisibilia Dei intellecta conspiciuntur, & quæ insuper perpetuo hymno engravant gloriam Dei, & annunciant summam præstantiam, & inenarrabilem excellentiam, & bonitatem Creatoris. Et hæc miracula præcipuè in parva libro fabricæ Animalium elucet, quorum contemplationem aggredimur.

Verùm, quia ad inspectionem, & lectionem hujus divini Libri, non vet omnes homines sint vocati, & nemo ab ejus contemplatione excludatur, attamen non omnibus datum est introire in ejus Sacrarium, scilicet non cuique licet legere, & percipere arcanas sententias, quæ in vivis characteribus illius Codicis exarata sunt, quandoquidem indefessum studium doctissimorum Virorum, qui usque ad nostra tempora floruerunt, tantummodò adinvenit, & ostendit partes Animalium componentes, & quàmplurimos earum usus. At, quod magis arcanum, & divinam in eis existit, adhuc adnotatum, & perspectum non fuisse constat.

stat. Quod contigit, quia simplices Anatomici, & vulgares Philosophi non sunt valde solliciti, nec curant, ut idioma illud percipiant, quo suorum conceptus Author Natura scribere in hoc Codice sensibili solet. Tale, inquam, idioma, & characteres, quibus Creator Rerum loquitur in suis operibus, sunt Geometricae Configurationes, & Demonstrationes: quod praeclare divinus Plato expressit: qui quaerenti, quid ageret DEUS respondit Τίμηται τὸν Θεόν, nempe exercere Geometriam Deum; quae praeclarissima sententia egregie à Viris doctis interpretata, videtur accommodari posse nostro instituto.

Cum enim Animalia corpora stat, & eorum vitales operationes, aut sint motus, aut non sine motu peragi queant, sintque corpora, & motus, subiectum Mathematica, erit talis scientifica contemplatio prorsus Geometrica. Pariterque animalium operationes fiunt à causis, & instrumentis, & rationibus mechanicis, nempe librâ, velle, trochleâ, tympano, caneo, cochleâ, &c. Cùmque scientifica cognitio harum sit prorsus Geometrica, verum erit, quod Deus in constructione organorum Animalium Geometriam exercet, & nos in earum perceptione Geometriâ indigemus, quae est univâ, & adaptata scientia, ut legi possit, & percipi Codex divinus in Animalibus conscriptus.

Tâ verò, DOMINA, postquam ingenii acumine, & assiduo studio mentem scientiarum thesauris ditasti, etiam tenes

Edita doctrina sapientum templa serena,

Despicere unde queas alios, passimque videre

Errare.

Lucr. l. 1.

Voluisti, me (licet indigno) faciem praefere, & indicante, Sacrorum divini voluminis oculis nostris expositi introspicere, nempe voluisti Τίμηται τὸν Θεόν, & Geometriam speculari, quam Divina manus delinnavit in Mando sensibili, & animali, quae declarat Divini auctoris existentiam, praesentiam, & bonitatem. Si postea mihi licuit percipere minimam aliquam partem illarum rationum Geometricarum, quae expressa sunt à Divina Sapientia in structura, & operationibus Animalium, agnoscere debet literario Republica à benefica, & Heroica manu TUA. Cujus ego cum mèis lucubrationibus sum obsequerrimus cliens, & servus. Vale. Roma ex Aedibus Scholarum Piarum S. Pantaleonis Kal. Decembris 1679.

CARO

CAROLUS JO: A JESU CLERICORUM REGULARIUM

Pauperum Matris Dei Scholarum Piarum
Præpositus Generalis.

BENEVOLO LECTORI SALUTEM.



Prodit tandem in publicam Literariæ Reipublicæ lucem tot annis expectatus JO: ALPHONSI BORELLI *De Motu Animalium* Liber, id unum infelix, quod neque Genitoris oculos potuit exhilarare, neque ab ejusdem manibus supremam vicissim limam excipere, quæ quantum perfectionis, & cultus operi conferat, vix est, quem ignorare credam: Habet verò, & quod latetur, & quod ad invidiam usque suppletum Virtuti debeat; Posthumus enim fetus Faustissima REGINÆ CHRISTINÆ Tutelarum Literatorum Nummis, sortitus est Auspicia; Quæ sicuti tanta complexa est Authorem benignitate, ut largis stipendiis, & proventibus egenam ejus fortunam voluerit sublevare, ita & in ejusdem opus, veluti ingentem heredem Regiâ Munificentia se transfudit. Cum verò nostri Mathematici studiosi, quibus erudiendis biennio Author elaboravit, partim rescribendo, partim differendo, partim lateres, & arenam, ut ajunt, operi asserendo, Præceptoris mentem plene perceperint, ne, quæ vel adhuc non expolita, vel in Figurarum tabulis non expressa, vel in schedulis hac, illac dispersis, addita, mutatave, novos aliorum fallerent oculos, nostræ fidei (quam & ille hæreditario jure obstringerat) congregere non est dedignata.

Tribus itaque Personarum generibus satis nos facere intendimus, Authori, tanti laboris fructum, quem immortale prorsus nomen subsequetur, comparando; REGINÆ CLEMENTISSIMÆ, Ejus in Authorem Munificentie, & Amoris in Virtutem testimonium exhibendo; & Literariæ

b a

tan-

tandem Reipublicæ , tam luculentum doctrinæ Theſaurum , in quo Mechanicum Naturæ in Animalium corporibus efformandis , tuendisque opificium , uſque adhuc reconditumprehenditur , offerendo , ut vel diſcendi , vel nova alia ſpeculandi latiffimus campus aperiatur . Boni igitur conſule , bone lector , & nobis , quam gloriam plures ex remotioribus Orbis partibus Academiæ afflictiſim cupiere , conceſſam gratulare . Plures inquam , & Hollandiæ , & Galliæ , & Italiæ Uniuerſitates vehementiſſimè ab Authore opus poſtularunt , propriis impenſis ſe ſe edituras pollicitæ , quas tamen omnes Auguſtiſſimo CHRISTINÆ Nomini prudens poſthabuit Borellus , & à cujus Humaniffima Maieſtate tantum ſibi honoris conferri ſentiebat ; Gratum ei veluti ſui Animi Monumentum , id Opus , ære quidem perennius , ſtare juſſit .

De Authore hic , & de ejus in hoc opere mente ſorent quædam forteſſè præmittenda ; At cùm mentem , & Inſtitutum in Præmio ipſe ſatis expreſſerit , parcendum autumo . De Authore verò quid dicam , cùm præclariffima cum Virtus toto Orbe fecerit clarum ? Neapolis florentiffima Italiæ Urbs , & recentium ſemper Heroum Arnis , literis , omnique Virtutum genere coruſcantium ſecundiffima Patrem Jo: Alphonſum eorum albo addidiſſe geſtit die 28. Januarii 1608. Michaele Alonſo , & Laura Genitoribus , in Arcis munitiffimæ , quam Caſtrum Novum appellant , præſidit , Inuiſiffimo Hiſpaniarum Regi PHILIPPO III. merentibus . Vitam Philoſophiæ , & Mathematicæ ſtudiis ad primas ubique Cathedras vocatus , Florentinam præfertim , & Piſanam , ubi à Sereniſſimis illis Princiſibus perhumaniffimè ſemper habitus , conſumpſit , varia iis de rebus edidit , ut de cauſſis febrium malignarum. etruſco ſermone anno 1649. Euclidem reſtitutum anno 1658. qui tertiam huc uſque lucem vidit , & ſemper poſtiorẽ , noviffimam præfertim , quam Alexander Falconerius elegantiffimæ Indolis Adoleſcens , & qui unà cum tota ſua nobili familia in Borellianum Præceptorem ſingulari ſerebatur benevolentia , ſuperiori anno ſuis impenſis comparavit . Apollonii Pergæi Conicorum V. VI. & VII. libros anno 1661. Theorieas Mediceorum planetarum 1666. De vi percuſſionis 1667.

Hiſto-

Historiam ; & Meteorologiam Incendii Aetnei anni 1669.
 subsequenti 1670. Quando etiam Tractatum de motionibus
 naturalibus à gravitate pendentibus . In singulis & sapien-
 tia , & perspicuitate se sibi æqualem præferens . Extremis
 deindè annis Romæ in beneficam suam à REGINA CHRIS-
 TINA cooptatus clientelam in nostras Scholarum Piarum
 Sancti Pantaleonis propè Agonalem plateam ad nostros Re-
 ligiosos Alumnos Mathematicis imbuendos Ades receptus
 (quo tempore Conica iisdem elucubratus Apollonii elemen-
 ta , & Archimedis opera 1679. cæteris addidit) biennio se-
 rè ibidem genialiter vixit , veteris memor vicissitudinis ,
 qua nostra cum Religione Florentiæ usus , præsertim cum
 P. Francisco à S. Josepho in Pisana Cathedra Mathesis Le-
 ctore , qui ad sæculum reversus Famianus Michelinus di-
 ctus est , opusque de Fluminum directione publicavit ; & cum
 P. Angelo à S. Dominico , qui ibidem Galilei clarissimi vi-
 ri Auctorem fuit , & adhuc inter vivos Religiosa probitate
 Sapientes canos honestat , cumque aliis pluribus ; Tanque
 raro modestiæ , sobrietatis , & æquanimitatis exemplo inter
 nos agebat , ut Socratem , Platonem ; vel quempiam alium
 ex præcis illis sectarum Institutibus spirare videretur , nisi
 quoddam Catholicæ fidei adderet decus , in qua purissimum se
 semper exhibuit , adeo ut , cum in Astronomia edocenda,
 de systematibus oriretur sermo , quæquid alii dixerint , inquit,
 omittendum : Ita sancta docet Ecclesia , ita credendum,
 idque certum in illis obsequium habendum . Ejus quoque
 pietas in pluribus efferebat ; quotidie enim Sacris intererat,
 Sanctissima Pœnitentiæ , & Eucharistiæ Sacramenta frequen-
 ter suscipiebat , P. Magistro Jacobo Riccio à Dominicana
 familia , Sacraque Indicis Congregationis Secretario à Con-
 fessionibus adhibito , quem unà cum ejus Germano fratre
 Michaelè Angelo Sacra Indulgentiarum , & Reliquiarum
 Congregationis præter Secretario , ut bina hujus sæculi,
 nedum Urbis luminaria unicè , & quoad scientias , & quoad
 mores suscipiebat . Antequam cubitum iret , sæpè à nostris
 visus , genibus ante lectum flexis , orationi , & precibus va-
 care . Parvulam B. Virginis imaginem à lecto nunquam
 amoveri passus , in ea plurimum venerationis , & fidei se se
 habere testatus , quæ pauca in hoc genere insinuare duxi ,
 ut

ut quàm felici nexu scientias catholica cum pietate con-
jungeret innotescat: quibus permotus argumentis dicere sa-
pe ejus Auditoribus solebam, eum Præceptorem esse forti-
tos, qui non minus exemplo Religiosis moribus esse posset,
quam verbo doctrinæ.

Pleuritide tandem accensus, mortem sibi jam imminere
cognoscens, Sacramentis omnibus piè, humiliterque petitis,
munitus, aliisque catholicæ pietatis editis indicis, decimo
octavo morbi die, inter postremam occidentis anni 1679. &
primam renascentis horam, nostris Religiosis de more astanti-
bus, supremasque preces legentibus, quod maximo sibi so-
lacio esse afferebat, vitam absolvit, cujus corpus in nostra
pariter Ecclesia, in qua sepulcrum delegit, & quod omni
hereditate (quam etiam tenuissimam, ut ejus amoris argu-
mentum, maximam ducimus) pretiosius nobis est, condi-
tum fuit.

Hæc habui Lector, quæ breviter de Aut[ore] libarem,
plura fortasè, vel nobis, vel aliis in altera hujus libri par-
te dicturis, quæ dum prælo maturescit, priorem hanc degre-
ssa, & Vale. Romæ Idibus Augusti 1680.



DE



D E

MOTU ANIMALIUM

IO: ALPHONSI BORELLI.



PROŒMIUM.



Gregior arduam Physiologiam de Motibus Animalium, qua licet à plurimis antiquorum, & recentiorum tentata sit, negotamen, quod sciam, tetigit, aut subdortur, est innumera problemata, præclara, & scitu jucunda, qua in ea proponi, & disputari possant, nec demonstrationibus Mechanicis ea confirmare valuit, aut curavit.

Hanc igitur mihi operam suscepi, ut hæc Physicæ pars demonstrationibus Mathematicis ornata, & locupletata, non minùs, quàm Astronomia, inter Physico-Mathematicas partes recenseri possit, Quod si mei conatus irriti omnino non extiterint, saltem alii sagaciores, & doctiores, me stimulante, poterunt firmioribus rationibus, & meliori Methodo Scientiam hanc perficere, & locupletare.

Jam ut de opere, partitioneque ejus, aliquid innuamus, post Libros de vi percussionis, & de Motibus Naturalibus à gravitate pendentibus, jam editos, qui præmitti debuerant, subsequitur opus principale de Motibus Animalium, adducendo causas, & modos, quibus prædictæ motiones fieri possunt, ostendendo gradus, & proportionales facultatum moventium, organa mechanica, quibus illi motus perficiuntur, & artificia, & rationes, propter quas ordinata à sapientissima natura fuerunt.

Dividetur postea tractatus in duas partes; In prima copiosè disce.

sceptabilimas de motionibus conspicuis Animalium, nempe de enser-
narum partium, & artuum flexionibus, extensionibus, & tandem
de gressu, volatu, natatu, & ejus annexis.

In secunda de causis motus Muscularum, & motionibus in-
ternis, nempe humorum, qui per vasa, & viscera Animalium
sunt; Et quoad primum, procedemus non juxta ordinem rerum,
sed secundum doctrinam clarioris exigentiam, inquirendo muscularum
fabricam, & demonstrando, quanta vi motiva partes Animalis, &
quibus organis mechanicis agitantur; Postea exponemus muscoli mo-
dum operandi; Deinceps, de vi motiva per nervos diffusa, à qua
musculi agitantur. Deinde agemus de motionibus internis, quæ ab
imperio voluntatis non dependent, de pulsatione cordis, & sangui-
nis circuitu, de respirationis usu, ejus modis, & organis, quibus
exercetur; De spiritibus, seu succis nerveis, motam, & sensatio-
nem ministrantibus, & nutritioni inservientibus; de eorum motione,
& actione loco motiva, de necessitate comestionis, & causis coctio-
nis, digestionis ciborum, de chyli depuratione, & modo, quo nu-
tritio efficitur, & excrementa per poros, glandulas, renes, rejiciun-
tur; de circulatione bilis in abdomine; de seminis genitalis ali-
quali circuitu; de somno, & vigilia; & tandem de aliquibus mo-
tionibus internis, perturbatis, & morbofis, nempe de convulsione,
lassitudine, & de motionibus febrilibus.

Interim, erudite Lector, scias velim, me per sepe usurpasse
voces voluntatis, imperii, & similium lato modo, quatenus brutis
analogia, & similitudine quadam ab usu loquendi tribuantur.



PARS.

P A R S P R I M A .

DE EXTERNIS ANIMALIUM MOTIONIBUS Earumque Viribus.

*Quæ in Tractatu de Animalium motu supponi debent,
enumerantur.*

C A P U T I .



E motu locali animalium, ut methodicè differamus, recensendæ sunt omnes motionum species, quæ animalibus competunt, & primò notum est animal ab uno ad alium locum migrare transferendo universam suam molem ab uno ad alium situm; & siquidem hujusmodi transitus fiat supra terram, dicitur gressus, vel si ejus transportatio efficiatur in aqua, dicitur natatus; At si ejusdem translatio per æream liquidam regionem fiat, dicitur volatus; considerandæ quoque veniunt partium animalis variæ motiones, & transpositiones, quæ aut sunt externæ, ut manus, crurum, capitis, &c. aut internæ viscerum, cordis, arteriarum, venarum, aut musculorum, officium, & aliarum partium hujus generis. Vel tandem sunt fluxus, & motiones liquorum per cavitates, & per vasa animalis, ut sanguinis, & aliorum humorum; Ut igitur inquiramus facultates, instrumenta, & artificia, quibus natura primo istas motiones externas exequitur, nonnulla supponenda sunt, quæ sensûs evidentia ostendit; Quod nempe principium, & causa effectiva motus animalium sit anima, nemo profectò ignorat, cum animantia per animam vivant, & durante vitâ motus in eis perleveret; Extincto verò animali, idest non amplius animâ operante, machina animalis omnino iners, & immobilis relinquitur.

Quod multiplices, & plurimæ animalis motiones fiant electione, seu naturali appetitu quodam animalis; hoc quoque ut evidentissimum ab omnibus admittitur.

Manifestum quoque est cognitionem, & appetitum per se tantum animalis partes non movere, & impellere, sed opus habere instrumentis necessariis, sine quibus motus effici nequeunt.

Distinguunt vulgò instrumenta motus, aliud enim activum esse volunt, aliud organicum, & merè passivum. Instrumentum animæ activum vocari solet virtus, vel facultas loco motiva, hæc autem vulgò in spiritibus animalibus residere censetur,

A

Orga-

CAP. 2. *Musculi descriptio, & usus.* Organum postea immediatum, quo animæ facultas motiva partes animalis movet ex Aristotele spiritus tantummodò sunt, qui à corde per arterias in extremitates nerveas desinentes, & degenerantes effunduntur usque ad flexuras eorundem articularum, ossa movent retrahendo ad se quoties articulus flectitur, vel impellendo ad extra quoties articulus extenditur; At hæc doctrina rejicitur à Galeno, & ab omnibus aliis, & ab ipsa sensûs evidentia, quâ constat musculos esse organa, & machinas, quibus facultas animæ motiva articulos, & partes animalis movet.

Jam diù hoc confirmatum est, quia seorsum per transversum musculis cessat omninò retractio illius articuli, ad cujus confinium musculus alligatus fuerat, remanente interim illæsa actione ejusdem articuli, quæ ab aliis musculis ibidem desinentibus pendet.

Paritèr notum est musculum machinam esse per se inertem, & demortuam, nisi adveniat forinsecus facultas motiva, quæ imperium afferat, eumque à sopore, & torpore excitet, atque ad motum impellat; quia nimirum in somno, & quiete musculus v.g. cubiti licèt integer sit, & illæsus brachium non movet, nisi ab appetitu impellatur ad actionem exercendam.

Sed quæsitum hætenus fuit, quâ viâ, & quibus duobus imperium animæ, & facultas motiva ad musculum deferatur; hoc autem facilè sensus, & experientia patefecit, cum enim forinsecus ad musculum ducantur arteriæ, venæ, & nervi, neque venis, neque arteriis hoc munus deberi, hæc ratione majores nostri evicerunt, ligatâ, vel resectâ venâ, aut arteriâ debuerat facultas motiva non deferri ad musculum, ocluso vel ablato transitu, & viâ, & tamen observatum est musculum non minùs suas motiones exercere, ac hætenus, quando prædicta vasa integra erant; Undè colligitur non transferri per venas, aut arterias motivam facultatem ad musculum agitandum; E contra resectò, vel strictè ligatò nervò, qui ad musculum aliquem terminatur, & inseritur, cessat omninò motus, & agitatio illius musculi, remanetque omninò iners, & ut cadaver, immobilis; Quare nervus est ductus, per quem facultas motiva communicatur ad excitandum, movendum, vel deferendum, ut sic dicam, imperium appetitûs musculo, ut moveri, & agitari queat; Quid nam verò per nervos ad musculum deferatur, an sit facultas incorporea, an aura, an flatus, an succus aliquis, an motio quædam, vel impulsus, vel quidpiam aliud, & quâ ratione resistantiam ponderum ingentium superare valeat, videbimus suo loco: Modo sufficiat ex sensûs evidentia hoc tantummodò colligere, quod per nervos deferretur imperium facultatis motivæ animæ, sine quo motus voluntarius effici non potest.

De Musculi descriptione, & Usu.

C A P U T II.

Sicuti in aliis scientiis Physico-Mathematicis fieri solet, si ex phænomenis veluti fundamentis hanc scientiam motûs animalium exponere tentabimus; & quia musculi sunt præcipua organa motûs animalium, primò eorum structuram, partes, & evidentes operationes inspiciemus.

PRO-

Ponitur vulgò musculus pars organica, quæ constat ex tendine, membrana, carne, venis, arteriis, & nervis; Tendo ut plurimum in principio, & sine musculi reperitur, qui nerveam consistentiam habere videtur, atque ossis ligamenti naturam participare; vocaturque principium tendinosum caput musculi, finis verò cauda, & pars intermedia venter ejus vocatur, qui carne musculosâ repletur, hanc non constituere propriè musculum putant, sed commodam ejus consistentiam efficere, replendo interstitia fibrarum, & quodammodò incrûstando, ne in commotione fibræ ipsæ laxentur, aut lacerentur; quod falsum esse puto. Verè enim intra membranam nerveam, aut tendinosam continentur plures fasciculi, qui formam prismaticam habent hexagonam, quadratam, aut triangularem: singuli verò fasciculi prismatici constantur ex pluribus filamentis, seu fibris tendinosis, quæ fibræ in uno quoque prisma sunt inter se parallelæ, & alligantur tenacissimo glutine, si non continentur extremis tendonibus, aut membranis, & aliquando immediatè connectuntur ossibus, aut fibris carnosis.

Præterea iidem fasciculi alicubi investiuntur, & colligantur ab innumeris fibris transversalibus, ut in musculo elixato, & mox exiccato patet, quæ fibræ nervosæ membranas quasdam reticulares componere videntur cum vasis capillaribus sanguinem deferentibus, & asportantibus; Quodque fibræ illæ sint nerveæ, conjicitur ex earum consistentia tenaci, & dura, quæ distractioni, & rupturæ resistit, dum apice acûs discindere eas tentamus.

Insuper licet fibræ musculosæ appareant rubicundæ, & sanguinæ, tamen omnes sunt albæ, & tinctura illa rubicunda ab affluxu cruoris pendet, à quo veluti spongiæ replentur, & perpetuè madefiunt. Hoc evincitur ex eo, quod si rubedo illa sanguinea aquâ continenter effusâ abluatur, remanent carnes illæ fibræ candidissimæ similes omninò fibris tendinosis, quibus nedum colore albo assimilantur, sed præterea fortem, tenacemque consistentiam, non secus ac tendines, & nervi habent; resistunt enim validæ tractioni, ut videre est in musculo interno Gracili nuncupato, qui plusquam 80. libras sustinet absque fibrarum ruptura; Immo licet molles sint ipsæ fibræ, non tamen distrahuntur, sed spontè decurtantur.

Singulæ fibræ post elixationem inflantur, & microscopiò inspectæ videntur esse cylindruli similes virgultis arborum, qui non videntur esse tubuli cavi, ut sunt fistulæ arundinæ, sed conspiciuntur pleni substantiâ, seu medullâ quâdam, quæ debet esse spongiosa ad instar sambuci. Primò, quia quælibet virga mollis, quæ ab humore affuso inflatur, turget, & dirigitur, necessariò porosa erit, cum à granulis aqueis tanquam à cuneis repleatur, ut in fune madefacto patet.

Præterea id ipsum conjicitur ex eo, quod in musculis sanguine saturatis, & exiccatis, ut in perna conspiciuntur adjumentò microscopii, in ejus fibris guttulæ quædam sanguinæ, vel filamenta directa, & transversa inter se discreta ad instar lapidis prophiritis; hoc autem nequaquam fieri posse videtur, si interna fibrarum substantia spongiosa non esset,

CAP. 2.

*Musculi descri-
ptio, &
Usus.*

Cæterum vasa, & nervi capillares fasciculos prismaticos colligantes subtiliores sunt, quam columnæ, seu fibrillæ musculosæ, quæ tamen crassitiem capilli muliebris non superant.

Tandem non videntur fieri ligaturæ transversales in prismatibus, seu fasciculis muscularibus, nisi laxæ; cum tendones, nervi, & membranæ nullam contractionem patiantur, quando musculosæ fibræ decurtantur, & agunt. Et hoc patet in vivorum anatomicæ, & præcipuè in membrana diaphragmatis, quæ corrugatur, dum inclusæ fibræ musculosæ contrahuntur.

P R O P O S. II.

Musculum à carne non differre.

R Ejici modo debet antiquorum error; Distinguunt enim musculum à carne, & putant musculum esse aggregatum ex fibris tendinosis; ac carnem esse, quid superadditum, & diversum à fibris, scilicet esse tomentum villosum à sanguine incrustatum circumvestiens fibras illas tendinosas. Hoc probant tali argumento; Quia in animalibus valdè extenuatis, aut fame enectis ipsi musculi fibrosi redduntur gracilissimi, & excarnes, & animalium sanorum musculi crassi, si bacillis conterantur, exprimentur, & abradantur, pariter in eis restant fibræ graciles non secus, ac in extenuatis, & fame necatis.

At ni fallor hoc non evincit, carnem esse quid diversum à fibris muscularibus, quia sive extenuatæ sint fibræ, sive non, si pluries aquâ diluantur, semper auxilio microscopii apparent albæ, & consimilis consistentiæ tendinosæ, nec tomentum ullum in eis apparet; immo in ipsilinet musculis carnosis, qui putant tomentò illò carnosò incrustari, apparent ipsæ fibræ ejusdem consistentiæ, & eadem figurâ columnari efformatæ, eodem modo ac in musculis aquâ dilutis; ut videre est in musculis elixatis, aut sale conditis.

Verùm tamen est, quod gracilitas, & subtilitas illa fibrarum in extenuatis, aut compressis pendere potest ex defectu succi nutritii, qui porositates fibrarum replebat, ut in spongiis arefactis, & in foliis arborum exiccatis contingit, in quibus non deficit tomentum, sed solummodò succus, qui prius cavitates spongiosas replebat; Undè colligitur, quod fibræ musculorum, & caro idem sunt.

Advertendum tamen est, quod fibræ musculosæ differunt à fibris tendinum, & membranarum, quatenus illæ spongiosæ sunt, & semper humectantur à sanguine, à succo nerveo, & lymphatico secus, quàm illæ; Differunt quoque structurâ, & diversissimò operandi modò, & energiâ, ut suo loco exponemus.

P R O P O S. III.

Species musculorum recensentur.

U ltimo loco recenseri debent species diversæ musculorum, & quænam partes agunt, & quomodo, & per quas directiones; & primò adverto, quod duæ species musculorum dantur, aliqui componuntur ex fasciculis filorum carneorum, qui constituunt prisma rectangulum, ut in prima figura tabulæ primæ, & hi vocari possunt prismatici directi.

Tab. I.
Fig. 1.

Alii

DE MOTU ANIMALIUM.

Alii constituunt prisma obliquangulum, ut² in secunda figura, & hi vocari possunt rhomboidales.

Alii habent fibras decussatas compositas ex duobus rhomboidalibus, ut³ in tertia figura, & vocari possunt decussati.

Alii constant ex duobus fasciculis rhomboidalibus non decussatis, ut⁴ in quarta figura, & vocantur penniformes.

Alii constant ex fibris orbiculariter sparsis, & vocantur radiosi.

Alii sunt rotundi similes annulis, & vocantur sphincteres circulares.

Alii constant ex fibris circumvolutis ad instar glomifili, & vocantur spirales orbiculares.

Vidi quoque in cauda gammari musculos contextos non ad instar telæ, sed compositos ex fasciculis fibrarum complicatarum, ut crines mulierum aptari solent.

PROPOS. IV.

Actio musculi est contractio.

CAF. 2.
Musculi descriptio, & usus.

Tab. 1.

Fig. 2.

Tab. 1.

Fig. 3.

Tab. 1.

Fig. 4.

Tab. 1.

Fig. 1. 2.

3. 4.

IN musculo videmus, quod solummodò filamenta carnosæ AB, CD, EF, & C earundem figurarum¹ decurtantur, quando musculus agit; tendines verò extremi BH, quibus fibræ carnosæ alligantur, non contrahuntur, sed retinent eandem longitudinem, quam priùs habebant; Hoc sensu patet in anatomicæ vivorum.

Hinc sequitur, quod solæ fibræ carnosæ AB, CD, EF, GN, & C vim faciunt suspendendo ingentia pondera ab energia, quâ contrahuntur. Tendines verò BH vim patiuntur, quatenus simplici motu locali trahuntur à filiis carneis contractis, & illi inserviunt, ut manubria, quibus fibræ alligantur,

PROPOS. V.

Censura structuræ musculi nuper evulgatæ, ejusque operandi modi.

Prodiit hisce postremis annis novum cogitatum de musculi vera forma, & de ejus mechanico operandi modo, circa quod amore veritatis nostram sententiam exponemus. Tab. 1. Fig. 5. 6. 7. & 8.

Supponunt, quod reperiantur in Animalibus musculi simplices rhomboidales, ut ABCD¹ cujus tendo AC alligatus sit ossi firmo EAC, vel affixus sit termino E; oppositus verò tendo BD æquidistet ipsi AC, & ab invicem separati sint; postea adsint duæ potentie contrariæ, quarum una sit pondus R trahens deorsum tendinem BD à B versus F, altera sit fibrarum vis contractiva, quæ agat trahendo obliquè sursum pondus R à B versus A, & à D versus C. Supponunt quoque, quod talis actio fiat tensione fibrarum absque additamento novi corporis, eo quod non observatur in eis inflatio, aut molis augmentum, nec diminutio. Tandem ajunt, quod quotiescumque in Prismate obliquangulo ABDC, cujus duo plana opposita AC, BD retineant eandem mensuram, & moles prædicti solidi non augeatur, nec minuat, sed solummodò fibræ obliquæ AB, CD decurtentur, necessariò prismatis ABDC obliquitas minuetur, & ad reëitudinem AGHC magis accedet; proindeque angulus acutus BAC augebitur, ut est GAC; & idèd trahetur sursum pondus R.

Tab. 1.

Fig. 5.

Et hæc

CAP. 2.

Musculi
li descri-
ptio, &
Usus.

Et hæc tota speculatio nititur tritæ illi propositioni Euclidis, quod duo prismata $ABDC$, & $AGHC$ super eadem basi AC inter duo plana parallela constituta sint inter se æqualia, & è converso. Ex qua sequitur, prædicta prismata æqualia non esse æquè longa, nec æquè crassa, ut nimirum illud quod magis obliquum est $ABDC$ sit longius, & restrius, quàm sit minùs obliquum $AGHC$; ideoque quod magis latera AB , CD decurtantur, eò magis crassities prismatis augetur. Videamus modo an ratiocinium Clar. Virorum cohæreat cum principiis assumptis, & cum experimentis. Quando fibræ prismaticæ AB , CD decurtantur, & coincidunt cum AG , CH , tunc necessarid prismata fibrosa incrassantur, aliter spatium non implerent. Igitur fibræ musculorum contractæ crassiores fiunt, quod est contra eorum hypothesisim.

Secundò omnes fibræ in musculo recto inter se parallelæ decurtantur. Ergo, ne detur penetratio corporum, insari, & incrassari debent. Et sic crassities totius musculi augeri debet, quod pariter negabant.

Tertid in musculo obliquo intercostali approximantur ad invicem costæ, & simul omnes fibræ decurtantur, nec possunt earum interstitia ampliari cum potiùs obliquitas fibrarum augetur. Ergo moles integra musculi diminuetur, quod etiam negabant.

Tandem quod potissimum est in hoc negotio est ratio mechanica, per quam mediante organo vis musculi resistantiam movet. Porò constitutio, & dispositio musculi, seu organi rhomboidalis videtur ineptissima ad elevandum pondus R . Hoc planè demonstrativè evinci facilè posset per ea, quæ deinceps exponenda sunt; sed nè perturbetur ordo doctrinalis, sufficet sensatis experimentis negotium conficere.

Tab. I.
Fig. 6.

Sumantur duæ regulæ lignæ AC , BD æquales, & colligentur pluribus filis æqualibus AB , CD , &c. & terminus virgæ A alligetur clavo fixo in E , & termino D applicetur pondus R . Videbis primò, quod destruetur figurâ rhomboidali $ABDC$, virga BD unitur, & ducitur ad contactum regulæ AC , ut ex eis conficiatur unica recta linea AC , DR perpendicularis ad horizontem.

Tab. I.
Fig. 7.

Et si funiculorum interceptorum frequentia, & crassities impederit contactum virgarum, consurget rhomboides contractus, & prolongatus, cuius diameter ADF obliquo motu excurret ad situm perpendicularem ad horizontem. Idemque continget si fibræ AB , CD fuerint consistentes, flexibilesque, ut sunt virgulæ arborum; sed in hoc casu rhomboides majorem amplitudinem retinebit. Videamus modo, an decurtando funiculos AB , CD , sive trahendo sursum, vel eos madefaciendo, subsequatur elevatio numeri una cum pondere R appenso. Et observamus, quod ad hoc ut impediatur adhesio, & unio virgarum BD , & AC , & inclinatio totius rhomboidis oportet, ut à vinculis transversis, vel à potentiis X , Z transversè trahentibus virga BD retineatur; & tunc contractis funiculis accedet BD versus AC motu æquidistanti sibi ipsi; nec unquam elevabuntur funes circa centrum A versus AG , quamdiù virga BD trahitur deorsum à pondere R . Quare, mediante musculo rhomboidali simplici, vis motiva fibrarum sublevare non poterit resistantiam R .

Tab. I.
Fig. 8.

Verum tamen est, quod in aliquo casu propositio verificari potest, ut si fibræ

si fibræ alligatæ essent offi firmo EAC, & latus rhomboidis BD retineretur in canali LF levigato, & lubrico in columna excavato, tunc quidem à contractione fibrarum AB, GH, CD posset quidem trahi obliquè fursum tendo BD cum appenso pondere R. At hæc hypothesis locum non habet in animalibus, in quibus non reperiuntur tales muscoli simplices rhomboidalem formam habentes, quorum tendo, seu latus mobile BD excurrat intra canalem levigatum: quare concludendum est, tales musculos simplices, nec reperiri in natura, nec agere eo modo, quo putant præclari illi Authores. Sed talis actio locum habere potest solummodò in aliquibus musculis compositis ex pluribus rhomboidalibus, ut suo loco exponemus; non verò in simplicibus illis musculis, qui unicum rhombum constituunt, de quibus prædicti Authores expressis verbis loquuntur, & figuris exemplificant.

P R O P O S. VI.

Musculorum vera figura indicatur. Tab. I. Fig. 9. 10. 11.

Quod dentur in animalibus muscoli columnares ex fibris inter se parallelis compositi, ut est ABDC, qui trahunt resistantiam R per eandem fibrarum directionem AB autopsiâ patet, præcipuè in lingua Pici, & in caudis Gammatorum, & in aliis pluribus.

Præterea quoque dantur muscoli rhomboidales simplices AB, DC, quorum fibræ obliquæ AB, & CD annexæ offi TV trahunt ad se aliud os, vel tendinem RS, ut sunt muscoli abdominis, & intercostales, & alii, in quibus os RS resistens tractioni movetur transversali, & sibi parallelo motu, accedendo versus os firmum TV; ubi notandum est, quod angulus VCD non efficitur minùs obtusus, sed è contra obtusa inclinatio augetur.

Ultimo loco dantur muscoli penniformes, primò à Casserio Placentino observati, & delineati. Hi quidem artificiosissimè formati sunt ob fines inferius exponendos; agunt verò fibræ obliquæ se contrahendo, & à tali obliqua tractione suspenditur pondus R appensum eodem modo, ac à binis, vel pluribus funiculis obliquè tractis pondus suspenditur, cujus vim, & modum operandi suo loco declarabimus.

P R O P O S. VII.

Musculi duplicem vim exercent propriam; & instrumentalem.

Musculi postea duplicem vim exercere experientia constat, una est propria fibrarum ejus ab ipsa naturali structura fibrarum dependens, altera verò à causa extrinsecus adveniente, quæ utitur musculis, & organis ad sublevanda ingentia pondera; Videmus enim fibras non esse omnino inertes, sed vim contractivam aliquam habere; Nam in cadaveribus paulò post mortem musculi truncati æquè se ipsos contrahunt, ac in viventibus, in quibus aliundè absque ullo laborioso conatu talis contractio exercetur, estque similis contractioni, quæ efficitur à fidibus citharæ tractis, & proinde pendet à structura machinularum, ex quibus fibræ componuntur.

Quod postea gradus talis virtutis motivæ illarum machinularum sit exigua, patet ex brevi contractione musculi post dissectionem unius oppositorum

CAP. 3. rum ligamentorum, vel post scissuram, vel amotionem Antagonistæ, quæ
De Gra- vis, si non superveniat vehementiâ convulsivâ, superari potest à pondere
du vir- paucarum librarum.

tutis mo- Flexo articulo, quam maximè fieri potest musculus in cava illius parte
tiva vi- positus laxus remanet, & idè nullam vim contractivam exercere potest, &
alis mu- tunc musculus in situ convexo positus absque oppositione Antagonistæ suam
sculorum vim integram exercere possit, & tamen videmus tam debilem esse, ut su-
secundâ perare non valeat pondus, aut impedimentum ipsius articuli, quandoqui-
antiquos. dem eum spontè dirigere non valeat; hoc evincitur ex eo, quod flexis tota-
 liter cubitis, tibiis, & reliquis articulis perpendiculariter erectis supra hori-
 zontem, quando scilicet gravitas ossis, & articuli erecti non resistit flexioni,
 & tractioni, tunc vis contractiva propria musculorum, qui extensionibus
 articularum destinati sunt, dum carent impedimento Antagonistarum, de-
 beret spontè agere, & exercere gradum suæ naturalis energiæ, articulum
 flectendo, sive non advertentibus, sive nobis nolentibus; quod tamen aded
 falsum est, ut nullo sensu lassitudinis resistere valeamus actioni naturali, quâ
 machinæ fibrarum musculorum conantur se contrahere, nec præterea ul-
 lam lassitudinem percipimus ex continuata musculorum actione contra suos
 Antagonistas, ut nimirum tonicâ actione articulos in naturali dispositione
 retineant.

Præter exiguam debilemque contractionem fibrarum musculi, quam
 exercent contra suos Antagonistas, aliam validissimam contractionem vo-
 luntariam exercent, quâ ingentia pondera suspendunt.

Hanc actionem nonnulli cum priore confundere videntur, cum sint
 prorsus diversæ, idè distinctionis gratia vocabo priorem actionem pro-
 priam fibræ, posteriorem imperio voluntatis, seu appetitu factam vocabo
 vitalem actionem musculi.

*De gradu virtutis motivæ vitalis musculorum secundum
 antiquos.*

C A P U T III.

CUm in hac prima parte operis quærat, quanta sit vis motiva vitalis
 musculorum respectu resistentiæ; Videndum est, primo loco, quid
 nam prædecessores nostri circa tale subjectum tradiderunt.

P R O P O S. VIII.

*Naturam ope machinæ musculi debili vi motivâ ingentia pondera
 sublevare vulgò censetur.*

Quærenda jam est mensura, & quantitas illius virtutis, seu roboris mu-
 sculorum vitalis, quo nedum brachium, aut crus, sed tota animalis
 machina, quanta est, sustinetur, sublevatur, & impellitur ad tripudium
 usque, & insuper præter animalis molem satis per se gravem ingentia pon-
 dera bajulat, trahit, & impellit.

Hoc maximè negotium fecerit Aristoteli, qui musculos non agnovit,
 sed

sed spiritus tantum confingit, qui articulos trahant, & impellant, & sanè ut ille perspicax animadverterat, quàm difficile esset vastam molem Elephantis à tenui spiritu, sed flatu commoveri, agitari, & impelli posse. Occurrit difficultati dicendo, quod Natura non æquali vi, sed minimo, & exiguo robore articulos, & partes animalis commovet, hoc quidem consequi ait ope machinæ, quæ factæ initio parvæ motiones, evadunt deinceps magnæ, & multiplices; sicuti ex parva, & facili temonis, & gubernaculi motione, magna proræ, & navis transportatio efficitur; Postea in quæstionibus mechanicis temonis naturam considerat, & ait ope vestris operationem suam exercere, in qua quidem mirum non est parvâ virtute immensa pondera moveri, & impelli posse; eodem exemplo utitur Lucretius,

*Et manus una regit, quamvis vis impete euntem
Atque gubernaculum contorquet quò libet unum*

& deinceps alia instrumenta adhibens ait:

*Multaque per trochleas, & tympana pondere magno
Commoveret, atque levi substollit machina nisu.*

Gassendus quoque fatetur ope machinæ facultatem animalem magna pondera pusillis viribus movere, sed ambigit in animali vestes, trochleas, & tympana reperiri posse, cum conspiciantur tantummodò muscoli, qui potius funibus trochlearum assimilantur. Fingit tamen in musculo instrumentum mechanicum compositum ex trochleis, & funibus, & vicem trochlearum supplere totidem corrugationes, & involucria, quibus fibræ musculorum contorquentur, quando longitudo musculi abbreviatur, & contrahitur, atque ex his fit quædam trochlearum series, ut in polispastore, cujus propemodum vis est immensa.

Galenus quoque tendinem esse quasi vestem ait, undè parvâ virtute facultatis animalis magna pondera trahi, ac moveri posse censet.

Alii quoque idem asserunt, sed aliâ ratione, quod muscoli ope machinæ, parvâ virtute spirituum magna pondera elevent.

Hæc communis sententia tantam verisimilitudinem, & probabilitatem in se habere videtur, ut mirum non sit à nemine, quod sciam, in dubium fuisse revocatum. Quis enim tam stultus erit, ut machinam unquam quærat, ut magnâ vi pusillum pondus moveat, scilicet machinam, & artificium adhibeat, non ut compendium, sed ut dispendium virium patiat, non secus ac si quis pondus unius libræ, quod immediatè absque ulla machina movere, atque sublevare posset vi, & robore æquali unius libræ, neglectò compendio, quæreret vestes, trochleas, & alia organa, ut libram unam subleveret viribus decies, & centies majoribus. Et si hoc absurdum jure censetur, qui fieri poterit, ut Natura sapientissima, quæ ubique compendia, simplicitatem, & facilitatem quærit, tantâ industriâ machinas in organis animalis elaboraverit, non ut parvâ virtute magna pondera, sed è contra immenso propemodum robore parva pondera moveat. Hoc quidem licet videatur monstrum, & contra communem sententiam, non difficeo, me posse evidentissimè demonstrare, & petita prius veniâ, ostendere contrariæ sententiæ assertores allucinatos fuisse. Demonstrabo enim verè machinas in motionibus animalis adhiberi, & illas multiplices, & varias esse; Attamen non parvâ virtute magna pondera sublevari, sed è contra magnâ virtute, & robore

CAP. 4. facultatis animalis parva pondera subferri; ita ut multoties virtus motiva
Motus centies, & millies superet pondus ossium, & articularum sublevatorum, &
articulorum nunquam minor sit illis, & hoc erit præcipuum hujus primæ partis subje-
ctum ctum, & materia.
circularis,
&c.

*Theoremata utilia ad ostendendam immensitatem virtutis
 motivæ musculorum.*

C A P U T IV.

P R O P O S. IX.

*Motus articularum flexivus sphericus est, vel circularis, aut in superficie
 conica circa centrum imaginarium factus. Tab.2. Fig.1. & 2.*

IN omnibus inflexionibus articularum videndum prius, quomodo ossa
 moveantur, & quam figuram in motionibus constituent.

Et primò dubitandum non est, quod ferè omnes motus partium anima-
 lis circulares sint, aut ex circularibus compositi; hoc autem satis patet ex
 eo, quod motus cujuslibet ossis articulum constituentis fiat circa terminum
 alterius ossis, cum quo articulationem constituit, efficiturque terminus ille
 fulcimentum, super quod aliud os movetur; & siquidem terminus illius ossis
 fuerit omnino quiescens, tunc motus alterius colligati ossis in eodem plano
 circumducitur. Si erit fermè circularis, si verò prædictum fulcimentum non sit
 fixum, sed vacillet, ¹ moveaturque, subsequitur motus articulati ossis revol-
 luti, non circularis, sed reclus, aut diversimodè curvus; Circa primum
 patet, quod quiescente humero AE ulna, seu cubitus AB movetur super
 commissuram, & fulcimentum A, ac proinde confurgit motus rotundus.

² Tab.2.
 Fig.1.

Sed licet articularum motus sint circulares, & rotundi, tamen conspi-
 cium non est, ubinam centrum revolutionis articularum, & ossium consti-
 fiat, quare ratione assignari, & reperiri debet, si enim ossa articulos consti-
 tuentia essent lineæ merè indivisibiles, tunc quidem earum contactus esset
 punctum indivisibile, quod quidem centri, & fulcimenti rationem haberet,
 sed cum ossa sint corpora dimensionem habentia, non æquè facillè possunt
 eorum extremitates in uno puncto conjungi, & articulari, ut nimirum revol-
 vantur circa prædictum punctum conjunctionis: posset quidem hoc effici,
 si terminus unius ossis esset acuminatus ad instar conici, vel pyramidis, atque
 ejus punctum verticis inhaereret, & alligaretur in cavitate alterius ossis im-
 mobilis, & tunc punctum contactus foret fulcimentum, & centrum revolu-
 tionis; at hoc esset valdè incommodum, & fragile; si enim extremitas cubiti
 in conicum apicem delineret, & hic in sinuosam conicam cavitatem ampli-
 orem in extremo humeri excavatam applicaretur, tunc quidem facillè
 contunderetur, & disfringeretur acuties illa eminens, nec posset articulatio
 tam firmiter colligari, quin hinc inde à puncto contactus vacillaret; & de-
 viaret; Igitur ut has incommoditates provida, & sapientissima Natura evi-
 taret, aliâ ratione articulationem machinata est facilem, tutam, stabilem,
 resistentem, & luxationibus minimè obnoxiam, quæ est hujusmodi; Effor-
 mavit ultimas extremitates ossium rotundas, quarum unam convexam,
 alte-

alteram verò sinuosam, & concavam fecit, ut nimirum contactus non in puncto fieret, sed in superficie ampla, & sic confusio, & fractio vitatur; insuper facilius, & firmitus hujusmodi extremitates ossium possunt colligari absque luxationis periculo in motu vario, & multiplici; sed hic non apparet centrum revolutionis, seu fulcimentum semidiametri circa quod circumducatur; Nam quodlibet punctum, in quo os mobile tangit, & fulcitur ab osse immobili, non est punctum quiescens, & stabile, & ided centrum revolutionis esse non potest. Ut in articulatione ossis AB² sit sphaerula, vel cylindrica eminentia ADEF, è contra ossis GD extremitas EDC sic sinuosa, & excavata, quæ præcisè intra se recipiat, & amplectatur tuberculum extremum alterius ossis BA, tunc quidem in osse DG nullum punctum assignari potest quiescens, & stabile, sed quodlibet eorum in motu ejusdem ossis describit circuli peripheriam, suntque hi circuli inæquales, & proportionaliter crescentes, quo magis ad extremum ossis G accedunt, & sunt omnes prædictæ revolutiones necessariò circa centrum, cum fiant circa terminum quiescens, qui sanè non in osse DG existit, sed in I medio sphaerulae, aut cylindri ADF, ita ut si intelligatur recta lineaeducta ab extremo G penetrans intermedium tuberculum ADF, & transiens per centrum I dicti tuberculi, hæc quidem linea tota movebitur, exceptò unid tantum ejus punctò; hic ergò erit centrum, & fulcimentum, circa quod revolutio semidiametri, & ossis efficitur, quare centrum & fulcimentum hujus articulationis erit extra os mobile DG; nimirum in centro I tuberculi alterius ossis immobilis.

E' contra si os DG quiescat, & os BA circumduci debeat, ejus centrum, & fulcimentum non existet in extremo contactu DC, sed in centro, seu puncto intermedio I ipsiusmet tuberculi; hinc deducitur, quod centrum, seu fulcimentum ossis humeri, vel femoris existit præcisè in medio illius tuberculi, quod in sinuosa cavitate scapulae, vel coxæ immobile infigitur, & colligatur, & hisce duobus articulis extremitas semidiametri mobilis, cujusque centrum est prominens, & expositum; E' contra centrum semidiametri circumductionis cubiti existit extra cubitum in medio nimirum tuberculi humeri quiescentis, cui ille alligatur, & circumvolvitur; & idem dicendum est de reliquis similibus articulationibus.

Notandum pariter est, quod motus articularum aliquando sphaerici sint, aliquando in uno plano alicujus circuli, multoties in superficie conica existant. Regula generalis esto, quotiescunque motus unius ossis undèquaque fieri potest circa unum punctum fixum, tunc quidem motus sphaericus erit, scilicet ad dexteram, ad sinistram, sursum, deorsum, ante, & retro; quoties verò motus fieri debet circa duos polos, vel circa axem necessariò motus, & circumductio, aut in superficie plana circulari, aut in superficie conica efficietur. Primi exemplum erit motus humeri, cujus extremitas scapulae alligata sphaerica est, & globosa, in qua quidem propter sphaericitatem ipsius tuberculi quaquaversum fieri, & circumduci potest humerus, quia quaquaversum lineæ rectæ à centro tuberculi illius ad ejus superficiem sunt æquales, & propterea æquè benè contactus undèquaque fieri possunt à superficie sphaerica ipsius tuberculi, & summâ facilitate circumduci potest omni ex parte sphaerula illa intra concentricam cavitatem scapulae; non sic accidit in motu cubiti circa humerum, & in motu tibiae circa genu, quia

CAP. 7.
Motus
articulo-
rum cir-
cularis,
&c.

2 Tab. 2.
Fig. 2.

CAP. 4. nimirum medium revolutionis non est punctum, sed axis extensus inter duos polos cylindri; est enim infima extremitas humeri & femoris non sphaerica, sed cylindrica aliquibus striis excavata, quæ sunt veluti totidem trochleæ, quæ ad firmitatem faciunt, ne scilicet in motionibus luxationes contingant; In his verd cylindrulis necessariò motus fieri debent æquidistantes circulis ejusdem cylindri, non autem ad dexteram, vel ad sinistram versus polos ejus, quod quidem pendet ex natura figuræ cylindricæ, in qua non datur punctum intermedium, quod æqualiter distet ab omnibus punctis superficiei ipsius, nisi puncta sumantur in peripheria alicujus circuli æquidistantis basibus ejusdem cylindri; qui quidem circuli cum sint omnes inter se, & basibus paralleli, necessariò admittunt revolutiones ossis ulnæ, & tibiæ factas per circulos æquidistantes basibus dicti cylindri. Et siquidem directio ossis mobilis perpendicularis fuerit ad axem cylindri extremi humeri, vel femoris, tunc quidem circumductio ulnæ, & tibiæ fiet in plano illius circuli, qui perpendicularis est ad axem prædictum; si verd directio tibiæ angulos obliquos fecerit, cum prædicto axe cylindrico efficiet necessariò in revolutione superficiem conicam, ad eas partes vergentem, ad quas angulus acutus efficitur.

Sed æquè jucunda est cognitio linearum, quæ ab extremitatibus articulorum describi possunt, quando fulcimenta non sunt fixa, sed variè agitantur; tunc enim lineæ rectæ, aut curvæ conicæ, vel irregulares describi possunt, de quibus eruditè, & eleganter alii scripserunt, à quibus petantur.

Musculus licet a determinato gradu virtutis motivæ maximo conatu contrahatur, tamen debiliorem, aut nullam vim efficere aliquando potest.

C A P U T V.

NEdum situs, & colligationes musculorum considerandæ sunt: sed & vires motivæ eorundem, quæ licet ex sui natura unius, & ejusdem gradus, & mensuræ censeantur, nihilominus fieri potest, ut minorem, aut nullam vim exercere valeant; non loquor de ejus momento, quod ab aliis circumstantiis pendet, ut postea dicetur; sed de ipsamet virtute motiva, quæ dum verè, & realiter maximo conatu suas vires exercet; fieri potest nihilominus, ut nullam vim inferat, perindè ac si virtute motivâ omnino careret, quæ assertio licet absurda videatur, ostendetur tamen facili negotio.

P R O P O S. X.

Musculi adhaerentes cavitatibus articulorum inflexorum laxi redduntur. Tab. 2. Fig. 3. & 4.

AUtopia constat musculos raro unum articulum, sæpè duos intercipere, aliquando tres, quatuor, aut plures articulos comprehendere; supponantur jam duo articuli constati ex tribus ossibus AB, BC, & CD, sintque duo extrema ossa flexibilia circa internodia B, C, ad easdem partes, & positis

suis ossibus in directum unus musculus AED alligatus sit in A, & D, arq̄- CAP. 9.
 que adhæreat internodijs mediantibus ligamentis, & fasciis membranosis; Musculi
 supponamus extrema ossa AB, & CD inflexa fuisse ad easdem partes non à adhæren-
 vi motiva musculi AED, sed ab alia causa externa, ut nimirum musculus tes cavi-
 nullam vim exercent, scilicet non contrahatur, & acquirat situationem ca- tibus
 vam FHEIG, quia articuli componuntur ex tribus regulis flexibilibus ad articulo-
 easdem partes circa internodia B, & C, & musculus FEG est veluti funis rum in-
 alligatus extremis terminis A, D, & post inflexionem licet musculus conti- flexorum
 gnus sit, & adhæreat internodijs B, C articulorum in parte cava, tamen li- laxi red-
 nea per medium musculi extensa, quæ axis ejus est, distat ab angulis B, & duntur.
 C duplici nomine, tum ob crassitiem prædicti musculi, tum ob profundita- Tab. 2.
 tem centrorum B, C, intra corpulentiam ossium articulorum existentium. Fig. 4.
 Cumque ab iisdem terminis duæ lineæ ad easdem partes cavæ ABCD, &
 FHIG habeant eosdem terminos F, & G; ergo comprehensa FHIG minor
 est comprehendente ABCD, & erat musculi FEG naturalis longitudo æqua-
 lis lineis ABCD, ergo inflexis articulis musculus FHIG longior est interval-
 lis FHIG, & idè musculus laxus reddetur, scilicet minus tensus, quam in
 statu directo AED fuerat.

P R O P O S. XI.

*Flexis articulis, musculi internis cavitatibus eorum adhærentes
 debiliorem, aut nullam vim exercent.*

Quia actio vitalis virtutis motivæ musculorum tantummodo contractio
 est, & valdè exigua duorum digitorum, & rarè trium, vel quatuor,
 ut ex vivorum anatome constat. E contra relaxatio musculorum ob ni-
 miam articulorum flexionem est insignis, aliquando enim superat tres, vel
 quatuor digitos; Ergo valdè relaxatis musculis, scilicet retinentibus eandem
 mensuram longitudinis ossium, quibus adhærent ex parte cava articulorum,
 tunc contractio illa maxima, à vi motiva imperio voluntatis facta, non
 erit major relaxatione ejusdem musculi ab articulorum flexione pendente:
 at tunc os, & pondus appensum minimè trahi poterit; Igitur vis illa, quæ
 imperio voluntatis musculorum vehementissimè contrahere valet, nullam
 vim inferet ossi appenso, perindè ac si non traheretur, eo quod funis laxus
 ineptus est ad trahendum pondus ei alligatum; Ergo nullam operationem
 tractionis producet, perindè ac si nullam vim motivam haberet.

Quod recta ratio suadet, id ipsum evidenti experientia comprobatur;
 constat ex anatome, musculos flexores digitorum alligatos esse in extremo
 tuberculo infimo humeri, & ab hoc principio extenduntur usque ad extre-
 mos internos articulos digitorum, & mediantibus fasciis, & ligamentis ad-
 hærent omnibus internis articulis cubiti, carpi, primi, secundi, & tertii
 internodii digitorum: si inquam omnes prædicti articuli flectantur violentè,
 tunc ex proximè demonstratis, musculi prædicti non valdè decurtantur,
 & proindè laxi redduntur, & experientia constat digitos extremos exiguum,
 & debilem compressionem efficere super manus palmam, licet vehementi,
 & validà vi quis conetur palmam manus comprimere; id ipsum observatur
 in plurimis alijs musculis, ut suis locis adnotabimus, quare dubitandum
 non est de certitudine superioris propositionis.

Pra.

CAP. 5.
Lemmata
ad ostendendam
vim musculorum.

100

J. B. ALPHONSI BORELLI

Praemittuntur lemmata mechanica utilia ad robur, scilicet, momentum musculorum demonstrandum.

C A P U T VI.

NEdum ob musculi laxitatem vis ejus motiva debilitatur, sed etiam alio potiori nomine alterationem patitur, ita ut ejus momentum augeri, & diminui valde possit, utque perspicue, & scientificè in hoc negotio procedamus, praemittenda sunt nonnulla lemmata.

P R O P O S. XII.

In vecte nulla potentia quantumvis vassa, trahens per directionem extensam per centrum, seu fulcimentum sustinere poterit quamcumque exiguant resistenciam in extremo vectis appensam. Tab. 2. Fig. 5.

SIt vectis AB, cujus centrum, seu fulcimentum C, suspendaturque quælibet exigua resistenciam R ex termino vectis B, sitque postea qualibet immensa potentia D, quæ trahat vectem ex puncto C, scilicet linea recta tractionis EC transeat per dictum fulcimentum. Dico, quod momentum resistenciam R majus erit momento trahentis potentiae D, & ideo hæc resistenciam R non superabit, nec sustinebit; quoniam (ex elementis mechanicis) proportio momenti resistenciam R ad momentum potentiae D, componitur ex ratione potentiae absolutæ R ad potentiam absolutam D, & ex ratione longitudinis vectis BC ad indivisibilem distantiam ipsius directionis EC à fulcimento, (quæ eadem est, quam ratio potentiae D ad nihilum) quare momentum potentiae R ad momentum potentiae D eandem proportionem habebit, quam potentia absoluta R ad nihilum: Proindeque momentum resistenciam R semper majus erit momento potentiae trahentis D; & ideo resistenciam R quamvis diminuta, & pusilla nunquam superabitur, nec suspendetur à quocumque grandi potentia D, quod demonstrandum fuerat.

P R O P O S. XIII.

Si dua potentia opposita eidem termino vectis applicentur, una directè, altera verò obliquè trahens, & habuerint momenta aequalia: potentia absoluta obliquè trahens ad potentiam directè impellentem eandem proportionem habebit, quam radius, seu vectis longitudo ad distantiam directionis obliquæ à centro. Tab. 2. Fig. 6.

SIt vectis AB, cujus fulcimentum A, & termino ejus B duæ potentiae oppositæ C, & E applicentur aequalium momentorum, scilicet una alteri non cedat, quarum C directè trahat, nempe directionis linea CB perpendicularis sit ad radium BA, potentia verò E obliquè trahat, idest ejus linea directionis HB efficiat angulum acutum, vel obtusum ABH, cujus distantia à centro, scilicet perpendicularis ad lineam directionis sit AH. Dico quod absoluta potentia E ad absolutam potentiam C eandem proportionem habet, quam BA ad AH. Produceatur recta AH, ut fiat GA æqualis BA, & in G appli-

applicetur potentia I æqualis ipsi C, cujus linea directionis GD perpendicularis sit ad radium GA; & quia potentiaæ æquales C, & I in extremitatibus æqualium radiorum AB, & AG connexorum agunt per lineas directionum perpendiculares ad radios, erunt eorum momenta æqualia; & erat prius momentum E æquale momento ipsius C; Igitur momenta potentiarum I, & E æqualia inter se sunt; cumque in libra GAB inflexa radiorum æqualium, cujus centrum A, applicentur duæ potentiaæ E, & I æqualium momentorum, quarum I directè trahit, E verò obliquè per directionem HB parallelam ipsi GD (amotâ scilicet, vel coercitâ potentia C) ergo, ut ostendimus in libro de vi percussionis 1 potentia absoluta E ad potentiam absolutam I, seu ad eî æqualem potentiam C eandem proportionem habebit, quam AG, seu AB ad AH, quod erat ostendendum.

CAP. 8.
Lemma
ta ad o
stendam
vini
musculo
rum.

Prop.
39.

P R O P O S. XIV.

Si duæ potentiaæ opposita eidem termino librae, seu vectis obliquè applicentur, & habuerint momenta æqualia, potentiaæ absolutæ erunt reciproca, ut distantia directionum à centro. Tab. 2. Fig. 7.

Si vectis AB, cujus fulcimentum, seu centrum revolutionis A, & termino B applicentur duæ potentiaæ E, & D obliquè vectem trahentes per lineas directionum HB, & GB, sintque earundem potentiarum momenta æqualia inter se, nimirum vectis à contrariis virtutibus tractus immobilis persistat, seu fiat potentiarum æquilibrium, & ducantur à centro A ad lineas directionum perpendiculares AH, & AG. Dico potentiam absolutam ipsius E ad potentiam absolutam D eandem proportionem habere, quam GA, ad AH. Producatur vectis BA, ut fiat AF æqualis AB, & à terminis BF pendeant duæ potentiaæ C, K directæ seu perpendiculariter libram trahentes, quarum momenta æqualia sint momentis cujuslibet potentiarum E, vel D; & quoniam termino B vectis AB applicentur duæ potentiaæ æqualium momentorum E, & C (amotis vel coercitis interius potentiis D, & K) hæc directè, illa obliquè trahens; 1 Ergò potentia absoluta E ad absolutam potentiam C, seu ad potentiam absolutam K erit ut AB ad AH. Rursum, quia in libra radiorum æqualium BAF applicantur duæ potentiaæ æqualium momentorum K, & D, illa directè, hæc obliquè trahens; 2 Ergò potentia absoluta K ad potentiam absolutam D eandem rationem habet, quam distantia directionis GA ad libram radium AB, quapropter ex æqualitate perturbata 3 potentia absoluta E ad absolutam potentiam D eandem proportionem habebit, quam distantia GA ad AH, quod demonstrandum fuit.

1 Per ante
tes. Prop.
2 Per
eandem.
3 Pro-
posit. 20.
lib. 3. Eu.
cl. 1. res.
Ant.

P R O P O S. XV.

Si duæ potentiaæ opposita duobus punctis ejusdem vectis applicatæ habuerint æqualia momenta; earum absolutæ potentiaæ eandem proportionem habebunt reciproca, quam distantia directionum à fulcimento. Tab. 2. Fig. 8.

Si vectis AB, cujus fulcimentum B, & punctis A, & C sint applicatæ duæ contrariæ potentiaæ H, & E, à quibus vectis in eodem situ retineatur,

CAP. 6. tur, seu momenta earum sint æqualia; sintque lineæ directionum AM , & CF , atque à centro B ad directionum lineas ducantur perpendiculares, seu distantia BI , & BF . Dico potentiam absolutam E ad potentiam absolutam H reciprocè eandem proportionem habere, quam perpendicularis BI ad perpendiculararem BF . Applicentur punctis C , & A potentia D , & N contrariæ, quarum lineæ directionum AN , & CG perpendiculares sint ad vestem BCA , sitque tam momentum D , quam N æquale momento ipsius H , vel alterius E ; patet, ex elementis mechanicis, potentiam absolutam D ad potentiam absolutam ipsius N eandem proportionem habere, quam AB ad BC ; & termino C ejusdem vestis BC cujus centrum B applicentur duæ potentia æqualium momentorum, D quidem directè, E verò obliquè; Ergò potentia absoluta E ad potentiam absolutam D eandem proportionem habebit, quam BC ad BF ; quare ex æquali perturbata potentia absoluta E ad potentiam absolutam N , eandem proportionem habebit, quam BA ad BF . Similiter potentia absoluta N directè trahens ad potentiam absolutam H , obliquè, sive directè trahentem radium AB , eandem rationem habet, quam distantia IB ad AB ; Igitur ex æquali perturbata potentia absoluta E ad potentiam absolutam N eandem proportionem habebit, quam distantia IB ad distantiam BF , quod erat ostendendum.

a Prop.
17. b.
jus.

a Pro-
posit. 20.
lib. 3. Eu.
cl. rest.

Aut.

P R O P O S. XVI.

Si duæ potentia opposita applicata duobus punctis extremis libra inflexa, cujus centrum in angulo inflexionis existat, habuerint æqualia momenta, earum absolutæ potentia eandem proportionem habebunt reciproca, quam distantia directionum. Et è converso. Si isdem manentibus, potentia sint reciproca, ut distantia directionum, earum momenta erunt æqualia. Tab. 2. Fig. 9. & 10.

Sit libra, vel vestis quomodolibet inflexus ABC , ejus centrum B , & duæ potentia opposita H , & E per directionum lineas IA , & CD à punctis A , & C libram trahentes efficiant æquilibrium, seu habeant æqualia momenta; sintque perpendiculares ex centro B ad lineas directionum ipsæ BI , & BF . Dico potentiam absolutam H ad potentiam absolutam E eandem proportionem habere reciprocè, quam BF ad BI . Producatur CB in directum, ut fiat BN æqualis distantia BI , & in angulo recto BNL applicata potentia O æqualis sit ipsi H . Et quia duæ potentia æquales H , & O perpendiculariter trahunt radios æquales BI , & BN ; erit momentum potentia O æquale momento potentia H , sed ex hypothese momentum potentia E æquale erat momento ejusdem potentia H . Ergò duæ potentia O , & E habent momenta æqualia, & (amotâ, vel coercitâ potentia H) applicentur terminis ejusdem libra NC , cujus centrum B , suntque BF , BN distantia directionum; Igitur potentia absoluta E ad potentiam absolutam O , seu ad ei æqualem potentiam absolutam H eandem proportionem habet reciprocè, quam BN , seu BI ad BF .

a Tab. 2.
Fig. 10.

Secundò isdem positis potentia absoluta E ad potentiam H eandem proportionem habeat, quam distantia BI ad BF . Dico momenta potentiarum E , & H æqualia esse inter se, factâ eadem constructione, quia in libra ima-

imaginarya NBC potentia absoluta E ad potentiam O, seu ad ei æqualem potentiam absolutam H, eandem proportionem habet, quam NB. seu ei æqualis IB ad BF; (quæ sunt distantie directionum); Ergo momenta E, & O æqualia sunt inter se, sed momentum ipsius H æquale est momento potentie O (cum potentie æquales perpendiculariter trahant radios æquales); Ergo duo momenta potentiarum E, & H æqualia sunt inter se, quod erat, &c.

CAP. 9.
Colligationes
Tendinum
in articulis considerantur.

Tendines musculorum non in capitibus, & tuberculis ossium convertibilem alligari debuerant, sed in eorundem ossium productionibus propè articulum, & directione obliqua ad ejusdem ossis longitudinem.

C A P U T VII.

His præmissis animadverto, quod cum natura in omnibus suis operationibus admirabili sapientia & solertia, nunquam verò frustra operetur; nemo in re persuaderi poterit tendinosa ligamenta musculorum melius disponi potuisse, quam in ipsis animalibus alligata cernuntur; & quia videmus ligamenta musculorum nunquam in verticibus, seu terminis ossium articulorum alligari, sed aliquando in lateribus tuberculorum, & frequentius propè articulum affigi, erit operæ pretium naturæ necessitatem perquirere, quare coacta fuerit tali musculorum dispositione uti, & quænam insignis utilitas ex tuberculis amplis in capitibus ossium constitutis subsequatur & primò.

P R O P O S. XVII.

Si linea directionis, quæ musculus ossis articulum trahit per centrum tuberculi, seu per centrum revolutionis articuli directè producat, non poterit musculus articulum resistentiæ habentem flectere, neque in directum ipsum fixæ retinere, si verò resistens non fuerit, utæ pariter flectetur. Tab. 2. Fig. 11.

Sit os AB habens tuberculum rotundum AE, cujus centrum, seu fulcimentum C in medio tuberculi mobilis existat; sitque tuberculum intra alterius ossis GF cavitatem EFA insinuatam; Et musculus DE, cujus caput D affixum termino ossis G, ejusque finis tendinosus E alligatus sit termino E tuberculi AE, sitque talis tendo directè extensus versus centrum tuberculi C, ut DEC sit una recta linea, sitque AB æquidistans horizonti; Dico quod potentia musculi licet vasta sit, nunquam poterit flectere neque sustinere resistens pondus ossis AB; quia musculi actio nil aliud est, quam mera contractio, & decurtatio sui ipsius; Ergo perinde ager musculus, ac si potentia ei æqualis, mediante fune DE, traheret os AB per directionem CED, à C versus D, & tunc, quia in horizontali veste AB, cujus fulcimentum C applicatur, resistentiæ, seu pondus articuli AB in centro gravitatis ejus H impellens vestem deorsum perpendiculari directione HI, & potentia D applicatur in ipsomet centro, seu fulcimento vestis, cumque

C

ca.

CAP. 7. trahit per directionem CED. Ergo ² potentia musculi D licet immensa nunquam superabit resistantiam ossis AB in H directè prementis, & proinde nedum articulum AB non flectet, sed insuper impedire non poterit descendens ejus; unde sequitur eum directè, & fixè retinere non posse. Dirigantur postea ossa GFAB perpendiculariter ad horizontem, tunc directio propensionis ossis AB appensa à ligamentis, vel suffulti à cavitate ossis FA non distat, sed incedit per centrum C, quare os AB non flectetur sponte in vecte nullius distantie, & aliunde musculus eidem centro applicatus nullum momentum exercet contra resistantiam ossis ab eo non sustentati; Ergo os AB non flectetur.

¹ Prop. 12. hujus.

P R O P O S I T. XVIII.

Si musculi tendo affigatur ad superficiem lateralem capitis ossis, ejusque directio per ejus centrum non transeat, articulus flecti poterit à potentia, quæ ad resistantiam majorem proportionem habeat, quam distantia directionis resistantiæ ad distantiam directionis tendinis musculosi à centro ejusdem tuberculi ossis. Tab. 2. Fig. 12.

Musculi tendo E sic affigatur ad latns tuberculi E, ut musculi directio productio DEK non transeat per tuberculi centrum C, & à centro C ad musculi productionem DEK ducatur perpendicularis CK, & hæc erit distantia directionis musculi, seu potentie trahentis à centro, sicuti CH erit distantia directionis propensionis resistantiæ, scilicet ponderis articuli ab eodem centro. Dico jam, quod articulus AB flecti poterit à potentia musculum trahente, quæ ad resistantiam articuli majorem proportionem habeat, quam distantia HC ad distantiam CK; Quia os solidum CAB flecti, & circumvolvi potest circa centrum C à potentiis applicatis in E & H; Ergo efficitur vectis inflexus ECH, cujus fulcimentum C, proindeque ut superetur æquilibrium à potentia musculi trahente per directionem KED, scilicet ut vectis flecti possit, oportet ut potentia musculum trahens ad resistantiam articuli majorem rationem habeat, quam hujus distantie CH ad illius distantiam à centro CK, & hoc erat propositum.

Hic animadvertendum est, quod articulus AB, eo usque flecti sursum, ac revolvi potest, quo usque musculi directio DE per centrum C pertranseat, scilicet quousque angulus DEC extingatur, & duæ rectæ DE, & CE unam rectam lineam constituent, & hoc constat ex duabus præcedentibus propositionibus.

P R O P O S. XIX.

Si musculi tendinosi finis, aut ultra tuberculum in ossis productione in confinio tuberculi affigatur articuli revolutio major esse potest semicirculo. Tab. 2. Fig. 13.

Iisdem postis duo ossa BA, & GF, internè flectantur, ut ferè eorum longitudines sese mutuo tangant, & tunc in confinio tuberculi, vel paulo ultra versus B affigatur tendo musculi DEK, ut in O, & circumducatur tendo OKE circa tuberculum ad instar funis circa trochleam, patet, quod prædictus funis tendinosus directus DE contingit rotunditatem tuberculi in unico tantum puncto E, & sic radius CE erit distantia directionis musculi à cen-

à centro; Deinceps perseverante tractione musculi, semper magis ad magis funis tendinosus dissolvitur, separaturque à tuberculo, ita ut contactus ab E progredatur versus K, & à K versus O, semperque contactus tendinosi funiculi alicubi efficietur per integram peripheriam EKO, atque perpetuo distantia directionis musculi à centro C erit semidiameter ejusdem tuberculi, & post contactum tendinis in puncto O prædicta distantia directionis minuitur: pro ut duæ rectæ DE, & CO angulum obtusorem constituunt, quo usque angularis illa inclinatio absumatur. Quia verò funiculus tendinosus EKO ambitus potest spatium tuberculi majus semicirculo; hinc fit ut articuli AB circumductio per spatium semicirculo majus effici queat, quandoquidem dum distantia directionis musculi à centro conservatur ejusdem mensuræ, vel non omnino annihilatur, semper flexio, & articuli circumductio effici potest.

CAP. 7.
Colli-
gationes
Tendinæ
in arti-
culis con-
sideran-
tur.

Si postea funis tendinosus musculi affigatur ultra confinium tuberculi O versus B, ut in M, tunc similiter funiculus tendinosus revolutus circa tuberculum, veluti circa trochleam poterit revolvere articulum ultra semicirculum, quandoquidem non secus ac funiculus circa trochleam efficit contactum successivum perseverante eadem distantia directionis ejus à centro, quæ est semidiameter tuberculi; Sed in hoc differt hæc constitutio à præcedenti, quod tendinis distantia à centro augetur, quando duæ rectæ DE, & CM rectum angulum constituunt, scilicet quando funiculus tendinosus separatur à contactu tuberculi, & deinceps continuatà revolutione articuli, prædicta distantia denudò minuitur, quo usque omnino extinguatur.

Et hinc patet pulcherrimus usus tuberculi ossis, præter enim firmitatem, & tutelam ne ossa diffringantur, luxenturque, ut supra insinuatum est, efficitur in tota articuli revolutione contactus tendinis musculi cum superficie tuberculi, unde semper tendo distat à centro tuberculi eodem intervallo semidiametri ejus, ut videre est in musculo Deltoidæ, cujus tendinosa membrana, quæ finis ejus est, alligatur ad confinium tuberculi supremi ossis humeri; Unde fit, ut brachium sublevati, & circumduci possit ultra semicirculum permanente semper eadem distantia directionis musculi à centro tuberculi humeri. Non secus contingit in musculis gluteis femur revolventibus, & in aliis articulationibus animalis; Hinc fit, ut ratione vestis in hoc casu semper musculi vis trahens sit ejusdem roboris, & gradus.

B R O P O S. XX.

Musculi tendo alligari non debuit versus terminum extremitatis ossis, sed propè articulationem ejus. Tab. 2. Fig. 14.

Sint duo ossa AB, & GF conjuncta & articulata in AF, ut nimirum AB, circumduci possit circa C centrum articulationis, ut sunt duo ossa brachii; sitque musculus DE alligatus termino fixo G humeri GF, illiusque finis affixus sit termino E ossis cubiti AB, qui circumduci debet circa centrum articulationis C, describendo circuli arcum BH; Dico quod Natura non potuit, nec debuit affigere finem tendinosum E propè extremitatem B ossis AB. Si enim fieri potest connexio E ponatur propè terminum B nem-

CAP. 7.
Colligations
Tendinū
in artii-
culis cō-
sideran-
tur.

pe propè carpum, & tunc tendo, & musculus DE, vel est solutus, & separari potest ab articulo & ossibus DAB, vel fibulā, aut fasciā aliquā ibidem alligatur; si primum; Quia os AB flexi non potest versus FG usque ad situm AH, nisi trahatur à fune musculoso DE se contrahendo, ut nimirum ejus longitudo DE aded decurtetur in situ DM, ut fiat minor octavā parte ipsius DE, quæ decurtatio in brachio erit major sexquiede; hoc autem nedum incommodum, sed præterea esset impossibile. Incommodum quidem esset, quia latitudo & crassities brachii valde excresceret ampliata secundum dimensionem CM æqualem CE: & proinde hoc nomine brachium esset æquè crassum ac est venter animalis, quæ monstruosa crassities impediret reliquas brachii, & animalis motiones; Deinde quia musculi structura exigit ut parum contrahi possit, nempe raro ultra duos, vel tres digitos in latum; Ergo talis colligatio, quæ exigit contractionem musculi tam enormem, majorem scilicet sexquipedali, esset omnino impossibilis; sed multò evidentius talis positionis absurditas patet, si supponamus os AB esse humerum sinistrum, qui circa nodum scapulæ C undequaque circumvolvi debet; hic planè ut ad pectus adducatur, trahi debet à musculo ED alligato in latere dextro D pectoris; alius musculus elevator in supremo capitis vertice figendus erit, deprimens in infimo ventre, qui musculi una cum musculis dextri humeri spatium vastum inflatum ad instar vasi dolii exigunt; id ipsum in musculis pedum fieri debebit, & proinde talis conformatio non articulata, sed tuberosa esset ridicula, & inepta ad motus, & contractiones efficiendas; & ideo rejicienda omnino est.

Secundo loco tendo musculosus DE fibulā, vel fasciā membranosa R colligetur circa articulationem AF, ita ut fascia R officium trochleæ suppleat, & tunc verum est, quod exigua musculi DE contractio trium digitorum flexere potest cubitum AB per arcum BH: attamen hæc constitutio nihil profus differt ab illa, in qua musculus subduplæ longitudinis affixus fuisset propè articulationem C versus A; & proinde longitudo reliqua tendinosa RE esset nedum inutilis, & frustratoria, sed etiam incommoda, quod esset contra naturæ consuetudinem, quæ à superfuitatibus abhorret, & compendia ubique lætatur; Igitur necessariò finis tendinosus musculi affigi debuit propè principium ossis mobilis, vel in extremitate articulationis ejus, quod erat, &c.

S C H O L I U M.

Verum est tamen, quod in musculis flexoribus digitorum manus, & pedis ponantur fascia alligantes tendinos circa intermedios, sed alia natura necessitate hoc factum est; Quia nempe prædicti musculi tam crassi, & prolivi, quanta est crassities & longitudo cubiti & tibiæ collocari non poterant intra spaciola restricta, & cursa palma manus & pedis, aut intermediorum digitorum: cum è contra ad hoc, ut commoda contractiones, & reliqua manuum operationes fieri possent explanata & excarnes esse debuerant non verò tuberosa, & inflata.

De virtutis motivæ musculorum cubitum flexentium gradibus, & momentis.

CAPUT VIII.

CAP. 8.
Prima
indago
potentiæ
muscu-
lorum
cubitum
flexen-
tium.

EX mechanicis constat, quod potentiæ absolutæ, quæ æquilibrium habent, eandem proportionem habent, quam velocitates, seu quam habent spatia, quæ ab eis transigerentur eodem tempore, si moverentur.

Modo, quia musculus alligari potest resistentiæ duplici modo, aut immediate, vel mediante trochleâ, aut librâ radiorum æqualium, ita ut tantundem sublevaretur resistentia, ac contrahitur, & decurtatur musculus; aut connexio sit mediante machinâ inæqualium radiorum, ut vestis, in qua contractio musculi æqualis non est elevationi resistentiæ eodem tempore factæ; in hoc casu proculdubio vis absoluta musculi æqualis non erit absoluto gradui resistentiæ, licet earum momenta sint æqualia; in illo deberent vires absolutæ, & earum momenta æquari. Verum meliùs consideranti idemmet musculus machinâ quædam esse videtur (quod suo loco ostendemus). Unde fit, ut mensurâ præcisâ virtutis contrahentis musculorum non sit æqualis ponderi resistentiæ immediatæ, aut æquali motu sublevatæ, proptereaque vis absoluta musculi, scilicet ea, quam natura exercet, dum muscolum contrahit, nequaquam indicabitur à pondere æquali motu sublevato.

Attamen ad confusionem evitandam dissimulabimus interea hanc inæqualitatem, utque à facilioribus initium sumamus, vocabimus vim absolutam apparentem musculi contracti eam vim, quam habet pondus æquali motu sublevatum ab eodem musculo, & gradus virtutis musculi, quando agit mediante machinâ manifestâ velocitatibus inæqualibus, si potentiarum momenta æquantur, vocabitur vis musculi modificata.

Insuper noto, quod tam vis absoluta vera, aut apparens, quam modificata potest tota, & integra exerceri, seu potius applicari, ita ut nulla ejus portio otiosa remaneat, & tunc vocatur vis musculi totalis; si verò non efficiat id totum, quod posset, scilicet non sustineret integrum pondus, quod ab eodem musculo suspendi potuisset, tunc talis vis musculi vocabitur partialis.

Præterea, quia machinæ, quibus agunt musculi, aut sunt simplices vestes, aut diversimodè compositæ, vel multiplicatæ, & vario modo connexæ, idèò initium sumemus à facilioribus, & simplicioribus operationibus, quarum aliqua exemplâ insigniora afferemus in præcipuis musculis, neglectis aliis minutioribus, qui ejusdem naturæ cum illis sunt, ne in immensam moles hujus libri excrescat.

PROPOS. XXI.

Potentia absoluta cujuslibet musculi animalis, necessariò major esse debet pondere articuli ab ea suspensi, nunquam verò minor.

Natura sapientissima animalis fabricam contraxit ex variis organis compositam, ut moveri posset ab uno in alium locum, & ut varias ope-

CAP. 8. operationes ad vitæ conservationem requisitas edere possent. Hoc autem præstari non potest tribuendo animali formam orbicularem ad instar Taberis, sed debuit componi ex variis articulationibus, ut sunt manus, & pedes, quibus ambulare, & contrahere objecta possent. Verum tales articuli moveri circa nodos non possent, nisi traherentur à funibus musculosis, à vi motiva eos contrahente. Ostendendum modò est, quod talis motiva facultas non potest esse minor, sed necessariò major esse debet pondere, & resistentiâ articulorum susensorum. Consideretur quilibet articulus, ut totius brachii; hoc planè undique circumvolvi debebat circa nodum scapulæ, ut trahere; suspendere, & impellere possent resistentias cum ipsius brachii ponderosi, tum etiam corporum externorum, quæ contraheri debuerant: tales operationes requirunt formam idoneam, vires, & instrumenta apta, & accommodata ad talem finem consequendum. Forma proculdubio debuit esse exporrecta ad instar vestis convertibilis circa centrum, vel fulcimentum firmum scapulæ. In veste postea considerari debent situs, in quibus potentia motiva, & resistentia applicantur. Motiva potentia agit contrahendo funes musculosos, qui alligari non possunt nisi propè centrum vestis, ut dictum est, & resistentia in extrema longitudine ejus, ergò semper potentia ad resistentiam se habet, ut major distantia hujus ad minorem distantiam illius ab eodem fulcimento; proindeque semper potentia motiva major est, quam resistentia.

* Prop.
20. hujus.

P R O P O S. XXII.

Prima indago absoluta virtutis apparentis, qua à duobus musculis bicipite, & brachioo cubituro horizontaliter florentibus in situ supino exerceri potest; qua plus quam vigecupla est ponderis, quod ab eis sustinetur, & superat vim ponderis libr. 560. Tab. 2. Fig. 15.

Humerus EA, & cubitus & manus AB ferè rectam lineam constituant horizonti æquidistantem, sed in supina constitutione revolvatur in extremis digitis manus expansæ B funis GB, cui alligetur in G pondus R, quod successive augeatur, quousque excessus potentie motive musculorum DC omninò evanescat, nec valeat majus pondus, quam R sustinere, sed æquatis viribus id ipsum retineat tantummodo; tunc profectò conjiciemus momenta potentiarum musculi, & ponderis R omninò æquari, cum neutra potentia alteri cedat; & experientiâ docente in Juvene robusto pondus R non superat libras 26. quibus superaddi debet gravitas totius cubiti, & manus, quæ libras 4. ferè æquant, hæc autem exercetur, non quidem in extremo vestis puncto B, sed in loco intermedio H, ubi nimirum incidit centrum gravitatis ejus; quare si ex B suspendatur pondus aliud librarum 2. quod ad gravitatem totius cubiti eam proportionem habet, quam distantia OH ad GB habebimus vestem omninò linearem indivisibilem, & gravitatis expertem, in cujus extremo B suspenduntur duo pondera R, & cubiti, scilicet libræ 28; postea quia directio CD tendinis ipsius musculi trahentis efficit angulum valde acutum cum linea CO, propterea quod tendo musculi tangit præcisè caput articulum A, debet duci à fulcimento O recta linea OI, quæ perpendicularis sit ad tendinis directionem CI, & tunc quidem, ex demonstratis superius, potentia musculum DC trahens ad resistentiam ponderis R cum adju-

* Prop.
16. hujus.

adjuncto eandem proportionem habebit, quam distantia OB ad distantiam IO; reperitur vero diligenti inquisitione longitudo cubiti, & manus OB plusquam vigesies major, quam semidiameter tuberculi IO; Ergo robor, & potentia musculum DC trahens plusquam vigecupla est ponderis R, & adjuncti; Erat autem hoc librarum 28; Ergo robor absolutum apparens, quo musculus trahit cubitum, eumque inflectere nititur major est robore librarum 560.

CAP. 8.
Prima
indago
potentia
musculo-
rum cu-
biti fle-
dentium

P R O P O S. XXIII.

Vim quam exercent iidem muscoli reperire, quando humerus sursum erigitur, perpendiculariter ad horizontem, & cubitus horizonti aquidistat.

Tab. 2. Fig. 16.

EFFICIENT secundo loco humerus EA, & cubitus AB angulum rectum, manente adhuc cubito parallelo horizonti, & humerus sursum elevetur, in hac constitutione remanet eadem vestis longitudo OB, in ejusque extremo puncto B suscipitur maximum pondus R librarum 33, ut docet experientia, ab iisdem musculis DC; sed quia angulus ICO factus à tendine cum radio OC est minus acutus, quam in precedenti constitutione horizontali eorundem ossium, propterea quod flexo humero EA versus cubitum AB, inflectitur quoque tendo musculi DC humero adherentis; non tamen angulus ICO rectus efficitur, quia tendo in I arde colligatur membranosis quibusdam fasciis, & externâ pelle, quæ involvitur officium trochleæ suppleat versus angulum articuli A, non tamen tendo IC omnino mordicus colligatur in I, quin aliquantisper sublevetur, & propterea recta OI perpendicularis ad tendinis CI directionem sensibilibiter major efficitur, quam in precedenti casu, ut tactu in nobismet ipsis observamus, & Ideo distantia OB ad IO minorem proportionem habebit, quam in priori constitutione reperta fuerat, sed quam proportionem habent prædictæ distantie, eadem reciprocè vis musculum DC contrahens, & trahens ad resistantiam ponderis R cum adjuncto pondere cubiti habebit; Ergo illa virtus ad hanc resistantiam minorem proportionem habebit, quam 20 ad 1, & siquidem maxima vis musculorum bicipitis, & brachii aequalis supponatur vi librarum 560. ex precedenti indagine, cum pondus maximum R sit librarum 33, & cum adjuncto pondere cubiti librarum 35 esset distantia OI una pars decimasexta distantie BO, non autem ut prius una pars vigesima ejusdem; quare sensibilibiter crevit distantia IO, & proinde majus pondus 35 librarum suspendi potest ab iisdem musculis.

Hic tamen animadvertendum est, quod licet articulo EAB flexo musculi DIC non tensi sint ut prius, sed aliquo pacto relaxari debeant, non tamen vis motiva utriusque musculi minorem facultatem contrahendi habet, quia reverà musculi DC non alligantur ambo in summitate humeri, sed biceps annectitur in termino JL scapulae HLE, brachius vero alligatur in medio humeri; & quoniam scapula HEL in eodem situ semper permanet, transversali scilicet, fit ut humerus EA revolutus circa centrum E ejus articulationis, cum scapula angulum LEO efficiat minus acutum, quo magis humerus deorsum flectitur, & tunc musculi bicipitis principium D magis sublevatur, & magis recedit à summo capite tuberculi E, eo quod intervallum lineæ

LDI

CAP. 8.
Prima
indago
potentia
musculo-
rum cu-
bitum
flexio-
nis.

LDI subtendens angulum LEO augetur, & propterea predictus musculus eo magis tenditur, quod magis humerum deorsum flexitur; licet ergo ob angulum EOB brachieus musculas relaxetur. Potest tamen, multo magis tendi biceps ob elevationem termini D supra caput humeri.

P R O P O S. XXIV.

Hinc possent probabiliter taxari sigillatim vires absolutæ apparentes musculi bicipitis, quæ æquivaler libris 300. & brachiei æqualis vi librarum 260. Tab. 3. Fig. 1.

Inflectatur humerus EO retrosum, ut efficiatur angulus HEO quam maxime fieri potest acutus, & cubitus AB similiter inflectatur, ut nimirum cubitus AB æquidistet supremæ lineæ scapulæ HL, tunc quidem anguli alteri HDI, & CID acuti erunt inter se æquales, & propterea quantum musculus biceps DIC relaxatus est ob acutiorem anguli cavi COE tantum præcisè trahitur, & tenditur ob angulum convexum HDO; Igitur nil alteratur naturalis tensio musculi bicipitis, & remanet ejusdem præcisè longitudinis, quam habebat in situatione totius brachii horizonti æquidistante, cumque nullam relaxationem patiat, eandem vim se contrahendi habebit, quam in situ horizontali exercuerat. Sed non eodem privilegio fruitur musculus brachieus FI, cujus principium in medio humeri F, finis vero in I prope caput cubiti collocatur; & quia angulus EOC est acutus. Igitur musculus brachieus FI maximam relaxationem patietur, & proinde nullam ferè, aut exiguam vim motivam exercebit; his positis reperiri poterit vis motiva solius musculi bicipitis (Si tamen distantia OI tendinis à centro tuberculi cubiti non variatur) esto pondus R sustentatum in tali situatione unà cum pondere cubiti librarum 25, & quia distantia IO est ferè una pars duodecima radii, & manus BO; Ergo vis absoluta musculi bicipitis erit duodecupla ponderis appensi R, & cubiti, scilicet illa erit æqualis potentiaë librarum 300, cum brachieus nullam vim exerceat ob maximam ejus relaxationem; Postea quia vires duorum musculorum bicipitis, & brachiei simul operantium in primo experimento æquales fuerant potentiaë librarum 560; Igitur si ab hac potentia subtrahatur vis motiva solius musculi bicipitis, mox reperta librarum 300; residua potentia librarum 260 erit ea, quæ exercebatur à musculo brachieo, & hoc erat inquirendum.

P R O P O S. XXV.

In situ perpendiculari ad horizontem humero retento, & cubito deorsum pendente, vim, quam exercent iidem musculi, reperire.

Tab. 3. Fig. 2.

Sint jam humerus EA, & cubitus AB in directum positi, & perpendiculares ad horizontem, tunc quidem pondus maximum R, quod in B suspenditur, immensum propemodum esset, si robur, & tenacitas ligamentorum esset omnino resistens, & inseparabilis.

Si postea parumper cubitus AB inflectatur, ut efficiat obtusum angulum EAB cum humero ad horizontem erecto, & cum linea OK æquidistante plano

plano horizontis efficiat angulum acutum BAK, tunc quidem valde augeri debet pondus maximum R, quia edueta ex B perpendicularis BK ad horizontalem AK, tunc pondus R obliquè vectem AB trahens, perinde premit ac si in puncto K vectis OK suspensum fuisset; & idem confurgit novus vectis OK distantie directionis IO; igitur potentia absoluta musculum contrahens, quæ semper eadem est ad resistantiam ponderis R eandem proportionem habebit, quam KO ad IO. Si igitur fuerit KO tantummodò dupla ipsius OI, erit necessariò pondus R, quod in tali situ substatinetur medietas tantummodò totius virtutis motivæ absolutæ, & idem R erit librarum 250, & siquidem distantia OK minor fuerit, quam OI, tunc pondus R majus quoque erit virtute motivâ eorundem musculorum.

Hinc colligitur, quod in flexione, seu elevatione cubiti AB perpetuò minuitur effectus ejusdem virtutis musculum trahentis; propterea quod successivè augetur vectis OK, & idem minui debet pondus R.

P R O P O S. XXVI.

Vires eorundem musculorum reperire brachio in sapina horizontali sita consistente. Tab. 3. Fig. 3.

Potest aliâ ratione exerceri virtus musculorum cubitum fluentium, si nimirum cubitus AB in sapina situatione horizonti æquidistante inflexi debeat deorsum ad partes G à musculis DC infra cubitum positus; revolutò nimirum fune BLG circa tympanum, aut trochleam ML, convertibilem circa axim fixum M; patet, quod dum manus B descendit, pondus R sublevatur, efficiturque similiter vectis AB, cujus fulcimentum O, & pondus R trahit terminum ß sursum versus L, & potentia musculorum DC trahit vectem AB ex I deorsum versus D; & sic ea, quæ dicta sunt superius, hic quoque verificantur, cum hoc discrimine tamen quod prius terminus B traheretur deorsum, nōdum à resistantia ponderis R, sed etiam à gravitate totius cubiti, & manus; hic contra gravitas cubiti AB non contraponitur, sed adjuvat potentiam musculorum trahentium; propterea quod sicuti musculi deorsum cubitum trahunt in hac situatione, sic pariter cubitus suâ gravitate deorsum pellit, & hæc duæ potentie simul sumptæ æquantur momento ponderis R; cumque in primo casu pondus cubiti adderetur resistantiæ gravitatis R, modò additur potentia musculorum, & quia potentia maxima musculorum DC ostensa est æqualis potentie librarum 560; Ergò si vectis AB esset nullius ponderis, cum distantia OB ponatur vigecupla distantie OI, esse deberet pondus R librarum 28, at quia duæ libræ eidem R additæ æquilibrantur ponderi cubiti AB, scilicet eum reddunt vectem nullius ponderis, & propterea pondus R cum adjuncto scilicet libræ 40 erit maximum, quod in tali situ à vi musculorum DC substatineri possit.

Id ipsam aliâ ratione ostendetur, quia pondus descendivum cubiti librarum 2 ex B pendentium æquantur vi tractivæ in I applicatæ, quæ sit librarum 40 (ob reciprocam proportionem vigecuplam), & erat vis propria musculorum DCI librarum 560; Ergò hæc una cum adjuncto momento trahente ex I, æquali cubiti momento efficiet summam librarum 600.

D

De

1 Prop.
22 hinc.

CAP. 9.
 Prima
 indago
 potentia
 4 musculorum
 tibiae flexionem.

De musculis tibiae flexentibus eorumque operatione
 circa genu, Tab. 3. Fig. 4.

C A P U T IX.

Sicuti revolutio cubiti circa humerum efficitur circa tuberculum cylindricum, ita quoque tibia circa femoris tuberculum rotundum revolvitur. Differunt verò inter se, quia in cubito musculi flexentes affiguntur ferè in uno puncto intermedio prope caput ejusdem cubiti, in tibia verò musculi eam flexentes in duobus oppositis punctis collateralibus capitis tibiae, & fibulae implantantur, ut habena, seu lora equorum, tres enim musculi semimembranosus, seminervosus, & gracilis in interno latere tibiae, & unicus biceps dicitur in externa summitate fibulae alligatur. Sed hæc varietas naturam, & proprietatem vestis non perturbat; præcipua discriminis ratio ab alia causa longè diversa pendet, scilicet ex diversa structura articulationis tibiae CB ab ea, quæ in cubito enarrata est; hujus enim extremitas arcuè amplexatur humeri tuberculum, circa cujus superficiem rotundam rotatur, & circumvolvitur: tibia verò non item, eo quod infimum tuberculum femoris AB in basim amplam BH desinit, quæ non est omnino cylindrica, cum ejus rotunditas sit aliquo modo compressa, ad ellipticam, vel spiralem curvitatem accedens, hæc autem non undique stringitur, & amplexatur à tibiae capite CH, pariter amplo, sed non admodum excavato, in quo notabiles sunt capitis ejus sinuositates non quidem profundè excavatæ in osse capitis tibiae, sed efformatæ à cartilaginosa quadam Zona semilunari dicta, crassa, & dura, quæ pulvinaris officium supplet, dum sinuositatem quandam profundam format: talis Zona cartilaginea exterius desinit in membranosam propaginem, quæ capiti ossis tibiae alligatur, interius verò gracilescit, quousque in laminam tenuem duram, & circularem abeat; tota hujusmodi Zona excurrit super caput tibiae levigatum, & à quodam unguoso humore madefactum, quo mediante transfertur ante, & retro prædicta Zona cartilaginea; anteriùs quidem trahitur versùs genu, quando tibia cum femore in directum constituantur, & quando angulum efficiunt, tunc retrorsum trahitur; Unde fit, ut in directa constitutione tibiae, & femoris axis revolutionis F anterius versùs genu C transportetur; at in flexione tibiae axis revolutionis F non in eodem situ tuberculi BH femoris persistat, sed posterius aliquantisper transferatur versùs H, & distantia FH à prædicto axe revolutionis ad lineam directionis GI musculi flexoris, seu ad directionem tendinis ejus successivè magis minuat, quod magis tibia inflectitur, & hoc rursus accidit, quia tendo GIH contingit summitatem posteriorem lateralem H infimi capitis femoris, & proinde in flexione genu summitas H retrahitur intorsum versùs C; unde tendo GIH non pellitur exterius, ut priùs, nec removetur à sinuositate capitis tibiae, & ab axe revolutionis F, & propterea distantia FH minuitur; hinc fit, ut existente femore AB cum tibia CB in directum ferè constituta, & in plano parallelo horizonti, tunc quidem maximum pondus R extremo calcanei alligatum, quod à musculis LG tibiae flexentibus sustineri,

veri potest, est librarum 67. Si verò tibia CD in plano horizontis iacente ad id ipsum femur AB perpendicularis fuerit, tunc quidem maximum pondus R, quod in calcaneo D alligatum elevari potest, ab iisdem musculis non excedit libras 33. CAP. 9.
Prima
indago
potentiæ
& muscu-
lorum ti-
biæ in fle-
xione

P R O P O S. XXVII.

Prima indago motiva virtutis quatuor musculorum tibiæ flexionem, quæ tredecies major est potentia ponderis suspensi, & superat vim librarum 949. Tab. 3. Fig. 4.

SIt directa, & horizontalis constitutio thoracis, tibiæ, & femoris, ita ut genu deorsum vergat, & existente F centro vertiginis tibiæ, & FH distantia directionis tendinis GH à centro F. Quia distantia FH directionis tendinum musculorum tibiæ flexionem à fulcramento, seu axi revolutionis F, fere decima tertia pars est distantie extremi calcanei D, ubi pondus R suspenditur ab eodem fulcramento F, suntque potentie musculorum æquilibres potentie ponderis R unâ cum pondere tibiæ libr. 10. proximè pendentis, & in puncto D considerate minus, quam libr. quinque; Ergò, ut exigis vis natura, potentie musculi EI trahentes ad potentiam ponderis R cum adjuncto pondere tibiæ, eandem proportionem habebunt, quam 13. ad 1, est, que pondus R cum adjuncto pondere tibiæ librarum 73. Igitur vis motiva eorundem musculorum superabit potentiam librarum 949.

P R O P O S. XXVIII.

Femore, & dorso perpendiculariter sursum elevatis supra tibiæ horizontem æquidistantem, rationem reddere, cur ab iisdem musculis visus pondus elevetur. Tab. 3. Fig. 5.

Observavimus in cubito, in directa, & horizontali constitutione ejus cum humero maximum pondus substantatum in extremitate manûs libras 26 non superasse: postea perseverante cubito in situ horizontali, & humero, æque thorace perpendiculariter elevatis majus pondus sustineri posse ab extremitate manûs, scilicet libr. 33. modò in musculis tibiæ flexionibus oppositum observatur; quia existente femore, & tibiæ in situ horizontali maximum pondus in extremo calcanei alligatum est libr. 67, & flexo femore perpendiculariter ad horizontem, & ad tibiæ maximum pondus substantatum in extremo calcanei libras 31 non superat; quæ diversitas in operationibus similibus profectò mirabilis videtur. Inquirenda ergò est causa hujus diversitatis; quia quando femur, & tibiæ rectum angulum constituant, maximum pondus substantatum in extremitate calcanei D libras 31 non excedit, & iisdem musculi vim habent æqualem potentie libr. 949, ut ex præcedenti propositione constat, deberet juxta æquilibrii leges, tibiæ longitudo CD ad distantiam FH directionis tendinum eorundem musculorum à centro F eandem proportionem habere, quam 949. libræ ad libras 26, scilicet majorem proportionem, quam habet 26 ad 1, quare distantia FH esset una pars 26 distantie FD, quia verò tanta diminutio distantie FH non observatur, fatendum est ab aliqua causa incomperta produci prædictam diminutionem momenti virtutis motivæ; & profectò muscoli flexores EG

1 Prop
22. hujus
ms.

CAP. 9. minorem virtutem exercent, quam prius, quia aliquantulum laxi redduntur in articuli curvatura, & in intervallo abbreviato musculi EG; propterea non est improbabile, ut prædicti musculi relaxati exercent virtutem aliquantò minorem potentia libr. 500, quæ quidem ad pondus appensum libr. 36 ferè eandem proportionem habent, quam 14 ad 1; & quia remanet longitudo vectis FD ferè eadem. Ergò necessariò distantia FH directionis tendinum à fulcimento F sensibilibiter diminuta est; hoc quidem contingit, quia centrum revolutionis tibiæ in ejus flexione transfertur ab anteriore parte ad posticam infimi tuberculi femoris, & sic centrum F tendinibus

- GH approximari potest, quod nisi concedatur multò magis vis musculorum ob laxitatem imminuenda erit, quod non videtur verisimile.

P R O P O S. XXIX.

Femore perpendiculariter elevato ad tibiæ, & ad dorsum supinam horizonti æquidistantes, rationem reddere, quare minus pondus sustentat calcaneus sublevatur, quam erecto dorso, minus vero quam in horizontali dispositione femoris, & tibiæ.

Tab. 3. Fig. 6.

Sit thoracis, & dorsi longitudo LMEN parallela horizontali situationi tibiæ CD; & tunc experientia docente reperitur maximum pondus R appensum in extremo calcanei D esse libr. 46, & ideo cum pondere tibiæ adjuncto erit libr. 51. in præcedenti verò situatione erat libr. 36; & in priori experimento librarum 73 assignari modò debet causa hujus novi incrementi virtutis motivæ.

Quia quatuor musculi tibiæ flectunt, semimembranosus, gracilis, & biceps, tres primi alligantur in L extremitate ossis ischii, seu coxendicis, postremus verò biceps partim in eodem osse coxendicis L partim in E ipso femore radicitur; quia verò ob angulum AFD, & articuli inflexionem in ejus cavitate omnes quatuor prædicti musculi laxi redduntur, postea ob angulum MLB flectitur quoque musculus LEG in parte convexa prædicti anguli, & idem elongata ejus dimensione debent tantundem principia eorum sublevari, & trahi versùs L, quantum in cavitate EG relaxati fuerant, & proinde æquè tensi permanent prædicti musculi, ac si in directa, & horizontali constitutione primi casus reperirentur, sic igitur nullam relaxationem patiuntur, & ideo eundem gradum virtutis motivæ servabunt: Excipitur tamen media pars musculi bicipitis EG, illa scilicet, quæ in F medio femore alligatur, hæc autem potest usurpari, ut pars septima proximè quatuor prædictorum musculorum, & ideo vis illa maxima totalis, quæ erat æqualis potentia librarum 949, redacta erit ob relaxationem ad vim motivam æqualem potentia librarum 813; Ut igitur hujusmodi virtus motiva ad resistentiam ponderis appensi R cum adjuncto pondere tibiæ scilicet ad libr. 51, ita erit distantia FD ad FH, scilicet ut 16 ad 1, & propterea diminuta erit aliquantisper distantia FH directionis tendinum à fulcimento, quæ in præcedenti calculo reperta fuerat.

M O N I T U M.

Animadvertendum est, quod hæc methodus primæ indaginis, quâ in toto hoc capite uti sumus, non est omnino exacta, cum non comprehendat universam vim apparentem musculorum; Attamen ob ejus facilitatem exponi primo loco debuit, commodius enim deinceps limitari poterit.

De duplo incremento virium musculorum cubitum, & tibiam flectentium.

CAP. IQ.
De duplo
incremento
potentia
eorundem
muscu-
lorum.

C A P U T X.

Sicuti præclare divinus Plato pronuntiavit Geometriam, & Arithmetica esse duas alas, quibus ad cælum ascendimus, scilicet quibus arcana Astronomiæ percipimus, licet quoque affirmare possumus scalas, quibus ad scientiam admirabilem motuum animalium scandimus, esse Geometriam, & Mechanicam; Quis enim negaret vera esse ea, quæ in duobus præcedentibus capitulis ostensa sunt? Et tamen quia penitiori mechanicâ uli non fuimus, valde à veritate aberravimus, non quia falsum admiximus, & rejicienda sint ea, quæ hæctenus dicta sunt, sed quia illa licet vera ex parte sint, adhuc exactiorem scientiam affecuti non sumus; hoc autem ut præstemus, præmitti debent hæc aliqua mechanicæ adhuc, quod sciam, non animadvertenda.

P R O P O S. XXX.

Si funis rigidi, vel contrahibilis duæ extremitates directè trahantur à duabus potentiis, quarum momenta æquantur momento resistentiæ funis: Potentia, quæ funis tractioni resistit, æqualis est ambabus potentiis trahentibus, quæ æqualia erunt inter se. Tab. 3, Fig. 7.

Si funis durus, vel laxus, & contrahibilis AB, cujus extremitates A, & B trahantur ad partes oppositas à duabus potentiis, vel ponderibus R, & S, itant post tractionem quiescant potentiæ, & æquantur momento, quo funis tractioni resistit, scilicet vis unius alteri non prævaleat. Dico potentias R, & S æquales esse inter se, & ambarum potentiarum vires æquales esse vi, quæ funis tractioni resistit. Si R, & S fuerint pondera, & trahant funem AB circa duæ trochleas F, & G intelligatur funis gravitate carere; & quæ potentiæ, sive pondera R, & S trahendo funem directè, & contrariis directionibus circa trochleas F, G quiescunt æquilibrata; Ergo ex mechanicis potentiæ, sive pondera R, & S sunt æqualia inter se. Postea sit XZ potentia, quæ funis æquè crassus, & robustus AB tractionibus potentiarum æqualium R, & S resistit (sive ob plures, & colligationem, quo funis partes ad invicem connectuntur, sive ob vim, quæ contrahuntur, & una versus alteram stringitur, & approximatur), & quia vis tenacitatis, & contractionis æquali conatu exercetur ab omnibus partibus funis AB ob æqualem ejus crassitiem, & robur, semiffis potentiæ funis, quæ sit X agit contra vim potentiæ R contrahendo semiffis funis AC per spatium AD, & reliqua semipotentia Z agit contra vim potentiæ S æqualis ipsi R, contrahendo reliquam funis.

Cap. 10. funis medietatem BC per spatium EB æquale ipsi AD. Postea quia motus ;
De duplo quo semifunis AC decurtatur per spatium AD competit potentia X, quate-
increm- nus funem contrahit, & resistentia R, quatenus eodem tempore, per idem
to poten- spatium sublevatur. Igitur æquè velociter potentia X semifunem AC con-
tiam co- trahit, ac pondus R sublevatur, suntque eorum momenta æqualia, cum po-
trundem tentia quiescant æquilibratæ; Ergo potentia absoluta X æqualis erit resi-
muscu- stentia R. Non secus potentia absoluta Z æqualis erit resistentia S; igitur
lorum. duæ potentia X, Z, scilicet potentia, quæ funis AB tractioni resistit, æqua-
 lis est duabus resistentiis inter se æqualibus R, S simul sumptis, quod erat
 ostendendum.

S C H O L I U M.

Tab. 3. Si postea ¹ virga rigida à duabus potentiis per directionem longitudinis eius
Fig. 8. comprimat, potentia, quæ virga compressioni resistit, æqualis erit ambabus
 potentiis eam comprimentibus; hoc autem eodem modo demonstrari potest.

P R O P O S. XXXI.

Si extremitas ejusdem funis non ponderosi clavo alligatur, & reliquum extre-
mitatis à pondere, vel potentia aliqua tractum in eodem situ quiescat
Vis, quæ funis tractioni resistit dupla est potentia
trahentis. Tab. 3. Fig. 9.

SIt funis non gravis AB alligatus clavo firmo in B, & in A trahatur à
 pondere, vel potentia R, & vis, quæ funis tractioni resistit sit XZ, &
 potentia XZ, & R quiescant æquilibratæ. Demonstrandum est, potentiam
 absolutam XZ duplam esse absolutæ resistentia R; amoto clavo substituatur
 potentia manûs S, vel ponderis circa trochleam BE, à qua trahatur termi-
 nus funis B per eandem directionem AB, ab A versùs B, quæ potentia S re-
 sistere valeat tractioni potentia R, ut funis in eodem situ quiescat; manife-
 stum est ex præcedenti propositione pondus, vel manûs potentiam S æqua-
 lem fore resistentia R, & vim, quæ funis tractionibus oppositis resistit, æqua-
 lem esse duabus potentiis R, & S simul sumptis, scilicet duplo potentia R,
 & quia clavi firmitudo in B id ipsum præstat, eandemque vim exercet, ac
 potentia S, nempe clavis resistit æquali momento energie tractionis ejus-
 dem ponderis R, eo, quod funis tractus à potentia R, à clavo prohibetur
 ejus descensus, & retinetur in eodem situ quiescens, non secus, ac à poten-
 tia S retinebatur; Ergo vis, quam exercet firmitudo clavi, æqualis est ener-
 gia potentia S sive R; quare vis XZ, quæ funis AB tractionibus oppositis,
 nempe potentia R, & vi ei æquali firmitudinis clavi resistit, æqualis est
 utrique potentia, nempe duplo potentia R, quod erat propositum.

P R O P O S. XXXII.

Si virga rigida non gravis supernè comprimat à pondere, vel ab aliqua potes-
tia, & infernè fulciatur à soli duritie: Vis, quæ virga compressioni resi-
stet, duplex est potentia comprimentis. Tab. 3. Fig. 10.

SI postea loco funis supponatur virga rigida AB non gravis, quæ perpen-
 diculariter innixa solo stabili LB, in B comprimat à pondere, vel
 à qua-

à qualibet potentia R in A per directionem AB ab A versus B. Eodem modo ostendetur, quod vis, quâ virga compressioni resistit, dupla est potentie comprimentis R; Vice pavimenti substituatur manus S, vel terminus B libræ EB radorum æqualium, cui in B virga BA cum pondere R superincumbat, æquilibraturque à pondere X; quia æquè benè, & eadem energiâ soli LB durities impedit descensum, & resistit pressioni potentie R, ac eidem æquilibratur potentia subjete manus S, aut pondus X; Ergò resistentia soli LB æqualis est potentie prementi R, & ab eisdem duabus virga stringitur, quare vis, quâ virga AB compressioni resistit duplex est ponderis, vel potentie R, ut erat ostendendum.

CAP. 10.
De duplo
incremen-
to poten-
tia co-
municata
manus u-
lorum.

P R O P O S. XXXIII.

Idem aliter demonstrare. Tab. 3. Fig. 11.

Idem positis, intelligantur potentie contrarie moveri, scilicet funis AB contrahatur à potentia XZ, ut terminus A ascendat usque ad H, ibidemque quiescat, & secetur bisariam funis AB in C, & portio AH in D, & potentia in duas partes æquales X, Z, & tandem fiat CF æqualis DH: patet semipotentiam X contrahere medietatem funis CA, & residuam semipotentiam Z contrahere reliquam funis medietatem CB. Quia à potentia X solitaria (non considerata potentia Z) sublevatur resistentia R, contrahendo semisem funis CA per spatium determinatum AD; Ergò per idem spatium AD, & per eandem directionem movetur potentia X semisunem contrahendo, & resistentia R ascendendo; ideoque æquè veloces sunt potentia X, & resistentia R, & eorum momenta sunt æqualia in fine contractionis semifunis, quando quiescunt potentie æquilibratæ; Igitur absoluta potentia X æqualis est resistentiæ R. Insuper quia dum completur actio potentie X, reliqua semipotentia Z non otatur, sed suam vim exercet, contrahendo reliquam semifunem CB, æquè ac contractus fuerat AC à potentia X, & terminus B clavo firmo S affixus accedere non potest versus punctum medium funis C; Ergò in contractione cogitur punctum C ferri versus clavum firmum B per spatium CF æquale ipsi AD. Verum non potest punctum medium funis C ascendere usque ad F, nisi pondus R appensum funiculo CD, decurtato à potentia X, elevetur ex puncto D ad H per spatium æquale ipsi CF elevationi ipsius centri C; & aliunde actio potentie Z non adjuvatur à potentia X, quia hæc absimitur in contractione funis AC, & in tractione ponderis R ab A ad D, nec præterea quicquam agit talis potentia X præterquam conservare decurtationem funis CD non secus ac nodus, seu vinculum in eodem fune esseret. Igitur potentia Z nova, & distincta actione elevat idem pondus R motu æquè veloci per eandem directionem, atque eorum momenta æquantur in fine secundæ contractionis. Ergò potentia absoluta Z æqualis est eidem ponderi R; Erat autem prius potentia absoluta X eidem potentie R æqualis; Quapropter duæ potentie absolute X, Z simul sumptæ, scilicet potentia absoluta totius funis AB dupla est resistentiæ absolute R, quod erat ostendendum.

Ex Pro-
pos. 30.
huius.

PRO-

CAP. 10.
De duplo
incremento poten-
tia eorundem
vinculorum.

Tab. 3.
Fig. 12.

Tab. 3.
Fig. 13.

Tab. 3.
Fig. 12.

Tab. 3.
Fig. 13.

P R O P O S . XXXIV.

Si funis contrahibilis unum extremum clavo affigatur, & reliquum à pondere aliquo trahatur, quousque fiat potentiarum æquilibrium; velocitas ponderis trahentis dupla erit velocitate, quâ funis contrahitur à vi ejus contraria. Tab. 3. Fig. 12. & 13.

Iisdem positis, intelligatur primo loco funis BA decurtari non per contractionem sui ipsius, sed per tractionem transversalem factam à potentia XZ circa secundum clavum E, ducendo funem duplicatum BGE ab EB usque ad G, ob quam tractionem ascendat pondus R ab A usque ad H. Quia idem funis modò supponitur non contrahibilis, erit longitudo funis AB æqualis funi tracto HEGB, & ablato communi EH, erit funis AH æqualis funi EGB, sed hic duplus est intervalli BG, scilicet motus facti à potentia XZ à B usque ad G; Igitur motus eodem tempore factus à pondere R per spatium AH, duplus est ejus, quem efficit potentia XZ à B usque ad G, & idèd velocitas ipsius potentie R dupla est ejus, quâ movetur potentia XZ. Postea quia distantia ponderis à clavo, quæ est AB non secus decurtatur in vera contractione funis, ac in mox exposita funis tractione transversali in qua complicatur, trahiturque portio funis BGE lateraliter, ibidemque remanet; In illo verò casu tollitur omnino spatium funis LK, quod ope contractionis in nihilum abit, ut in arcu, & fidibus citharæ observamus, fitque talis decurtatio motibus contrariis, dum omnes partes semifunis AC ad invicem contrahuntur, & viciniore sunt puncto C medio totius funis; & omnes partes semifunis BC stringuntur, & approximantur eidem medio puncto C; Quare motus contractionis semifunis AC ad instar arcus efficitur, ascendendo ab A versus C per spatium KC, & eodem tempore motus contrarius semifunis BC ob clavi impedimentum, fit ascendendo à C versus B per spatium LC æquale ipsi KC; Sed quantum contrahuntur semifunes, tantum præcisè potentie X, & Z contrariis motibus feruntur impellendo, & conspiciendo semifunes; Ergò potentie X, & Z æquè veloces sunt inter se, & idèd compositum ex ambabus potentiis æquè velocitèr totum funem AB contrahit, ac una potentia X semifunem AC contrahebat: eodem propemodum modo, quo duo equi percurrentes æqualia spatia eodem tempore, percurrent quoque simul jugo colligati idem spatium, proindèdque compositum ex duobus equis æquè velox erit, ac unus eorum; his præostensis, quia eodem tempore, quo funis contrahitur pondus R ascendit tantum præcisè, quantum funis AB decurtatur per spatium KL, & potentia XZ movetur contrahendo funem eà velocitate, quâ semipotentia X efficit contractionem LC, scilicet semialis illius spatii KL; Ergò velocitas ponderis R dupla est ejus, quâ potentia XZ contrahit funem AB, quod erat propositum.

S C H O L I U M.

Hinc admiratio illa cessat, vinciturque necessitate mechanica, oportere aut potentia funem clavo alligatum contrahens dupla sit ponderis funem trahentis; Et quod quotiescumque momenta potentiarum æquantur, necesse est, ut potentia sua reciproci proportionales suis velocitatibus; & quia ostensa funis

velo-

velocitas, quæ vis funem clavo alligatum contrahit, sub dupla eius velocitatis, CAP. 10.
quæ pondus elevatur, sequitur ex necessitate, ut vis, quæ funis contrahitur, De duplo
dupla sit ponderis id ipsum trahentis. incremen-

Unde deducitur hæc regula generalis, quod quotiescumque funis, aut qua- to poten-
libet machina habuerit terminum fixum, semper vis, quæ machina tractioni tia eo-
resistit, scilicet ea, quam exercet sustinendo resistentiam, dupla est eius poten- rundena
tia, quam sustinet; & cuiuslibet columna, aut alterius corporis basis, aut ca- muscu-
iuslibet obstaculo firmiter innixa, semper vis, quæ compressioni resistit, dupla lorum.
est eius, quæ comprimitur ab aliqua potentia.

His præmissis de novo limitari possunt vires apparentes musculorum cubi-
tuum, & tibiarum flectentium.

P R O P O S. XXXV.

Secunda indago utrum duorum musculorum bicipitis, & brachii cubitum
flectentium, quæ duplo majores sunt, quam capite octavo determinavi-
mus; & solius bicipitis vis major est potentia librarum 600, & bra-
chii major potentia librarum 520. Tab. 2. Fig. 15.

IN eadem figura Prop. 22. hujus humerus fixus EA, cui articulatur cubitus,
vel ulna AB in A supina situatione; sed æquidistans sit horizonti, & in
directum ferè constituentur duo ossa EA, & AB; & extremo termino B in
extremo manus sustineatur pondus R. librarum 26, & cum pondere ulnæ B
considerato, pondus appensus in B, extremitate vestis horizontalis AB,
erit librarum 28; & quia fuit longitudo vestis AB vigecupla distantie IO
tendinis IC à fulcimento, deduximus, quod vis, quæ musculus DC trahit cu-
bitum, eumque sursum attollere nititur cum annexo pondere R, major est
potentia librarum 560. ¹ Verùm quia musculus DC termino fixo D ossis
firmi EA annectitur non secus, ac clavo firmo, & reliqua extremitas ten- ¹ Prop.
dinis C trahitur deorsum à pondere R, & brachii: Ergo ² vis contrahens 22. hu-
musculum DC dupla est resistentiæ, sed ratione vestis eadem vis musculi vi-
gēcupla est ponderis appensi in B, proindeque ejusdem musculi vis æqualis ² Ex Pro-
erit potentie ponderis lib. 1120. scilicet dupli illius, quod Propositione 22. ³ Prop.
reperitum fuerat. ³ hu-
jus.

Postea, quia ³ vis solius musculi bicipitis reperta fuit æqualis potentie
librarum 300, & vis musculi brachii æqualis potentie librarum 260.

Igitur ⁴ vis apparens solius musculi bicipitis æqualis est potentie libra-
rum 600, & vis brachii æqualis librarum 520.

P R O P O S. XXXVI.

Secunda indago utrum quatuor musculorum tibiam flectentium, quæ duplo
majores sunt, quam capite nono determinavimus, nempe
æquivalent libris 1898. Tab. 3. Fig. 4.

IN eadem figura Propositionis 26. femur AB, & tibia CD in directum ja-
centes situ prono, & horizontali, & in extremo calcanei suspenditur pon-
dus lib. 73, quod à quatuor musculis tibiam flectentibus LG, & EG susti-
netur, eaque longitudo vestis FD ad distantiam FH tendinum IG à centro,

E

seu

CAP. 10. seu fulcramento F, ut 13, ad 1; quare deduximus, quod vires quatuor mus-
 De duplo sculorum tibiæ flecentium æquales erant potentiaæ ponderis librarum 949.
 increment- At quia musculorum LG, & EG termini L, & E connectuntur fixè of-
 to poten- sibus coxendicis, & femoris, & reliquum extremum tendinosum G trahitur
 tiæ eo- mediante veete FD deorsum à pondere R, & cruris; Ergò 6 vires, à quibus
 randerem musculi EG contrahuntur, duplæ sunt resistentiæ R. Sed ratione veetis, vi-
 muscul- res musculorum eorundem ad resistentiam R se habent, ut 13. ad 1; Igitur
 borum. vires apparentes musculorum tibiæ flecentium majores sunt potentiaæ pon-
 deris librarum 1898.

3 Prop.
 27. bu-
 jus.

6 Ex Pro-
 posit. 31.
 bujus.

S C H O L I U M.

Quia omnes animalis musculi paucis exceptis alligantur duobus terminis, quorum unus firmus esse solet, fit, ut in eorum contractione natura cogatur duplicatam vim exercere momenti ejus resistentia, quæ superari debet: At hac virium duplicatio exigua, & nullius ferè momenti est respectu alterius ingentis multiplicationis, quæ deinceps demonstrari debet.

De virtutis motiva musculorum tibiæ extendentium momen-
 tis, & gradibus apparentibus.

C A P U T XI.

Ordo exigeret, ut vires cæterorum musculorum flecentium humerum circa scapulam, & femur circa llium, nec non flecentium digitos manûs, & pedis circa articulos reperiremus; at quia prædicti musculi aliter efformati sunt, & aliam longè diversam machinam constituunt ab ea, quam exposuimus, propterea eorum expositio differri debet, quousque lemmata, quæ ad illorum demonstrationes utilia sunt, recenseantur; modò aliorum musculorum, qui eandem structuram simplicem, quam superius tradidimus, habent, & duplici veete operantur, declarationem prosequemur, præmissis aliquibus lemmatibus.

P R O P O S. XXXVII.

Si duo veetes conjuncti convertibiles fuerint circa punctum extremum conste-
 xionis eorum, & circumducto exterius, vel interius fune alligati, arcum
 constituent; dua potentia arcum flecentes, vel dilatantes, æquales
 inter se erunt, & ad eas vis funis colligantis erit, ut duplum
 distantia communis directionis potentiarum flecentium,
 vel dilatantium adduas distantias directionum funis
 à communi centro. Tab. 4. Fig. 1. & 2.

SI duo veetes AB, & EB flexibiles, circa commune punctum B connexio-
 nis eorum, arcum constituent, & fune DCF in D, & F alligato, &
 exterius, vel interius circa trœchleam C circumducto, efficiat suâ tensione
 arcus dilatationem, vel constructionem ABE, applicenturque in A, & E
 duæ potentiaæ R, & S contrariis impulsibus comprimentes, vel dilatantes
 brachia arcus secundum directionem AE; Dico primùm potentias R, & S
 esse inter se æquales. A centro B ad directionem AE ducatur perpendicula-
 ris

nis BG, quia duo vestes ob funis firmam colligationem constituunt libram inflexam ABE, convertibilem circa fulcrum B, & duæ potentia R, & S obliquè impellendo terminos libræ AE per communem directionem AGE sibi mutuo æquilibrantur, cum una alteri non cedat; Ergo ¹ potentia absoluta ipsius R ad potentiam absolutam S, est ut BG ad semetipsam, cum sit distantia directionis à centro, tam ipsius R, quam S, quod erat primum.

Postea ² ex eodem centro B ducantur BH, & BI perpendiculares ad directiones funium CD, & CF; & quia duo vestes AB, & EB, se se tangentes in B flexi possunt circa idem centrum B, profectò à potentiis R, S comprimentibus, vel dilatantibus stringentur, unirenturque in situ BG, vel ab eodem recederent, nisi funis DCF tenacitas impediret talem constrictionem, vel dilatationem; Cum igitur unius, ejusdemque funis DCF tenacitas resistat actioni duarum potentiarum R, & S, necesse est, ut una pars funis nempe CD resistat actioni potentia R, reliqua verò pars CF resistat actioni potentia S. Estque punctum B fixum, eò quod contrariis impullibus centrum B in eodem situ retinetur. Igitur constituuntur duo vestes AB, & EB circa idem fulcrum B convertibiles, & in utraque potentia, & resistentia æquilibrantur, nempe in veste AB potentia R nititur flexere terminum A per directionem AG, cujus distantia à centro est BG; & è contra funis DC tenacitas, vel vis contractiva vim facit retrahendo vestem ex D per directionem DH, cujus distantia à centro est BH, & una potentia alteri non cedit, cum vestis in eodem situ retineatur; Ergo ³ ut potentia absoluta funis DC ad potentiam absolutam R, ita erit reciprocè distantia BG ad distantiam BH. Eodem ratiocinio, ut potentia funis CF ad potentiam absolutam S, ita erit eadem distantia BG ad distantiam BI, quare potentia absoluta totius funis DCF ad duas potentias R, & S simul sumptas, seu ad duplum ipsius S, erit ut duplum distantia BG ad duas distantias BH, & BI simul sumptas, ut erat propositum.

CAP. II.

Vires musculorum tibiam extendentium exquiruntur.

¹ Ex Proposit. 16. hujus.

² Tab. 4. Fig. 2.

³ Ex Proposit. 16. hujus.

P R O P O S. XXXVIII.

Si idem arcus non gravis clavo affixus fuerit, vel solo innixus perpendiculariter, ab unico pondere, vel potentia distrabatur, aut comprimatur: Potentia funis ad potentiam arcum impellentem erit, ut distantia directionis potentia impellentis ad quadrantem duarum distantiarum directionum funis ab eodem centro. Tab. 4. Fig. 3.

Si rursus idem arcus in Proposit. antec. expositus ABE, quem nullam gravitatem habere supponamus, & terminus ejus E clavo S affigatur, vel innitatur perpendiculariter erectus super planum horizontale firmum SL; impellaturque à pondere, vel alia potentia R, & reliqua perficiantur, ut in Proposit. antec. factum est. Dico potentiam absolutam funis DCF ad potentiam impellentem R eandem rationem habere, quam GB distantia directionis AGE à centro B ad quartam partem duarum distantiarum BH, BI funis ab eodem centro. Et primum constat ex mechanicis, non consistere, nec quiescere posse grave R in situ erecto super arcum ABE innixum, nisi linea recta AGE ducta à centro gravitatis R per E extensa (quæ linea directionis, seu propensionis ejus est) perpendicularis sit ad planum horizontale

CAP. II. tale SL, & quia resistentia clavi S, vel soli impenetrabilis LS eodem modo, & eadem energiâ distrahit, aut impellit vectis BE terminum E versus A, ac si vice clavi S, aut pavimenti SL substitueretur in E manus vectis, aut alia potentia, quæ æquali energiâ opposeretur potentia R; quare potentia R, & ei æqualis resistentia clavi, vel pavimenti S simul sumptæ, agunt contra funis DCF potentiam, eique æquilibrantur, & idè potentia absoluta funis ad duas potentias arcum comprimentes, vel dilatantes, inter se æquales, scilicet R, & resistentiæ clavi, vel soli stabilis S eandem rationem habebunt, quam duplum GB ad duas BH, & BI, seu eandem, quam GB semissem ipsarum ad BH, & BI, semisses consequentium proportionales quoque erunt, scilicet potentia funis DCF ad solitarium pondus R erit ut GB ad quadrantem ipsarum BH, & BI, quod erat, &c.

C O R O L L A R I U M.

Ex hac propositione colligitur, quod momentum funis DCF non est æquale, sed duplum potentia comprimentis; vel dilatantis R, licet se mutuo videantur æquilibrare; Undè constat, quod vis ejusdem funis in hac constitutione posset iisdem vectibus agere contra vim duplam ipsius R, quandoquidem medietas momenti ejusdem funis exerceri cogitur contra vim resistentis pavimenti, vel clavi S.

P R O P O S. XXXIX.

Isidemo positis, existente arcu ponderoso, proportionem, quam habet funis arcum dilatans, aut stringens, ad potentiam eum impellentem reperire. Tab. 4. Fig. 4.

Sit rursus arcus ABE gravis, pariterque funis DCF, cum trochlea C gravitatem habeant. Debet reperiri proportio, quam habet potentia funis ad pondus, à quo arcus comprimitur, vel distrahitur; & quia in hac hypothesis idemmet arcus ABE vim patitur, ne dum à pondere R, sed etiam à nisu propriæ gravitatis, ambo enim hæc pondera id ipsam comprimunt, vel distrahunt; similiterque clavi S tenacitas, vel soli durities cogitur sustinere, nedum pondus R, sed etiam pondus totius arcus, & funis. Reperiri propterea debet centrum gravitatis communis horum gravium; Sit igitur M centrum gravitatis totius machinæ ABCE, centrum verò gravitatis corporis R, sit in puncto R, jungaturque recta RM, & dividatur in N in eadem ratione reciproca eorundem gravium, idè ut pondus R ad pondus machinæ ABCE, ita fiat MN ad NR, patet punctum N esse centrum gravitatis aggregati ex R, & machinæ ABCE. Ducta linea recta NB, factus jam erit novus arcus NBE nullam gravitatem habens, quandoquidem universum corpus suspenditur, exercetque suam gravitatem in N, ejusque linea propulsionis erit NGE, quæ sit perpendicularis ad planum horizontale. Insuper directionis linea funis DC eadem permanet, sive continuetur, sive non, quia semper ex centro B perpendicularis ad funis directionem est eadem BH: demonstrabitur igitur, ut in præcedenti factum est, quod potentia absoluta funis DCF ad pondus R cum pondere machinæ ABCE eandem proportionem habet, quam BG ad quadrantem ipsarum BH, BI, quod quæri debebat.

PRO-

PROPOS. XL.

*Indago virium musculorum tibiæ extendentium crurei, & duorum va-
storum, quæ sexcupla est ponderis prementis, & sunt proximæ
æquales vi librarum 2280. Tab. 4. Fig. 5.*

DUæ regulæ ABE arcum constituentes representent arcum, quem for-
mant femur AB, & crus BE in genu B conjuncti, pes SL pavimento
XZ innixus sit. Et quia videmus, quod altero pede à solo elevato, ne dum
tota hominis machina 180. librarum erecta super unicum pedem perficit
genu aliquantisper inflexo, sed insuper grande pondus 200. librarum cer-
vicibus super impositum sustineri, & gestari solet à bajulis se humiliando
in porticulis domorum; proculdubio tota hæc moles ex hominis corpore
VABE, & pondere R ei super posito, quæ 380. libras superare solet in com-
muni eorum centro gravitatis, quod sit N, vim exercebit; & hoc ex legi-
bus mechanicis inniti debet super arcum ABE per lineam directionis NAE
perpendicularem ad planum horizontale, & pertingentem ad terminum in-
fimum cruris E super pedem LS; manifestum quoque est, quod simplex ar-
cus flexibilis circa centrum B ex sui natura cederet tanto ponderi, labere-
turque, ut regulæ AB, BE prosternerentur, fierentque parallelæ plano hori-
zontis XZ; Quare opportunè huic ruinæ æquali momento opponitur vis
trium musculorum DCF genu extendentium, & arcum ABE dilatantium,
habemus igitur arcum ABE pavimento XZ innixum in L, & compressum
in A à pondere majori, quam 380. librarum per directionem NAE, estque
GB distantia directionis AE à centro B ferè tripla distantiæ BH muscoli DC,
vel tendinis CF à centro B, & ut potentia funis, seu muscoli DC ad pon-
dus comprimens arcum, ita est distantia GB ad semissimam distantiæ BH;
quare potentia musculorum DCF erit ferè sexcupla ponderis comprimentis,
scilicet vis trium musculorum DCF, paulò minor erit potentia 2280. libra-
rum, & hoc erat quaesitum.

Ex Pro-
posit. 38
huius.

SCHOLIUM.

*Negleximus in hac indagine musculum tibiæ extendentem, qui rectus
vocatur; quia in hac experientia aliquando nil operatur rectus musculus, si-
cuti nec fascialis, propterea quod alligantur spine ossis Ilii, & ab abdominis
curvaturam valde relaxantur prædicti muscoli; & proinde inepti aliquando
redduntur ad validam contractionem efficiendam, sine qua genu extensum non
posset.*

PROPOSIT. XLI.

*Indago virtutis muscoli solei pedem extendentis, quæ tripla est ponderis
prementis, & maior est vi ponderis librarum 1140.
Tab. 4. Fig. 6.*

EXPERIENTIA constat, quod idem bajulus cum eodem onere R cervicibus
imposito, uno pede elevato, potest ne dum inniti super alterius pedis
plantam pavimento adherentem, crure tamen incurvato, ut prius dictum
est, sed etiam inter ambulandum calcaneo elevato inniti potest super extre-
mum

CAP. II. *Vires musculorum tibiam extendentium exquiruntur.* **38. b. m. iur.**
 mum verticem pedis, undè constituitur denud arcus ABE compositus ex eff-
 bia AB pede EBC convertibili circa centrum B, existente plantâ pedis CS
 versus calcaneum C. elevatâ, dum solummodò pavementum contingit con-
 finium pedis E in LS; tunc pariter à musculo soleo DHC, ne dum susti-
 netur pondus R cervicibus impositum, sed etiam pondus totius hominis
 addito etiam infimo pede CBE, quod in indagine præcedenti deficiebat;
 Jam existente denud NAE linea directionis. totius ponderis ad planum ho-
 rizontale perpendicularis, ejusque distantia à centro GB reperitur major
 quidem, quam BH, quæ est distantia tendinis CH à centro B, & minor,
 quam dupla ejusdem, ponatur sexquialtera, & quia vis musculi DC ad pon-
 dus comprimens arcum est, ut GB ad semissem ipsius BH, erit potentia
 musculi DC tripla ponderis prementis arcum; hoc autem majus erat 380.
 librarum; Igitur musculi solei vis major est potentiâ 1140. librarum, quod
 quærebatur.

S C H O L I U M.

Hic pariter negleximus duos musculos Gastrocnemios, & plantarem pedis quoque extensores, quia in hac experientia multoties nil operantur, eo quod colligantur in extremo femoris, ob cuius flexionem illi musculi relaxati trahere calcaneum nequeunt; & idè suspensionem prædictam non adjuvabunt. Observandum est, quod quadrupeda animalia inniti, & suspendi nequeunt super unicum pedem, sed saltem super duos posteriores, aut anteriores in casu, & saltè; at stando inniti super postremos infimos pedes hauri stratos, ut ursi, sinæ, canes, & alii; At equi licet omnino erekti stare nequeant, possunt nihilominus erigi per breve tempus aliquantum innixi extremis pedibus, elevatis calcaneis, & tunc facile vires soleorum utrosque pedes extendentium metodo superius traditâ inquiri possunt, quia distantia directionis ponderis totius equi cum onere si super posito à centro calcanei sextupla esse videtur distantia directionis tendinis solei ab eodem centro ad semicrassitiem calcanei; & potentia eorundem soleorum ad pondus comprimens est, ut 12. ad 1, cum que equus superet pondus librarum 250, & onus ei super positum 450. libras excedat; Ergo libræ 700. duodecies sumptæ indicabunt vires amborum musculorum soleorum, quæ erunt æquales potentiæ librarum 8400. In volatilibus postea, quæ sustinere, & bajulare possunt tantumdem ponderis, ac ipsa gravitentur commodius; & facilius vires musculi solei reperiri possunt, quia semper incedunt calcaneo elevato, & inter ambulandum uni pedi inniti coguntur, & in Cygno, cuius pondus libras undecim non solet excedere, observatur quod distantia directionis centri gravitatis ejus à centro calcanei decupla fere est distantia directionis tendinis solei musculi ab eodem centro; Ergo potentia solei (qui in Cygno tripartitus est) ad pondus Cygni cum pondere ab eo sustentato, viginti duarum librarum sedecupla est, & proindè erit æqualis potentiæ librarum 352.

Exc Pro- *Hac verò mensura non est præcisa, nam in saltu ab iisdem soleis producta multo major vis motiva requiritur, ut suo loco ostendemus.*
posit. 40. bujus.

De majori incremento virtutis motivæ, quæ requiritur ad idem pondus sustinendum ab. iisdem articulis musculorum, qui eandem operationem adjuvant.

C A P U T . XII.

SI mirabilis meritò censetur excessus virtutis motivæ musculorum supra pondus elevatum, quem hæctenus demonstravimus, magis stupendum censetur incrementum, cujus expositionem mox aggrediemur, præmissis nonnullis mechanicis lemmatibus.

P R O P O S . XLII.

Si fuerit vectis non continuus, sed discretus, & conjunctus vinculo flexibili, & non gravis, extremoque eius termino pondus appendatur, & dua potentia trahant duas vectis portiones per directiones ad easdem partes tendentes, non poterunt potentia vectem dirigere, neque cum pondere aequilibrari. Tab. 4. Fig. 7.

SIt vectis AC discissus in B, ibidemque colligatus, ut flecti possint partes ejus AB, & BC, tum circa internodium B, tum circa fulcimentum fixum A, sintque regulæ gravitatis expertes, & ex C pendeat pondus R; trahant verò sursum potentia F, & K puncta regularum G, & H per directiones GE, HO inter se parallelas, & ad easdem partes tendentes. Dico, quod vectis ABC non poterit unam lineam rectam consistere, nec in situ horizontali tenus retineri, neque potentia F, & K ponderi R aequilibrari poterunt. Quia vectis AB convertibilis circa centrum fixum A trahitur sursum à potentia F ex G per directionem GE, & à nullo pondere comprimitur deorsum, cum vectis AB non gravis supponatur, & à pondere R non trahatur deorsum, dum ABC horizontaliter, & directe extenditur ob flexionem virgæ BC circa nodum B; Ergò necessariò internodium B sursum ascendet tractum per circumferentiam BM radio AB descriptam, & proinde punctum B fixè in aliquo loco retineri non poterit, sed continenter ascendet per arcum BM; Postea, quia virgæ BC duo termini extremi motibus contrariis flecti possunt cum C, trahatur deorsum à pondere R, & B sursum à potentia F sublevante nodum B per arcum BM; Igitur (sivè punctum intermedium H fixè in eodem situ retineretur, sivè sursum per directionem HO traheretur) semper circumduçio, & conversio virgæ BC sublequi deberet descendendo C in c, & ascendendo B in b quodvisque virga BC situationem bc perpendicularem ad horizontem acquireret; Quare duæ virgæ AB, & BC connexæ in B positionem inclinatam, & inflexam acquirerent, & ob id à nulla potentiarum F, aut K aequilibrari poterit in situ horizontali cum pondere R, quæ erant ostendenda.

PRO.

CAP. 12.
De majori incremento potentia, quod requiritur ad idem pondus sustinendum.

CAP. 12.
De ma-
iori in-
cremen-
to poten-
tia, quod
requiri-
tur ad i-
dem pon-
dus susti-
nendum.

P R O P O S. XLIII.

Isidema potētis, duæ potētia in regulis applicari possunt, ut veltē in situ horizontali directo retineant, & cum pondere appenso æquilibrentur. Tab. 4. Fig. 8.

SIt idem veltis ABC eodem modo dispositus; Dico fieri posse id, quod proponitur: funiculus alligatus in H termino regulæ CB, & circumductus per fibulam, aut trochleam O in regula altera AB existentem trahatur à potētia K, patet à tali funis tractione retineri posse regulas AB, & BC in eadem directa politione, non secūs ac à nodo, aut vinculo; & tunc vis ipsius K, quâ trahit, connectitque funem ab H versus O, æquari omnino debet momento ponderis R; si enim vis funis ab hoc deficeret, flecteretur deorsum regula BC per arcum Cn circa centrum B, & si id ipsum superaret, flecteretur eadem regula sursum per arcum CN; Præterea postquam duæ regulæ AB, BC fune alligatæ à potētia K unicum veltē directum; ac rigidum constituunt, non poterit prohiberi ab eadem potētia K descensus totius veltis AC deorsum trahi à pondere R circa centrum A, propterea quod energia potētis K tota applicatur, & absimitur in retinendo duas regulas in directâ situatione; quæ directio servari potest æquè benè ubicumque inclinetur, transferaturque veltis directus AC, ut in situ Abc, igitur ad hoc, ut veltis, qui hætenus directus fuerat, retineatur in situ horizontali, requiritur nova potētia F veltē suspendens ex G, cujus momentum æquale sit momento ponderis R; Quare tam momentum ipsius K, quam ipsius F æquatur momento ponderis R, & ab eis duæ regulæ AB, BC in directum constituuntur, quod quærebatur.

C O R O L L A R I U M.

Hinc colligitur, quod momenta duarum potētiarum F, & K simul sumpta duplicia sunt momenti ponderis R, seu illa æqualia sunt momento ponderis R bis sumpto.

P R O P O S. XLIV.

Sit veltis gravis, ex pluribus regulis circa internodia flexibilia, compositus; & extremo eius puncto pondus aliud perpendiculariter appendatur, atque veltis, & internodia dirigantur, sustineanturque à totidem potētis funium in termino fixo alligatorum: omnes potētia funium suspendentium simul sumpta ad pondus appensum toties sumptum, quot sunt regulæ, unâ cum semiponderibus prima regula semel accepta, secunda bis, tertia ter, & sic deinceps crescendo juxta seriem numerorum, eandem proportionem habebunt, quam longitudines omnes simul sumpta, regulæ primæ semel, secunda bis, tertia ter, & sic deinceps ad semidistantias directionum omnium funium à suis fulcimentis; oportet autem, ut termini consequentes proportionales sint inter se. Tab. 4. Fig. 9.

SIt veltis AD compositus ex pluribus regulis AB, BC, CD æquè crassis; & uniformiter gravibus, colligatis circa internodia volubilia A, B, & C,

& C; & extremo termino D pondus R appendatur perpendiculariter; atque internodia, & veſtes dirigantur ſuſtineanturque à potentiis funium EM, HGF, & LKI, quæ affixæ ſint terminis L, H, E, & diſtantiæ CD, BD, AD ſint inter ſe, ut ſemidiſtantiæ CP, BN, AO funium à fulcimentis C, B, & A. Dico, quod omnes potentiæ funium trahentium EM, HGF, LKI ſimul ſumptæ ad pondus R ter ſumptum, ſcilicet quot ſunt regulæ ſimul cum medietatibus ponderum, unius regulæ AB, duarum BC, trium CD, eandem proportionem habere, quam longitudo compoſita ex una AB duabus BC, & tribus CD ad ſemiſſes omnium diſtantiarum AO, BN, CP funium à fulcimentis A, B, C. Et primò duas regulas AB, BC firmiter à ſuis funibus in directione horizontali retineri intelligamus, tunc C erit fulcimentum veſtis CD deorſum tracti æquali momento à pondere R, & ſurſum à fune LKI alligato in I, & circumvoluto, vel excurrente per fibulam K; quare potentia funis LKI ad pondus R unà cum pondere veſtis CD, ſeu cum pondere ſemiſſis regulæ CD in D appenſo, erit, ut diſtantiæ veſtis CD ad ſemiſſem diſtantiæ CP. Poſtea, quia potentia funis LKI ſua actione id ſolummodo conſequitur, ut duæ regulæ BC, CD rigide in eadem directione horizontali retineantur, ut diſtum eſt, propterea ſecundo loco intelligatur regula AB fixè retenta in litu horizontali, ut circa fulcimentum B circumduci poſſit veſtis BD, & quia denuò veſtis BD trahitur deorſum circa centrum B à pondere R, & à pondere totius veſtis BD, ſeu à ſemiſſe ponderis BD in D appenſi, & ſurſum æquali momento trahitur à potentia funis HGF circa trochleam G, & affixi in H: Igitur potentia abſoluta funis HGF ad pondus R unà cum pondere veſtis BD, ſeu ſemiſſis BD ex D ſuſpenſi, erit ut longitudo veſtis BD ad ſemi BN diſtantiæ directionis funis à centro B. Similiter quia potentia funis HGF nil aliud efficit, quam colligare regulam AB cum BD, & eas retinere in eadem directione horizontali; idem conſtituitur poſtremo loco veſtis AD convertibilis circa centrum A, qui deorſum impellitur à pondere R, nec non à pondere totius veſtis AD, ſeu ab ejus ſemiſſe in D conſiderati, & ſurſum æquali momento trahitur à potentia funis EM ex M, & alligatur in E; Ergò potentia abſoluta funis EM ad pondus R unà cum pondere ſemiſſis veſtis AD ex D pendentis, eandem rationem habebit, quam longitudo veſtis AD ad ſemi AO; ſuntque diſtantiæ CD, BD, AD inter ſe, ut ſemidiſtantiæ CP, BN, AO; Igitur colligendo antecedentes, & conſequentes proportionales inter ſe quoque erunt: Ideoque potentiæ abſolutæ funium LKI, HGF, & EM ſimul collectæ ad triplum ponderis R unà cum medietatibus ponderum CD, BD, & AD, ſeu ſemiſſium unius AB, duarum BC, & trium CD, eandem proportionem habebunt, quam longitudines omnium veſtium CD, BD, & AD, ſeu unius AB, duarum BC, & trium CD ad ſemiſſes omnium diſtantiarum directionum funium à centris, ut ſunt AO, BN, & CP; Idemque dicendum, ſi plures, quàm tres regulæ extiterint; quare patet propoſitum.

Ut verò moleſtia, quam hæc laborioſa propoſitione attulimus, compenſetur, antequam reliqua lemmata huic negotio inſervientia exponamus, operæ pretium erit ex ea colligere fructum forſan non ingrati ſaporis nempe.

CAP. 12.
De ma-
jori in-
cremen-
to poten-
tia, quod
requiri-
tur ad i-
dus ſuſti-
nendum.
Ex Scol.
Prop. 34.
huius.

CAP. 12.

De ma-
iori in-
cremen-
to poten-
tia, quod
requiri-
tur ad i-
dem pon-
dus su-
stiner-
dum.

P R O P O S. XLV.

Si brachium humanum usque ad extremos digitos manûs supina, in directione proximè, & horizontalitèr extensum fuerit; & in extremitatibus quatuor digitorum suspendatur maximum pondus, quod sustineri potest in tali situ; Potentia apparens, quam natura exercet contrahendo omnes musculos brachii, qui ad prædicti ponderis suspensionem concurrunt plusquam 209. est ponderis sustentati. Tab. 4. Fig. 10.

VESTIS AG compositus ex sex regulis connexis, & flexibilibus circa sex internodia representet brachium humanum in supina positione horizontalitèr extensum, non præcisâ directione, sed parumper incurvatum in cubito B, & in articulationibus digitorum D, E, F, ne dùm, ut flecti deorsùm parùm queant; sed etiam, ut extremitates digitorum inæqualitèr ad eandem extensionem longitudinis cum cæteris collateralibus digitis redigantur; Postea in extremitatibus quatuor digitorum G suspendatur maximum pondus R, quod ibidem à robusto juvene sustineri potest, quod quidem libras 9. $\frac{1}{2}$ non superat; Et quia vestis AG directus ex sex regulis flexibilibus compositus est, requiruntur potentia omniùm funium, seu musculorum IP, PK, KL, QM unâ cum KM, KN, & KO ad suspendendum vestem AG cum pondere R, ut proximè demonstrandum est; Proponitur igitur investiganda mensura omniùm potentiarum prædictorum musculorum, quæ ad pondus R erit, ut 209. ad 1. Consideratur vestis portio AF retenta à suis funibus in directâ positione, efficietur (ut priùs dictum est) F fulcimentum vestis FG pressi à pondere R, & ab ipso vestis, & traxit sursum à portione potentia musculi KO flexoris tertii articuli digitorum, cujus tendo OH fascia membranosa adinstar trochleæ colligatur articulo EF; Ideoque distantia directionis tendinis HO à centro F æqualis erit dimidio crassitie ejusdem articuli, quæ quarta pars ferè est longitudinis articuli FG, quare longitudo vestis, seu extremi articuli FG quadrupla erit distantia FH; Igitur portio illa potentia absolutæ musculi KO ad pondus R unâ cum semisse quatuor extremorum articulorum FG in G appensis erit, ut distantia FG ad semissem distantia FH, seu ad quadrantem crassitie extremi articuli; Unde portio potentia musculi KO, quæ agit contra resistantiam R erit octupla ponderis R, neglecto ob parvitatem pondere semiarticuli postremi: Erat autem pondus R libr. 9. $\frac{1}{2}$; Ergò vis positionis musculi KO æquatur potentia libr. 76. secundò considerato veste EG directè retento à musculo KO erit quoque centrum ejus E, & premitur ab eodem pondere R unâ cum semisse 8. articulorum manûs, qui negligi quoque possunt, & est distantia EG plusquam octupla distantia EN directionis tendinis à centro; Ergò potentia musculi KN sedecupla erit ponderis R, nempe erit æqualis potentia libr. 152.

Tertiò vestis DG totius digiti firmiter in sua extensione retinetur à musculis KO, & KN; & idè convertibilis erit circa centrum D, & impellitur deorsùm ab eodem pondere R unâ cum semisse 12. articulorum digitorum manûs, qui hic quoque negligi possunt, trahiturque idem vestis à musculis

* Ex
Schol.
prop. 34.
hujus.

sculis lumbricalibus QM, sed non sine adjumento musculi KO, estque distantia DG plusquam decupla distantiae DM directionis tendinis à centro D, scilicet semissis crassitiei primi internodii; Ergò potentia musculorum QM, & KO ad pondus R cum adjuncto pondere digitorum est in majori proportione, quam 20, ad 1, & propterea eorundem musculorum potentia erit major lib. 190.

CAP. 12.
De majori vi incrementi potentiae, quod requiritur ad idem pondus sustinendum.

Quartò veētis CG totius manūs firmiter retentus in sua extensione à musculis KO, KN, & QM. premitur deorsùm à pondere R unà cum semisse unius libræ scilicet semisse ponderis totius manūs, & trahitur à musculo KL circa centrum C, & est longitudo manūs plusquam decupla semicrassitiei carpi; Ergò potentia musculi KL ad pondus R cum adjuncto, erit major ratio, quam 24. ad 1, & ideo vis musculi KL major erit potentiâ lib. 240.

Quintò veētis BG cubiti, & manūs rigidè in sua directione à musculis KO, KN, QM, & KL retentus impellitur deorsùm à pondere R unà cum semisse cubiti, vel manūs scilicet lib. 2, & trahitur sursùm à musculis PK circa centrum B, & est longitudo cubiti, & manūs ad semicrassitiam cubiti, ut 24. ad 1; Igitur potentia, quam exercent musculi PK ad pondus lib. 11. & $\frac{1}{2}$ scilicet ipsius R cum adjuncto habebit majorem rationem, quam 48. ad 1, & propterea vis musculorum PK major erit potentiâ lib. 552.

Tandem veētis AG ex humero, cubito, & manu compositus validâ directione à musculis PK, KL, KN, QM, & KO in situ horizontali retentus, impellitur deorsùm à pondere R unà cum semisse totius brachii, & manūs, scilicet cum lib. 3. $\frac{1}{2}$, & sursùm trahitur à musculo Deltoide IP circa centrum tuberculi humeralis A, & est longitudo totius brachii AG plusquam trigecupla prædicti semituberculi, nempe distantiae directionis musculi Deltoidis à centro revolutionis humeri; Ergò potentia, quam musculus IP exercet plusquam sexagecupla est lib. 13, scilicet ponderis R, & semibrachii; quapropter potentia, quam exercet musculus Deltoides in hac operatione est æqualis lib. 780.

Collectis porrò in unam summam viribus omnium musculorum in actione suspensionis ponderis R simul operantium, erunt æquales potentiae lib. 1990, & propterea cogitur natura exercere vires 209. majores, quam sit pondus R: aliàs id sustinere in extremitate brachii horizontaliter supinè extensi non posset, quod fuerat, &c.

S C H O L I U M.

Animadversione dignum est, quod in prædicta operatione non omnes musculi suspensioni ponderis R, brachio supinè extenso, inservientes, exercere debent integram, & totalem suam Energiam; sufficit enim, ut unus eorum maximâ suâ vi resistentia ponderis R æquilibretur, & tunc reliqui omnes musculi licet validiori robore superent momentum ejusdem resistentiæ, tamen coguntur partem suâ virtutis exercere, reliqua otiosa remanente; Nam omnes æquali momento resistentiâ opponi debent, ut demonstratum est; hoc autem confirmatur ex eo, quod vis maxima duorum musculorum cubituum flectentium demonstrata fuit major librarum 1120; hic verò multò minor reperitur nempe lib. 552. Ratio verò, quare in hoc casu iidem musculi non exercent integram suam vim, est quia musculus flexor tertii articuli digitorum, debilis est, nec potest majus

Prop. 35. hns.

CAP. 12. pondus, quam lib. 9. $\frac{1}{2}$ suspendere, ad hoc verò exiguum pondus sustinendum De maj. sufficiunt vires flexorum cubiti partiales nempe æquales lib. 552.

ri incre- Id ipsum evidentiùs experitur, si extenso brachio horizontaliter sicut pro- mento po- (flexo lateraliter thorace) extremis articulis digitorum pondus maximum rentia, suspendatur, quod ibidem sustineri potest; id planè exiguum est multò minùs quod re- lib. 6, & tamen vim ejusdem musculi Deltoidis ibidem sustinere posse non sò- quiritur majus pondus, ex precedenti experimento constat.

ad idem His demonstratis redeo ad reliquorum lemmatum expositionem, qua ex- pondus sus- tensionibus articulorum complicatarum inferuntur. tinendū.

PROPOS. XLVI.

Si arcus trilinei alternè circa duos angulos complicati extrema linea paral- lela fuerint inter se, & duo extremi termini eius à potentiis contrariis per eandem directionem impellantur; erunt potentia reciproci proportionales lineis extremis arcus. Tab. 5. Fig. 1.

Sit arcus trilineus ABCD circa duos angulos B, & C alternè inflexus, & AB, CD sint semper parallelæ inter se, & in A, & D applicentur duæ po- tentiæ R, & S, quæ motibus contrariis per eandem directionem AED co- nentur ambæ stringere, vel ambæ dilatate arcum. Dico potentiam R ad S eandem proportionem habere, qua DC ad AB. Quia in arcu trilineo ABCD regula intermedia BC vim non patitur à potentiis R, & S, sed tantummodò duo extremi vectes impelluntur motibus contrariis circa puncta B, & C, & proindè tota regula intermedia BC se habet, ut fulcimentum libræ, cujus radii sunt AB, & DC; Quare duæ potentiæ R, & S impellunt duos vectes AB, DC circa fulcimenta B, C per eandem directionem AED, & semper æquidistant inter se ipsi vectes; Ergò motus, seu conatus potentiæ R mensurabitur à reâta AE; pariterque motus ipsius S indicatur à reâta DE; & propterea velocitas potentiæ R ad velocitatem potentiæ S, erit, ut AE ad ED, seu ut AB ad DC (propter similitudinem triangulorum ABE, DCE;) suntque momenta ipsarum R, & S æqualia, cum se mutuo impellendo quiescant, & unum alteri non cedat; Igitur ex mechanicis potentiæ suis velo- citatibus reciprocæ sunt, scilicet potentia absoluta R ad potentiam absolu- tam S erit, ut DC ad AB, quod erat propositum.

PROPOS. XLVII.

Si plures regula flexibiliter connexa, & funibus circa nodos colligata arcuum non gravem alternè complicatarum constituent; potentia arcuum per eandem directionem impellentes erunt inter se reciproca, ut distantia directionum earum à centris.

Tab. 5. Fig. 2. & 3.

Sint primò tres regula AB, BD, DE conjunctæ circa internodia semi- Tab. 5. bilia BD, & funibus GFH, IKL circa internodia B, D colligatæ arcuum Fig. 2. alternè inflexum ABDE constituent, qui expers gravitatis supponatur; & duæ potentiæ R, & S contrariis impulsibus per eandem directionem ACE arcum constringant, si funes extrinsecus colligati sint, vel dilatent, si funes

ia-

interdum inter nodia connectunt; ducantur distantia directionum BM, DP CAP. 12. a centri perpendicularitas, ad communem directionem. Dico, potentiam De majori absolutam R ad potentiam S reciproce esse, ut DP ad BM. Quia potentia R perinde agit impellendo vectem AB ex A per directionem AM, ac si in M termino vectis BM consisteret; pariterque potentia S agit non secus, ac si in P termino vectis PD operaretur; Igitur duæ potentia R, & S quod requiritur æqualibus momentis (cum una alteri non cedat) impellunt arcum inflexum BM, DP per eandem directionem, & sunt BM, PD parallelæ inter se, tum sint perpendiculares ad eandem ACE; Igitur ex præcedenti, ut potentia R ad potentiam S, ita est PD ad BM. pondus sustinentur.

Sit secundo arcus ABVE ex quatuor regulis compositus, ut nimirum priori arcui addatur medio loco angulus V fune NOQ contractus, & intelligatur arcus dissectus in X, ibidemque applicata concipiatur potentia Z, quæ æquali momento impellat arcum ABVX contra vim ipsius R, patet ex prima parte hujus, ita esse potentiam R ad potentiam Z, ut distantia TV ad distantiam BM; denud secto artu in C consistat, quod funis NOQ agit contra duas potentias comprimentes arcum CVX, ex C, & X, quæ æquales esse debent inter se, & idem potentia, quæ in C comprimeret arcum CVX æqualis esse debet ipsi Z. Postea intelligatur arcus integer CVDE. Denud potentia Z in C impellens ad potentiam S, cui momento æquatur (eo quod eam S, quam Z æquilibrantur eidem A) eandem rationem habet, quam distantia DP ad distantiam TV; fuit autem prius potentia R ad Z, ut distantia TV ad BM; Igitur, ex æquali perturbata, potentia absoluta R ad potentiam S, erit ut distantia DP ad distantiam BM. Eodem progressu, si arcus compositus fuerit ex quocumque regulis; semper extremae potentiae ostendentur reciproce, ut extremae distantia directionis earum a centrâ, quod erat propositum. Tab. 5. Fig. 3.

P R O P O S. XLVIII

*Idem positâ, momenta utriusque communis funium, quibus arcus anguli A recti
quæritur, æqualis sunt duplo momento arcuum tot potentiarum arcuum
impellentium, quot sunt funes, relativa correlativis
comparando. Tab. 5. Fig. 3. & 4.*

Idem positâ, si arcus compositus fuerit ex pluribus, quam tribus regulis, intelligatur sectus in X, ibidemque applicetur potentia Z, quæ æquali momento potentia R opponatur, & una cum ipsa impellant arcum trilineum ABVX contra resistentiam funium GFH, & NOQ manifestum est potentiam Z immediate agere contra vim funis NOQ, licet potentia R contra funis tenacitatem GFH operatur; Postea, quia virga BCV dura, rigidaque supponitur, idem tantâ vi pars ejus infima VC resistet tractioni, aut compressioni, quam super eam efficit arcus ABC, ac si ex clavo C penderet arcus CBA, vel in planum durum per C extensum inniteretur idem arcus; Quare arcus ABC non differt ab eo, qui impellitur à potentia R; & alligatus clavo firmo C, vel innititur plano per C extenso; Ideoque momentum funis GFH æquale est duplo momenti potentia R; Deinde, quia duo arcus tantâ possunt ABC, & XVC æqualibus momentis mutuo sibi ipsis resistunt

Ex Cb. rol. prop. 28. huius

CAP. I. sicut, vel se impellunt in C, eo quod unum alteri non cedit ob constantem, & duritiem virgæ BCV; Ergo non secus, ac prius dictum est, arcus XVC non differt ab eo, qui impellitur à potentia Z, & alligatur clavo C, vel innititur pavimento per C extenso; ² Propter momentum funis NOQ æquale erit duplo momenti potentia Z; Tandem, quia arcus EDX non differt ab eo, qui impellitur à potentia S, & alligatur clavo firmo X, vel innititur pavimento per X extenso; Erit, ut prius dictum est momentum funis IKL æquale duplo momenti potentia S: Unde momenta virium omnium funium GFH, NOQ, & IKL æqualia sunt duplo momenti potentia R, duplo momenti potentia S, & duplo momenti potentia Z, quæ suis funibus correspondent; Id ipsum ostendemus; si funes plures, quam tres fuerint, quare patet propositum.

De majori incremento potentia, quod requiritur ad idem pedus sustinendum.
² Ex eod. Coroll.
³ Ex eod. dem.

C O R O L L A R I U M.

Hinc facili colligitur, quod si arcus multoties alternè inflexus clavo affixus, vel pavimento innixus ab unica potentia impellatur; Omnes funes, quibus anguli colligantur eandem vim exercent, ac si à tot paribus potentiarum impellerentur, quot sunt funes, quibus æquilibrari possent.

UT si arcus ABVDE clavo affixus, vel pavimento innixus in S impellatur, in iisdem figuris citatis, à singulari potentia R, funes omnes GFH, NOQ, & IKL æquilibrantur, & eandem vim exercent, ac si contra sex potentias æquali momento agerent, scilicet contra R, & aliam ei æqualem, contra duas potentias XZ, & contra duas potentias, quarum quælibet æqualis esset resistentia clavi, vel pavementi S.

P R O P O S. XLIX.

Isdem positis, & datâ singulari potentia absolutâ arcum implicatum impellente, & datis distantis directionum potentia, & omnium directionum funium ab omnibus centrâ reperiri possunt vires absolutæ omnium funium. Tab. 5. Fig. 3. & 4.

Isdem positis in iisdem figuris datâ singulari potentia absolutâ R, arcum non gravem impellente contra clavi, vel soli tenacitatem S, & datis distantis BM, TV, PD directionum potentia à centrâ B, V, D, datisque præterea distantis directionum omnium funium GFH, NOQ, & IKL sitque B₂ quarta pars duarum distantiarum funis GFH à centro B, & V₂ sit quarta pars duarum distantiarum funis NOQ, à centro V; atque D₂ sit quarta pars distantiarum funis IKL à centro D. Et quia dantur omnes distantia directionum funium à suis centrâ, datæ quoque erunt illarum quadrantes B₂, V₂, D₂. Et quoniam, ut B₂ ad BM, ita est potentia R ad potentiam funis GFH, & tres priores quantitates datæ sunt; Ergo quarta proportionalis scilicet potentia funis GFH, innotescet; Postea, ut TV ad BM, ita est potentia R ad Z, & dantur tres priores; patebit ergo quarta hampè potentia Z. Tertio loco, ut V₂ ad TV, ita est potentia Z, ad potentiam funis NOQ; Quarto loco

ca potentes ad S, est ut DP ad TV; proindeque ex tribus prioribus nota innotescet quarta potentia S. Postremo, ut D^o ad DP, ita est potentia S ad potentiam funis IKL; Quare ex datis tribus prioribus, patebit quoque quarta scilicet potentia funis IKL; Collectis jam tribus reperiis mensuris potentiarum funium in unam summam, habebimus vires omnium funium cognitas in eadem mensura, qua cognita supponebatur potentia R, quod erat propositum.

CAP. 12.
De majori incremento potentie, quod requiritur ad idem pondus sustinendum.

Existente vero arcu ponderoso, patet, quod simplex arcus ABC impellitur a pondere R, & a pondere arcus ABC in centro communis gravitatis A considerati, & eidem aggregato aequatur opposita resistentia C; Similiter arcus duplicatus ABVX impellitur ab R una cum pondere arcus ABVX in A considerati, & arcus triplicatus ABVE impellitur ab R, & a pondere ejusdem arcus triplicati in A considerati; fiat ergo, ut TV ad BM, ita R una cum arcu ABVX ad potentiam Z, & ut DP ad BM, ita R una cum arcu ABVE ad potentiam S. Postea methodo mox exposita reperiuntur verae potentiae funium.

P R O P O S I T I O.

Si arcus alterne bis complicatus, & non gravis impellatur ab unica potentia, & idem funis angulos comprehendat unum externum, alterum internum, atque alius funis ambiat denuo ex adverso unum ex dictis angulis: momenta duorum funium aequalia erunt duplo momenti potentiae impellentis radios anguli bis colligati, una cum quadruplo momenti potentiae impellentis radios anguli semel colligati. Tab. 5. Fig. 5. & 6.

Sit arcus ABDE bis plicatus in B, & D, & non gravis, impellaturque a potentia R contra clavi, vel soli resistentiam S, & idem funis IKL alligetur brachio AB in I, & non contiguo brachio ED in L, ut angulorum B, & D unum internum, alterum externum ambiat, atque alius funis GHF ambiat denuo angulum B, sed ad partem oppositam colligationi prioris funis; Dico, quod momenta ambiantium funium GHF, & IKL aequalia sunt duplo momenti potentiae impellentis arcum, seu angulum ABC una cum quadruplo momenti potentiae impellentis sua resistentia arcum EDC. Supponatur nodum B durum, & inflexibilem esse, retinerique regulas AB, BC rigide in eadem inclinatione anguli IBC; & tunc perinde est, si funis KI alligetur brachio BA, sive brachio BC; aequae enim bene a fune IKL colligatur angulus D arcus BDE; & ideo momentum potentiae funis IKL aequale erit duplo momenti potentiae impellentis arcum CDE; Quia vero angulus IBC non est rigidus, sed flexibilis; Ergo funis IKL dum agit, adducendo terminum ejus I versus KL, tendi non possit angulus EDC, eo quod adducatur radius BA, si steteritque versus BC; ad hoc igitur, ut angulus EDC tensus retineatur, oportet, ut angulus IBC non contrahatur; hoc autem fieri non potest, nisi adhibeatur nova potentia funis contrapostiti GFH, a qua dilatetur idem angulus IBC, retineaturque tensus funis IKL, & tunc, facto aequilibrio, manifestum est, quod funis GFH duplici muneri inservit, primo, ut tensum retineat funem IKL, secundo, ut impulsui potentiae R, & ei oppositae resistat; quare momentum potentiae funis GFH aequale est nedum

Prop. 18. Coroll. 28. hujus citato.

CAP. 12.
De majori incremento potentie, quod requiritur ad idem pondus sustinendum. p Ex cibus.

nedum duplici momento potentie R, sed etiam momento, quo se contrahendo resistit tractioni facte à fune GFH, & quæ necesse est, ut ille tensus retineatur; Cumque momentum, quo funis IKL sese constanti æquale sit duplo momento resistentie clavi, vel soli duri S; Igitur vires duorum funium GFH, & IKL exercent momenta æqualia duplo momenti ipsius R, & quadruplo momenti ipsius S, quod erat propositum.

P R O P O S. LI.

Si idem arcus pluries alternè complicatus ab unica potentia impellatur, quilibet funis bimos angulos proximos comprehendat internè, & externè, excepto postremo fune, qui ex adverso angulum singularem proximum potentie impellenti complectatur: momenta omnium funium equalia erunt duplo momenti potentie impellentis radios anguli bis colligati, quadruplo momenti potentie impellentis radios anguli subsequenti, & sexcuplo momenti potentie impellentis radios anguli tertio loco positi, & sic ulterius simul sumptis. Tab. 5. Fig. 7. & 8.

Ex prop. præc.

Ex cibus.

Supponatur idem arcus ter, aut pluries alternè complicatus ABVDE, & impulsus à potentia R contra clavem, vel soli firmitudinem S, & duo funes LKI, & NOQ, comprehendant duos angulos unum internè, alterum externè; postremus verd funis GFH ambiat denuò ex adverso singularem angulum B; intelligaturque potentia Z impellens intermedium arcum CVX. Dico, quod momenta omnium funium IKL, NOQ, & HFG equalia sunt duplo momenti R, quadruplo momenti Z, & sexcuplo momenti S simul sumptis, & sic ulterius, si plures extiterint eodem ordine crescendo. Concipiatur arcus dissectus in C, & funis NO continuatus alligatus in Y loco intermedio virgæ VC; Et quia arcus trilineus CVDE alligatus alternè à fune LKI in duabus regulis non immediatis, necnon à fune NOY angulum XVC singularem connectente ex adverso alterius colligationis; Ergò momentum funis LKI æquatur duplo momenti resistentie clavi, vel pavimenti S, & momentum funis NOY æquale est duplo momenti potentie Z unà cum duplo momenti potentie S; soluta postea fune NOY ex Y, & alligato in Q, patet ex dictis, quod funis GFH agit contra duas resistentias; nempe contra duplum potentie R, & contra tractionem funis QQ, quibus omnibus æquilibratur; Quare momentum potentie funis GFH æquale est duplo momenti potentie R unà cum momento funis QON, nempe duplo momenti potentie Z cum duplo momenti resistentie S; Igitur trium funium GFH, QON, & IKL momenta simul sumpta æqualia sunt momento potentie R bis accepto, momento potentie Z, quater, atque momento potentie S sexies sumptis, & sic ulterius eodem ordine procedendo, quod erat propositum.

P R O P O S. LII.

Hisdem positis ex data singulari potentia arcum impellente, datisque distantis directionum potentie, & distantia omnium directionum funium ab omnibus centris reperiri possunt vires absolutæ apparentes omnium funium. Tab. 5. Fig. 7. & 8.

Hisdem positis, & datâ potentia R unâ cum distantis directionis ejus à centris B, M, T, V, D, P, & insuper datis quadrantibus distantiarum uniuscujusque

idque funis à centrīs, nempe B^o, V^o, D^o, datis quoque distantis BQ funis QQ à centro B, & VI funis KI à centro V. Ex his datis reperiri debent potentia funium, existente arcu non gravi. Primò, ut DP ad BM, ita fiat potentia R ad potentiam S, similiter, ut TV ad DP, ita fiat potentia S ad potentiam Z; Postea, ut D^o ad PD, ita fiat potentia S mox reperta ad potentiam funis LKI, similiter, ut V^o ad TV, ita fiat potentia Z pariter reperta ad funis NOQ potentia portionem primam. At quia funis NOQ, ne dum agit contra duplum potentia Z, sed præterea trahit funem IKL, quem tensum retinet, & ideo funis NOQ, ne dum æquilibratur duplo potentia Z, sed etiam resistentia funis IKL; Dividitur ergò potentia funis in duas partes, quarum prima, quæ æquilibratur duplo potentia Z mox reperta fuit; remanet igitur inquirenda reliqua potentia pars, quæ æquilibratur resistentia funis IKL; & quia in libra inflexa IVD circa centrum V alligantur potentia funis NOQ pars in Y, & funis IK in I; ergò, ut AV ad VI, ita fiat hætenus reperta potentia funis IKL ad reliquam partem potentia funis NOQ; quare integra funis NOQ potentia æquabitur partibus primæ, & secundæ mox repertis: Postremò, ut B^o ad BM, ita fiat potentia R cognita ad portionem primam potentia funis GFH, ut verò reperiatur reliqua ejus pars, quæ æquilibratur resistentia funis QON fiat, ut B^o ad BQ, ita integra potentia NOQ ad secundam partem potentia funis GFH. Collegis ergò in unam summam potentia simplex funis LKI cum duabus partibus potentia funis NOQ, & cum duabus partibus potentia funis GFH; habebimus omnes potentias funium operantium ad impellendam potentiam datam R, quod erat.

Existente verò arcu ponderoso, ut DP, ad BM, ita fiat pondus R unum cum pondere totius arcus ABVDE in A considerati ad potentiam resistentia clavi, vel pavimenti S. Similiter, ut TV ad BM, ut fiant pondera R; & arcus ABVX in A considerati ad resistentiam Z. Postea ex tribus potentiis cognitis R, S, & Z, methodo superius exposita, reperietur simplex potentia funis LKI, duæ partes potentia funis NOQ, & tandem duæ partes potentia funis GFH, ut prælitum fuerat.

His præmissis, quia in prop. 45. insinuavimus, ad sustinendum aliquod pondus non sufficit unicus musculus, ille scilicet, qui immediate contra resistentiam illius agere videtur, sed plures alii ad idem opus efficiendum concurrunt; Igitur operæ pretium erit inquirere, quousque crescat conatus Naturæ sapientissimæ, ut pateat, quâ necessitate cogatur tantâ copiâ virium exilia pondera sustinere, & primò loco.

P R O P O S. LIH.

Si baurus pondere humeris imposito onustus flexo femore, genu, & pede, calcaneo elevato, extremitati unius pedis innitatur. Potentia, quam Natura exercet in musculis extensoribus femoris, tibiæ, & pedis ad ejusdem ponderis suspensionem concurrentibus, plusquam quadragecupla, & quadrupla esse potest ponderis sustentati. Tab. 6. Fig. 1.

Arcus ABVDE compositus ex quatuor regulis connexis in B, V, D, & alternè flexibilibus, sit corpus humanam gravatum à pondere R libr.

G

CAV. II libr. 120. humeris imposito, & inclinato corpore, & spina à capite usque ad coccygem AB, flexisque juncturis coxendicis B, genu V, & pedis D, & sublevato calcaneo K universa moles RABVDE extremitati ES unius pedis innitatur in S, ut inter ambulandum fieri solet in ingressu porticularum dormorum: tunc manifestum est sustineri totam hominis machinam erecto situ à viribus musculorum Gluteorum GFH, vasorum YON, & solei LK, & hi omnes concurrunt ad suspensionem ponderis R, itaut si unus eorum deficeret, aut suam vim non exerceret, proculdubio pondus R sustineri non posset; nam si muscoli GFH nil agerent, & nullam vim exercerent, se contrahendo, relaxaretur funis GFH, & idè regula AB cum pondere R laberetur deorsum versus genu V, & si otiantur muscoli YON, caderet tota moles RABV, licet arcus ABC tensus retineretur; & tandem licet toto nisu muscoli GFH, & YON, se contrahendo, arcus ABC, & CVX tenso, expansioque retinerent, conarenturque sustinere machinam XVBAR suspensam in situ erecto, tamen, si deficeret actio solis musculi LK, tota moles suppreta rueret, ne dum quia angulus VDE destrueretur, sed etiam quia perducta DV longitudine ad contactum plani pavimenti, linea ACX directionis totius molis gravis cadere potest perpendiculariter ultra genu V; & proinde machina tota prostraretur. Proponitur ergò inquisitio omnium musculorum GFH, YON, & LK, eorumque comparatio ad pondus R, quod ab illis sustinetur; Et primò, ut reperiatu situatio lineæ directionis AE totius gravis, ejusque distantia ab omnibus centrīs, oportet, ut à termino E arcus inflexi, qui pavimentum tangit, & super quem tota machina erecta ianctitur, elevetur recta EA ad centrum communis gravitatis A, extensa perpendicularis ad planum horizontale, quæ si transierit per puncta C, & X secantia femur, & tibiā facile poterunt mensurari distantia MB, TV, PD à centrīs; & experientiā docente, reperitur distantia MB plusquam quadrupla distantia tendinum Gluteorum à centro tuberculi femoris, & TV plusquam tripla distantia tendinum vasorum à centro genu, atque distantia DP plusquam sexquialtera distantia tendinis solei à centro pedis. Postea pondus totius hominis majus est libr. 150; & quia centrum gravitatis totius hominis cadit circa coxam B, ut constat experientia, erit pondus AB à capite ad coxendicem libr. 75, & additā portione BC usque ad dimidium femoris, unā cum altero pede sublimi, poni potest pondus arcus ABC libr. 122, & arcus ABVX usque ad semipartitionem cruris supponi potest libr. 142; His preparatis, ut distantia TV ad distantiam BM, seu ut 3. ad 4, ita fiat pondus R unā cum pondere arcus ABVX, scilicet libræ 242. ad libr. 322. $\frac{4}{3}$, quod erit pondus potentia Z²; postea ut distantia DP. ad BM, seu ut 3. ad 8, ita fiat pondus R unā cum pondere totius arcus ABVDE, scilicet libræ 270. ad libr. 720, quod est pondus potentia S. Deinde, quia arcus ABC premitur à pondere R unā cum pondere arcus ABC, nempe à pondere libr. 220; sicut semidistantia directionis funis GF à centro ad distantiam MB scilicet, ut 1. ad 8, ita fiat pondus libr. 242. ad libras 1936. huic ponderi æqualem potentiam in hoc casu exercebunt Glutei muscoli GFH²; similiter, ut semidistantia directionis funis YO ad distantiam TV, seu ut 1. ad 6, ita fiat potentia Z scilicet pondus libr. 306. $\frac{3}{2}$ ad pondus libr. 1840, huic ponderi æqualis erit potentia musculorum NOY;

² Ex Proposit. 47. hujus.

² Ex Proposit. 38. hujus.

non

non secus si ut semidistantia directionis funis KL ad distantiam DP à centro, CAP. 126
 suà 1. ad 2, ita fiat potentia S libr. 520. ad pondus libr. 1560. huic æqualis De maio-
 erit potentia musculi KL; Quapropter potentie omnium musculorum ri incre-
 GFH, NOY, & KL æquales erunt libris 5726, & fuit pondus R libr. 120. mento po-
 Ergò potentie omnium musculorum suspensioni ponderis R inservientium tentia,
 majores, quam quadragesupla, & quadrupla sunt ponderis sustentati R, ut quod re-
 ceat propofitum. quitur
 ad idem

PROPOS. LIV.

*Isdem positis, vires musculorum recti, & Gastrocnemiorum suspensioni ejusdem pondus
 ponderis inservientium reperire, qua prioribus addita efficiunt
 summam quinquages majorem pondere suspenso,* pondus
 sustinen-
 dum.

Tabl. 6. Fig. 1.

Isdem positis in eadem figura, præter musculos vastos NOY, consideretis quoque musculus rectus OQ, cujus principium Q alligatur inferiori parte spine Ilii, finis verbè in N infra genu connectitur; similiter, præter musculus soleum LK, considerentur duo Gastrocnemii IK annexi inferioribus Capitibus femoris in calcem definites; & licet videantur hi musculi inutiles, in hac operatione tamen, re melius consideratâ, æquè benè agere possunt, ac si homo in directum extensis omnibus articulis consisteret; Nam quantum relaxatur funis musculosus QQ ob inflexionem angularem cavam ABV, tantum præcisè tenditur, & retrahitur opposita funis pars ON, propter convexam inflexionem anguli BYX; quare in eadem tensione funis QON persistet, ac si arcus ABVX in directum extenderetur, cumque in hac directa extensione musculus QON satis commodè sese contrahendo vim suam exercere valeat, poterit quoque in situatione alternè inflexa sese contrahere; & idèd adjuvare extensionem tibiæ: Eadem ratione funis musculosus IK æquè tensus erit flexis alternè angulis CVX, & XDE, ac si tres regulæ CV, VD, DE in directum extenderentur; & idèd poterit musculus IK sese contrahere, & adjuvare pedis extensionem. Reperiri modo debent vires, quas exercent prædicti musculi QO, & IK, & ostendere oportet, quod potentia R minor est unâ parte quinquagesimâ omnium musculorum R sustentium. Quia vires musculorum LK (quatenus æquantur duplo momenti S) æquales sunt potentie libr. 1560; Ergò una pars hujus potentie tribus debet musculo soleo LK, & reliqua Gastrocnemiis IK, suntq. potentie musculorum in eadem ratione, quam habent multitudes fibrarum, ex quibus componuntur, sed eandem, quam habent crassities musculorum, ut ratio suadet, & ut inferiùs ostendemus, & duorum Gastrocnemiorum crassities majores sunt medietate crassitie solei; Ergò potentia Gastrocnemiorum IK major est triente illorum, scilicet erit libr. 520. Postea, quia musculorum NOY, & OQ momentum æquatur tribus momentis duplo momenti Z, scilicet libr. 1840. & potentie funis KI libr. 520. erit potentia totalis musculorum NOY, & OQ libr. 2760, & crassities musculi recti OQ quarta pars crassitie duorum vastorum NOY, idèd potentia recti OQ erit pars quinta totius illius potentie; Et propterea potentia OQ erit libr. 572; Tandem, quia musculi Clutei GFH æquilibrium nedum duplo ponderis R unâ cum arcu ABC, sed etiam potentie funis OQ, hæc autem fuit libr. 572. & illâ

CAP. 12. libr. 1548. Ergò totalis potentia, quam Glutei in hoc casu exercent; æqua-
De ma-
lori in- GFH simul sumptæ, concurrentes ad suspensionem ponderis R, æquales sunt
cremen-
to potend-
latur fuerat.

tiæ quo Sed ulteriùs procedendo ostendemus, quod vires musculorum extenden-
requiri-
tur ad i-
dempom-
dus su-
stinetur-
dum. ad prædictum opus conficiendum .
tium femur, tibiam, & pedem in positura incurvata artuum, & dorsum non
sufficiunt ad sustinendum idem pondus cervicibus impositum, sed multò
majores requiruntur, quæ nimirum ab aliis musculis adhibentur ad eandem
operationem perficiendam concurrentibus; Ad hoc autem præstandum præ-
mitti debet expositio novæ machinæ, quam adhibet natura sapientissima

P R O P O S. LV.

*Si plures regulae flexibiles connexæ, & funibus circa nodos alligatæ arcuatae
ad easdem partes cavum constituerint, ejusque infima pars pavimento inni-
xa, & suprema à pondere compressa fuerit, potentia ministransque funis
ejus ad pondus incumbens unà cum pondere portionis arcus correspondentis,
erit ut distantia directionis ponderis ad semidistantiam directionis ejusdem
funis à centro comprehenso ab eodem fune. Tab. 6. Fig. 2.*

SIt arcus ABCDFE cavus ad easdem partes, compositus ex regulis AB,
BC, CD, DE, FE colligatis extrinsecè circa nodos B, C, D, E, à funibus
ZY, IX, LK, HG, & affixa pavimento. S infima regula FE, comprimitur
arcus à pondere R in A, reperto postèà centro gravitatis M ponderis R, &
arcus ABCDF, ab eo ducatur linea directionis ejus MS, ejusque distantiam
MF à centro F. Similiter per centrum gravitatis N communis ponderis R, &
arcus ABCD ducatur linea directionis ejus NS, ejusque distantia ND à cen-
tro D; non secus per centrum gravitatis communis O ponderis R, & arcus
ABC ducatur linea directionis OS, ejusque distantia OC; & sic ulteriùs.
Dico, quod potentia cujuslibet funis LK ad pondus R, unà cum pondere
arcus DCBA, est, ut distantia ND ad semissem DK distantie directionis fu-
nis KL à centro D; & sic de reliquis. Quia virga FE pavimento affixa sup-
ponitur, pariterque arcus ABCDF tensus rigidè retinetur à funibus contra-
ctis HG, KL, &c. non secus, ac si continuus, & durus esset; propterea con-
cipi potest arcus AFE, ut compositus ex duabus regulis duris, inflexibili-
busque AF, & EF, quarum una EF solo firmo affixa, reliqua AF convertibilis
est circa centrum F, retineturque elevata à vi funis GH, comprimiturque à
pondere R unà cum pondere totius regulæ gravis AF secundum directio-
nem MS. Ergò, ut distantia MF ad semissem FH distantie directionis
funis ab eodem centro F, ita erit potentia funis GH ad pondus R unà cum
pondere Regulæ FA.

* Ex
prop. 38.
buis.

Similiter, quia DF firmiter retinetur in suo situ à vi funis GH; ergò per-
ipdè est, ac si virga DF parieti in F affixa esset; & aliundè arcus DC, BA
tensus retinetur à funibus XI, YZ; & proindè usurpari possit pro unica vir-
ga dura, & continuata DA. Igitur denuò constituitur arcus ex duabus re-
gulis compositus, cujus DF parieti affixus censetur, comprimiturque regu-
la

la DA à pondere R, unà cum pondere ejusdem regulæ, & contra ejus compressionem agit funis LK; ergo². ut distantia ND ad semissem ipsius DK, ità erit potentia funis LK ad pondus R unà cum pondere virgæ DA. Eadem ratione procedemus in aliis funibus, quare patet propositum.

CAP. 12.
De maiori incremento potentie, quod requiritur ad idem pondus sustinendum.
² Ex eodem.

P R O P O S. LVI.

Si arcus ad easdem partes cavus compositus ex dorfi spina incurvata supra os sacrum compressus fuerit à pondere cervicibus imposito: momenta funium ad idem spinam dorfi dirigentium equalia sunt momento ponderis incumbentis toties sumpto, quot sunt vertebra, unà cum portionibus humani corporis compressis à planis horizontali, æquidistantibus à nodis extensis bis infima, quater sequentis, sextis tertie subsiquentis, & sic deinceps per binarium crescendo, Tab. 6. Fig. 2.

Si idem arcus ABCDFE compositus ex dorfi spine incurvate vertebrae FD, DC, CB, BA, &c. & supra ossis sacri vertebrae EF firmiter retentam inclinata, comprimaturque à pondere R cervicibus imposito, patet, quod vertebrae colligantur non secus, ac regulae, & externè trahantur à musculis dorfi HG, KL, XI, YZ; & insuper ne dum vertebrae à cartilaginibus colligantur, sed etiam postquam dorfi curvatura facta fuerit, non secus, ac reliquæ machinae distrahe vim habent se contrahendi; & idè saltem adjuvabunt actionem musculorum, ut ammirum ab utriusque vi, & energia erigatur, vel potius erecta retineatur dorfi spina à pondere R compressa; Quia propter nomine funium dorsum erigentium comprehendemus vires musculorum simul cum viribus cartilagineum. Ducantur jam per nodos vertebrae plana FM, DN, CO, BP horizontali parallela, secantia corpus humanum in partes FDNM, DCON, &c. quæ vocentur cylindricæ portiones vertebrae annexæ, & qualibet earum, ut CDNO, supponatur connexa suæ vertebrae, adèd tenaciter, ut cum ea unum solidum consistens constituat, non secus, ac si cylindrus ligneus esset; Ostendendum est momenta musculorum HG, KL, XI, YZ quasi duplo momenti R toties sumpto, quot sunt vertebrae, scilicet trigesses, & quater, unà cum duplo momenti ponderis portione cylindricæ FDNM, quadruplo portione DCON, sextuplo portione cylindricæ CBOP, & sic deinceps, per binarium crescendo, usque ad trigecuplum, & quadruplum ponderis supremæ portione collo contiguae.

Quia à tenacitate funium KL, XI, YZ sensus retinetur arcus FCA, his planè æquivaleret uni regulæ FA flexibili circa F, & regula EF firmiter plano SE retinetur affixa. Ergo in bilineo arcu AFE compresso à pondere R unà cum pondere totius regulæ AP gravis, nempe humani corporis portione ABFM, per directionem MS à centro gravitatis communis extensam, cuius distantia à centro MF, erit momentum funis GH æquale duplo momenti R, cum duplo momenti corporis ABFM. Postea, firmata regula DF, à hunc GH, confurgit novus arcus bilineus ACD, & idèd ut prius momentum funis LK æquale erit secundà vice duplo momenti R cum duplo ponderis ABDN; eadem ratione momentum funis XI æquale erit tertià vice duplo momenti R, unà cum duplo ponderis ABCO, & sic ulterius usque ad decimam septimam vertebrae, quæ est suprema thoracis; Quia verò duplum ABFM

CAS. 12. ABFM cum duplo ABDN, & duplo ABCO, atque duplo ABP equalia sunt De majori incremento portio-
 portionis CDNO, & sextuplo tertiae portio- nis BCON, & cum octuplo quar-
 ta portio- nis cylindricae ABP; ergo patet propositum.

quod re-
 quiritur
 ad idem
 potius su-
 binendū.

P R O P O S. LVII.

Pondera cylindricarum portionum vertebrae humani corporis adhaerentium, quam proxime fieri potest, commiserit. Tab. 6. Fig. 2.

In eadem figura praecedentis propositionis, quaerenda est gravitas cujuslibet cylindricae portio- nis vertebrae adhaerentis, ut CDNO, cujus quidem partes inter se alligatae sunt, ut cum vertebra CD unum consistens solidum, non secus, ac si esset virga lignea continua, componant. Et si quidem viscera omnia in abdomine inclusa cum fluoribus in eis contentis essent dura consistentia, & firmiter cum vertebrae lumborum, & thoracis cohaerentur, tunc percipimus, quod portio cylindrica CDNO vestem DN continuam, & durum constitueret convertibilem circa fulcrum D aequilibratum a duabus potentiis contrariis, nempe a pondere ejusdem cylindricae portio- nis in centro gravitatis ejus N impellente deorsum vestem versus S, & a potentia funis LK, quae se contrahendo sublevat eundem vestem: ac quia viscera mollia lubrica, & soluta sunt magna ex parte, continenturque, tamquam in sacco, vel dolio a peritoneo, musculis, & pelle ventris inferioris, & stante homine innituntur fundo ejusdem dolii, nempe pelvi hominis, quem constituunt ossa Ilii, Ischii, pubis, & sacri inter se connexa; hinc fit, ut portio cylindrica abdominis comprehensa a duobus planis parallelis inter se extensis per summam, & imam terminos unius vertebrae usurpari nequeat, ut vestis durus, & consistens. Necessae est ergo, ut ex cylindrica portio- ne CDNO auferamus portio- nem illam, quam sustinet pelvis EPS, & residuum connexum, & colligatum vertebrae CD cylindricae portio- ni, & vesti DN tribuamus.

Hoc verb, ut reperiamus, observemus primo loco, quod in thorace portio- nes cylindricae vertebrae adhaerentes sine erroris periculo usurpari possunt, ut consistentes, & durae, propterea quod costae suis vertebrae, & sterno fortiter connectuntur, & viscera in pectore contenta multis ligamentis retenta constituunt regionem illam supremam aequè compactam, & consistentem, ac si ex unica massa continua constaret, segregata per fortissimum diaphragmatis musculum a regione infimi ventris, & licet statis temporibus, nempe in aeris inspiratione, abdomine comprimatur, non tamen inde fit, ut pondus pectoris minuatur, & abdominis ponderositas crescat. Restant igitur inquirendae verae ponderositates cylindricarum portio- num vertebrae quinque lumbicibus adhaerentium, scilicet quanta sit pars illa, quae ex praedictis cylindricis subtrahi debeat. Hoc autem licet exacta praecisione assignari nequeat, possumus tamen id quam proximè con- jicere, adhibito, more nostro, calculo tutiori, quia medietas ponderis humani corporis non obesi est lib. 75, a quo sublato pondere capitis, & colli lib. 15, proximè remanet pondus corporis a confinio cervicis ad pelvim lib. 60, & quoniam vertebrae lumbares latiores, & longiores sunt thoracicis vertebrae, & omnes ordinatae

serie

serte ab imo ad summum decrefcunt: ideo comparando omnes quinque lumbarcs cum duodecim thoracicis vertebris, habere videntur eandem rationem; quam habet 5. ad 9; & in eadem proportione erunt omnes cylindricæ portiones lumbarcs ad omnes cylindricas portiones thoracicas; quare divifis lib. 60. in ratione 5. ad 9. erit pondus quinque cylindricarum portionum lumbarium minùs libris 22; & pondus unius earum procul dubio minùs libris quinque; Et quia, ut dictum est viscerum abdominis major pars sustentatur à pelvi, & pars minor vertebris; & costis alligatur, fupponamus à pelvi sustentari novem partes decimas abdominis, & tantummodò unam ejus decimam partem connecti vertebris lumbaribus, & costis; quare quinque cylindricis portionibus lumbarium vertebrarum minimum pondus, quod eis assignari potest, erit librarum quinque, & quælibet earum semiffis libræ unius, & singulis portionibus cylindricis thoracis vertebris adherentibus pondus trium librarum proximè assignari posse videtur, & hoc erat questum.

CAP. 12.
De majori in-
cremen-
to poten-
tia, quod
requiri-
tur ut i-
dem pon-
dus susti-
nendum.

PROPOS. LVIII.

Artificium structura spinae dorfi. inquirere.

EVidentissimum est ossium divisiones, & articulationes institutas fuisse à Divini Architecti sapientia, ut animal variis modis moveri posset: hoc verò, ut commodissimè, quam fieri potest, & faciliè in præcipuis articulationibus perficeretur, ossium capitula, & sinuositates levibus, & lubricis quibusdam cartilaginibus circumdedit, & incrustavit, affigendo tam capitulis, quam sinuositatibus proprias cartilagines discretas, & divisas inter se, ut unum os super aliud excurrendo verti, & agitari posset. Hæc, inquam, operandi regula à natura prudentissimè instituta, mirum, quantum in vertebrarum articulationibus perturbatur, hîc enim ossium extremitates non sunt rotundæ, convexæ, scilicet, & cavæ, & lævigatæ, ut motus vertiginosus exigeret, sed sunt planæ, & asperæ; præterea non incrustatur quælibet vertebræ basis propriâ læni, & lubricâ cartilagine à proximi ossis cartilagine distinctâ, & separatâ: sed ambo ab unico, & communi cartilagineo ligamento molli intercepto validissimè simul colligantur; operæ igitur pretium erit inquirere, quâ necessitate, & propter quem finem bonum hæc novam structuram machinata est natura. Et primò corporis animalis fundamentum stabile, & firmum veluti carina navis, osseum esse debuerat, quod in homine adinstar columnæ corpus ejus fulcire debebat, & ideo spinæ dorfi cylindricam formam æmulatur, sed ejus infimæ partes crassiores sunt suprenis.

Secundò, quia corpus animalis, non rigidum, sed flexibile esse debuerat, ideo ejus carina, seu columna dorfi secta, & subdivisa in plures partes, ad invicem articulatas, esse oportuit; attamen, ut firmitudini, & luxationis periculo provideretur, amplæ quidem, & planæ bases vertebrarum, earumque articulationes firmissimè colligatæ construi debuerunt.

Tertiò, quia per ejusdem spinæ dorsalis ductum produci debebat fasciculus medullaris fibrarum nervearum ad facultatem animalem, per univcrsum corpus à cerebro diffundendam, & irradiandam; & aliundè medullaris ille

CAD. 12. ABFM cum duplo ABDN, & duplo ABCO, atque duplo ABP aequalia sunt
 De majore duplo infimæ portionis cylindricæ DFMN, cum quadruplo subsequenti
 vi incre- portionis CDNO, & sextuplo tertiæ portionis BCON, & cum octuplo quar-
 wento po- tæ portionis cylindricæ ABP; ergo patet propositum.

sentia,
 quod re-
 quiritur
 ad idem
 pondus su-
 stinendū.

P R O P O S. LVII.

*Pondera cylindricarum portionum vertebrae humani corporis adhaerentium,
 quam proximè fieri potest, conjicere. Tab. 6. Fig. 2.*

IN eadem figura præcedentis propositionis, quaerenda est gravitas cujusli-
 bet cylindricæ portionis vertebrae adhaerentis, ut CDNO, cujus quidem
 partes inter se alligatae sunt, ut cum vertebra CD unum conficiens solidum,
 non secus, ac si esset virga lignea continua, componant. Et si quidem viscera
 omnia in abdomine inclusa cum fluoribus in eis contentis essent durâ con-
 sistentiâ, & firmiter cum vertebrae lumborum, & thoracis conducerentur,
 tunc percipimus, quod portio cylindrica CDNO vestem DN continuam,
 & durum constitueret convertibilem circa fulcrum D aequilibratum à
 duabus potentiis contrariis, nempe à pondere ejusdem cylindricæ portionis
 in centro gravitatis ejus N impellente deorsum vestem versus S, & à poten-
 tia funis LK, quæ se contrahendo sublevat eandem vestem: ac quia viscera
 mollia lubrica, & soluta sunt magna ex parte, continenturque, tamquam in
 sacco, vel dolio à peritoneo, musculis, & pelle ventris inferioris, & stante ho-
 mine innituntur fundo ejusdem dolii, nempe pelvi hominis, quem consti-
 tuunt ossa Ilii, Ischii, pubis, & sacri inter se connexa; his cedit, ut portio
 cylindrica abdominis comprehensa à duobus planis parallelis inter se ex-
 tensis per summam, & imam terminos unius vertebrae usurpari ne-
 queat, ut vestis durus, & consistens. Necessè est ergo, ut ex cylindrica por-
 tione CDNO auferamus portionem illam, quam sustinet pelvis EFS, & resi-
 duum connexum, & colligatum vertebrae CD cylindricæ portioni, & vesti
 DN tribuamus.

Hoc verò, ut asperianus, observemus primo loco, quod in thorace por-
 tiones cylindricæ vertebrae adhaerentes sine erroris periculo usurpari pos-
 sunt, ut consistentes, & duræ, propterea quod costæ suis vertebrae, & sterno
 fortiter connectuntur, & viscera in pectore contenta multis ligamentis re-
 tenta constituunt regionem illam supremam æquè compactam, & consisten-
 tem, ac si ex unica massa continua constaret, segregata per fortissimum dia-
 phragmatis muscolum à regione infimi ventris, & licet statis temporibus,
 nempe in aëris inspiratione, abdomine comprimatur, non tamen inde fit,
 ut pondus pectoris minuat, & abdominis ponderositas crescat. Restant igitur
 inquirendæ veræ ponderositates cylindricarum portionum vertebrae
 quinque lumbis adhaerentium, scilicet quanta sit pars illa, quæ ex præ-
 dictis cylindricis subtrahi debeat. Hoc autem licet exactè præcissione assi-
 gnari nequeat, possumus tamen id quàm proximè conjicere, adhibito, more
 nostro, calculo tutiori, quia mediætas ponderis humani corporis non obesi
 est lib. 75, à quo sublato pondere capitis, & colli lib. 15, proximè remanet
 pondus corporis à confinio cer vicis ad pelvim lib. 60, & quoniam vertebrae
 lumbares latiores, & longiores sunt thoracicas vertebrae, & omnes ordinatè
 serie

serte ab imo ad summum decreſcunt: idè comparando omnes quinque lumbarès cum duodecim thoracicis vertebris, habere videntur eandem rationem, quam habet 5. ad 9; & in eadem proportione erunt omnes cylindricæ portiones lumbarès ad omnes cylindricas portiones thoracicas; quare diviſis lib. 60. in ratione 5. ad 9. erit pondus quinque cylindricarum portionum lumbarium minùs libris 22; & pondus unius earum procul dubio minùs libris quinque; Et quia, ut dictum est viscerum abdominis major pars ſuſtentatur à pelvi, & pars minor vertebris; & coſtis alligatur, ſuperponamus à pelvi ſuſtentari novem partes decimas abdominis, & tantummodò unam ejus decimam partem connecti vertebris lumbaribus, & coſtis; quare quinque cylindricis portionibus lumbarium vertebrarum minimum pondus, quod eis assignari poteſt, erit librarum quinque, & quælibet earum ſemiſſis libræ unius, & ſingulis portionibus cylindricis thoracis vertebris adhærentibus pondus trium librarum proximè assignari poſſe videtur, & hoc erat quaſitum.

PROPOS. LVIII.
Artificium ſtructure ſpinæ doſſis inquirere.

EVidentiffimum eſt oſſium diviſiones, & articulationes inſtitutas fuiſſe à Divini Architeſti ſapientia, ut animal variis modis moveri poſſet: hoc verò, ut commodiſſimè, quam fieri poteſt, & faciè in præceptis articulationibus perficeretur, oſſium capitula, & ſinuofitates levibus, & lubricis quibusdam cartilaginibus circumdedit, & inſtruavit, aſſigendo tam capitulis, quam ſinuofitatibus proprias cartilagineſ diſcretas, & diviſas inter ſe, ut unum os ſuper aliud excurrere verti, & agitari poſſet. Hæc, inquam, operandi regula à natura prudentiſſimè inſtituta, mirum quantum in vertebrarum articulationibus perturbatur, hæc enim oſſium extremitates non ſunt rotundæ, convexæ, ſcilicet, & cavæ, & lævigatæ, ut motus vertiginofus exigeret, ſed ſunt planæ, & aſperæ; præterea non inſtruatur quælibet vertebræ baſis propriâ læni, & lubricâ cartilagine à proximi oſſis cartilagine diſtinctâ, & ſeparatâ: ſed ambo ab unico, & communi cartilagineo ligamento molli intercepto validiſſimè ſimul colligantur; operæ igitur pretium erit inquirere, quâ neceſſitate, & propter quem finem bonum hæc novam ſtructuram machinata eſt natura. Et primò corporis animalis fundamentum ſtabile, & firmum veluti carinæ navis, oſſeum eſſe debuerat, quod in homine adinſtat columnæ corpus ejus fulcire debebat, & idè ſpinæ doſſis cylindricam formam æmulatur, ſed ejus infimæ partes craſſiores ſunt ſupremis.

Secundò, quia corpus animalis, non rigidum, ſed flexibile eſſe debuerat, idè ejus carina, ſeu columna doſſis ſeſta, & ſubdiviſa in plures partes, ad invicem articulatas, eſſe oportuit; attamen, ut firmitudini, & luxationis periculo provideretur, amplè quidem, & planæ baſes vertebrarum, earumque articulationes firmiſſimè colligatæ conſtrui debuerunt.

Tertiò, quia per ejuſdem ſpinæ doſſalis ductum produci debebat faſciculus medullaris fibrarum nervearum ad facultatem animale, per univerſum corpus à cerebro diſfundendam, & irradiandam; & aliundè medullaris ille

CAP. 12. ille fasciculus contusionem, distractionem, & angularem inflexionem pati non poterat, providendum fuit, ut absque angulis sensibilibiter inclinatis dorsum flexeretur, nempe, ut quam proximè curvam, & parum à rectitudine deviantem inflexionem medulla pateretur. Hoc autem præclare præstitum fuit, subdivisâ longitudine dorsalis columnæ in plures, & exiguas portiones vertebrales, quarum binæ quoque contiguæ obtusissimum angulum constitutere possent; & sic series tota vertebrarum curvaturam lenissimam, quam pòligona numerosiora efficere commodè valent.

Verùm, ut talis obtusissima angularis vertebrarum flexio perficeretur, & simul firmitudini, & luxationis periculo provideretur, non debuerunt vertebrae distinctis, & separatis cartilaginibus connecti; sed satis fuit, ut unâ communis cartilago mollis validissimè connecteret duas proximas bases vertebrarum, quæ suâ mollietie usum pulvinaris præbendo, ossium attritionem vetaret, & suâ tenacitate luxationem impediret, at ob ejus aliqualem laxitatem exiguum motum vertebrarum ad omnes partes permitteret.

S C H O L I U M.

His præmissis, animadvertendum est, quod ligamentum cartilagineum duas proximarum vertebrarum bases connectens, si obliquè compressum fuerit à superiori vertebra, una pars cartilaginis valde comprimetur, reliqua vero relaxabitur, distraheturque; cumque arcus, & machina naturam habeant, necesse est, quando magis distrahitur, quam naturalis ejus constructio patitur, ut nitatur se contrahere, & idè ad se adducet ossi incumbentis partem superflue à subjecta recedentem, & illa, qua nimis comprimitur, nitetur se dilatare; & idè removebit, expelletque easdem ossi incumbentis partem proximam ossi subjecto. Et hoc necessariò continget, quia substantia talis cartilaginis validissimâ consistentiâ, & tenacitate donatur. Licet mollis aliquantò sit, & proinde vim arcus exercebit, ut experientia constat.

Præterea noto, quod fibrae distractæ, ex quibus talis cartilago componitur, robustiores sunt fibræ musculorum dorsaliùm, etiam post eorum contractionem. Hinc sequitur, quod quando cartilaginee vertebrales, & musculi dorsales concurrunt totis viribus ad idem pondus sustinendum, majori ex parte id à cartilaginibus suspendatur, & minorem vim exercent prædicti musculi. His præmissis demonstrabimus hoc lemma.

P R O P O S. LIX.

Tab. 6. Fig. 3. **S**I libra AB à duobus ponderibus R, & S gravata à tribus virgibus CD, GH, EF vim arcus habentibus sulciatur, & una earum CD nimis compressa nitatur se extendere, & sublevare libræ brachium GA cui annexitur; reliqua EF nimis distracta nitatur se contrahere, & retrahere libræ brachium BG, cui annexa est, & libra AB sic disposita in æquilibrio quiescat. Dico, quod potentia unius ponderum R ad reliquum S unâ cum potentia duorum arcuum erit, ut distantia BG ad GA, & ut BG ad GE; ita fiat potentia, quam exercet virga EF dum nititur se contrahere ad pondus X; pariterque, ut BG ad GC, ita fiat potentia, quam exercet virga CD, dum nititur se dilatare ad pondus Z; Patet, quod momenta arcuum CD, & EF æqualia sunt momentis ponderum Z, & X in B suspensorum, quoniam libra AB virgis, seu

seu arcibus CD, GH, EF innititur, & EF nimis distrahitur, & ad se adducit radium EG; CD vero nimis comprimitur, & abducit radium CG; Ergo intermedia GH in mediocri extensione constituta fulcri munus exercebit; & idem punctum G centrum libræ erit; fiat tandem, ut AG ad GB, ita pondera S, X, Z ad pondus V. Ergo remotis potentiis R, & duorum arcuum CD, EF, & suspenso V ex A, libra AB circa centrum G quiescet, suntque momenta arcuum in C, & E vires exercentium æqualia momentis ponderum X, & Z in B susensorum; Ergo, ut AG ad GB, ita erunt pondus S, & potentie arcuum in B consideratæ ad pondus V ex A pendens; verum perindè libra quiescit remoto pondere V, & reposito in A pondere R; Ergo pondera R, & V æqualia inter se sunt; & idem, ut AG ad GB, ita erunt pondus S, & potentie arcuum CD, EF in B consideratæ ad pondus R, quod erat propositum.

CAP. I. 2.
De majori
vi incre-
mento po-
tentie,
quod re-
quiritur
ad idem
pondus
sustinen-
dum.

P R O P O S. LX.

Vis, quam exercent ligamenta cartilaginosa colligans duas vertebrae spinas ad invicem inclinatas, licet major supponatur vi motiva musculari easdem vertebrae confringentis, tamen earum momenta æqualia esse possunt.

Quia vis glutinis, & tenacitatis cartilaginearum vertebrae connectentium major est vi tenacitatis musculorum eandem crassitiem habentium; majus enim pondus ab illis, quam ab istis sustinetur: & vis contractiva vitalis eorundem musculorum, non est major validitate glutinis, & tenacitatis fibrarum eorundem musculorum; aliter in actu contractionis dirumpentur: ergo fibrarum cartilaginearum tenacitas major est vi contractiva vitali musculorum, & idem majus pondus à cartilaginibus suspendi poterit in quiete, quam à musculis æquè crassis trahi, & moveri possit. Et quia musculi spinam dirigentes habent fibras laxiores, & minus conspatas, & parùm superant crassitiem ligamentorum vertebrae colligantium; Igitur supponi potest, quod vis tenacitatis, quam exercent ligamenta, cum resistunt flexioni, & distractioni vertebrae, non sit minor triplâ virtutis motivæ musculorum lumbarum.

Postea, quia musculi lombares alligantur extremis spinis, & processibus vertebrae, & ibidem eorum vis exercetur: è contra vis cartilaginearum exercetur in tota plana superficie basis vertebrae; & idem in loco interposito inter centrum basis vertebrae, & ejus peripheriam exercebitur: videtur ergo, quod distantia directionis musculorum à centro basis vertebrae major sit, quam triplâ distantia, in qua vires ligamentorum applicantur. Cumque vires absolutæ reciprocè sint, ut earum distantia à communi fulcramento; Igitur momenta musculorum æqualia esse possunt momento ligamentorum tendinosorum, quod, &c.

CAP. 12.
De ma-
jori in-
cremen-
to poten-
tia, quod
requiri-
tur ad i-
dem pon-
dus susti-
nendum.

Si bajulus incurvatâ spinâ dorsi à pondere libr. 120. cervicibus imposita comprimatur; potentia, quam natura exercet in cartilaginibus vertebrarum, & in musculis extensoribus ejusdem dorsi æquatur viribus libr. 2585, & in solis musculis non est minor potentia libr. 6404.

Tab. 6. Fig. 1. & 2.

Idem arcus ABCDE figuræ propositionis 55. representet dorsi spinam incurvatam bajuli sustententis pondus R libr. 120. principio colli propè thoracem innixum. Constat, ex anathome, seriem totam dorsi incurvati, & à pondere compressi sustineri tum à validissimis ligamentis cartilaginosis vertebrarum, tum à musculis dorsi longissimo, sacro, sacro lumbo, femispinato, splenio, & complexo, qui alligantur transversis processibus, & spinis vertebrarum, nec non ossi sacro, ilio, & occipiti. Quæruntur igitur vires, quas exercent prædicta ligamenta cartilaginea cum ejusdem musculis. Quia quælibet cylindrica portio vertebræ humani corporis ad hærens libram constituit, ut HFM, cujus centrum F est punctum intermedium basis vertebræ; hanc verò libram æqualibus momentis comprimunt ex una parte pondus R libr. 120. unâ cum pondere totius corporis ABFM, quæ nituntur flectere radium libræ FM; ex altera verò parte trahitur oppositus libræ radius HF à musculis HG, & à vi cartilaginis vertebræ hinc inde à centro. Estque præterea distantia MF septupla proximè semidiametri infimæ vertebræ lumbaris, eò quod directionis lineæ centræ gravitatis corporis incurvati cum pondere R cadit extra os pubis; & distantia HF minus, quàm tripla est semidiametri ejusdem vertebræ, & in H tertia pars virium ligamentorum applicata æquatur momento musculorum; Ergò hæc duo momenta æqualia sunt momento ponderis in M prementis. His præmissis, quia medietas humani corporis fuit librarum 75, & ablato pondere viscerum super pelvim incumbentium libr. 18. remanent libræ 57, quæ additæ ponderi R 120. libr. erit universum pondus, quod comprimit libræ radius FM in M, libr. 177, hoc verò ad vires musculorum HG, atque ad vires tertiæ partis ligamenti cartilaginosi vertebralis simul sumptas, eandem rationem habebit, quàm semissis HF ad FM, seu ut 3. ad 14, & idèd vires musculorum GH infimam vertebram lumbarem dirigentes unâ cum tertiâ parte resistentiæ cartilaginis vertebralis, æquales erunt vi libr. 826. ærunt vires eorundem musculorum æquales libris 413, & vires cartilaginum æquales vi ponderis libr.

* Ex
Scholio
prop. 34.
hujus.

¶ Ex Pro-
posit. 6.
hujus.

Pro calculo reliquarum. portionum cylindricarum adherentium reliquis vertebris, cum lumbaribus, tum thoracis, advertendum est, quòd proportionès radiorum libræ parum alterantur, quia earum centra, nempe puncta intermedia vertebrarum ob dorsi curvaturam antèrius pronoventur, multò magis, quàm centra gravitatum R, &c; & idèd brachia libræ majora DN, CO, &c. decurtantur, ac eodem progressu brachia mino:

minora DK, CX, &c. decurtantur; eo quodd vertebrae, eisque progressus successivè minores sunt, quò magis ad cervicem appropinquant; præterea ex dictis 2 pondera portionum cylindricarum vertebrae adherentium subtrahi debent ex pondere totius dorfi, pro ratione positionis vertebrae; quibus adnotatis, calculus absolvi potest, ut videri est in hac tabella; ex quo colligitur, quod vires musculorum extendentium 17. vertebrae dorfi, aequales sunt potentiae libr. 6404, & vires omnium cartilaginum earundem vertebrae sequantur potentiae libr. 19181; Quare vires, quas natura exercet in prædictis muscularis, & cartilaginibus simul, minores non videntur, quam sit potentia libr. 25585, quem comatum adhibet natura ad suspendendum pondus libr. 120. cum pondere semissis corporis lib. 75.

PROPOS. LXII.

Si bajulus pondere lib. 120. cervicibus impositus, flexa spinâ dorfi, femore, genu, & pede, calcaneo elevato, extremitati unius pedis innitatur. Potentia, quam natura exercet in muscularis extendentibus dorfi, femoris, tibiae, & pedis ad eiusdem ponderis suspensionem concurrentibus, aequalis est potentia libr. 12766. Tab. 6. Fig. 1. & 2.

Vertebrae	Vires musculorum.	Vires totae cartilaginum.
Lumbae	417	1219
4	414	1213
3		
2	408	1205
1	404	1212
	402	1208
10		
11	404	1204
12	394	1182
	387	1162
7		
6	380	1141
5	373	1120
4	366	1099
Thoracis		
3	359	1078
2	352	1057
1	345	1036
3	338	1015
2	331	994
1	324	973
Librae	6404	19181
		6404
		25585

CAP. 12.
De majori incrementi potentia, quod requiritur ad idem pondus sustinendum.
3 Prop. 57. huius.

Idem positus, quæ in propositionibus 53. 54. & 61. adhibitis eisdem figuris, manifestum est ex dictis, quodd ad suspensionem ponderis R. lib. 120. cervicibus impositi, concurrunt vires omnium musculorum solei, Gastrocnemiorum, Recti, Vastorum, Gluteorum, & spinam extendentium 1, & 2 Expro illi exercent vires aequales potentia libr. 7362; 2 & musculi extensores dorfi 54. huius. exercent conatus non minores potentia libr. 6404; igitur omnes prædicti musculi simul sumpti exercent vires non minores, quam sit potentia libr. 12766, quod erat propositum.

SCHOLIUM.

Sed nè diutiùs in hac indagine immoretur, satis erit innuere, quodd ad sustinendum prædictum pondus libr. 120. cervicibus impositum, non sufficiente vires commemoratorum musculorum; Cogitur enim natura vires auxiliares adhibere; nam in situ inclinato cervicis, musculi splenici, & complexi cum scalenis, & transversalibus, coguntur sustinere pondus capitis septies sumptuorum, pro numero vertebrae colli, cum auxilio ab elongatione vasis dependente, ex quo capitis pondus sustineatur. Præterea, quia nequit manere humani corporis compages inflexa, & incurvata super extremitate unius pedis inni-

2 Exproposit. 61. huius.

CAP. 12. *indixa, nisi crus sinistrum suspensum, & à terra elevatum retineatur; & ad hoc præstandum, adhiberi debent conatus omnium muscutorum flectentium femur, crus, & pedem elevatum; ergo vires eorundem muscutorum cogitur adhibere natura, licet secundariò, ad hoc, ut pondus prædictum cervicibus mento possent in tali positura sustineri queant; Omitto vires, quas interius exercent pro respirationis necessitate in musculis thoracis intercostalibus, & diaphragmate, & in aliis, ex quibus percipiuntur, & multò magis deinceps patebit in idem immensum propensum excrescere vires, & molissima, qua in musculis nò pondus sustinenda exponi debet, qua organum mechanicum diversum à superius enarratis constituit, pro cuius intelligentia præmittantur hæc lemmata.*

Lemmata necessaria pro inquisitione virtutis motiva muscutorum, quorum fibrae non sunt inter se æquidistantes, & oblique trahunt.

C A P U T XIII.

P R O P O S. LXIII.

Si dua potentia contraria funem inflexum trahentes, & vim exercentes solummodo per directiones ad invicem inclinatas circa unum, vel plura puncta fixa, habuerint æqualia momenta, erunt potentia absolute æquales inter se. Tab. 6. Fig. 4. 5. & 6.

Trahant quælibet potentia *R*, & *T* funem *ACB* per quælibet directiones *AC*, & *CB* inflexas circa punctum fixum *C*, vel 2 circa plura puncta fixa *C*, & *H*, ita ut funis lubricè, absque ullo impedimento excurrere possit: & *R* vim exercent solummodo per directionem *CA*, & *T* per directionem *CB*, & momentum potentia *R* æquale sit momento resistentia *T*, id est neutra earum alteri cedat; Dico potentiam absolutam *R* æqualem esse absolutæ resistentia *T*. Quia punctum *C* fixum est; Ergo perinde funis *ACB* excurrit in gyrum circa fixum punctum *C*, ac si circa trochleam convertibilem circa centrum fixum *C* circumduceretur; ergo duæ potentia *R*, & *T* solummodo per directiones *AC*, *CB* vim facientes, æqualibus velocitatibus moverentur per easdem directiones circa prædictum punctum fixum; eò quod quantum resistentia *T* approximatur puncto *C*, tantum præcisè ab eodem puncto *C* potentia *R* recedit, & earundem potentiarum momenta supponuntur æqualia. Igitur potentia absolute *R*, & *T* æquales inter se erunt; id ipsum deducitur, quando funis excurrit circa plura puncta fixa *C*, & *H*, 2 quod erat propositum.

Fig. 6.

S C H O L I U M.

*Videtur primo aspectu dubitari posse de veritate hujus propositionis. Si enim 2 dua potentia *R*, & *T* fuerint pondera, & trahant circumductum funem *ACB* circa punctum fixum, vel circa clavum, aut trochleam *C* positam in vertice *D* trianguli *DEG* erecti ad planum horizontis *EG* reſtangiuli in *G*; tunc pondus *R* innixum plano inclinato *DE*, trahendo funem per directionem *AC* pa*

AC parallelam ipsi DE, & pondus T per directionem CB perpendiculararem ad horizontalem basim EG aequilibrari quidem possunt, licet R majus sit, quam T, secundum proportionem plani inclinati ED ad perpendicularum DG. Hoc autem theorema ab omnibus receptum, videtur repugnare nostrae propositioni, in qua diximus, quod potentia R, & T aequales inter se esse debent.

Verum si hoc negotium attentè consideretur, patebit, diversum esse à casu precedentis propositionis; Nam ducta AF perpendiculari ad planum inclinatum DE, & ad ei parallelam funis directionem CA, ducanturque AK parallela plano horizontali EG, & AB secans bifariam angulum FAK, producaturque, quousque secet perpendiculararem funem CB in B, extendaturque restia BFH parallela horizontali AK, conveniens cum AF, in F, ducaturque AH perpendicularis ad BFH. Et quia angulus FRA aequalis est alterno BAK, sive ei aequali BAF, ergo in triangulo AFB latera AF, BF aequalia sunt.

Postea, quia pondus R visum exercens per directionem perpendiculararem ad horizontalem, eodem modo sustinetur à plano inclinato DE, ac fulciatur à libra radio AF circa fulcrimentum P; & in utraque constitutione pondus R moveri cogitur per directionem inclinatam CA tangentem circumferentiae radio FA descriptibilem: & e contra pondus T eodem modo liberè pendet, & moveri potest perpendiculariter ad horizontalem, sive pendeat ex fune CB, sive alligatur radio librae horizontali FB: & tandem eodem modo pondera R, & T sunt contrariis motibus agitantur, sive revolvit funi ACB circa clavum C rotantur, sive in libra inflexa AFB fulciantur in F. Ergo perinde agunt pondera in utraque hypothesis. Cumque in libra inflexa BFA radiorum aequalium potentia absoluta R ad eius momentum, seu ad ei aequali momentum T (ubi aequilibrium) eandem proportionem habeat, quam radius librae FA, seu FH ad FH distantiam directionis AF à fulcrimento; estque pondus absolutum T aequale momento sui ipsius, quia perpendiculariter radius FB premit; Ergo pondus R ad T se habet, ut BF, seu FA ad FH. Et quia eadem triangula FLH rectangulo similia sunt duo triangula FHA, & DBH, seu DGE pariter rectangula; ergo circa angulos aequales F, & D, latera sunt proportionalia; nempe AF, sive BF ad FH erit, ut ED ad DG; & proinde pondus R ad T erit, ut ED ad DG.

Modò in casu precedentis propositionis 62, licet potentia manus R obliquè trahat funem AC, tamen manus non gravitat, scilicet visum non exercet comprimensum planum inclinatum HA per directionem perpendiculararem ad horizontalem; & ideo perinde agunt potentia R, & T, ac si traherent radios aequales IC, HC ejusdem trochleae, seu libra inflexa KH per directiones perpendicularares ad radios aequales; Quare momentum potentia R ad ei aequale momentum resistentia T eandem proportionem habebit, quam productum vis motiva R in velocitatem ejus determinatam à radio CH ad productum vis motiva T in velocitatem CI, suntque radii CH, & CI aequales; ergo eandem aequalitatis proportionem habebit vis motiva R ad vis motivam T, quam habet momentum ipsius R ad momentum ipsius T, seu radius CH ad radius CI.

CAP. 13.
Lem-
mata pro
musculis
obliquè
trahentibus.
Tab. 5.
Fig. 8.

Tab. 6.
Fig. 9.

*Si momentum potentia flum inflexum oblique trahentis æquale fuerit momen-
ta resistentia directæ, & perpendiculariter ad horizontem alterius fili ter-
minum trahentis, & punctum concursus mobile fuerit secundum
directionem resistentiæ; potentia absoluta oblique trahens ad
resistentiam, erit ut longitudo directionis obliquæ ad
ejus sublimitatem. Tab. 6. Fig. 10.*

Potentia R mediante funiculo ACE oblique flexo super lineam DCE trahat oppositam resistentiam T, ita ut punctum concursus C duarum directionum AC, & CE non sit fixum, sed proclive ad motum per lineam DCE perpendicularem ad horizontalem GCI; quod multipliciter præstari potest, sive excurrendo punctum C per canalem lævem, & lubricum in columna DE incitum, sive quia punctum C alligatur extremo termino vectis horizontalis GC convertibilis circa fulcrumentum G, sive termino vectis IC mobilis circa fulcrumentum I, vel quia ab aliqua potentia manat, aut alterius rei H retineatur punctum concursus C, ut non per aliam semitam ferri possit, quam per directionis lineam DCE, sitque momentum R æquale momento T, & ducatur AD perpendicularis ad DCE. Dico, potentiam absolutam R atq; resistentiam T eandem proportionem habere, quam AC ad GD. Ducatur GF perpendicularis ad CA, & quoniam angulus, seu vinculum C funiculi inflexi non est fixum, sed retinetur, aut in vecte, vel in cavitate canalæ, aut à potentia H, ut solummodò moveri possit per directionis lineam DE, prout unà cum pondere T trahitur, vel relaxatur funis ab opposita potentia R; igitur T perinde retinetur in C, ac si semper haberetur, suspendereturque in extremitate vectis CG convertibilis circa stabile fulcrumentum G, in qua positione cogetur moveri idem punctum C per DE tangentem circulum radio GC descriptum; quare duæ potentie R, & T æqualibus momentis trahunt extremum punctum C vectis GC circa centrum G, & T trahit directè, & perpendiculariter ad vectem per directionem CE, sed R oblique per CF; ergo potentia R ad resistentiam T se habet, ut vectis longitudo CG ad distantiam GF, suntque triangula ADC, & CFG similia (ed quod anguli alterni GCF, & CAD æquales sunt ob parallelas AD, GC, & anguli F, & D recti sunt) igitur, ut AC ad CD, ita est GC ad GF, seu potentia absoluta R ad resistentiam T, quod erat ostendendum.

■ Est
prop. 13.
huius.

C O R O L L A R I U M.

^a Tab. 6. Fig. 11. Patet, si directiones potentiarum æquilibrium efficientium in directionem constitutæ fuerint, esse absolutas potentias æquales inter se: nam directio CA potentia R, & ejus sublimitas CD à plano CG per quodlibet punctum C communis directionis educit perpendiculariter ad directionem ED coincidunt; & idem sublimitas DC æqualis est directioni CA.

PRO-

PROPOS. LXV.

Isdem datus, nulla potentia finita poterit sublevare, aut retinere quantalibet exiguam resistentiam usque ad situm horizontalem.

Tab. 6. Fig. 12.

CAP. 12.
Levantiata pro musculis obliquè trahentibus.

Sit potentia R cujuscumque vastitatis, & resistentia T quantum vis exigua, sed mobilis per directionem ED. Dico, quod nunquam potentia R, trahendo funiculum AC. obliquè extensum, elevare poterit resistentiam T usque ad D in situ horizontali DA constitutum. Ut potentia R ad T, ita fiat T ad S; & ut R minus S ad S, ita fiat quadratum AD ad quadratum DH. Ostendendum est primo loco, quod resistentia T præcisè usque ad H elevari poterit, & non ulterius; quia in triangulo ADH, rectangulo in D, quadratum ipsius AH æquale est quadratis ex HD, & ex DA, ergo quadrata AD, & DH sunt, idest quadratum AH, ad quadratum HD erit, ut potentia R ad S, & harum subduplicatae rationes eadem quoque erunt, scilicet recta AH ad HD erit, ut potentia R ad T; Quare translata resistentia T in H, fiet æquilibrium inter potentias R, & T; & si ulterius traheretur, ut in O, tunc recta AO ad OD majorem rationem haberet, quam AH ad HD (ut faciliè probari potest) scilicet AO ad OD majorem rationem, quam habet potentia R ad resistentiam T, & idem momentum potentia R minus esset momento resistentia T; & proinde non posset potentia R retinere, & multò minus elevare resistentiam T usque ad O; Quod verò absolutè resistentia T perducit, aut retineri non possit in horizontali DA, patet, quia T in D solummodò moveri potest per DE tangentem circulum radio AD descriptum, & sic linea trahitionis AD per vertex DA fulcimentum A transiret, & idem potentia R sustinere non posset exiguam resistentiam T, quod erat ostendendum.

Ex præced. prop.

Ex præced. prop. 12. huius.

PROPOS. LXVI.

Si dua potentia in extremitatibus librae applicata quiescant ad invicem aequilibrata, momentum minus earum exercetur contra momentum portionis fulcimenti, & opposita resistentia simul sumptarum. Tab. 6. Fig. 13.

Sit libra AB cum ponderibus R, & S, cujus centrum gravitatis C, & innitatur libra super fulcimentum T, vel sit T potentia manus, quæ sustineat, prohibeatque descensum librae AB cum annexis ponderibus. Dico, quod momentum potentia R, nedum agit contra momentum portionis fulcimenti, vel manus T, sed etiam agit contra momentum potentia S: & una actio alteram non impedit. Quia per eandem directionem CT, & eadem velocitate nistur ferri deorsum centrum gravitatis librae C, quæ trahitur sursum à potentia manus T, vel sustinetur à fulcimento, & una alteri non prævalet, cum libra in eodem sito quiescat; ergo vis, quam exercet fulcimentum, vel manus T, æqualis est vi ponderis compositi ex R, & S; & idem momentum ponderis R æquale erit momento portionis potentia manus T: posset, quia in libra AB, aequilibrata circa centrum gravitatis eius C, duo pondera R, & S quiescunt, & talis quies non dependet ab iner-

CAP. 13. inertia, sed ab exercitio aequali potentiarum integrarum R, & S, quatenus
Lemma pro pondus R tantâ vi comprimit libræ radium CA, quanta est energia, quâ
musculis pondus S nititur flectere deorsum radium CB; Verum est ergo, quod mo-
oblique mentum solius ponderis R exercetur contra resistentiam S, & pariter exer-
trahenti- cetur contra manûs T portionem resistentiæ, & una actio alteram non im-
bitur. pedit.

Eodem modo adhibitis pluribus immò innumerabilibus libris, ordinatè una reliquam ex centro suspendente. Ostendi potest, quod momentum unius ponderis R exercetur, ne dum contra pondus S, sed etiam contra portiones innumerabilium fulcrimentorum C, D, &c.

P R O P O S. LXVII.

Si terminis contiguis duarum librarum idem pondus appendatur, quod æquilibretur duobus ponderibus in extremitatibus oppositis eorundem appensis; quodlibet horum æquatur momento portionis illius. Tab. 6. Fig. 14.

Sint duæ libræ AC, DC contiguae in C, quarum fulcrimenta B, & E, & suspendatur ex contiguis terminis C idem pondus V, atque ex oppositis terminis A, & D pendeant duo pondera R, & S, quorum momenta æqualia sint momento communis ponderis V, scilicet, tam libra AC, quàm CD quiescant in situ horizontali æquilibratæ. Dico, quod momentum ponderis R non est æquale momento totius V, sed portionis ejus, & S æquilibretur non toti, sed portioni residuæ ejusdem V. Fiac R ad X, ut CB ad BA, & S ad Z, ut CE ad ED; & anoto pondere V, & substituto X in C; patet libræ AC pressam à ponderibus R, & X circa centrum B in æquilibrio horizontali manere; at tunc altera libra DC non poterit in æquilibrio quiescere, quia pondus X ipsi R æquilibratum nil comprimet radium CE, & propterea non poterit impedire descensum ponderis S cum radio ED; Ut igitur libra CD quiescat æquilibrata, debet ex C aliud pondus Z præter pondus X suspendi, & tunc ambæ libræ quiescant, & momenta duorum ponderum R, & S æqualia erunt momento aggregati ex X, & Z; erant autem ex hypothesi momenta R, et S æqualia momento ponderis V. Igitur momentum aggregati ex X, & Z æquale est momento ipsius V, & pendet ex eisdem terminis C radiorum eorundem BC, & EC; ergo pondera X, & Z æqualia sunt ponderi V, & idem momentum ipsius R æquatur momento portionis ipsius V, quæ æqualis est X, & S æquatur momento portionis V, quæ æqualis est ipsi Z; quare patet propositum.

P Prop. 3. de æquopond. in Archim. Aulioris.

S C H O L I U M.

Tab. 6. Fig. 15. Facile colligitur ex hac propositione, quod siue R, & S sint æquales inter se, siue inæquales, possunt ab uno pondere V æquilibrari in eisdem vedibus; Nam existente BC æquali ipsi EC, si R, & S fuerint æqualia, & secto pondere V in partes X, & Z, quarum X æquilibretur ipsi R, & Z ipsi S; erit X ad R, seu ad ei æqualem S, ut AB ad BC, seu ad ei æqualem CE; postea S ad Z erit, ut CE ad ED. Ergo ex æquali ordinata, X ad Z, erit, ut AB ad ED, & R, S simul ad V erunt, ut BCE ad AB, & ED simul, atque R ad V erit, ut BC ad AB cum ED.

Archim. ibidem.

Si postea 4 partes ipsius *V* aequilibratae ipsis *R*, & *S*, nempe *X*, & *Z* fuerint inter se aequales; erit quoque *X*, seu ei aequalis *Z*, ad *R*, ut *AB* ad *BC*, seu ad ei aequalem *CE*, & *S* ad *Z* est, ut *CB* ad *ED*; ergo ex aequali perturbata, *S* ad *R* erit, ut *AB* ad *ED*; & *R*, *S* simul ad *V*, erunt, ut *AB* cum *ED* ad *BCE*; atque *R* ad *V* erit, ut *ED* ad duplum *CE*. CAP. 13.
Lem-
mata pro
musculis
oblique
trahenti-
bus.

Si vero *BC* ad *CE* ponatur, ut *R* ad *S*: erit *X* ad *Z*, ut *AB* ad *ED*; & *R*, *S* simul ad *V* erunt, ut *BCE* ad *AB*, & *ED* simul; & tandem, ut *R* ad *V*, ita est *BC* ad *AB*, & *ED* simul. 4 Tab. 7.

Et hic notandum est, quod quando comparantur *R*, & *V* inter se, non aequantur eorum momenta in eadem libra *AC*, in qua *R* aequilibrium efficiebat cum pondere *X*, sed in alia libra longe diversa debet elongari radius *BA*, ut additamentum aequale sit *ED*, & à termino huius elongati radii suspendi debet pondus *R*, & *V* suspendi debet ex *C*. Fig. 1.

Hic summopere advertendum est, quod eisdem libris permanentibus *AC*, *DC* contiguus in *C*, possunt mille modis variari, & commutari tria pondera suspensa, & nihilominus aequilibrium efficiunt; ut pondera *R*, & *X* seu au-geantur, seu minuantur *I*, & *K*, dummodo retineant eandem proportionem, scilicet *R* ad *X* sit, ut *BC* ad *BA*, semper aequilibrium efficiunt; Sic in altera libra *CD*, seu addantur ipsis *S*, *Z*, seu subtrahantur pondera *H*, & *L* proportionalia illis, semper permanent aequilibrata. 5 Tab. 9.
Fig. 3.

Similiter 6 retentis iisdem ponderibus variari possunt librae, ita ut in eis semper quiescant aequilibrata; ut pondera aequalia *R*, *S* aequilibrantur cum ponderibus *XV*, *VZ* in libris *AC*, *DC* id ipsum continget, si pondus *R* suspendatur ex *f*, & postea, ut *CB* ad *Bf*, ita fiat *R* ad *XT*; atque, ut *TZ* ad *S*, ita fiat radius *gE* ad *EC*, & *S* suspendatur ex *g*. 6 Tab. 7.
Fig. 4.

P R O P O S. LXVIII.

Si momenta duarum potentiarum trahentium oblique duo ex tribus filiis inter se connexis, aequalia fuerint momento resistentiae tertiae filium trahentis, ita ut nodus, seu punctum concursus filorum mobile sit, secundum directionem tractionis eiusdem resistentiae: momentum cuiuslibet potentiae oblique trahentis aequale est momento unius portionis communis resistentiae.

Tab. 7. Fig. 5. & 6.

Sint tres funes *AC*, *BC*, *EC* colligati in *C*, & pondus *T* trahat funem *CE* per directionem *CE* perpendicularem ad horizontalem *DCL*, & trahatur lursum, sustineaturque aequalibus momentis idem pondus *T* à duabus potentiis *R*, & *S* trahentibus funes *AC*, *BC* per directiones obliquas; hac lege, ut punctum *C* concursus funium mobile sit, vel proclive ad motum per eandem directionem *CE*; quod verificabitur, si *T* fuerit pondus appensum in *C*. Dico, quod momentum potentiae *R* aequatur, non totius *T* momento, sed uni. portioni ejus, & *S* aequilibratur reliquae portioni ejusdem *T*. In horizontali *DCL*, ex duobus punctis *G*, & *I* aequè remotis à nodo *C*, ducantur *GF*, & *IK* perpendiculares ad *AC*, & *CB*, & abscondantur *DG* aequalis *GF*, & *IL* aequalis *IK*, atque amota potentia *R* substituatür ei aequale pondus *M* in *D*; pariterque coercita potentia *S* ei aequale pondus *N*

I

in

CAP. 13. in L substituat; quia absolutæ potentia R, & M sunt æquales, & trahunt
 Lem- perpendiculares radios æquales GF, & GD; Ergo momenta potentiarum
 nata pro R, & M sunt æqualia; Eadem ratione momenta potentiarum S, & N æqua-
 musculis lia erunt. Quare duobus momentis potentiarum R, & S æqualia erunt mo-
 obliquè menta ponderum M, & N, sed ex hypothefi momentum solius resistentiæ
 traben- T æquale erat momentis earundem potentiarum R, & S. Igitur momenta
 tibus. ponderum M, & N æqualia erunt momento resistentiæ T; & proinde duæ
 libræ horizontales DC, & LC quiescent æquilibratæ, idedque resistentiæ T
 Ex Pro- una pars, ut X, æquilibratur ponderi M, seu potentia R, & reliqua pars Z
 pos. 15. & æquilibrata persistet cum pondere N, sive cum potentia S, ut erat propo-
 16. hu- situm.
 jus.

S C H O L I U M.

2 Ex Hic quoque noto, quod retentis eisdem inclinationibus florum, possunt vi-
 Schol. res trahentes, & pondus appensum mille modis variari, & nihilominus possunt
 prop. 67. ad invicem æquilibrari, dummodo R ad X fit, ut GC ad GF, vel ut AC ad
 hujus. CH, pariterque quodlibet pondus S æquilibrabitur cum Z, si ad id se habeat,
 Ex præ- ut IC ad IK, vel ut BC ad CH, & proinde innumerabilia pondera seu æqualia,
 ced prop. sive non possunt iisdem florum inclinationibus æquilibrari duobus aliis ponde-
 4 Tab. 7. ribus X, Z ex C pendentibus.

Fig. 5. E contra retentis iisdem ponderibus (dummodo intermedium ZX minus
 fit duobus extremis) possunt æquilibrari multis modis, variatâ florum incli-
 5 Tab. 7. natione; Supponantur anguli florum ACD, BCD æquales, & in tali situ po-
 Fig. 6. tentiæ R, S æquilibrata ponderi XZ, diminuto angulo ACD, ut ac fit ad CD,
 sicut R ad portionem X, & præterea translato filo B, quousque BC ad CD fit, ut
 S ad residuum Z: ergo necessariò in nova florum inclinatione quiescent ponde-
 ra R, & S æquilibrata cum pondere XZ.

6 Tab. 7. Animadversione dignum est, quod ablatiis vectibus CG, & Cl, potentia R
 Fig. 5. verè vim aliquam exercet, dum ad se trahit vinculum C, & dum retinet fi-
 lum BCE in eadem inflexione; & vicissim potentia S exercet vim aliquam, ut
 ad se trahat vinculum C, ut in eodem situ permaneat, & retineat aliud filum
 in eadem inflexione ACE; At hæ contrariæ tractions perinde agunt, & reti-
 nent vinculum C in eadem linea CE perpendiculari ad horizontalem DCL, ac
 si punctum C alligatum esset terminis duorum vectium CG, Cl; & sicut tra-
 ctiones funium AC, & BC contra vectium fulcimenta G, & l non impediunt,
 quin tota potentia R exercent suam vim contra resistentiam X, ita ut poten-
 tia R, & X æquibrentur, pariterque potentia S, & Z in equilibrio persi-
 stant; sic quoque tractions oppositæ vinculi C factæ a potentiis R, S, non im-
 pedient, quin totales eadem potentia R, & S æquentur momentis resistentia-
 rum X, & Z.

P R O P O S. LXIX.

Eisdem positis, duæ potentia sustinentes ad resistentiam, erunt ut longitudines
 funium obliquæ, quæ proportionales sint conterminalibus potentiis
 ad earum sublimitates. Tab. 7. Fig. 7.

Supponantur eadem, quæ in præcedenti, & ut potentia R ad S, ita fiat
 longitudo AC ad CM, & ducantur duæ MO, & ABD perpendiculares
 ad DCE directionem resistentiæ T; Dico, potentias R, & S simul, ad resi-
 stentiam

stantiam T eandem proportionem habere, quam duæ obliquæ longitudines AC, CM ad earum sublimitates DC, CO. Quia duæ potentia R, & S obliquæ trahentes æquilibrium resistentiæ T, & directionum punctum concursus C non est fixum, sed mobile, vel proclivè ad motum per directionem DCE; Ergò ¹ momentum potentia R æquatur non momento totius T, sed portionis ejus, quæ sit X; pariterque S æquatur momento reliquæ ejusdem T portioni Z; Quare ² potentia absoluta R ad resistentiæ X ei æquilibrium, & mobilem per directionem DCE, erit, ut longitudo AC ad ejus sublimitatem CD: pari ratione potentia absoluta S ad resistentiæ Z ei æquilibrium, erit, ut BC ad CD, seu ut MC ad CO (ob parallelas BD, MO) fuit autem AC ad CM, ut R ad S; ergò duæ potentia R, S simul sumptæ ad duas X, & Z, seu ad resistentiæ T, eandem rationem habebunt, quàm duæ AC, CM simul, ad duas DC, OC simul. Quod erat propositum.

CAP. 17.
Lemmatæ pro musculis obliquè trahentibus.
¹ Ex præced. prop.
² Ex proposit. 64. huius.

C O R O L L A R I U M.

Facile constat, quod portio X ad Z erit, ut DC ad CO, & potentia R ad resistentiæ T, erit ut AC ad duas DC, CO simul sumptas.

S C H O L I U M.

Manifestè colligitur ex dictis propositionibus, quod duæ qualibet potentia R, & S, si vè æquales, si vè inæquales inter se fuerint, possunt æquilibrari alicui resistentiæ, trabendo funes obliquos, efficientes cum directione resistentiæ angulos acutos ACD, & BCD, si vè æquales, si vè inæquales inter se. Quia in qualibet funiculi ACE inflexione cuilibet potentia R reperiri potest pondus aliquod X, quod illi æquilibratur; & similiter potentia S aliquod pondus Z illi æquilibre reperiri potest, quancumque proportionem habeant R, & S inter se, & qualescumque sint anguli ACD, & BCD; Ergò duæ potentia R, S æquilibrari possunt aggregato duorum ponderum X, & Z. Patet etiam, quod tria fila AC, BC, & EC retineri possunt in uno plano, & in duobus ad invicem inclinatis; dummodo in utroque casu punctum C mobile supponatur per directionem DCE: sequitur, quod potentia R ad X, cui æquilibratur, sit, ut AC ad CD, & similiter potentia S ad Z erit, ut MC ad CO, ut prius.

³ Ex proposit. 64. huius.

D I G R E S S I O.

Quia Stevinus, & Herrigonius, & alii viri doctissimi aliâ longè diversâ viâ banc eandem propositionem se demonstrasse putant, cogor paucis innuere rationes, quibus methodum à viris præclaris servatam, non omninò tutam, & legitimam censuerim. Estque Herrigonii propositio hæc, sed aliter, & clariùs ostensa. Tab. 7. Fig. 8.

SI idem pondus T pendulum sustineatur à duabus potentiis R, & S obliquè trahentibus funes AC, BC, & à quolibet puncto D pendulæ diametri DCK ponderis T ducantur DM parallela BC, & DN parallela ipsi AC. Ait, quod potentia absoluta R ad T, est, ut MC ad CD; atque potentia S ad T est, ut NC ad CD; & proinde R ad S erit, ut MC ad CN; & R, & S simul ad T erunt, ut MC, & CN simul ad CD.

Ob majorem suæ demonstrationis evidentiam supponit Herrigonius, quod

CAP. 13. quod pondus T sit circulare, cujus centrum C, & pendula diameter DK, & perinde esse ait, si pondus T in æquilibrio suspendatur à duabus potentiis R, & S trahentibus fila AC, & BC obliquè, ac si pondus T fulciretur à duobus planis, vel lineis inclinatis ad horizontem OIG, & VIH tangentibus circum in punctis O, & V, ubi funium directiones ACV, BCO pertingunt; & tunc ait, quòd vis, quâ premitur planum OIG, æqualis est potentiaæ absolutæ S; & vis, quâ premitur planum VIH æqualis est potentiaæ R. Removeantur jam potentia S, & planum VIH, & intelligatur pondus T innixum in O super planum inclinatum OIG, & retentum in tali situ, nè deorsum dilabatur à potentia R trahente funiculum CA; & ducantur CL parallela plano inclinato GO, & GH parallela horizonti, atque IP perpendicularis ad horizontem GH, quia DL parallela supponitur ipsi BO, & CL parallela plano GO; ergò angulus DLC æqualis est angulo BOG recto, & idèd angulus L rectus est, & æqualis recto angulo P. Præterea DC, & IP sunt parallelæ, cum sint perpendiculares ad horizontem, & LC parallela quoque est ipsi OIG; ergò anguli DCL, & GIP æquales inter se sunt. Quare triangulum DCL simile est triangulo rectangulo GIP; & DC ad CL est, ut GI ad IP. Innititur verò pondus T super planum inclinatum OG; ergò pondus absolutum T ad ejus momentum in tali plano² est, ut GI ad ejus sublimitatem IP, seu ut DC ad CL. Porrò si potentia R traheret pondus T per directionem CL parallelam plano GO effet planè potentia R æqualis momento ponderis T in eodem plano OG constituti; At quia id ipsum sustinet trahendo funem per directionem CA; Infert Herrigonius cum Stevino, quod potentia absoluta R ad pondus absolutum T se habet, ut MC ad CD, quod nescio, an ab eis demonstratum fuerit. Poterit tamen suppleri hæc ratione. Ductâ OQ perpendiculari ad CA, quia duo anguli LCM, & MCB rectum conficiunt, pariterque duo anguli MCB, seu QCO, & COQ rectum complent, ergò ablato communi MCO, seu æqualibus MCB, QCO erunt duo anguli LCM, & COQ æquales inter se, suntque duo anguli L, & Q recti; Igitur triangula LCM, & QOC similia sunt, & idèd LC ad CM erit, ut QO ad OC: Verùm, quia pondus T suspenditur in C termino vestis CO, cujus punctum fixum O, & C mobile est per directionem LC parallelam plano inclinato OG, & trahitur obliquâ directione CA à potentia R, quæ agit æquali momento, non contra absolutum pondus T, sed contra vim, quam exercet in dicto plano inclinato, nempe contra ejus momentum mensuratum à CL, quare momentum ipsius T ad absolutam potentiam R erit, ut OQ distantia directionis CA ad CO vestis longitudinem, seu ut LC ad CM; erat autem prius pondus absolutum ipsius T ad ejus momentum in plano inclinato OG constitutum, ut DC ad CL; Igitur ex æquali pondus absolutum T ad potentiam R erit, ut DC ad CM. Eodem progressu ostendetur, quod pondus T ad potentiam S eandem rationem habet, quam DC ad NC. Quapropter potentia R ad S erit, ut MC ad NC, & pondus T ad duas potentias R, & S erit; ut DC ad MC, & CN simul sumptas.

Schol.
prop. 63.
hujus.

2 Tab. 7.
Fig. 9.

Aliter hanc eandem propositionem insignis Geometra neotericus demonstrat². Descripto parallelogrammo DMCN, circa diametrum DC cadant ex A, & B perpendiculares ad funes BC, AC productos, quæ sint AE, & BF; & quia

& quia duæ potentiaë R, S, & pondus T quiescunt in æquilibrio; Ergò perinde linea, seu virga CA firmiter retinetur in A, nè decidat, ac si, amota potentia R, figeretur clavo A, & tunc terminus C ejusdem virgæ AC trahitur deorsùm à pondere T per directionem DC, fursùm verò suspenditur à potentia S per directionem BCE, & quiescunt potentiaë S, & T æquilibratæ; ergò earum momenta æqualia sunt, atque pondus absolutum T ad ejus momentum, seu ad ei æquale momentum ipsius S est, ut CA ad DA³; & momentum S ad ejus potentiam absolutam est, ut EA ad AC; ergò ex æquali perturbata, ut pondus absolutum T ad potentiam S, ita est EA, ad DA, seu sinus anguli ACE, vel DNC ad sinum anguli ACD, vel CDN, nempe ita est DC ad CN. Eodem ratiocinio ostendetur, quod potentia absoluta R ad pondus T est, ut MC ad CD: quare potentia R ad S est, ut MC ad CN; & duæ potentiaë R, & S simul sumptæ ad resistentiam T erunt, ut duæ MC, & NC simul ad DC.

CAP. I. 3.

Lemma-
ta pro
musculis
obliquè
trahenti-
bus.3 Propos.
13. hujus.

Colligitur ergò ex his duabus demonstrationibus; quòd quotiescumque duæ potentiaë trahendo duo fila obliquis directionibus sustinuerint idem pondus, & cum eo æquilibratæ fuerint; necessariò quælibet duarum potentiarum ad pondus suspensum erit, ut latus conterminale parallelogrammi à filis comprehensi circa pendulam diametrum directionis ponderis ad eandem diametrum parallelogrammi.

Et è converso, quoties facta eadem parallelogrammi descriptione, supposito, quòd quælibet potentiarum ad pondus suspensum eandem proportionem habeat, quam latus conterminale ejusdem parallelogrammi ad ejus diametrum: tunc duæ potentiaë æquilibrari debent cum pondere suspensio.

Harum propositionum primam in illa universalitate absque determinatione pluribus momentis suspectam, & fallacem reputo. Secundam, & particularem verissimam esse censeo, quam demonstrari posse meâ methodo mox ostendam in Tab. 7. Fig. 10.

Descripto parallelogrammo DGCH circa diametrum DC directionis ponderis T, & ductis GL, & ADB perpendicularibus super DC; Supposito, quòd potentia R ad pondus T sit, ut GC ad CD, & S ad T sit, ut CH, vel GD ad DC; Dico, quod duæ potentiaë R, & S filis obliquis AC, CB sustinebunt æquali momento in tali situ pondus T. Amoto pondere T, substituitur in E pondus X, quod æquilibretur potentiaë R, addaturque in E aliud pondus Z, quod æquilibretur potentiaë S; patet⁴ R ad X esse, ut AC ad CD, seu ut GC ad CL (ob parallelas AD, GL): pariterque potentia S ad Z erit, ut BC ad CD, seu ut CH, vel ei æqualis GD ad DL (ob similitudinem triangulorum BDC, & GLD); quare potentia R ad duas resistentias X, & Z erit, ut GC ad CL, & LD simul sumptas, scilicet ad integram CD; Erat autem ex hypothesi R ad T, ut eadem GC ad CD; Ergò R eandem proportionem habet ad X, & Z simul sumptas, quam ad T; & idè pondus T æquale erit ponderibus X, Z, manebant autem potentiaë R, & S æquilibratæ cum ponderibus X, & Z; Igitur eadem potentiaë R, & S similiter dispositæ æquilibrium efficient cum resistentia ponderis T æquali ipsis X, & Z, & alligati eidem filo CE, quod erat ostendendum.

4 Ex pro-
posit. 64.
hujus.

Sed licèt hæc particularis propositio vera sit, non tamen de ejus conversa universali id ipsum affirmari potest; quòd evincitur ex demonstra-
tis

CAP. 13. tis^s, de cujus firmitudine dubitare posse neminem puto. Ostensum enim est, quod duæ potentiaë R, & S obliquè sustinendo pondus T, cum eodem æquilibrari possunt, licèt R ad S habeat quamcumque proportionem; & proindè majorem, aut minorem eà, quam GC habet ad CH, & licèt duæ potentiaë R, & S simul sumptæ ad pondus T habeant quamcumque diversam proportionem ab ea, quam GC, & CH simul sumptæ habent ad CD.

Porro nedum demonstrativâ certitudine, sed etiam evidenti experientiâ hæc mea sententia confirmari potest. Tab.7. Fig. 11.

68. huius Circa duos clavos lævigatos, & lubricos, vel circa duas trochleas A, & B in horizontali AB affixas, extenso filo utrinque tracto à duobus ponderibus inter se æqualibus R, & S, deprimitur punctum ejus C, tracto filo EC in C alligato, ita ut angulus ACD factus à filo, & à CD productione ipsius EC perpendiculari ad AB minor sit angulo BCD, & descripto parallelogrammo DGCH circa diametrum CD, erunt anguli alterni GDC, & DCH æquales inter se, & idèd uterque major erit angulo GCD; & proindè in parallelogrammo GH latus GC majus erit latere GD, seu CH, & secã CF æquali ipsi GC, ducantur FO, & GL parallelæ ipsi ADB; & reperiatur pondus T, ad quod R eandem proportionem habeat, quam GC ad duas LC, & OC simul sumptas, & suspendatur pondus T ex termino E fili EC, tunc experientia constat, prædicta tria pondera quiescere æquilibrata, quod ex Herrigonii demonstratione esset impossibile; oporteret enim, ut pondus R majus esset, quàm S in proportione GC ad CH; insuper pondus T minus justo esse deberet, mensuratum scilicet ab ipsa DC, non verò ab LC, & OC, & hoc sexcentis aliis modis repugnantibus sententiæ Herrigonii experiri potest, ut si pondus T æquale sit ipsi R, vel S æquilibrium efficiatur existentibus angulis inæqualibus, ut apparet in hac tabella. Undè evincitur ejus methodum fallacem esse.

Anguli ACD		BCD	
G	,	G	,
14	. 4	88	. 17
34	. 55	79	. 38
44	. 16	73	. 30
45	. 44	72	. 35
54	. 54	64	. 51
60	. 0	60	. 0

Modò allucinationis causam, & originem indicare erit operæ pretium, estque suppositio falsa, & impossibilis, scilicet quòd uterlibet terminorum funis A, vel B, ut centrum vestis fixum usurpari possit, & quòd una potentiarum R, vel S æquetur momento totius resistantiæ T, quod erroneum esse ostendemus hæc ratione. Tab.7. Fig. 12.

Sit A centrum fixum funependuli, vel virgæ ferreaë AC, patet, quòd pondus T in C alligatum mobile est per circumferentiam circuli radio AC descripti, & idèd perindè se habet pondus T, ac si inniteretur super planum inclinatum NIC extensum per tangentem circulum prædictum in C; & tunc ductã perpendiculari IL ad LC horizontalem; patet⁶, quòd pondus T ad ejus momentum in tali plano inclinato, est ut IC ad IL, & ad vim, quã idem T innititur, & comprimit idem planum IC, est ut IC ad LC⁷: sed vis, quã pondus T fulcitur à plano IC, æqualis est vi potentiaë R, quæ id sustinendo in eodem situ, fulcientis plani vicem supplet. Ergò pondus T ad potentiam

R se

⁶ Ex Schol. prop. 63. huius.
⁷ Propos. 42 de Vi percussivis.

R se habet, ut IC ad LC; & quia anguli LCD, & ICK sunt æquales, nempe recti, ablato communi ICD, erunt anguli ICL, & DCK æquales, & ductâ DK perpendiculari ad AC erunt anguli L, & K recti, & idem triangula ILC, & DKC similia erunt; Ergò, ut IC ad IL, ita erit DC ad DK, & ut IC ad LC, ita erit DC ad CK. Quare DC erit mensura absoluti ponderis T, & DK ejus momenti, atque CK indicabit potentiam R.

CAP. 12.
Lem-
mata pro
muscu-
lis obli-
quâ tra-
bentibus.

Postea, quia potentia S agit æquali momento, non contra integrum pondus T, sed contra ejusdem momentum DK, quod exercet in plano inclinato IC, trahiturque directione obliquâ per CB; Ergò, ut in restitutione propositionis Herrigonii ostendimus, absoluta potentia S ad resistentiam T in plano inclinato IC constitutam, seu ad ipsius T, momentum DK est, ut OC ad CN parallelam, & æqualem ipsi DK; Quare potentia absoluta S mensuratur ab ipsa CO, & potentia R ab ipsa CK, atque pondus T ab ipsa CD.

Ductis deinde ⁸ DM parallelâ BC, & DP perpendiculari ad BC, patet ⁸ Tab. 7. primò, quod in hac methodo, supposito puncto B fixo, potentia S mensuratur à PC, non verò à majori OC, ut in primo casu; & potentia R mensurabitur ab MC, non verò à minori KC, ut priùs. Secundò in illa Herrigonii demonstratione potentia S mensurabatur ab OC, & potentia R ab MC mensurabatur, manente in utraque methodo semper DC mensurâ ponderis T.

Fig. 13.

Et hæc quidem contingunt, supposito, quòd sigillatim termini A, & B funium AC, vel BC fixi sint, & funes sint vectes, vel virgæ convertibiles circa clavos A, & postea B.

Supponamus ⁹ modò, quòd idem pondus T sustineatur à duobus funiculis AC, & BC, qui simul tempore affixi sint clavis in centris A, & B. Hoc profectò perindè est, ac si pondus T fulciretur à duobus planis inclinatâ CK, & CG tangentibus circulos radiis AC, & BC descriptos; Et tunc pondus T dum moveri niteretur per duas rectas inclinatâ CK, & CG cogeretur moveri, aut nîsum exercere per diagonalem CO secantem angulum GCK bifariam. Quare supponendum est, pondus T sustentari à plano inclinato CO, super quòd vim suæ gravitatis, & compressionis exercebit; Igitur ex mechanicis pondus absolutum T ad ejus momentum in plano inclinato CO erit, ut CO ad CP; Et ¹⁰ idem pondus absolutum T ad vim, quâ comprimit planum CO eandem rationem habebit, quam CO ad OP, seu (ductâ DX perpendiculari ad OCX productam) eandem rationem, quam habet DC ad DX. At quia vis, quam patitur planum CO à compressione ponderis T æqualis est viribus ambarum potentiarum R, & S, quæ sustinendo idem pondus in tali situ plani CO inclinati vicem suppleunt; Ergò pondus absolutum T ad duas potentias R, S simul sumptas, eandem rationem habet, quam CO ad OP, seu quam DC ad DX. Hoc autem ne dum est evidenter falsum, sed etiam contra eosdem præclaros auctores, qui censent pondus T ad duas potentias R, & S esse, ut DC ad MC, & CN simul sumptas, quæ multò majores sunt, quam DX, ut facilè ostendi potest.

⁹ Tab. 7.
Fig. 14.

¹⁰ Em
prop. 42.
de Viper-
cussionis.

Si igitur hi progressus essent legitimi, cum omnes utantur eadem hypotheli, quòd scilicet puncta A, & B sigillatim, vel conjunctim sint fixa, & funes, non secùs, ac vectes similiter situati, & inclinati sustineant idem pondus T, necessariò deberet ex eis eadem conclusio deduci, quòd nimirum potentia R, & S haberent tum inter se, tum ad pondus T unam, eandemque pro-

CAP. 12. *Lemma-
ta pro
musculis
obliquè
trahen-
tibus.* proportionem, non diversas, & inæquales inter se; cumque hoc non contin-
gat, fatendum est, latere in hisce processibus aliquod vitium, quod cum non
oriatur ex fallaci argumentatione, nec quicquam assumptum sit, præceptis
mechanicis repugnans, necesse est, ut suppositio ipsa possibilis non sit, nec
vera; quod nimirum duo termini funium A, & B ligillatim, vel conjun-
ctim, ut centra fixa vectium usurpari possunt, & quod sola potentia R, vel
sola potentia S æquari possit momento totius resistentiæ T.

Et profectò quando à potentiis R, & S sustinetur in æquilibrio idem pon-
dus T, tractionibus obliquis, singula fila ab oppositis potentiis trahuntur.
& idè, licet potentiæ sint æquilibratæ, & aëtu ab uno loco ad alium non
transferantur, saltem proclivitas ad motum eis negari non potest; immò,
cum quies illa non sit iners, sed resultet ex oppositis tractionibus, consti-
tuent motum quemdam tonicum, qui in omnimoda quiete concipi non po-
test, ut alibi ostendi. Ex hoc inquam motu tonico sequitur, ut punctum,
seu vinculum funium C, proclive quoque sit ad motum, qui non per aliam
*Tab. 7.
Fig. 10.* semitam exerceri potest, quàm per directionem CE¹² per quam tractio pon-
deris T exercetur; Ex ipsius verò vinculi C proclivitate ad motum per di-
rectionem CE, sequitur, quod sola potentia R, vel sola potentia S, non pos-
sit æquilibrari cum integra resistentia T; ut Herrigonius supponit, sed cum
*Pro-
posit. 68.
hujus.* ejus portione¹². Quapropter ædificium huic falso fundamento innixum,
fragile omninò erit. Sed omisâ hâc prolixâ digressionem, redeo ad institu-
tum.

P R O P O S. LXX.

*Si idem pondus sustineatur æqualibus momentis à pluribus, quàm duabus
potentiis obliquè trahentibus toridem fila in eodem plano, vel in diversis
existentia, & punctum concursus funium mobile sit secundum
directionem resistentiæ: potentiæ ad resistentiam erunt, ut
longitudines filorum proportionales potentiis contermi-
nalibus ad earum sublimitates. Tab. 8. Fig. 1.*

Pondus T sustineatur æqualibus momentis à potentiis R, S, & Q obliquè
trahentibus funes AC, BC, & FC, quæ in uno, vel diversis planis
jaceant; & punctum concursus C proclivè sit ad motum per directionem
DCT, & ut R ad S, & ad Q, ita fiat AC ad CE, & CG; & ex A, E, & G
ducantur AD, EI, & GH perpendiculares ad directionem DCT. Dico, quod
potentiæ R, S, & Q ad resistentiam T erunt, ut AC, EC, & GC simul sum-
ptæ ad earum sublimitates CD, CI, & CH simul; Quia omnes potentiæ
R, S, & Q sustinent idem pondus T æquali momento, & punctum concur-
sus funium C mobile est per directionem DCT; ergò¹ quælibet earum æqui-
libratur portioni ipsius T, scilicet R ipsi X, S ipsi V, & Q ipsi Z. Quare
*Pro-
posit. 68.
hujus.*² potentia R ad X erit, ut AC ad CD, S ad V erit, ut EC ad CI, atque Q
ad Z erit, ut GC ad CH, suntque antecedentes proportionales, scilicet R,
S, & Q, & AC, EC, & GC. Igitur omnes potentiæ R, S, & Q simul sum-
ptæ ad omnes X, V, & Z, seu ad resistentiam T erunt, ut omnes AC, EC,
& GC simul ad earum sublimitates DC, IC, & HC simul sumptas. Quod
*Propo-
sit. 66. &
69. hu-
jus.* erat ostendendum.

C O R O L L A R I U M.

Lem-

Patet, quod si omnes potentiae inter se, atque omnes inclinationes earum inter se fuerint aequales, tunc omnes potentiae ad resistantiam erunt, ut unius fili longitudo ad ejus sublimitatem. Quia existentibus omnium filorum inclinationibus inter se aequalibus, erunt anguli omnes ACD, BCD, & FCD inter se aequales; & ideo omnia fila existent in superficie unius Coni recti, cujus axis erit CD directio fili resistantiae T; Praeterea, cum omnes potentiae R, S, & Q supponantur aequales, erunt quoque longitudines filorum eisdem proportionales, aequales inter se, & earum sublimitates etiam aequales erunt inter se, & uni CD, ob angulorum aequalitatem; & ideo omnes longitudines filorum simul sumptae ad omnes sublimitates earum, seu potentiae R, S, & Q ad resistantiam T erunt, ut una AC ad unam CD.

P R O P O S. LXXI.

Si idem pondus sustineatur aequalibus momentis à quatuor, vel pluribus potentiis trahentibus fila ex utroque latere colligata longitudini ejusdem fili, à quo resistantia pendet, quod filum mobile sit secundum ejus directionem, & potentia utrius lateris aequales inter se sint, & trahant fila aequidistantia, idem pariter supponatur de potentiis, & filiis alterius lateris; Omnes potentiae ad resistantiam erunt, ut duo fila in utroque latere sumpta proportionalia potentiis collateralibus ad duas earum sublimitates. Tab. 8. Fig. 2.

Pondus T sustineatur aequalibus momentis à pluribus potentiis R, V, Z, S, X, & Y, quarum primae unius lateris R, V, Z sint inter se aequales, & trahant fila AC, HE, KF parallela inter se, alligata filo DCF, ex quo resistantia T pendet: secundae S, X, Y sint etiam aequales inter se, & trahant fila BC, IE, &c. alterius lateris parallela inter se alligata eisdem punctis C, E, & F; Sitque filum CEF mobile secundum directionem DCF; & fiat una AC ad unam CB, ut potentia R ad potentiam S, & ductis AD, & BG perpendicularibus ad DCF. Dico, quod omnes potentiae R, V, Z, S, X, Y simul sumptae ad resistantiam T se habent, ut AC, & BC simul sumptae ad duas sublimitates DC, & GC simul. Quia omnes potentiae R, S, V, X, Z, & Y simul agendo sustinent pondus T, & cum eo aequilibrantur; sustinet quoque puncta concursuum C, E, & F, seu filum CEF mobile per eandem directionem; Ergo quaelibet potentiarum aequatur momento, seu aequilibratur portioni ipsius T, scilicet R aequilibratur ipsi L, V ipsi M, Z ipsi N, S ipsi O, X ipsi P, & sic ulterius. Quare potentia R ad resistantiam L erit; ut AC ad CD. Postea secta HE aequali ipsi AC, & ducta Hg perpendiculari ad DCF, patet triangula ACD, & HEG similia esse ob aequidistantiam AC, HE, & AD, Hg; & ideo, ut AC ad CD, ita erit HE ad Eg; eruntque DC, & Eg aequales quoque inter se; & quia potentia V ad resistantiam M, cui aequilibratur, est ut HE ad Eg, quare V ad M, erit, ut eadem AC ad eandem DC. Eadem ratione potentia Z ad ei aequilibrem resistantiam N erit, ut AC ad CD, eo quod potentia Z aequalis est ipsi A, & KF parallela est ipsi AC: unde sequitur, quod omnes potentiae R, V, & Z simul sumptae ad resistantiam

K

*Est pro-
posit. 88,
huius.*

*Propos.
68 & 69
huius.*

CAP. 13. stentias L, M, & N simul, eandem rationem habeant, quam AC ad CD. *Lemma pro musculis oblique trahentibus.* Postea, quia potentia S, & X, & Y aequales supponuntur inter se, & earum directiones BC, IE, aF sunt parallelæ; ergo ut potentia S ad resistantiam O, cui æquilibratur: ita quoque erit potentia X ad ei æquilibrem resistantiam P, & ita quoque erit Y ad Q, & omnes S, X, & Y ad omnes O, P, & Q erunt, ut una S ad unam O, estque S ad O, ut BC ad CG; ergo omnes potentia S, X, & Y simul sumptæ, ad omnes O, P, Q simul erunt, ut BC ad CG; & antecedentes proportionales sunt. Igitur colligendo omnes potentia R, V, Z, S, X, & Y simul ad omnes resistantias L, M, N, O, P, Q, scilicet ad T erunt, ut duæ AC, CB simul ad duas sublimitates DC, & GC simul sumptas, & potentia unius lateris R, V, Z, ad resistantiam T erunt, ut AC ad duas DC, & GC simul, quæ ostendenda fuerant.

C O R O L L A R I U M.

Deducitur etiam, quod si omnes potentia utriusque lateris, earumque inclinationes æquales inter se fuerint, omnes potentia ad communem resistantiam erunt, ut una fili longitudo ad ejus sublimitatem.

Si enim singula potentia unius lateris R, V, Z sint æquales, ne dum inter se, sed etiam singulis potentiis alterius lateris S, X, Y, atque omnes anguli inclinationum sint æquales, ut ACD æqualis sit BCD, & sic cæteri omnes; manifestum est, quod unaquaque potentia R ad L portionem resistantia, cui æquilibratur, est ut AC ad CB. Quare omnes potentia simul ad omnes resistantias erunt, ut una ad unam; unde patet propositum.

P R O P O S. LXXII.

Si eadem virga uniformiter gravis, in situ horizontali suslineatur aequalibus momentis à pluribus potentiis trahentibus fila, in eodem plano existentia, quorum medietas sit ad easdem partes inclinata, trahanturque ab aequalibus potentiis; pariterque altera filorum medietas sit ad potentiis inter se æqualibus, sit æquæ ad partes oppositas inclinata: erunt omnes potentia ad resistantiam, ut filorum inæqualiter inclinatorum duæ longitudines proportionales ipsæ potentiis ad earundem sublimitates. Tab. 8. Fig. 3.

Sit Columna TV uniformiter gravis, & æquæ crassa mobilis per directionem perpendicularem ad ejus longitudinem TV in plano horizontali extensam; & singula longitudinis ejus puncta C, C, C, media cylindrorum æqualium, in quibus tota columna TV divisa intelligi debet, trahantur à binis potentiis R, & S mediantibus duobus filis AC, & BC, quæ omnia fila in eodem plano erecto ad horizontem jacent; sintque omnes potentia R, r, r æquales inter se, & fila omnia AC, aC, aC ab eis tracta, sint parallela inter se, & æquæ inclinata ad partes F; pariterque omnes potentia S, s, s sint inter se æquales, & trahant fila BC, bC, bC in eodem cum illis plano existentia, parallela inter se, & æquæ inclinata ad partes H; Postea, ut una æqualium potentiarum R ad unam potentiam S pariter inter se æqualium, ita fiat una æquidistantium filorum longitudo AC ad unam longitudinem BC; & à punctis A, & B, cadant AF, & BH perpendiculares ad longitudinem columnæ FCH. Dico, quod omnes potentia R, r, r unæ cum omnibus potentiis S, s, s ad

ad communem resistentiam columnæ TV eandem proportionem habent, quam duæ filorum longitudines AC, & BC, ad duas earum sublimitates AF, & BH. Quia binæ qualibet potentia R, & S duobus filis obliquis AC, BC eidem puncto medio cylindruli C alligatis, sustinent id ipsum cylindrum æqualibus momentis, estque punctum C mobile per directionem perpendiculararem ad horizontalem FCH; Ergo 2 duæ potentia R, & S duobus filis obliquis AC, BC eidem puncto medio cylindruli C alligatis, sustinent id ipsum cylindrum æqualibus momentis, estque punctum C mobile per directionem perpendiculararem ad horizontalem FCH; Ergo 2 duæ potentia R, & S ad resistentiam cylindruli C ab eis sustentati, erunt, ut duæ longitudines AC, & BC ad earum sublimitates AF, BH simul sumptas; Idemque verificatur in reliquis potentiis æquilibratis cum reliquis cylindrulis; Igitur, ut una potentiarum conjugatio ad unam resistentiam, scilicet, ut AB, BC simul, ad AF, BH simul, ita sunt omnes potentiarum conjugationes ad omnia cylindrula, scilicet ad columnam TV. Quod erat ostendendum.

CAP. IV.
Lem-
mata pro
muscu-
lis obli-
quis tra-
hentibus.
Ex pro-
posit. 69.
hujus.
Per ci-
tatam.

C O R O L L A R I U M.

Constat etiam, quod si omnes potentia utriusque lateris, earumque inclinationes filorum, æquales inter se fuerint: Omnes potentia ad communem resistentiam columnæ erunt, ut una filorum longitudine ad ejus sublimitatem.

Si enim singulae potentia ad sinistram partem trahentes R, r, r, sint æquales, ne dum inter se, sed etiam singulis potentiis S, s, s, ad dexteram partem trahentibus, atque omnes anguli inclinationem filorum utriusque lateris sint æquales inter se, ut quilibet anguli ACP æquales sint cum inter se, cum angulis singulis BCH; patet, quod qualibet potentia R, vel S ad semissem resistentia cylindruli C, cui æquilibratur, eandem proportionem habet, quam una longitudo AC ad ejus sublimitatem AF, vel quam longitudo BC æqualis AC ad sublimitatem BH æqualis ipsi AF; quod propter potentia R, r, r, & S, s, s simul sumpta ad omnes resistentias, sed ad columnam TV erunt, ut una longitudo AC ad unam sublimitatem AF.

P R O P O S. LXXIII.

Si idem pondus sustineatur æqualibus momentis à pluribus potentiis inter se æqualibus, trahentibus fila extensa ad peripheriam quadrantis circuli, sique concursus filorum mobilis per directionem resistentia: omnes potentia ad resistentiam erunt, ut omnes filorum longitudines inter se æquales ad eorum sublimitates. Tab. 8. Fig. 4.

Pondus T sustineatur æqualibus momentis à pluribus potentiis inter se æqualibus R, V, X, Z, S, &c. trahentibus fila AG, BH, FI, ZK, ML, extensa ab una quadrantis peripheria GKL ad ei concenericum, & simul positum quadrantem ADM, ita ut eorum concursus fiat ad punctum E terminum directionis CE, & ductis ad ECD directionem resistentia T perpendicularibus AN, VO, XP, &c. erunt NC, OC, PC, &c. sublimitates æqualium longitudinum filorum. Dico, potentias omnes inter se æquales R, V, X, &c. ad communem resistentiam T, cui æquilibrantur, eandem proportionem

CAP. 14. tionem habere, quam longitudines filorum AC, VC, XC, &c. ad eorum sublimitates NC, OC, PC, &c. hoc enim facile ostendetur, ut in Prop. 70. factum est.

*bliguit
trahentibus,
varia
structura,
&
actione.*

P R O P O S. LXXIV.

Si idem pondus sustineatur aequalibus momentis à pluribus potentiis inter se aequalibus, trahentibus fila extensa ad superficiem sectoris sphaerici quadrantalibus, & concursus filorum, mobilis sit per directionem resistentiæ: omnes potentia ad resistentiæ erunt, ut omnes filorum longitudines, inter se aequales ad eorum sublimitates.

Hoc, eodem modo demonstratur, ac præcedens propositio.

*De musculis obliquè trahentibus, varia structura,
& actione.*

C A P U T XIV.

HætenuS consideravimus flexiones articularum, quæ à musculis ex fibris inter se æquidistantibus constant directionè trahentibus: modo aliæ flexiones declarari debent, quæ à musculis radiosus fiunt, quorum usum haud exactè aliqui perceperunt.

P R O P O S. LXXV.

Si musculus radiosis tendo in eodem situ retineri inqueat: fibrae partiales, se contrahendo, non per eandem directionem resistentiæ movebunt. Tab. 8. Fig. 5.

Pondus, vel resistentiæ R sustineatur à musculo radiofo. ACEG, cujus finis BDFG carnosus, vel tendinosus sit amplius, vel si tendo GI extremus, teres fuerit, non retineatur fasciis, ut intra vaginam, vel circa trochleas cogatur moveri, sed liberè hinc indè transferri queat. Dico, quod si omnes fibræ AB, CD, EF, vel AB, & EF simul, aut solummodò fibræ CD contrahantur, quiescentibus reliquis, resistentiæ R directionè per eandem directionem IGDC movebitur: Verùm si laterales fibræ AB solummodò contrahantur, reliquis non operantibus, pondus R obliquo motu transferetur per directionem paralelam fibris AB, & quando agunt solummodò fibræ EF, resistentiæ R obliquè elevabitur directione paralellâ ipsis EF. Et primò si fibræ CD in directum positæ ipsi tendini GI, tantummodò agant se contrahendo, remanentibus collateralibus relaxatis, patet, quod ascensus resistentiæ R per aliam semitam effici non potest, quàm per IGC, per quam ratio efficitur, non impedita à laxis fibris AB, & EF.

Secundò si fibræ obliquæ AB, & EF agant, quiescentibus fibris CD, tunc, si trahiones fuerint æquales, scilicet, si fibræ AB, & EF æquè decurteantur per directiones æquè inclinatas, non poterit punctum concursus G magis trahi versùs A, quàm versùs E, & idè movebitur per diagonalem IGC, bifariam secantem angulum AGE.

Tertid

Tertio id ipsum continget fibris CD contractis unà cum collateralibus; eò quòd actio ipsarum CD non perturbabit, sed potius adjuvabit actionem fibrarum AB, & EF.

Quarto agant solummodò fibræ AB, otiantibus scilicet, & laxis remanentibus fibris CD, & EF, manifestum est, punctum concursus G cum annexa resistantia R, obliquo motu trahi debere per directionem GBA à G versus A, ad quem terminum trahitur, dum tendo GI non retinetur, nec impeditur, quin ubilibet transportari possit; non secus, decurtatis tantummodò fibris EF, punctum G cum R ascendet per obliquam directionem GFE à G versus E. Quare patet propositum.

P R O P O S. LXXVI.

Si musculi radiosi tendo teres canali, seu vaginà inclusus, vel trochleà, aut fascià in eodem situ retineatur. Resistentia semper per eandem directionem tendinis movebitur, sive omnes, sive aliqua solummodò fibra laterales contrahantur. Tab. 8. Fig. 6.

Resistentia R æquali momento sustineatur à musculo radioso ACEG trahente teretem tendinem DGI, qui tendo fibris, aut fasciis G, O, in eodem situ DGI retineatur. Dico, quòd sive solummodò fibræ AB contrahantur, non operantibus musculis CD, & EF, sive solummodò CD, aut EF, sive omnes simul trahant, semper resistantia R per eandem directionem DGI movebitur. Quia tendo DGI fibulis, aut fasciis G, O, in eodem situ retinetur; igitur dum trahitur ob contractionem musculorum omnium, vel unius AB, tendo recedere non potest à canali, vel à vagina GO. Igitur sive omnes fibræ AB, CD, EF agant, sive solummodò AB, reliquis laxis remanentibus, semper resistantia R per eandem directionem GI movebitur.

Hoc verificatur in musculis tibiæ extendentibus, qui licet sint amplii, & fibræ ad opposita latera spargantur obliquè, & omnes contrahantur, sive aliquæ tantummodò, quiescentibus reliquis, semper unica motio directa consequitur, quæ est tibiæ extensio; sic quoque musculus temporalis, cujus fibræ sphericè sparguntur, unicam tantummodò mandibulæ inferioris tractionem efficiunt, licet aliquæ fibræ tantummodò operari supponantur; & ratio est, quia eorum tendines in genu, atque sub ossè jugali firmitèr veluti circa trochleam retinentur. Idem contingit in omnibus aliis musculis, quorum tendines per trochleas, seu annulos; aut fascias membranosas, veluti intra vaginas excurrunt, ut sunt omnes flexentes, & extendentes articulos crurum, & digitorum, præcipuè avium, & testaceorum, in quibus muscoli intra cavitates ossium implantati, & alligati sunt, quorum fibræ radiosæ, vel penniformes ab unica linea tendinosa discedunt.

Hinc colligi potest, quòd, quando agunt simul omnes fibræ ejusdem musculi radiosi, majus pondus suspendere possunt, quàm si aliquæ fibræ ejusdem musculi tantum vim exercerent, reliquis non operantibus; dummodò quælibet ex dictis fibris vim exercent determinati, & ejusdem gradus. Cum aliundè non sit impossibile, ut in eisdem fibris, imperio voluntatis, aut necessitate aliquà applicari possit major, aut minor vis motiva, cum videamus ab eisdem musculis cubitum flexentibus v.g. sustineri pondus lib. 20, eadem bra-

CAP. 14. brachii situatione, quâ sustinetur pondus unius unciae, cum quo pariter æquibratur vis eorundem musculorum; sed hæc meliùs exponentur suis locis.

De musculis oblique trabentibus, varia structure, & actione.

P R O P O S. LXXVII.

Structuram musculorum penniformium, eorum actionem, & vires indagare. Tab. 8. Fig. 7.

DAri in animali musculos penniformes, autopsia constat evidentissimè in cancris, & gammaris, estque eorum forma similitis figuræ annexæ ABFDCH, cujus perimenter BAHCD est firmus, ossis nempe, vel cartilagineus, & in aliis animalibus tendinosus, aut membranosus, huic perimetro annexuntur fibræ musculosæ duplici ordine, sinistrae HABFG, dexteræ HCDFG, quæ alligantur termino intermedio FEG, prolongato versùs I, H, constituentes angulos BFG, & DFG, ut plurimum æquales inter se, quarum laterales partes HABFG, & HCDFG constant ex fibris æquidistantibus inter se; Omnes tamen fibræ sunt columnares, crassæ, se mutuo tangentes, æquali laxitate, & mollitie. Annectitur postea termino E tendinis mobilis GFE pondus, vel resistentia ossis articulum constituentis, quod à vi musculi trahitur, sustentaturque. Et licet extremitates supræmæ AHCI penniformium musculorum videantur quodammodò componi ex fibris radiosis, attendenti tamen patebit, hoc verum non esse, nam tendo intermedius EFG, cui capillitia rhomboidalia fibrarum collateralium alligantur, non prolongatur in directum, usque ad summitatem musculi H, sed desinit in I, & reliqua pars IH non tendinosa, sed fibra est carnosæ, cui adnati sunt duo ordines fibrarum ferè æquidistantes reliquis rhomboidalibus fibris, ut in penitus avium observamus, & tota triangularis, vel quadrilatera figurâ AICH, ex fibris composita, trahit fursùm terminum I tendinis IFE.

Actio verò totiùs penniformis musculi valdè quidem differt ab actione hæstentis expositorum musculorum, qui unicum fasciculum ex fibris parallelis inter se constituentes, se contrahendo, trahebant resistentiam per eandem directionem earundem fibrarum; At penniformes se contrahendo per directiones tendentes ad partes oppositas laterales, nempe ab FGI versùs terminos BA, & versùs DC, fit, ut libræ laxæ constituentes æquales acutos angulos AGC, & BFD decurtatæ, & tensæ minis acutos angulos constituent, & proinde trahant transversali motu terminos tendinis mobilis IGF versùs IH unâ cum appensa resistentia R. Quare verò natura, & institutum, simplicitatem, & facilitatem sectandi in hisce musculis penniformibus reliquerit, suo loco indicabimus.

Modò methodum ostendemus, quâ vires eorundem musculorum indagantur. Quia momentum virium, quibus contrahuntur fibræ musculi penniformis, tunc æquantur momento resistentiæ, quando potentiæ contrariæ quiescunt æquilibratæ, scilicet, quando una alteri non prævalet; Ergò quamdiù fibræ musculorum contrahuntur, & resistentia elevatur, nempe dum fibrarum anguli BFD, AGC augentur, semper momentum musculi majus est momento resistentiæ R; & idèd in illa laxa fibrarum inclinatione AGC, potentia musculum contrahens ad resistentiam R majorem proportionem habebit, quàm longitudo fibrarum AG, vel CG ad sublimitatem GK.

Verum

Ex Proposit. 71. hujus.

Verum tam maxime fibræ contractæ sunt in fine motûs, quando quiescunt in situ AIC, tunc idem pondus, vel resistentia R æqualibus momentis sustinetur à totidem potentiis, quot sunt fibræ ex utroque latere resistentiam obliquè trahentes, & tendo FGI mobilis est secundum directionem EFI; Ergo omnes potentiæ fibrarum, scilicet potentia musculum penniformem contrahens ad resistentiam R erit, ut fibra AI contracta ad ejus sublimitatem KI, existentibus potentiis fibrarum æqualibus inter se, & fibris æquè inclinatis. Postea, quia angulus AIK factus à fibris contractis cum tendine mobili EFI semper minor observatur tertîa parte unius anguli recti, quallum partiula fibra AI est decem, erit ejus sublimitas novem partes ferè. Et idèd quatum partium potentia absoluta apparens, musculum penniformem contrahens, est decem, erit ejus momentum, seu resistentia R novem partes.

CAP. I
De mus-
sculis
obliquè
trahen-
sibus,
varia
structu-
ra, &
actione.
Ex Co-
rol. pro-
posit. 72.
hujus.

Jam ad inventendam structuram, & actionem radiosorum musculorum, præmitti debet hoc lemma.

PROPOS. LXXVIII.

Si idem pondus trahatur duobus filis obliquis, & horum singulis in bina ramificatis à duabus potentiis obliquis tractionibus, & æqualibus momentis sustinentur; Omnes potentia ad pondus compositam proportionem habebunt ex ratione quatuor filorum ramificatorum proportionalium potentia ad eorum sublimitates, & ex ratione filorum immediatè trahentium, & proportionalium momentis, quibus trahuntur ad eorum sublimitates. Tab. 8. Fig. 8.

Pondus T alligetur duobus filis obliquis BE, & HE, & filum EB subdivisum sit in duo alia fila BA, & BC; pariterque filum EH subdivisum sit in duo alia fila obliqua HG, & HF; atque quatuor potentiæ A, C, G, & F trahendo obliquis directionibus pondus T, cum eo æquibrentur, & ut potentia A ad C, ita fiat filum AB, ad BC, & ut potentia C ad G, ita fiat BC ad HG, nec non ut potentia G ad F, ita fiat HG ad HF, atque à punctis A, C, G, F ducantur perpendiculares AI, CO, GI, FN ad directiones filorum EBI, EHNL, postea, ut duæ IB, BO ad duas LH, HN, ita fiat longitudo fili BE ad EH, ducanturque BD, & HK perpendiculares ad directionem PED. Dico, quodd omnes potentiæ A, C, G, F, ad pondus T compositam proportionem habent ex ratione quatuor filorum AB, BC, GH, HF ad eorum sublimitates IB, BO, LH, HN, & ex ratione, quam habent longitudines filorum BE, EH ad eorum sublimitates DE, EK. Quia pondus T sustinetur æqualibus momentis ab illis potentiis, quæ trahunt fila BE, EH, quæ sunt A, C, G, F; ergo duæ potentiæ A, C æquilibrentur portioni ipsius T, quæ sit X; & potentiæ G, F æquilibrentur reliquæ portioni Z; Postea amotâ resistentiâ X substituatür resistentia M, quæ trahendo funem BE per directionem IBE æquilibretur eisdem potentiis A, C, estque punctum concursûs B mobile per directionem IBE, & ut potentia A ad C, ita fuit AB ad BC. Ergo duæ potentiæ A, C, ad resistentiam M erunt, ut ABC ad IBO. Deinde, quia tam resistentia X, quam M æquilibrentur eisdem potentiis A, C; igitur pot-

Ex Pro-
posit. 69.
hujus.

CAP. 14. tia M momentum æquale erit momento ipsius X, & trahunt funem BEP inflexum, existente puncto E mobili secundum directionem DEP. Ergo potentia M ad X erit, ut BE ad DE, seu ut BE ad ejus sublimitatem ED. Componitur verò proportio potentiarum A, C, ad resistantiam X ex ratione potentiarum A, C ad M, & ex ratione M ad X. Igitur proportio potentiarum A, C ad X componitur quoque ex ratione, quam habent ABC, ad IBO, & ex ratione, quam habent BE ad ED. Eadem ratione proportio potentiarum G, F, ad Z composita erit ex ratione GHF ad LHN, & ex ratione HE ad ejus sublimitatem EK. Postremò, quia ut potentia A ad C, ita fuit AB ad BC, & ut C ad G, ita fuit BC ad GH, atque ut G ad F, ita fuit GH ad HF, & ut momentum potentiarum A, C, scilicet M ad momentum potentiarum G, F, scilicet Q, ita facta fuit BE ad EH. Igitur quatuor potentiarum A, C, G, F simul sumptarum ad resistantias X, Z, seu ad T compositam proportionem habebunt ex ratione, quam habent quatuor fila AB, CB, GH, FH ad quatuor sublimitates IB, OB, LH, NH, & ex ratione, quam habent duo fila BE, EH ad sublimitates DE, KE, quod erat ostendendum.

Si postea resistantia T ex puncto E sustineatur à pluribus, quam duobus filiis, id ipsum concludemus.

P R O P O S. LXXIX.

Musculi radiosi componi non possunt ex fibris ab extremo tendinis termino, tamquam à centro discedentibus. Tab. 8. Fig. 9.

Sit musculus radiosus ADGH alligatus in peripheria, vel superficie stabili ossea, vel cartilaginea ADG suspendens resistantiam T ex termino H tendinis IH. Dico impossibile esse, ut omnes ejus fibræ ad instar radiorum circuli, vel sphaeræ, educæ sint à centro H ad superficiem ADG, si enim fieri potest, fibræ AH, BH, CH, &c. ex omnibus punctis superficiei ADG concurrant ad H, veluti ad centrum circuli, vel sphaeræ; & quia fibræ musculorum non sunt longitudines lineares indivisibiles, sed sunt corporeæ columnares, æquè crassè sese tangentes, & debent instar æqualiter per totam longitudinem earum, & spatium propè centrum est angustissimum, si non indivisibile; Ergo necesse esset, ut propè centrum H prædictæ columnæ fibrosæ sese penetrarent, quod est impossibile.

At si supponamus, quod fibræ non pertingant ad centrum H, licet versùs idem punctum dirigantur, sed alligentur in amplum spatium tendinosum H; at in locis remotioribus ABG valde ab invicem fibræ recedant, admittent interstitia magis, ac magis ampla, prout exigent æquè amplæ crassitudines columnarium figurarum. Quod est falsum, & contra sensus evidentiam; Videmus enim fibras columnares musculorum contiguas ferè esse, & componere fasciculos æquè repletos, & æquè constipatos. Non igitur est possibile, ut fibræ AH, BH, CH, &c. concurrant versùs H ad instar radiorum circuli, vel sphaeræ.

PRO.

P R O P O S. LXXX.

Radioſi muſculi neceſſariò componi debent ex pluribus penniformibus muſculis ſe tangentibus, ſive planis, ſive ſolidis. Tab. 8. Fig. 10.

Sit muſculus radioſus AEGLP, qui habeat principium amplum, aut circulare, vel ſphæricum AEGL, & deſinat in extremitatem parvam P tendinis PQ, cui alligetur reſiſtentia T; quia neceſſe eſt, ut ex tóta amplitudine originis ejuſdem muſculi AEGL fibræ orientur, à quibus reſiſtentia tereti tendini appenſa trahatur. Et eſt impoſſibile, ut fibræ descendentes à principio amplo AEGL ad inſar radorum circuli, vel ſphærae uniantur, & concurrant in centro P; Et aliundè oportet, ut commodè dilatari, & inflari queant columnares fibræ ſe ſe lateraliter tangendo, eo quidd ſpatia inania inæqualla interciperentur; Igitur oportet, ut prædictæ fibræ diſponantur ejuſ formâ, ut ſemper inter ſe ſint parallelæ, & contiguæ; Hoc autem ſalvari non poteſt, niſi muſculus ſit penniformis; Ergò neceſſe eſt, ut muſculus radioſus compoſitus ſit ex pluribus penniformibus muſculis, cujuſ ſtructura talis eſt. A centro P circuli AEGL ſpargantur plures radii tendinoſi PF, PK, PO, non pertinentes ad peripheriam, vel ſuperficiem AEGL, qui radii ex utroque latere capillitia fibroſa carnoſa diſſundant, ut CFAB, & CFED, ex quibus unus penniformis muſculus conſurgat; hujus verò capillares fibræ alligari debent duobus tendinibus AB, & ED, firmis terminis annexis in A, & E, & tunc præclare poſſunt capillitia fibrarum columnarium contrahi, & æquè inflari, ſervando inter ſe contiguationem, & paralleliſimum; trahendo tendinem FCP per directionem CP. Additis poſtea tendinibus GH, & LM alligatis in G, & L, & unicuique ex intermediis ED, GH connectantur duo ordines capillitiorum, ut HE, HG, & NG, NL, tunc planè conſurgent duo alii penniformes muſculi trahentes punctum P per directiones PI, PN, & proinde omnes trahent reſiſtentiam T, per communem directionem QP; quod erat oſtendendum.

S C H O L I U M.

Hanc muſculorum radioſorum ſtructuram, quam mechanicum ratiocinium mihi ſuaſerat, experimentis confirmare non licuit, niſi imperfectè in ſcutis marinis, & gammaris. Poſtea valdè gaviſus ſum, cum viderem diligentiffimos, & præclaros Anatomicos Stenonem, & Lorrerium in humano muſculo Deltoide bellè, & exactè eandem ſtructuram obſervaviſſe, & diligentiffimè delineatam edidiſſe.

P R O P O S. LXXXI.

Datâ reſiſtentiâ, & inclinationibus tendinum, & fibrarum muſcularum radioſorum: vires eorundem muſculorum reperire.

IN eadem figura cognita ſit reſiſtentia T, æquali momento ſuſtentata à vſibus contrahentibus fibras omnes AEGLNIB; & datis angulis fibrarum BCF, & DCF, & reliquis omnibus, qui æquales inter ſe eſſe ſolent; & ut plurimum octo gradus videntur non ſuperare, paſiterque datis angulis à

CAP. 14.
De muſculis obliquè trahentibus, ſuaria ſtructura, & actione.

Ex præced. Prop.

CAP. 14. tendinibus penniformium, & à directione resistentiæ comprehensis CPI, De mu- NPI, &c. quorum intermedii inter maximos, & minimos angulos videntur sculis o- gradus 45. non superare, nec deficere à gradibus 26. debet reperiri vis com- bliguit trahens musculum integrum AELP. Quia anguli fibrarum BCF, DCF, &c. trahenti- 080 gradus non superant; erit longitudo unius cujuslibet fibrarum ad bus, va- ejus sublimitatem, ut sinus totus ad sinum secundum anguli BCF, scilicet, 71a fra- ut 100. ad 99; Postea, quando anguli à tendinibus penniformium, & dire- dura, & ctione resistentiæ contenti in loco intermedio, ut CPI est graduum 45; erit actione. longitudo tendinis ad ejus sublimitatem, ut 100. ad 71, & quando idem an- p Propof. gulus est graduum 30. tendinis sublimitas erit 87. At quia ² potentia om- 64. hu- nium fibrarum musculorum penniformium ACE, EIG, & GNL inter se 78. hu- æqualium, ad resistentiam T, compositam proportionem habent ex ratione 78. hu- unius earundem fibrarum BC ad ejus sublimitatem, seu 100. ad 99, & ex ratione longitudinum tendinum CP, &c. proportionalium momentis, qui- bus trahuntur ad eorum sublimitatem, scilicet 99. ad 70, vel 86: Quare po- tentia omnium fibrarum musculi AEGLP ad resistentiam T, erit ut 100. ad 70, quando anguli tendinum sunt graduum 45, & ad 87, quando anguli tendinum sunt graduum 30, vel ad 89, quando anguli tendinum sunt gra- duum 26. qui quærebantur.

Vires musculorum radioforum hæcenus expōitorum verò proximiores indagare.

C A P U T XV.

C Onsideravimus Capite 10, & 11. apparentes plurium musculorum vires, nempe extendentium, & flectentium carpum, secundum, & tertium articulum digitorum Deltoidis, & Gluteorum, supponendo, compositos eos fuisse ex fasciculis fibrarum æquidistantium, & trahere tendinem, cum ei annexa resistentia per directionem parallelam longitudinibus earundem fibrarum; Cùmque hoc verum non sit, quia ex fibris radiosus componuntur; Idè oportet accuratius eorum vires limitare; undè constabit adhuc majori conatu musculos prædictos contrahi debere.

P R O P O S. LXXXII.

Vires musculorum tertium, secundum, & primum articulum digitorum, & carpum flectentium, nec non Deltoidis in casu Propof. 45. limitare. Tab. 4. Fig. 10.

I N eadem figura Propof. 45. musculus KO flectens tertium articulum FC digitorum manûs agit, ne dum flectendo vestem FG circa centrum F, sed etiam unâ cum lumbricalibus musculis; flectendo vestem DG trium articulorum digitorum manûs; Et portio illa potentiz muscoli KO, quæ agit flectendo tertium articulum digitorum FG ostensa fuit æqualis vi ponderis libr. 76. Hoc autem verum esset, si fibræ muscoli KO parallelæ essent directioni ejusdem tendinis directi HO, cum verò fibræ sint radiosæ consti-
tuen-

tuentes penniformem musculum KO; igitur augeri debet ejus vis motiva pro inclinatione fibrarum; Estque talis inclinatio non major gradibus 14, prout conjectura assequi potest; ergo potentia portionis ejusdem musculi ad resistantiam R² erit, ut fibrarum longitudo ad earum sublimitatem, nempe, ut 100. ad 97, seu ut 78. proximè ad 76. Igitur portio potentiae musculi KO, à qua flectitur tertius articulus FG æqualis est proximè vi ponderis libr. 78.

CAP. Lf.
Musculo-
rum ra-
dioforum
vires ad-
huc limi-
tare.

Postea, quia musculi KO portio unà cum lumbricalibus MQ agunt, flectendo vestem DG trium articulorum manus, & supponebatur, quod si omnes compositi fuissent ex fibris parallelis directioni BM, vel KO, eorum vires esse debuerant æquales vi libr. 190; Ponamus, vires lumbricalium, ob earum exiguitatem, minores esse viribus portionis musculi KO, quæ destinatur flexioni vestis DG, relinquetur potentia ejusdem portionis major potentia 95. lib. & ob inclinationem fibrarum ejus erit earundem potentia ferè libr. 98, sed prius potentia portionis musculi KO, quæ trahebat vestem FG fuit libr. 78; Igitur vis totius musculi penniformis KO non erit minor potentia libr. 176.

Propos.
64. bu-
jus.

Præterea musculus KN flexor secundi articuli digitorum manus si compositus esset ex fibris parallelis directioni tendinis KN, ejus potentia ostensa fuit æqualis vi ponderis 152. libr.; at quia talis musculus est penniformis, & inclinatio fibrarum ejus non videtur major gradibus 14. Igitur vires prædictarum obliquarum fibrarum ferè æquales erunt potentiae librarum 157.

Quartò, quia musculus KL flexor carpi, si constaret ex fibris parallelis directioni tendinis KL, ejus potentia, quam exercet contra resistantiam prementem vestem totius manus CG, ostensa fuit æqualis vi ponderis libr. 240, estque talis musculus penniformis, & inclinatio fibrarum ejus non videtur major gradibus 14; igitur vires earundem obliquarum fibrarum erunt majores potentia libr. 247.

Quintò, quia musculi AK flexores cubiti exercebant vires majores potentia librarum 552; & in eis ob exiguam fibrarum inclinationem parum augetur eorum vis motiva; Ergò saltem æquabunt vires 558.

Postremò musculus Deltoides IP in casu Prop. 45. flectens integrum brachium horizontaliter extensum AG, si compositus esset ex fibris parallelis directioni tendinis IP, ejus potentia, quam exercet contra resistantiam prementem vestem horizontalem AG, æqualis fuisset vi ponderis libr. 780. At quia Deltoides est radiosus compositus ex pluribus penniformibus, & inclinatio fibrarum cujuslibet penniformium videtur gradus 8. non superare, & intermediarum tendinum inclinationes majores non sunt gradibus 30. Igitur vires, quæ exercentur à fibris radiosis Deltoidis ferè æquales sunt potentia libr. 907.

Ex Prop.
65. bu-
jus.

Quapropter incrementa virium eorundem musculorum ob fibrarum obliquitatem erunt 150. libr., sed prius vires omnium musculorum sufficientium brachium horizontale supino situ cum pondere R repertæ fuerunt æquales potentia libr. 1990; Igitur vires apparentes, quæ exercentur à prædictis musculis, ferè æquales sunt potentia libr. 2140. Quod, &c.

CAP. 15.
Musculo-
rum ra-
dioforum
vires ad-
huc limi-
tare.

P R O P O S. LXXXIII.

Vires musculorum Gluteorum in casu Propos. 53. limitare.
Tab. 6. Fig. 1.

^a Propos.
53. hu-
jus.

SIt arcus ABC, compositus ex AB, spina dorsii à capite usque ad coccygem inclinata, & BC femore ad invicem inclinatis, & innixus termino C medio femoris, comprimatur à pondere R, in qua inclinatione sustinetur à viribus musculorum Gluteorum GFH¹, ut dictum est; Debent eorum vires limitari ob radiosam fibrarum eorundem productionem, & quia in casu propos. 53. supposuimus, quod fibræ musculorum Gluteorum essent directæ, & parallelæ tendini FH, & inter se, & tunc vires, quas exercebant suspendendo pondus R, & corporis ABC, æquales erant potentiaë ponderis libr. 1840; At quia Glutei sunt radioli, compositi nempe ex pluribus penniformibus solidis, longioribus fibris donatis, & inclinationes fibrarum cujuslibet penniformium majores esse videntur 8. gradibus, atque intermediae tendinum inclinationes videntur semirectum æquare; Igitur² vires, quæ exercentur à fibris radiosis Gluteorum majores sunt potentiaë ponderis libr. 2621.

^b Ex Pro-
pos. 81.
hujus.

P R O P O S. LXXXIV.

Vires totales musculi Deltoidis ferè duplo majores sunt, quàm Propos. 82. determinavimus. Tab. 8. Fig. 11.

^a Propos.
82. hu-
jus.

SCholio propositionis 45. indicavimus, quod musculi brachii concurrentes ad sublevationem ponderis in extremitate manus appensi non exercent totales eorum vires, accommodari enim debent actioni debilioris musculi flexoris, nempe tertii articuli digitorum, & in illa actione vires partiales Deltoidis ostensæ fuerunt² æquales potentiaë libr. 907; At quia non querimus totales vires radiosi musculi Deltoidis maximas, quas exercere potest; idè considerari debet experimentum, in quo actio solius Deltoidis exercetur; Eritque, cum humerus AB in situ horizontali compingitur deorsum immediate à maximo pondere R, unà cum pondere brachii, & suspenditur à vi Deltoidis CD; tunc experientia constat pondus R majus esse libr. 55, & quia longitudo vestis AB, ad distantiam directionis musculi CD à centro A, seu ad semidiametrum tuberculi supremi humeri se habet, ut 14. ad 1; Ergò ratione vestis erit vis musculi æqualis potentiaë libr. 770. Verùm, quia musculus CD fixè alligatur in C; Ergò² duplicari debet vis ejusdem musculi, quare erit æqualis potentiaë libr. 1540. Tandem ob fibrarum obliquitatem³ vires totales musculi Deltoidis CD æquales erunt potentiaë libr. 1750, quæ paulò minores sunt, quàm duplæ illarum, quæ Prop. 82. repertæ fuerant. Quod, &c.

^a Ex pro-
pos. 74.
ejusque
Schol. &
Prop. 35.
hujus.

P R O P O S. LXXXV.

Vires totales musculorum Gluteorum majores, quàm duplæ sunt illis, quæ Propos. 82. determinavimus. Tab. 8. Fig. 12.

^b Ex pro-
pos. 81.
hujus.

Ostendimus Propos. 82, quod vires musculi Glutei in casu Propos. 53. æquales erant potentiaë libr. 2621, quod verò illæ non sint totales, evin-

vincitur ab alio experimento, in quo actio eorundem Gluteorum immediate exercetur, quando scilicet extenso femore AB, & crure BC in directum prono situ, & horizontali suspenditur in extremitate calcanei C maximum pondus R, quod sustineri potest; hoc autem majus est pondere libr.65; & quia longitudo vectis horizontalis AC ad distantiam directionis musculorum à centro A, seu ad semidiametrum tuberculi femoris se habet, ut 31. ad 1; Ergò ratione vectis erunt vires Gluteorum æquales potentia ponderis libr.2015, & ob firmam eorundem musculorum colligationem affixam in Fosse Illi erunt 1 vires eorundem duplæ illarum, nempe æquales potentia libr.4030, & tandem ob insignem fibrarum obliquitatem 2 vires totales Gluteorum ED ferè æquales erunt potentia libr.6000, quæ majores sunt, quàm duplæ libr.2621. scilicet illarum, quæ Propof. 83. taxatæ sunt.

CAP. I. 1st
Musculorum
varioformium
vires ad
huc limitare.

PROPOS. LXXXVI.

Vires musculi penniformis tertii articuli flexoris pollicis reperire.
Tab. 9. Fig. 1.

Sit cubitus AB deorsum pendulus perpendiculariter ad horizontem, suspendaturque in extremo termino E tertii articuli pollicis DE, horizonti æquidistantis, maximum pondus R, quod in tali situ sustineri potest, quod non superat libras 20, & quia semissi crassitie tertii articuli pollicis ad ejus longitudinem se habet, ut 1. ad 3, estque distantia tendinis musculi flexoris FC à centro D, tertii articuli pollicis, æqualis semissi crassitie ejusdem articuli; Ergò ratione vectis vis motiva musculi FC æqualis est potentia libr.60, & quia musculus FC fixè alligatur cubito in F; Ergò 1 duplicari debet ejus potentia, & idè æqualis erit potentia ponderis libr.120. Tandem; quia prædictus musculus FC pennæ figuram refert, existentibus ejus fibris tendini medio alligatis, cum eoque constituentibus angulos non minores gradibus 14. in statu maximæ contractionis earundem, quæ alligantur lateraliter cubito, & aliis firmis ligamentis; quare 2 vis totalis musculi FC erit æqualis potentia libr.24. ferè.

1 Ex propo-
siti. 34:
eiusque
Schol. &
prop. 35.
hujus.

2 Ex pro-
positi. 81.
hujus.

PROPOS. LXXXVII.

Structuram, & machinam, quibus musculi mandibularum florentes operantur, & methodum inveniendi eorum potentiam motivam indicare. Tab. 9. Fig. 2.

Inter instrumenta mechanica, quæ à sapientissima natura usurpantur in animali, animadversione digna mihi videtur structura machinæ, quæ Forceps dicitur, hæc elegantissime exprimitur in mandibulis animalium. Verum tamen est, quod valdè differt Forceps in mandibula usurpata à vulgari forcipe: nam licet utraque ad vestem reducat, non minori tamen vim magnam resistantia superatur, ut in vulgari forcipe, sed è contra majorem vim motivam requirit. Sunt enim mandibulæ rotundæ figuræ, semiellipses aliquo pacto representantes, quarum inferior revolvitur circa duo capitula cylindrica, quæ in sinibus ossis temporum figuntur, alligantur, & revolvuntur; possuntque planè usurpari duæ ejusdem medietates, ut duo vectes, sed

CAP. 15. sed exterius conjuncti in mento, ut in hac figura, os rotundum ACa^o man-
*Musculorum r-
 dioforum
 vires ad-
 huc limi-
 tare.* dibula inferior, constans ex duobus vestibis AC, & aC conjunctis in C,
 qui simul flecti, & circumvolvi possunt circa duo capitula A, & a, eisque
 applicantur duo paria musculorum, bini in dextera, & totidem in sinistra
 parte, quorum unus est temporalis F, ortum habens à tota cavitate ossis
 temporum, qui sine tendinose figitur in processu maxillari D, alter verò EB,
 Masseter dictus, supernè in osse jugali, & osse primò maxillæ superioris an-
 nestitur, & inferiori loco B mandibulæ alligatur; præterea opposita forcipis
 pars est suprema mandibula, quæ stabilis est, excipitque istus ab inferiorâ
 mandibula illatos ad instar incudinis. Adsunt quoque in inferiori mandibu-
 la dentes acuti, quibus inciduntur comestibilia corpora consistentia, & mo-
 lares, qui ad conterendum destinati sunt; Itaque resistentia, quæ superari
 debet à vi prædictorum musculorum, est durities, & tenacitas corporum co-
 mestibilium, quæ in ore priùs imminuuntur, preparanturque, ne dum, ut
 facile deglutiri possint, sed præterea, ut in stomacho digeri, & fermentari
 facile queant.

Quia verò quæritur comparatio inter virtutem motivam musculorum
 mandibulam flectentium, & resistentiam corporum, quæ à dentibus secan-
 tur, & conteruntur, propterea primo loco considerari debet vis machinæ,
 quæ in prædicta actione adhibetur; secundo, musculorum mandibulam
 moventium structura, situatio, & dispositio; tertio, determinari debet vis
 resistentiæ, quæ superari debet. Quoad primum, manifestum est forcipem
 prædictum ad simplicem vestem reduci, cujus fulcimentum sunt duo capi-
 tula fixa A, & a mandibulæ inferioris; resistentia applicatur, vel in extre-
 mis dentibus C, vel in molaribus G; potentia verò motiva applicatur in D,
 & in B, ubi duo muscoli temporales, & manfortius alligantur. Præterea in
 sectione facta à dentibus acutis alia machina longè diversa à forcipe adhibe-
 tur, quæ est cuneus; sunt enim dentes totidem cunei, in quibus, ex mecha-
 nicis, potentia cuneum impellens ad resistentiam, eandem proportionem
 habet, quam basis cunei ad ejus latus. Si verò consideretur simplex com-
 pressio, sive contusio, quæ à molaribus dentibus efficitur ad modum præli,
 tunc actio cunei locum non habet, sed tantummodò simplex vestis adhibe-
 tur. Secundo loco prædicti muscoli non videntur esse fasciculi ex fibris pa-
 rallèlis inter se, & suis tendinibus; sed radiosi sunt, quod multò evidentius
 in temporali musculo observatur, in quo à tendine terete fibræ sparguntur,
 subdividunturque in plures partes penniformes, solidas, per totam cavi-
 tatem ossis temporalis diffusas, occupantes, & replentes prædictum spatium
 cavum; In hisce anguli inclinationum fibrarum 8. gradus non superare vi-
 dentur, nec anguli medii inclinationum tendinum in temporali gradus 25.
 excedere consentaneum est. Tertio loco, quia non potest vis motiva absolu-
 ta musculorum cognosci, nisi ab effectu, quem producunt, scilicet à resi-
 stentia, quam superant, idèd necesse est, ut mensura prædictæ resistentiæ
 aliquo experimento præcognoscatur; Hoc autem facile consequi posse vide-
 tur hæc ratione. Alligetur in extremis dentibus G molaribus pondus R ma-
 ximum inter omnia, quæ à prædictis musculis humanis sustineri possent,
 quod quidem ingens esse videtur, & memini circulatorum quandam festu-
 lisse è terra pondus lib. 260, licet aliis viri sine digni, pondus impendit li-
 bras

bras 300. excedens, se elevari dentibus alligatum, vidisse mihi retulerunt; CAP. 198
 Quia verò vis, & energia, quæ prædicti muscoli mandibulam irringentes Musculo-
 superare, & suspendere possunt tam vasta pondera, adhibentur eodem conatu rum ra-
 ad incisionem, contusionem, & fractionem comestibilium corporum soli- dioformis
 dorum, ideò conjiciemus, quod resistentia, quæ à musculis temporalibus, vires ad-
 & mansoriis superatur, major est potentiâ ponderis 160. libr. huc limi-
tare.

P R O P O S. LXXXVIII.

*Vires motivæ musculorum temporalium, & manseriorum proximè æquari
 potentia librarum 534. Tab. 9. Fig. 2.*

IN eadem figura, quia resistentia ponderis R, appensi in primis molari-
 bus dentibus, æquatur libris 200. ferè, & à mansoriis, & temporalibus
 simul operantibus sustinetur; Et videtur moles mansorii major mole tem-
 poralis muscoli, & hic magis radiosus est, quam ille: ideò compensatis ex-
 cessibus cum defectibus, conjicere possumus, quòd semillis resistentiæ R à
 mansoriis, & reliqua medietas à temporalibus sustinetur; postea, quia man-
 sorii sunt aliquo pacto radiosii, quorum inclinationes fibrarum octo gradus
 non superant, ideò vis absoluta muscoli mansorii ad ejus momentum, ob
 fibrarum obliquitatem, ferè eandem proportionem habet, quam 100. ad 99;
 In temporalibus verò, quia præter obliquitatem eandem fibrarum, reperit-
 tur quoque obliquitas tendinum penniformium solidorum, quorum inter-
 mediæ obliquitates gradus 25. non superant; Ergò vis absoluta tempora-
 lium ad eorum momentum erit, ut 100. ad 90; Et ideò vires absoluta mus-
 culorum temporalium, & manseriorum simul sumptorum ad eorum mo-
 mentum erit, ut 200. ad 189. Deinde consideratâ veste mandibulæ ductis
 à fulcimentis A, a, ad directiones musculorum EB, & Fd perpendicularibus
 aM, & AM, quæ videntur esse quatuor quintæ partes distantiæ aG extremi-
 rum molarium dentium à centro, in quibus pondus R suspenditur; Igitur
 potentiæ absolutæ musculorum temporalium, & manseriorum ad resistenti-
 am R se habet, ut 100. ad 75; seu ut 4. ad 3; ¹ Sed quia prædicti muscoli
 alligati sunt ossibus firmis; Ergò ² potentia absoluta eorundem musculo-
 rum duplicari debet, & ideò qualium resistentia est tres partes, erit vis motiva
 musculorum 8; & erat pondus R ferè libr. 200. Ergò potentiæ eorundem
 musculorum erunt æquales ponderi libr. 534. proximè.

¹ Ex Pro-
 posit. 22.
 butus.

² Ex
 Schol.
 prop. 24.
 hujus.

S C H O L I U M.

*Si mirabile videtur, quòd muscoli pupilli, qui simul sumpti pondus unius
 libra non superant in homine, tantam vim motivam habeant, multò mirabi-
 lior erit vis illa, quæ exercetur ab iisdem musculis, in Canibus, Lupis, U-
 & Leonibus, in quibus vestis longitudo multò magis augetur, prout elongatur
 vestrum, seu distantia à dentibus extremis usque ad centrum revolutionis man-
 dibula inferioris: est enim hujusmodi distantia aliquando quadrupla, & quin-
 tuplica distantia directionis musculorum, floccientium inferiorem mandibulam
 ab eodem centro, & propterea momentum potentia eorundem musculorum erit
 octuplum, vel decuplum resistentiæ; & si addatur excessus pendens ab obliqui-
 tate fibrarum eorundem musculorum, erit potentia absoluta eorum nonnupla
 ferè*

CAP. 15. *ferè dicta resistantia . Hac ausera, cum sit grandis, Canes enim molossi vi-*
Musculu- *tulum, aut aprum trahunt, & sublevant, scilicet pondus elevant plus quàm*
rum ra- 150. libr. Igitur vis absoluta musculorum mandibularum stidentium superat
 dioforum potentiam 1250. libr.; Quàm verò grandis sit eadem vis in Ursis, & Leonibus,
 vires ad- constare potest ex eo, quòd integrum Bovem dentibus trahunt, undè conicitur
 buc limi- vastitas potentia motiva, quæ à tam exiguis musculis exercetur.

Animadvertendum tamen est, quòd prædicti musculi, mandibulam strin-
gentes, non exercent totalem eorum vim, & energiam, quando dentibus appreh-
hendunt, & sublevant pondera superius enarrata, eo quòd ad hanc actionem
concurrunt plures alii musculi, nempe hi, qui caput elevant, & vertebrae coli,
& thoracis distendunt, & dirigunt; Et quia sufficit, ut dictum est, ut unus
duorum musculorum debilius operetur, & minus pondus suspendere valeat,
quàm temporales, & mansorii, si integram suam vim exercere possent; hinc
fit, ut nequeat mensurari totalis vis eorundem musculorum ex pondere, denti-
bis molaribus, & incisoriis sublevato.

Quòd verò hæc non sit suspicio vana, constat ex contusione, & attritione dar-
riissimorum nucleorum, & fistularum ossium, & ferrearum, quàm Canes,
Ursi, & Leones dentibus, & Gammari, vel Astraces suis chelis efficiunt, quæ
ope vectis, & forcipis ferrei aliquando nequeant à compressione ponderis 1000-
libr. frangi, & conteri, & proinde conicitur, vires totales eorundem muscu-
lorum multò majores esse, quàm superius taxata fuerunt.

P R O P O S. LXXXIX.

Structuram, & machinam, quibus musculi intercostales operantur, &
methodum inveniesdi eorum potentiam indicare.

Licet costarum ossa similia videantur esse mandibulæ inferioris, (utra-
 que enim sunt rotunda, & semiellipsis figuram imitantia, & vestem
 bicipitem mobilem circa duo capitula extrema constituent, valdè tamen
 differunt inter se hæc duæ machinæ.

Primò, quia mandibula circumduci facilè, & lubrico motu circa duo
 capitula ejus, annexa firmis sinibus ossis temporum, at costæ difficilè, & ob-
 scuro motu circa sua fulcimenta moveri, & circumduci possunt; nec sunt
 ambo centra omnino firma; nam sternum, seu os pectoris, cui alligatur
 anterior costæ capitulum non est firmum, & immobile, ut sunt vertebrae
 spinæ, cui posterior ejusdem costæ caput alligatur.

Secundò, mandibulæ duo loca non stringuntur ad invicem, nec am-
 phiantur, & idèd vestem bicipitem constituunt: at costæ non retinent ean-
 dem curvaturam, sed ad instar arcus ejus brachia, seu latera parùm di-
 latantur, & proinde ne dum vectis bicipitis, sed præterea arcus vim, &
 usum habent.

Tertiò, in mandibula musculorum tendines in uno determinato ejus lo-
 co alligantur, nempe in processu maxillari, & in ejus basi; at in costis fi-
 bræ in totam costæ longitudinem rotundam implantantur, & proinde vis
 motiva non in unico situ vectis, in quo unicus tendo alligatur; sed potiùs
 per totam muscoli intercostalis superficiem, ex innumerabilibus fibris
 compositam, in acie ossis costæ applicatur; Quare reperiri debet centrum
 appli-

intercostalium fibrae, duplici ordine dispositae, parallelae sunt inter se, & rursus radiiformiter, at Musculorum intercostalium fibrae, duplici ordine dispositae, parallelae sunt inter se, & rursus radiiformiter, unus ordo alteri decussatur fere perpendiculari inclinatione.

Quintò, in mandibula reperta fuit resiliencia, quam superant eius musculi, ex pondere suspenso in dentibus; at in costis licet talis suspensio minime fieri possit, non est tamen difficile pondus alio modo applicare, cui vis musculorum intercostalium aequilibratur. Nempe, si super costas hominis facientis superponatur columna tanta gravitatis, quae ne dum tolerari possit, sed insuper in quolibet aere vehementi inspiratione evidenter attollatur per super costas sursum. Hanc ego vidi in a minore fuisse libris 50; at non hoc pondus non est visus praesens resilienciae, so quod musculi intercostales superare quoque debent duritiem, & tenacitatem costarum, earumque agglutinationem cum vertebis, quae nimirum resistunt rationi ad infer arcus tendi, quae resiliencia insignis est, ut suo loco dicemus, & poterit fortis aequari pondus incumbentis columnae; Quare vera resiliencia maiore potentia librarum 100. His praemissis.

PROPOS. XC.

Vis motiva musculorum intercostalium proxime indagato.

Si effectus ab inspiratione productus, scilicet immixtio aeris intra pectus fieret impulsus, seu insuflatione proculdubio exigua, cum aer nil fere resistat, & indifferens sit ad motum, & ab eadem insuflatione inspiratio efficeretur, si thorax non resisteret distractioni, & ad insuflationem indifferens esset ad sui amplificationem, & restrictionem; at negotium laedere se habet, nam thorax est veluti follis, qui compressus retinetur, & machina variabilis, quae sunt costae, & ipsae non possunt, sed per se hanc machinam distrahunt; & tamen ipsae hanc machinam abstrahunt, & hanc, inaequalis est enim resiliencia eisdem; Ergo momentum potentiae insuflationis intercostalium aequale debet potentiae, quae omnes collaet, & stioni resistunt, & hanc talis gradus resilienciae certa mensura, non potest tamen duplici conjectura ostendimus ingentem vim exercere, hanc ostenditur ab hac experientia, nuper in Anglia facta. Imposita gravis ponderis lib. 100. supra vesicam fistulam semiplenam aere, & per fistulam eius collo alligatam, & valvula clausam, videmus, quod ab aere insuflato a thorace hanc praecisus visae tumens, & elevando quodlibet pondus, & resistit tamen, & non in tali insuflatione violenta concurrunt, quae quae ab dominis cum diaphragmate, & ideo ex tali experientia vix non potest praecisa vis musculorum intercostalium. Minus amplius mihi videtur consideratio multitudinis fibrarum omnium musculorum intercostalium, quae multitudo videtur fere dupla multitudinis fibrarum duorum musculorum temporalium, & duorum manusiorum, & illarum momentum considerat in insuflatione anguli semirecti, qui auget vires in preparatione flexionis, & ergo vis earum aequatur resilienciae plurium, quam 500. librarum, ut dictum est; Ergo vis motiva intercostalium superat resilienciae ponderis 1068. librarum.

CAP. 16.
Lemmata
ta pro
exactione
inquisi-
tione po-
tentia
masculo-
rum.

*Premittantur lemmata mechanica, qua ad exactiorem
inquisitionem virtutis motiva musculorum
requiruntur.*

C A P U T XVI.

P R O P O S. XCI.

Tab. 9.
Fig. 3.

Si duae potentiae A, & B trahentes terminos virgae CD, adhaerentes regulis NO, OP per directiones MQ, & MF, ad invicem perpendicularibus, a quibus non difcedant, habuerint aequalia momenta. Dico, quod potentia A ad B se habet, ut CM ad MD; nempe, ut latera terminalia directionum a virga intercepta. Ducta a C, & D perpendicularibus ad regulas GC, GD convenient in G, & non cadat GH perpendicularis supra CB in H, & ex H cadant perpendiculares HK, HL super GC, DG, & in H applicetur potentia I, cujus momentum sequetur momento A, vel B; & amota potentia B, quia momenta A, & I aequalia sunt, & concursus C est mobilis per CF; Ergo potentia A ad I est, ut sublimitas HK ad longitudinem CH, sed ut CM ad CD, ob triangularum similitudinem.

Prop. 64.
hinc.

Non secus potentia I ad B, se habet, ut DH ad HL, & ob similitudinem triangularum, ut DC ad DM; igitur ex aequalitate potentia A ad B eandem rationem habet, quam CM ad MD.

P R O P O S. XCII.

Tab. 9.
Fig. 4.

Resta linea DEH bifariam secta in E, & funiculus ACB adhaerens regulae DH, & duae potentiae X, & Z in DH extendantur funem opposita tractionibus per lineam AEB, & tertia potentia R adhaeret intermedium punctum funis C per ECF, perpendiculariter ad AB, usque ad C, & excurrant potentiae per canales DE, EB ad lege, ut semper AC, CB aequales sint sibi ipsis, & DE, EH; & sic aequilibrium potentiarum in C. Dico, potentiam RS ad potentias XZ esse, ut CE ad AE.

Quia potentia RS agit contra duas potentias X, Z; ergo medietas R contra X agit, & reliqua medietas S agit contra Z; & eorum momenta aequantur; propterea quod quiescunt, & trahunt potentiae R, X terminos A, C, rectae lineae AC per directiones ad invicem perpendicularares; ergo, ut potentia R ad X, ita est CE ad EA. Similiter potentia S ad Z esse, ut CE ad EB, seu ad ei aequalem EA. Igitur RS ad X, Z se habet, ut CE ad EA.

C O R O L L A R I U M.

Hinc constat, duas potentias X, Z, dici immensas, sed finitas agendo contra minimam resistentiam R, S, extendere funem ACB in directione non posse.

Quia maximae potentiae X, Z ad minimam resistentiam RS habent ali-

aliquam proportionem, nempe eam, quam habet AE ad EC, non ad nihilum; & ideo incurvabitur funis ACB.

CAP. 16.
Lemmas
ta pro
exactione
inquisi-
tione po-
tentia
musculo-
rum.

PROPOS. XCIII.

Isidema datus, reperire maximam inflexionem, quam resistentia RS efficere potest. Tab. 9. Fig. 4.

IN angulo recto KIL, ut potentie XZ ad resistentias RS, ita sit KI ad IL, & ut LK ad KI, ita fiat dimidium funis DE ad AE, seu ad ei aequalem EB; fiat angulus EAC aequalis K, & AC occurrat EF in C, jungaturque CB. Dico, funem ACB in tali positione tractum quiescere.

Sin minus, quiescat alibi, ut in MNO, ergo potentie XZ ad resistentias RS eandem proportionem habent, quam ME ad EN; & quia duo anguli K, & EAC aequales sunt, & angulus I aequalis est E recto; Ergo triangulum KIL simile erit AEC; & ideo KL ad IK eandem proportionem habet, quam CA ad AE, sed DE ad AE se habet, ut LK ad KL, ergo CA aequalis erit DE. Tandem AE ad EC eandem proportionem habet, quam KI ad IL, seu potentia XZ ad RS, quæ est, ut ME ad EN. Ergo duo triangula AEC, & MEN similia sunt, & hypothenusa AC æquatur MN, quia æquatur eidem DE, dimidio totius funis. Ergo EC aequalis est EN, & punctum concursus N cadit super C, quod repugnat hypothese; non ergo sit æquilibrium alibi, quam in C.

PROPOS. XCIV.

Due funes ACB, & ADB æquales sint, & colligati in A, B, trahantur ad oppositas partes a potentiis X, & Z, & potentia G, & F dilatent contrarios funes usque ad C, D; & ibi fiat æquilibrium. Dico, potentias G, F ad resistentiam potentiarum X, Z eandem proportionem habere, quam DC ad AB. Tab. 9. Fig. 5.

Quia potentia Z trahit deorsum duas chordas BC, BD, & potentia X sursum easdem AC, AD, poterit intelligi quælibet XZ, divisa bifariam, ut M, & O trahant funem ADB, & P, Q trahant funem ACB; & quia funis ADB distenditur directe a potentiis O, M contra resistentiam G transversè, & perpendiculariter ad AB, & sit æquilibrium. Ergo potentia G ad duas potentias O, M est, ut DE ad EA; Similitèr potentia F ad duas resistentias P, Q se habet, ut CE (seu ei aequalis DE obchoerbum) ad EA. Igitur G, F ad potentias O, M, P, Q, eandem rationem habent, quam DE ad EA, seu ut eorum duplè DC ad AB. Quod, &c.

PROPOS. XCV.

Isidem passis sint funes clavo firmo X in A colligati. Dico, quod potentia rarefaciens, seu F, G, ad resistentiam Z se habet, ut CD ad AE. Tab. 9. Fig. 6.

Quia idem prestat clavus in A, ac potentia X sustinendo, & distrahendo funes, ergo potentie F, G, æquilibrentur cum resistentia Z, & cum clavi resistentia; & potentie F, G ad resistentiam X, &

M 2

CAP. 86: eandem rationem habent, ac CD ad AB, ergo potentia F, G ad resistentiae dimidium Z eandem habent rationem, quam CD ad dimidium AE totius AB.

*Lemma
in pro
oxtiore
inquisi-
tione po-
tentia
muscu-
lorum.*

Hinc constat, quod si praedicti funes à quacunq[ue] immensa potentia Z trahantur, nempe à pondere 10000. libr. possunt à qualibet exigua vi rarefactiva, vel expansiva suarum, quae pondus unius librae non superat, aliquantulum dilatari, quousque scilicet fiant momenta aequalia, scilicet in rarefactione DC, erit una pars decies millesima ipsius AB.

P. R. O. P. O. S. XCVI.

Tab. 9. Dno aequales funes non graves $ADBFC$, & $AEGC$ aequalibus interstitiis colligati in A, B, C, qui sustineantur à clavo X, & directe trahantur ab opposita potentia Z, & puncta media D, E, F, G interstitiorum transverse, aequè dilatentur ab oppositis potentiis aequalibus H, I, K, L, secundam directiones $DRÈ$, FSG , perpendiculares ad AC, ita ut existentibus rhombis aequalibus, & similiter positis $ADBE$, & $BFCG$ fiat potentiarum aequilibrium. Dico, omnes potentias dilatantes H, I, K, L, ad resistentiam Z se habere, ut omnes dilataciones aequales DE, FG, ad AR semissens distantia AB.

Quia potentia H, I agunt dilatando funes ADB, & AEB contra duas resistentias, scilicet contra tenacitatem clavi X, & contra eam vim, quae trahit deorsum nodum B, quae aequales sunt inter se; Ergo duae potentiae H, I ad eam vim, quae trahit deorsum nodum B, se habent, ut DE ad AR. Postea, quia duae potentiae K, L agunt dilatando funes BFC, & BGC contra duas resistentias, scilicet contra pondus Z, & contra eam vim, quae trahit sursum nodum B versus A; quae clavi officium supplet. Ergo duae potentiae K, L ad resistentiam Z eandem proportionem habent, quam FG ad BS, seu quam DE ad AR, ob aequalitatem rhomborum. Et quia omnes potentiae H, I, K, L agunt contra quatuor resistentias, clavi X, ponderis Z, & ejus, quae trahit nodum B deorsum, & ejus, quae eundem aequali vi sursum impellit; sed duae potentiae, quae in B sibi ipsis adversantur, aequales sunt nihilo, eo quod potentia, quae in B resistit tractionibus factis à potentiis H, & I, & impedit excursum puncti B, versus R est tractio, quam facit deorsum pondus Z, quod perinde agit, ac si in B esset appensum; Et è contra nulla alia resistentia in B vim exercet contra potentias K, L, quae nituntur trahere deorsum nodum B; praeter clavi tenacitatem, & idem intermediae potentiae, trahentes nodum B, se mutuo destruant; & tunc respectu alterius tantum trahit, quantum resistit. Igitur licet trahant, & oporentur, nil tamen proficient; & idem perinde est, ac si non essent, & non agerent contra potentias H, I, K, L, quare potentiae H, I, K, L simul sumptae aequilibrantur ab una potentia Z, licet revera suas vires exercent contra quatuor resistentias aequales inter se X, Z, & duas in B sibi adversantes, ad quas se habent, ut DE, FG ad AB, BC; ergo quatuor potentiae H, I, K, L ad unam resistentiam Z se habent, ut DE, una cum FG, ad AR quadrantem totius AC.

PRO-

CAP. 16;
Lema-
mata pro
exacioro
inquisi-
tione po-
tensia
muscu-
lorum.

P. R O P O S. XCVII.
Idem aliter demonstrare. Tab. 9. Fig. 4.

Quia potentia omnes H, I, K, L rhombos funium dilatantes sunt aequales inter se, & dilatationes DE, FG sunt quoque aequales in quolibet ex rhombis simul connexis. Ergo potentia H, I, K, L dilatantes omnes rhombos ad potentiam KL dilatantem unicum rhombum, eandem proportionem habent, quam omnes dilatationes DE, FG ad unicum dilatationem FG. Postea, quia funes colligati BFC, BGC fixe retinentur in B, (eo quod dilatatio superiorum chordarum tam firmiter prohibet descensum nodi B, ac si funes inferiores a clavo affixo in B retinerentur), & potentia KL funes inferiores dilatans, aequali momento suspendit resistantiam Z, cum una alteri non cedat. Igitur potentia dilatans KL, ad resistantiam Z eandem habet rationem, quam dilatatio FG ad BS, semissem ipsius BC; Quare ex aequalitate ordinata, potentia omnes H, I, K, L dilatantes omnes rhombos ad resistantiam Z se habent, ut omnes dilatationes DE, FG, ad BS; seu ac tot dilatationes, quot sunt rhombi aequales, & similes ad AR, semissem cujuslibet diametri AB, quod, &c.

Hinc patet, quod licet potentia multiplicentur, ut plures rhombos dilatent, non proinde majorem resistantiam, quam sit Z, suspendere possunt; Et quod momentum ipsius Z augetur, prout motus ascensus eius reciproce multiplicatur, ut ostensum est, scilicet ad majorem altitudinem sublevarur.

Propos.
33. bu-
ins.

P R O P O S. XCVIII.

Isdem positis, multa potentia dilatantes plures rhombos sublevans, resistantiam directe promouentem per spatium multiplex ejus, quod sublevarur in unico rhombo a binis potentiis pro multitudine rhomborum. Tab. 9. Fig. 7.

Quia omnes rhombi ADBE, BFCG, &c. sunt inter se aequales, & similes, & similiter positi; Ergo in singulis latera, & Diametri homologa sunt aequales inter se, & tantum praecise deficit Diameter AB a fili longitudine ADB, quantum BC minor est filo BFC, aequali ipsi ADB; & proinde ascensus vinculi B versus A, aequalis est ascensui vinculi C versus B, sed post contractionem, intervallum, quo resistantia Z distat ab A, constat ex tot diametris aequè decurtatis, quot sunt rhombi; Ergo ascensus ponderis Z ex C versus A toties multiplicatur, quot sunt rhombi.

P R O P O S. XCIX.

Isdem datis, dilatationes funicularum, eorumque decurtationes, in numeris exhibere: Tab. 9. Fig. 7.

Si datus angulus DAE dilatationis chordarum, ejusque medietas angulus DAR; est triangulum DAR rektangulum in R, sique RO excessus

CAP. 16. *Lemma pro exactio-
ne inquisi-
tione po-
tentia
musculo-
rum.* cefus finis totius DA supra AR, sinum secundum anguli DAR; Unde OR erit sinus versus ejusdem anguli DAB. Patet, quod quaelibet ex aequalibus dilatationibus funiculorum, ut DE, vel FG, mensuratur à subtensa DE, seu chorda anguli DAE dilatationis funium. Ostendendum modò est, quòd sublevatio resistentiæ Z mensuratur à duplo ipsius RO sinus versus anguli DAR, toties sumpto, quot sunt rhombi.

Quia sinus versus OR est excessus portionis funiculi AD supra AR, & prius, ante dilatationem funis, ejus portio AD in situ AO jacebat, & postea terminus D translatus est ad sublimitatem DRE. Ergò RO est mensura decurtationis portionis funis AD; suntque omnia latera rhomborum DB, BF, FC aequalia inter se, & ipsi AD, & similiter inclinata ad directionem ABC; Ergò OR est mensura decurtationis intervalli directi, competens cuilibet ex lateribus rhomborum, & idè duplum OR est decurtatio laterum ADB, cujus rhombi; & sic in reliquis. Quare duplum OR toties sumptum, quot sunt rhombi, determinat decurtationem totius funiculi ADEFC.

Hoc exemplum computatum est in unico rhombo ADDE dilatato à potentiis HI, & directè tractum à resistentia Z, sed si rhombi multiplicentur ad instar catenæ, dilatationes funium remanent aequales inter se, & ejusdem mensuræ, at sublevationes resistentiæ æquæ, ac rhombi multiplicentur.

Ut si fuerint quindecim rhombi continuati existente angulo DAR 60. tunc qualium mensura dilatationis cujuslibet rhombi est una pars, sublevatio resistentiæ Z quindecies augebitur, scilicet erit.

Verùm è contra; si potentiæ dilatantes H, I multiplicentur quindecies, remanet resistentia Z semper ejusdem ponderis, & energiæ, scilicet, qualium HI erat una pars, postea quindecies multiplicatæ potentiæ erunt partes 15. at pondus Z erit 35. partes.

Utque pateat usus precedentis propositionis confecta est hæc tabella.

Angulus DAR qui est femi- lis dilata- tionis DAE.	Sinus totius AD.	Anguli DAR si- nus DR, cujus du- plum DE.	Ejusdem Anguli sinus se- cundus AR.	Ejusdem Anguli sinus ver- sus RO.	Qualiū DE, vel poten- tia HI, aut fun- is AD B est una pars.	Erit Refle- xio Z.	Et sub- levatio ejus- dem Z.
0. 1. 10.	100000. 00	67. 88.	99999. 99		I.	1473.	1 100000. 00
0. 1.	100000. 000	58. 18.	99999. 996	4.	I.	1719.	4 100000. 00
0. 10.	100000. 00	581. 78.	99999. 58	42.	I.	172.	42 100000. 00
0. 30.	100000. 0	1745. 3.	99996. 2	39.	I.	57.	399 100000. 0
1. 00.	100000.	2490.	99985.	15.	I.	29.	1500 100000. 0
5. 0.	100000.	1743.	99619.	381. 00	I.	6. 3.	381. 00 100000. 0
10. 0.	100000.	24730.	98481.	1519. 00	I.	3.	1519. 00 100000. 0
20. 0.	100000.	68404.	93969.	6031.	I.	1. $\frac{1}{2}$	6031 100000.
15. 0.	100000.	51764.	96592.	3408.	I.	2.	3408 100000.
25. 0.	100000.	84524.	90631.	9369.	I.	1.	9369 100000.
26. 24.	100000.	89448.	89441.	10559.	I.	86602.	10559 100000.
30. 0.	100000.	100000.	86602.	13398.	I.	81916.	13398 100000.
35. 0.	100000.	114715.	81915.	18085.	I.	76604.	18085 100000.
40. 0.	100000.	128558.	76604.	23396.	I.	123558. 70711.	23396 100000.
45. 0.	100000.	141421.	70711.	29289.	I.	141421. 64274.	29289 100000.
50. 0.	100000.	153209.	64279.	35721.	I.	153209.	35721 100000.
55. 0.	100000.	163850.	57358.	42642.	I.	163850.	42642 100000.

PRO.

PROPOS. C.

AP. 16.
enama-
t pro
cattione
quifi-
one pon-
tia
uscu-
rum.

Si dua catena inaequales, composita ex filis aequè robustis, & similiter colligatis, dilatentur à potentiis aequè validis, specie scilicet, ut omnes rhombi similes fiant à duo pondera, quibus aequilibrantur, aequalia erunt inter se. Tab. 9. Fig. 8.

ex pro-
fic. 97.
cims.

Si Catena AB major, & CD minor, & ambae ex filis aequè robustis, & similiter colligatis constant, & clavis affixae distrahantur à ponderibus R, S, & potentia X dilatet omnes rhombos catenae AB, nec non potentia Z omnes rhombos catenae CD, ita tamen, ut omnes rhombi similes inter se deveniant, & potentiae X, Z aequilibrantur resistentis R, S. Dico, quod pondera R, & S aequalia sunt inter se. Quia eadem resistentia, quae suspendi potest ab unico rhombo AE, dilatato à correlativa portione potentiae X, dilatatur quoque à tota serie rhomborum AB, aequalium, & similia illi tracto à tota potentia X. Ergo idem pondus R, quod suspenditur à potentia X, dilatando catenam AB, suspendetur quoque aequali momento à potentia dilatante unicum rhombum AE.

Similiter idem pondus S suspendetur à potentia Z, dilatante totam catenam CD; nec non à potentia dilatante unicum rhombum CF. Sed quia machinulae, seu rhombi AE, & CF sunt aequales, similes, & dilatantur ab aequalibus potentiis, & idem suspendent aequalia pondera; Ergo pondera R, & S, suspensa ab inaequalibus catenis AB, CD, aequalia sunt inter se.

PROPOS. CI.

Hisdem positis, ut longitudo catenae AB ad CD, ita est potentia X ad potentiam Z. Tab. 9. Fig. 8.

Quia omnes machinulae, seu rhombi, qui sive in una catena, sive in utraque continentur sunt inter se aequales, similes, & similiter positi; Ergo omnes altitudines eorum aequales sunt inter se; Ergo in catenis inaequalibus AB, CD, in quibus altitudines ordinatae serie continuantur, erit longitudo AB ad CD, ut multitudo rhomborum ipsius AB, ad multitudinem rhomborum catenae CD, seu eandem proportionem habebit, quam omnes dilatationes, vel diametri transversae rhomborum in AB contentorum ad omnes dilatationes rhomborum ipsius CD, vel potius eandem, quam potentia X ad potentiam Z.

Hinc constat, quod pondera aequalia sublevantur ad altitudines proportionales longitudinibus; & potentiis trahentibus catenas inaequales. Quia tot sunt paria finium versorum medietatum angulorum, quibus funiculi rhomborum dilatantur, scilicet tot sunt decartationes altitudinum rhomborum, quot sunt rhombi. Sed, ut multitudines rhomborum, ita sunt longitudo catenarum, composita ex altitudinibus rhomborum, & ita pariter sunt potentiae contraheentes; Ergo pondera aequalia sublevantur ad altitudines proportionales longitudinibus catenarum, & potentiis eas contraheentibus.

PRO

P R O P O S . C I I .

Hisdem positis ¹; *At catenæ AB, CD sint inter se æquales, & potentia LX, KZ inæqualiter valida specie, & elevent ad æquales altitudines BG, DH, pondera R, S: erunt potentia proportionales ponderibus.*

Sint machinulæ minimæ, seu rhombi AE, CF, quorum potentia contrahentes LM, KN; & quia catenæ AB, CD sunt æquales, & similes inter se, ergo componuntur ex æqualibus multitudinibus rhomborum; Et quia post æquales contractiones remanent catenæ decurtatæ AG, CH, æquales quoque inter se, igitur singuli rhombi AE, CF æquales, similes, & similiter positi erunt, & sic reliqui omnes; Et ideo eorum amplitudines inter se, nec non semialtitudines æquales erunt. Sed ² potentia LX ad resistantiam R eandem proportionem habet, quam dilatationes omnium rhomborum catenæ AG ad semissem altitudinis unius rhombi AE, seu quam dilatationes omnium rhomborum CH ad dimidiam altitudinem unius rhombi CF, (cum sint æquales, similes, & similiter dilatati) & in eadem proportionem est potentia KZ ad resistantiam S; Ergo potentia LX ad pondus R eandem proportionem habet, quam potentia KZ ad pondus S, cum sint, ut dilatationes omnium rhomborum catenæ AG, vel CH ad semialtitudinem unius rhombi AE, vel CF. Quare permutando, ut potentia LX ad KZ, ita erit pondus R ad S.

P R O P O S . C I I I .

Si catenæ ex fibris similiter colligatis composita ¹, *ut AB, CD, EF, &c. fuerint æquales, similes, parallela, & contigua inter se, & fasciculus ex eis conflatus contrahatur à potentiis æquè validis specie XZT, ita ut rhombos æquales, similes, & alternè dispositos ad instar retis efforment, & æquilibrentur ponderi RV ab eis sustentato; sitque pondus R illud, quod æquali momento à potentia X unius catenæ AB sustinetur. Dico, potentiam XT ad potentiam X, & pondus RV ad R, eandem proportionem habere, quam omnes catenæ fasciculi ABGH ad unam catenam AB.*

Quia pondus RV elevatur, suspenditurque à pluribus catenis, contractis à peculiaribus potentiis æquè validis specie, & æqualibus inter se, nec ulla catena remanet otiosa; Ergo quælibet catena suâ peculiaris potentia suspendit correspondentem partem totius ponderis RV; quare omnes catenæ integrum pondus RV, communi actione perindè sustinent, ac si esset divisum in tot particulas, quot sunt catenæ; Cùmque catenæ supponantur similes, & æquales inter se, & contrahantur à potentiis æqualibus (eo quod sunt æquè validæ specie); Ergo ex sui natura singulæ potentia sustinere possunt æqualia pondera æqualibus momentis, & erunt tot numero, quot sunt catenæ. Quapropter, ut omnes catenæ fasciculi ABGH ad unam catenam AB, ita est potentia integra XT ad potentiam X, & ita totum pondus RV ad pondus R.

N

PRO.

CAP. 16.
Lemma
ta pro
exaltiore
inquisi-
tione po-
tentia
mascu-
lorum.

¹ Tab. 9.
Fig. 10.

² Propos.
96. bu-
jus.

¹ Tab. 9.
Fig. 10.

P R O P O S. CIV.

CAP. 16.
Lem-
ma-
ta pro
excatione
inquisi-
tione po-
tentia
muscu-
lorum.

Tab. 9.
Fig. 10.
Propos.
96. hu-
m.

Isdem datis², potentia XT totius fasciculi ABGH, ad pondus RV ab eo equali momento suspensus, eandem proportionem habet, quam dilatationes omnium rhomborum unius catenæ AB simul sumpta, ad semissem altitudinis unius rhombi.

IN eadem figura, quia particula potentia X, contrahendo catenam AB, sustinet æquali momento ponderis particulam R, erit² potentia X ad pondus R in eadem proportione, qua dilatationes rhomborum totius catenæ AB ad semissem altitudinis unius rhombi ejusdem; sed æquè multiplices sunt catenæ in fasciculo ABGH contentæ unius catenæ AB, atque tota potentia XT particulæ ejus X; nec non integrum pondus RV portiois ejus R; & partes cùm pariter multiplicibus in eadem sunt proportione; Ergò XT ad pondus RV se habet, ut dilatationes omnium rhomborum unius catenæ ad semissem altitudinis unius rhombi ejusdem catenæ.

P R O P O S. CV.

Tab. 9.
Fig. 11.

Si fuerint duo fasciculi AC, & EG ex eisdem catenis aequè crassis, & inæqualium altitudinum; Pondera R, & S, æqualibus momentis à potentiis XZ, & TV aequè validis specie suspensa, erunt æqualia inter se, & potentia, & sublevationes ponderum eandem proportionem habebunt, quam longitudines fasciculorum AB, & EF.

Particula X potentia XZ, contrahendo unicam catenam AB, suspendat æquali momento particulam I totius ponderis R, pariterque particula potentia T, contrahendo catenam EF, suspendat æquali momento particulam O totius ponderis S.

Quia potentia XZ ad potentiam X, nec non pondus R ad pondus I eandem proportionem habet, quam multitudo æqualium catenarum fasciculi AC ad unam catenam AB; Similiter potentia TV ad T, & pondus S ad O eandem proportionem habet quam multitudo catenarum fasciculi EG ad unicam catenam EF; suntque multitudines catenarum in utroque fasciculo æquales inter se; Ergò, ut omnes catenæ fasciculi AC ad unam AB, ita se habent, omnes catenæ fasciculi EG ad unam EF, & idè potentia XZ ad X se habet, ut potentia TV ad T, pariterque pondus R ad I, ut pondus S ad O, & sunt pondera I, & O æqualia inter se; Ergò pondus R ad S, potentia XZ ad TV, & decurtatio fasciculi AC ad abbreviationem fasciculi EG, eandem proportionem habent, quam longitudo AB fasciculi AC ad longitudinem EF fasciculi EG.

Patet ergò, quòd idem pondus R, quod sustinetur ab integro fasciculo AC conjunctumque longitudinis, suspenditur quoque à minimo fasciculo BC, scilicet ab aggregato omnium infimorum rhomborum ejusdem fasciculi ABCD,

PRO-

PROPOS. CVI.

Sint ut prius duo fasciculi AC , & EG æquè alti, & crassities AD major sit crassitie EH . Dico, potentiam XZ ad potentiam TV , nec non pondus R ad pondus S eandem habere proportionem, quam crassities AD ad crassitiem EH , & pondera æquè sublevari.

CAP. 16.
Lemma-
ta pro
excitatore
inquisi-
tione po-
tentia
muscula-
rum.

Tab. 9.
Fig. 12.

Quia catenæ AB , EF , sunt æquales, & similes, & potentia minima X , & T sunt æquè validæ specie; Ergò sunt æquales inter se, nec non pondera I , & O sunt quoque æqualia inter se, eo quòd æqualibus momentis sustentantur ab æqualibus potentiis; Postea, quia potentia XZ ad minimam ejus portionem X , seu ad potentiam T ei æqualem, nec non pondus R ad pondus minimum I , seu ad O , ei æquale, eandem proportionem habet, quam omnes catenæ inter se æquales fasciculi AC ad unicam catenam AB , seu EF ; Similiter potentia T ad potentiam TV , nec non pondus minimum O ad pondus S , eandem habet proportionem, quam unica catena EF ad omnes catenas fasciculi EG ; Igitur ex æqualitate ordinata, potentia XZ ad TV , nec non pondus R ad S , eandem rationem habet, quam omnes catenæ fasciculi AC ad omnes catenas fasciculi EG , scilicet, quam crassities AB fasciculi AC ad crassitiem EH fasciculi EG , eo quòd in utroque fasciculo catenæ sunt æquales similes, & similiter contractæ, & contiguæ inter se.

Præterea, quia omnes catenæ æquales similes à potentiis æqualibus distractæ æquè decurtari debent, sequitur, ut fasciculi AC , EG æquè contrahantur.

PROPOS. CVII.

Isdem positis AC sunt altitudines, & crassities fasciculorum inæquales: Dico, pondus R ad S eandem habere proportionem, quam crassities AD fasciculi AC ad crassitiem EH fasciculi EG ; & elevationem ponderis R ad elevationem ponderis S eandem quoque, quam altitudo AB ad EF : Atque potentiam XZ ad potentiam TV .

Tab. 10.
Fig. 1.

Si eadè altitudine KB æquali ipsi EF , fiat potentia XZ ad potentiam MZ in eadem proportione, in qua est altitudo AB ad KB , erit potentia MZ illa, à qua contrahuntur omnes catenæ fasciculi $KBCL$.

Quia idem pondus R tam à potentia XZ , contrahendo fasciculum AC , suspenditur, quam à potentia MZ , contrahendo fasciculum KC , & sunt duo fasciculi KC , EG æquè alti, & c: Ergò tam potentia MZ ad TV , quam pondus R ad S , eandem proportionem habent, quam crassities BC ad crassitiem FG .

Propos.
106. hinc
inc.

Postea fasciculi KC , EG æquè decurtantur, & ad æquales altitudines elevant pondera suspensa R , S ; & idem pondus R à fasciculis AC , KC æquè crassis elevatur ad altitudines proportionales longitudinis AB ad KB , seu EF .

Propos.
105. hinc
inc.

Tertio loco, quia potentia XZ ad MZ eandem proportionem habet, quam

N 2

CAP. 16. *Lemma- ta pro exactiore inquisitione potentia musculo- rum.* quam altitudo AB ad altitudinem KB, & potentia MZ, ad potentiam TV eandem, quam crassities BC ad FG, estque proportio XZ ad TV composita ex proportione XZ ad MZ, & ex proportione MZ ad TV. Ergo proportio potentia XZ, ad TV componitur ex proportione altitudinum AB ad EF, & ex proportione crassitierum BC, ad FG.

P R O P O S. CVIII.

Tab. 10.
Fig. 2.

Si extremitas ejusdem catena¹ AC, obliquè jacentis, clavo alligetur in A, & reliquum extremum C trahatur à pondere R per directionem CH inclinatum ad CA, & punctum concursus C mobile sit per directionem BCH, ejusque momentum aequale sit momento potentia XZ, catenam AC contrahentis. Dico, quòd absoluta potentia XZ ad pondus appensum R, eandem proportionem habet, quam omnes dilatationes rhomborum catena AC ad sublimitatem CH sensissis CE altitudinis unius rhombi.

² Pro-
posit. 97.
& 104.
hujus.

³ Pro-
posit. 64.
hujus.

A Motà resistentià R, substituatür ejus loco potentia S, quæ æquali momento resistat directæ tractioni catenæ SCA, quam efficit eadem potentia XZ, dilatando omnes rhombos. Patet, momenta R, & S æquari inter se, cum æqualia sint momento ejusdem potentia XZ; Præterea² potentia XZ ad resistentiam S directè tractam, seu ad ei æqualem potentiam VZ, tractam ab infimo rhombò, eam proportionem habet, quam omnes dilatationes rhomborum catenæ AC ad CE, semialtitudinem unius rhombi. Postèà amotà potentià XV, restat potentia VZ, scilicet vis ipsius S; quæ altitudinem CE, non secus, ac filum trahendo, æquilibratur ponderi R; estque concursus C directionum mobile per CH; Ergo³ potentia VZ, seu ipsius S, ad pondus R eandem proportionem habet, quam CE ad sublimitatem CH. Igitur ex æquali potentia XZ ad pondus R, eam habet proportionem, quam dilatationes omnium rhomborum catenæ AC ad sublimitatem CH.

P R O P O S. CIX.

Tab. 10.
Fig. 3.

In triangulo rectangulo AHB¹, ab angulo acuto A ducatur linea AC, secans cathetum BH intra triangulum. Dico, quòd catheti segmentum HC abscissum, ad ductam hypobenusam CA minorem habet proportionem, quàm differentia hypobenusarum BD ad reliquum catheti segmentum BC.

CEntro A, & radio AC fiat circulus CDEF, & producantur BCH, BA ad oppositam peripheriam FE, & fiat BG ad BC, sicut est BC ad BD. Quia duæ lineæ BF, BE secant circulum, & se mutud; Ergo rectangulum EBD æquale est rectangulo FBC. Idèdque FB ad EB eandem proportionem habet, quam BD ad BC, seu BC ad BG, seu FC ad EG; sed GE minor est, quàm ED, ergo CF ad ED, seu CH ad AD, vel ad CA, minorem habet proportionem, quàm CF ad EG, seu quàm BD ad BC.

PRO.

P R O P O S . CX.

CAP. 16.

Lem-
mata pro
exactio-
re in qui-
sitione po-
tentia
muscu-
lorum.

Eadem catena AB^1 , quæ à potentia XZ contracta, primò directè trabendo suspendat pondus S , & deinceps obliquâ tractione suspendat pondus R , mobile per directionem BCH . Dico, pondus S majus esse, quàm R ; & S elevari ad altitudinem minorem, quàm R , ita ut pondus S ad R minorem habeat proportionem, quàm elevatio ipsius R ad ascensum ponderis S .

¹Tab. 10:

Fig. 4.

²Propof.
96. hu-
jus.³Propof.
108. hu-
jus.⁴Expre-
cod.

Quia potentia XZ ad pondus S directè tractum ² eandem proportionem habet, quam omnes dilatationes catenæ AC ad semialtitudinem unius rhombi, quæ sit CE , & è converso; Postea eadem potentia XZ ad pondus R eandem proportionem habet ³, quam omnes dilatationes rhomborum catenæ AC ad GC sublimitatem semialtitudinis unius rhombi, scilicet CE ; Ergò pondus S ad R se habet, ut CE ad CG , estque GC minor, quàm CE ; Ergò S est major, quàm R . Secundò, quia quantum decurtatur catena AC , tantum ascendit versus A pondus S directè tractum, & decurtatio est DC differentia AB , & AC ; Ergò ascensus S mensuratur à DC ; E contra ascensus R mensuratur à translatione BC per directionem, seu canalem BCH , estque differentia DC duorum laterum AB , BC minor, quàm basis BC trianguli ABC ; Ergò majus pondus S ascendit minus, quàm minus pondus R . Tertio ductâ BI parallelâ CA , erit BI minor, quàm BA , & idè IB ad BH minorem rationem habet, quàm AB ad BH ; atque S ad R , ut EC ad CG , seu ut IB ad BH (ob similitudinem triangulorum HBI , GCE) ergò S ad R est in minori ratione, quàm IB ad BH ; estque IB ad BH ratio minor, quàm BC ad CD ⁴; igitur S ad R ratio minor est, quàm BC , elevatio ipsius R ad CD elevationem alterius S .

P R O P O S . CXI.

Isdem positis, & dato angulo inclinationis catenæ, ejusque contractione, exhiberi possunt in numeris, ponderum inæqualium, eorumque elevationum proportionem. Tab. 10. Fig. 4.

IN eadem figura sit angulus ACH grad. 30, & decurtatio CD sit quinta pars totius catenæ CA . Ergò qualium partium AD , seu AB est 100: erit CD 25. partes, & HB erit 86.6. partes, cum sit sinus secundus anguli grad. 30, & in eisdem dabitur AH partium 50; Ergò in triangulo AHC rectangulo, in quo datur AH 50, & hypothenusa CA 125. dabitur CH partium 114. 6. & proindè excessus BC supra HB , eritque BC 28. partes. Postea, ut est BH ad BA , ita fiat 25. ad 26. 5. proximè; Erit ergò ¹ pondus S ad R in eadem proportione, quam habet AB ad BH , seu ut 26. 6. ad 25; & ascensus S ad ascensum R in eadem, ac habet CD ad BC , seu quam habet 25. ad 28.

¹ Propof.
64. hu-
jus.

PRO-

P R O P O S. CXII.

Quare musculis radios penniformibus natura utatur in animalibus, rationem reddere. Tab. 10. Fig. 5, & 6.

CAP. 16.
Lemma
ta pro
exactione
inquisi-
tione po-
tentia
muscu-
lorum.

Certum est, minori vi trahi, & suspendi idem pondus directo motu, quam obliquo per funes inclinatos ad motus directionem ipsius resistentia; cumque fibrae inclinatae musculorum sint funes, quae sua contractione agunt per directionem earundem fibrarum; ergo à fibris inclinatis majori vi trahitur resistentia, quam si directè traheretur per eandem directionem, quâ fibrae extensae sunt; & quia natura semper compendia, brevitatem, & facilitatem quaerit in suis operationibus, mirum est, fibras obliquo in musculis adaptasse. Verùm attendenti facile patebit, quod natura non spontè, sed necessitate materiae coacta prolixam, & difficiliorem viam eligit, utque necessitas in casu nostro percipiatur, advertendum est primò, quod aliqui musculi exercere debent ingentem vim, ut sunt Glutei, & Vastii, & alii consimiles; at talis excedens vis motiva nullo alio modo haberi potest, quam multiplicando numerum fibrarum, seu catenarum ex machinulis rhomboidalibus compositarum; nam tunc quaelibet fibra trahere potest correspondentem particulam resistentiae, & sic grandis multitudo fibrarum poterit vastum pondus suspendere. Verùm tot copiosae fibrae si contiguae, parallelae inter se essent, & perpendiculariter insisterent super basim, aptarentur, & componerent prisma rectum, ut est ABCD¹, tunc crassities BC talis fasciculi nimis excreveret, & idem exigeret amplum spatium, in quo collocari, & suum motum exercere posset, quae spatia tam ampla, nec dantur in lateribus ossium, nec dari possunt, cum ibidem collocari debeant alii plures musculi ad alios motus destinati; Praeterea crassissimae bases AD, BC illius musculi, prismatis recti formam habentis, connecti deberent amplis tendonibus, & crassis tuberculis ossium, quod valdè incommodum esset; nulli enim alii musculi in eisdem tuberculis affigi possent, & idem alii motus ejusdem articuli impedirentur; Ut ergo natura hisce omnibus necessitatibus provideret, sagacissimè in angustis locis musculos immensam copiam fibrarum habentes, ut est FH, IKL², efformavit strictis lateribus, & subtilibus finibus, & principiis tendinosi N, & M, radicans fibras non in unica base plana, & ampla, sed in toto circuitu funiculi tendinosi NOI: eadem industria, quâ pluribus manibus longum funem cum pondere appenso trahere solent plures homines longâ serie dispositi, qui in via stricta, & oblonga facillè aptari, & vim exercere possunt.

¹Tab. 10.
Fig. 5.

²Tab. 10.
Fig. 6.

Hoc, inquam, modo musculi ferè omnes conformati sunt, ut possint commode situari, & adaptari in spatiis lateribus strictis ossium, in quibus longitudo musculi prolixa, & restricta absque aliorum impedimento collocari potest; estque talis naturae lex aded necessaria, ut in articulis parvis, ut sunt digiti, non aptaverit musculos motorios in eisdem ossibus digitorum, sed eos in loco disito, nempe in tuberculo cubiti affixerit, & fasciculos fibrosos inter cubitum, & carpum extenderit, qui mediantibus funiculis, seu loris trahunt officulos articulorum.

Nec te moveat obliquitas fibrarum, nam hæc ut plurimum minima esse solet,

scilicet, & rardò quinque, vel sex gradus superat. Et proinde vis absoluta si
 harum parum augeri debet supra ejus momentum, ut dictum est; & tale
 virium dispendium evitari non potest, quia est necessarium, & insuper lon-
 gè majori lucro tot commoditatum compensatur.

CAP. 17.
 De exa-
 ctiore in-
 quisitio-
 ne virtu-
 tis moti-
 va mus-
 culorū.

*De exactiore inquisitione virtutis motiva musculorum
 superius expositorum.*

C A P U T XVII.

PER hætenus exposita de excedenti vi motiva, quâ natura per muscu-
 los resistentias, & pondera appensa suspendit, & movet, adhuc in-
 tegrali non est, sed multò majorem exercet, quam ostendemus ab aliis causis
 mechanicis pendere.

P R O P O S. CXIII.

*Fila tendinosa, & nervæ, quæ post distractionem contrahuntur, necessariò
 componi debent ex pluribus machinulis longo ordine inter se conne-
 xis, ad instar catena ex arcibus contrahibilibus composita.*

CUM naturæ distamine à notis ad ignota procedere debeamus, quia
 querimus, quibus machinis, & quibus modis fibræ tendinosæ, & fila
 metallica contrahibilia, sive propriâ indole post violentam distractionem,
 sive à causa externa contrahantur, & decurtentur, inspicere debemus confi-
 miles operationes sensui manifestas; hæ sunt illæ, quæ in machinis curvis,
 ut sunt arcus, & anuli, observamus: In iis enim partes extremæ nimis di-
 stractæ sibi ipsis viciniores fiunt, quapropter fibræ illæ à simili structura ma-
 chinæ contrahi, & decurtari debent; videmus autem, quòd contractio illius
 fibræ, vel fili metallici non fit in una ejus parte tantum, sed in omnibus
 ejus partibus; quòd tali experimento evincitur. Distinguat filum chaly-
 beam in partes æquales, quæ alternè colore nigro, & albo pingantur ad in-
 star graduum astrolabii, in tali filo gradus omnes per totam fili longitudi-
 nem æquè decurtantur post violentam distractionem; id ipsum in fibris car-
 neis contingit, nec possunt exiguæ illæ particulæ ad invicem approximari,
 nisi à vi machinæ. Cogimur ergò affirmare, quòd binæ quælibet particulæ
 illius fili, quæ viciniores sibi ipsis fiunt, à vi consimili machinæ arcus, una
 versùs alteram moveantur. Nec sufficit una sola machina ad hanc unifor-
 mem contractionem faciendam: nam videmus, quòd longitudines brachio-
 rum unius arcus non decurtantur, sed retentâ pristinâ longitudine, flexun-
 tur unum versùs alterum; & sic intervallum extremorum terminorum im-
 minuitur: secùs autem contingit in contractione fili, ut dictum est, in quo,
 binæ quæque particulæ in tota fili longitudine distributæ, sibi ipsis vicinio-
 res fiunt, una versùs alteram accedendo. Quare concedendum est, fibram car-
 neam, vel filum chalybeam consistere ex tot machinulis formam arcus imi-
 tantibus, quot sunt connexiones binarum particularum integram fili longi-
 tudinem componentium. Igitur non ineptè comparare possumus fibram
 car-

CAP. 17. *carneam, & filum chalybeum catenæ cuidam ex anulis, seu arcubus con-*
De ex- *nexis, & longâ serie continuatis. In hac enim structura præcipuè verificari*
fiore in- *potest insignis illa proprietas fibrarum, quæ ubique, & undique flecti, com-*
quisitio- *plicari, & innodari possunt, quæ contorliones absque internodiis, quibus*
na virtu- *anuli catenæ connectuntur, fieri non possent.*
sis moti-
va mu-
sculorū.

P R O P O S. CXIV.

Qualibet fibra musculoſa ſimilis eſt catenæ ex pluribus rhombis compoſita,
quæ contrahi poſſunt ad inſtar arcus.

Quia muscoli sunt fasciculi compositi ex subtilissimis filis tendinosis tenacissimis, qui decurtantur non secus, ac fides citharæ, & fila Chalybea distracta; & multò majori vi fibræ ab imperio voluntatis contrahuntur; cùmque talis contractio intelligi non possit absque machina ad instar arcus, nec contractio omnium partium fibræ concipi potest absque continuata serie machinularum ad instar catenæ, ut dictum est; Ergò quælibet fibra musculi similis erit catenæ ex machinulis compositæ. Tales autem machinulæ similes anulis, aut arcubus, non possunt esse duræ, & rigidæ, cùm fibræ carneæ in omnibus partibus longitudinis earum sint molles, & flexibiles; Ergò potius similes erunt rhombis ex filis colligatis, qui à facultate motiva dilatantur, & proindè contrahuntur; Quare concipi debet, subtilissima fila, seu fibras musculorum, esse seriem machinularum forma porosa, seu rhomboidali similem catenæ ex rhombis filaribus compositæ, de qua egimus superiori capite.

P R O P O S. CXV.

Machinula, seu pori rhomboidales fibrarum carnosarum, tam exigui
eſſe debent, ut eorum longitudo non ſit major vigesima
parte unius digiti.

Quia fila, seu fibræ musculorum subtiliores sunt quolibet muliebri capillo; hinc fit, ut porositates, seu rhomboidales cavitates machinularum intra crassitiem earundem fibrarum existentium, minores sint crassitie eorundem filorum carneorum; & idè series rhomborum, continuata per longitudinem totius fibræ, erit saltem tam multiplex crassitiei unius carni filii, quàm multitudo rhomborum illius seriei multiplex est unius ex illis machinulis; sed quinquaginta fibræ carneæ inter se contiguae non æquant latitudinem unius digiti; Ergò machinulæ, seu pori rhomboidales, tam parvi sunt, ut series quinquaginta machinularum latitudinem unius digiti non superent. Nos verò cautionis gratiâ supponemus, quod series viginti machinularum juxta se positarum æquent latitudinem unius digiti.

P R O P O S. CXVI.

Musculi textura ſimilis eſt fasciculo reticulari ex catenis contiguis
compoſito.

Sensu constat, quòd fibræ carneæ, quando ociantur, sunt molles, elongatæ, & distentæ, ad instar fidium citharæ laxatarum; Ergò necesse est, ut

ut facies internæ laterales pororum earundem conniveant, & se mutuo tangant, & præinde altitudines elongatæ erunt. E' contra quando agunt, decurtantur, indurantur, & inflantur, diminutâ nempe altitudine earum, tum quia filamenta fibrosa distrahi non possunt, tum etiam, quia concipi non potest decurtatio, & inflatio columnæ fibrosæ absque eo, quod pororum diametri transversales crescant, & rectæ diametri diminuatur. Verùm in tali inflatione oportet, ut fibræ acquirant formam similem catenæ ex rhombis compositæ, suntque muscoli fasciculi ex columnis contiguis, & parallelis inter se coacervati; Ergò necesse est, ut machinulæ, seu vesiculæ inflatæ unius fibræ, sint contiguæ aliis machinulis simili modo contractis, & ideò texturam conficiant similem reticulato fasciculo, ex machinulis rhomboidalibus composito.

CAP. 17.
De exactiore inquisitione virtutis motiva musculorum.

PROPOS. CXVII.

Vis motiva contrahens unicam machinulam fibræ musculosæ ad resistentiam ponderis appensi, eandem proportionem habet, quam dilatatio eiusdem rhomboidalis machinulæ ad semialtitudinem eius.

Tab. 9. Fig. 6.

Quia ut dictum est machinulæ, ex quibus fila carnea, & tendinosa musculorum componuntur, similes sunt rhombo ADBC ex filis ADB, & ACB inter se colligatis in A, & C, & affixis clavo X, quæ trahantur à pondere Z. Adhinc postea duæ potentia G, & F dilatantes funes. Hæ ad resistentiam Z erunt, ut funium dilatatio DC ad AE semissem diametri AB. Modò, quia vis motiva contrahens unicam machinulam fibræ musculosæ ADB, qualiscunque illa sit, certè agit abbreviando intervallum AB, & elevando resistentiam Z; hoc autem concipi non potest absque filorum dilatatione, flectendo nempe ea, & complicando ad instar arcus; Ergò similiter potentia motiva contrahens machinulam similem rhombo appenso loco firmo X, ad resistentiam Z se habet, ut DC dilatatio rhombi ad AE semissem altitudinis diametri AB.

COROLLARIUM.

Facile percipitur, quod quælibet minima vis motiva potest suspendere quamlibet immensam resistentiam ponderis appensi, ut si pondus Z fuerit 10000. lib. poterit suspendi, & aliquantulum elevari à potentia motiva, quæ pars centesima sit unius libræ: quoniam dilatatio CD esse potest 100000. ipsius AE, tunc fiet potentiarum æquilibrium.

PROPOS. CXVIII.

Motus potentia unicam machinulam fibrosam contrahentis, ad motum elevationis resistentia, erit, ut sinus semianguli dilatationis fibrarum rhombi ad duplum sinus versi eiusdem anguli.

Tab. 9. Fig. 6.

IN eadem figura, quia in machina rhomboidali ACDB, duæ potentia G, F contrahentes, dilatant terminos intermedios fibrarum ab E ad

CAP. 17. ad C, D; Ergò cujuslibet potentia C, vel D motus mensuratur à lineis EC, & ED, qui sunt sinus medietatum anguli CAD ipsius rhombi; E' contra-
 De exa- & ED, qui sunt sinus medietatum anguli CAD ipsius rhombi; E' contra-
 Siore in- motus resistentia Z mensuratur à diminutione intervalli AB, seu à diffe-
 quisitio- rentia longitudinis diametri AB, ab integra longitudine fibrarum ACB, vel
 ne virtu- ADB, estque talis differentia æqualis duplo sinus versi anguli CAE; Ergò
 tis moti- motus potentia GF ad motum elevationis resistentia erit, ut CE sinus an-
 va mu- guli CAE ad duplum sinus versi ejusdem anguli.
 sculorū.

Deducitur ergò ex tabula propositionis 99, quòd dilatatio rhombi usque
 Propos. ad angulum graduum 51. efficit potentiam minorem, quàm sit resistentia,
 99. hu- & deinceps semper potentia excedit resistentiam; E' contra motus potentia-
 jus. rum, seu dilatatio rhomborum, semper major est sublevatione resistentia.

P R O P O S. CXIX.

Vis motiva contrahens seriem machinularum unius fli carnosæ, ad resistentiam ponderis appensi, se habet, ut dilatationes omnium machinularum simul sumptæ ad semialtitudinem unius rhombi.

Propos.
96. hu-
jus.

Quia ostensum est * in catena ex rhomboidalibus fibraribus composita, quòd omnes potentia dilatantes rhombos, ad resistentiam suspen sam, eandem rationem habent, quam omnes diametri transversales simul sumptæ ad semialtitudinem unius rhombi: Talis autem catena, & ejus operatio similis est fibræ musculosæ ex machinulis compositæ: Ergò simili-
 ter, ut omnes potentia, quæ singulas machinulas contrahunt ad resistentiam appensam, sic se habent dilatationes omnium machinularum, seu rhomborum simul sumptæ ad medietatem altitudinis unius rhombi, seu machinula contractæ.

C O R O L L A R I U M.

Hinc deducitur, quòd idem pondus, quod sustinetur ab innumeris potentiis contrahentibus totidem machinulas fibræ carneæ, sustinebitur quoque ab unica potentia unicam machinulam contrahente.

Et in fasciculo ex pluribus fibris carnosis composito, seu in musculo id ipsum verificatur, scilicet idem pondus, quod suspenditur ab innumeris potentiis contrahentibus totidem strata machinularum ejusdem fasciculi, sustinetur quoque à potentiis contrahentibus unicum stratum machinularum, ita ut, si series machinularum totius musculi fuerit millecupla earum, quæ in unico strato continentur, non proinde potentia motiva, millies multiplicata, suspendet majus pondus, quàm sustinebat millesima pars illius, quæ contrahebat unicum stratum machinularum, ut ex dictis patet.

P R O P O S. CXX.

Vis motiva contrahens seriem machinularum in filis fasciculi musculosi contrahentiarum, elevat idem pondus ad altitudinem tam multiplicem elevationis, facta à vi motiva, contrahente unicum stratum machinularum, quam multiplex est illa potentia huius potentia, & quanta multiplex est multitudo stratorum machinularum unius strati.

CAP. 17.
De exa-
ctiore in-
quisitio-
ne virtu-
tis moti-
va ma-
sculorū.

Quia ostensum est ¹, quod in catena ex machinulis composita pondus suspensum elevatur ad altitudinem tam multiplicem ejus, quæ ab unica machinula elevatur, quàm multiplex est multitudo machinularum catenæ unius machinulæ, & in eadem proportionem erunt potentia machinulas elevantes. Eodem modo in fasciculis musculosis compositis ex fibris, seu catenis ex machinulis compositis debet pondus suspensum elevari à vi motiva tam multiplice ejus, quæ unicam fibræ contrahit, quàm multiplex est multitudo machinularum unius cujuslibet fibræ singularis machinulæ infimæ, quod erat, &c.

¹ Ex pro-
pos. 104.
huius.

P R O P O S. CXXI.

Si duo musculi ejusdem animalis fuerint æquè crassi, scilicet compositi ex pari multitudine fibrarum, sed earum longitudines inæquales fuerint, suspensæ quidem æqualia pondera: at potentia motiva, & altitudines suspensionum eandem proportionem habebunt, quam longitudines musculorum.

Hoc quidem deducitur ¹, quia duo fasciculi æquè crassi, & inæqualiter alti, compositi ex catenis machinularum prius expolitarum, suspensæ quidem æqualia pondera: & potentia motiva, nec non altitudines suspensionum eandem proportionem habebunt, quam longitudines fasciculorum, suntque musculi fasciculi æquè crassi, & inæqualiter alti, compositi ex fasciculis filorum musculorum, quæ constant ex machinulis; ergo patet propositum.

¹ Ex Pro-
pos. 105.
huius.

P R O P O S. CXXII.

Si verd altitudines musculorum fuerint æquales, & crassities eorum inæquales: potentia motiva, & pondera suspensa, proportionalia erunt crassities musculorum, at pondera ad æquales altitudines ascendent.

Sequitur ¹, quia in duobus fasciculis æquè altis, & inæqualiter crassis, ex catenis contrahibilibus compositis, potentia, & pondera suspensa, sunt, ut crassities eorundem fasciculorum, & ad æquales altitudines pondera elevabunt. Ergo duo musculi æquè alti, & inæqualiter crassi, elevabunt pondera ad æquales altitudines, quæ pondera erunt, ut potentia, & ut crassities musculorum.

¹ Ex Pro-
pos. 106.
huius.

CAP. 17.

De exa-
diore in-
quiritio-
ne virtu-
tis moti-
væ mus-
culorū .

P R O P O S . CXXIII.

At, si tam altitudines, quam crassities musculorum inæquales fuerint, pondera suspensa erunt, ut crassities musculorum; altitudines elevationum eorum erunt, ut longitudines musculorum; at potentia compositam proportionem habebunt ex ratione crassitierum, & longitudinum.

Ex Propo-
s. 107.
huius.

Constat hoc *, quia in duobus fasciculis ex supra dictis catenis contrahilibus, si altitudines, & crassities inæquales fuerint, pondera suspensa erunt, ut crassities : elevationes, ut altitudines : & potentia compositam proportionem habebunt ex rationibus altitudinum, & crassitierum; Ergo in musculis id ipsum verificabitur.

C O R O L L A R I U M .

Hinc percipitur necessitas, quare natura cogatur adhibere excedentem vim motivam in musculis longioribus.

Hoc fit, ut pondera ad grandes altitudines elevet, quia pori, seu machinulae fibrarum musculorum, sunt angustissimi, & parvi, scilicet non excedentes crassitiem unius fibræ: quare pondus suspensum elevari non posset, nisi per spatium æquale medietati altitudinis unius machinulae rhomboidalis; Ergo necessariò multiplicari debuerunt machinulae longo ordine, ut à totidem exiguis elevationibus consurgeret grandis illa elevatio articulorum, quæ ad motus animalis efficiendos requirebatur.

His præmissis exactiùs vires musculorum indagari possunt, & primò.

P R O P O S . CXXIV.

Musculorum tertium, & secundum articulos digitorum manus flexentium, nec non Deltoidis exactiores vires inquirere.

Propos.
82. huius.

Quia * ostendimus, quòd musculus flexor articulorum primi, & tertii digitorum manùs ob vectium longitudines, & ob inclinationem fibrarum penniformium exercet vim æqualem ponderi libr. 176, & fibræ ejusdem musculi obliquæ longiores sunt duobus digitis, atque in digitali longitudine fibrarum continentur plusquam viginti machinulae catenarum fibrosam constituentes; Ergo in singulis fibris prædicti musculi continentur plusquam quadraginta machinulae; verùm ab infimo strato machinularum musculi eadem resistentia sustinetur, quæ ab integro fasciculo totius musculi, & ad illam resistentiam libr. novem cum dimidia sustinendam requirebatur potentia motiva æqualis ponderi 176. libr. Ergo hæc vis exercetur ab infimo strato machinularum, sed ab omnibus catenis fibrosis ejusdem musculi exercetur vis motiva quadragies major, quàm ab infimo strato.

Igitur vis, quæ exercetur à musculo flexore primorum, & tertiorum articulorum manùs, major est, quàm vis ponderis 7040. libr.

Eodem modo, quia vis motiva musculi flexoris secundorum articulorum manùs æqualis ostensa est vi ponderis librarum 157; Ergo ob longitudinem

dinem fibrarum; seu catenarum, ex machinulis compositarum, quadragesies vis illa multiplicari debet: idem æqualis erit ponderi libr. 6280,

Tandem, quia vis motiva muscoli Deltoidis, quæ in tali constitutione exercetur, æqualis ostensa est ponderi libr. 907, & integra ejus vis reperta fuit æqualis potentia libr. 1540; Ergo² ob longitudinem fibrarum, & multiplicationem machinularum plusquam quadragesies erit vis motiva Deltoidis major, quam potentia ponderis libr. 61600.

CAP. 17.
De exactiore inquisitione virtutis motiva musculorum.

PROPOS. CXXV.

Vires Musculorum Gluteorum in casu Propos. 53. exactius limitare.

Quia ostendimus, quod vires Gluteorum musculorum ratione vestium, erunt æquales ponderi libr. 1840, ¹ & ob inclinationem fibrarum radiosarum vires eorundem musculorum æquales erant ² potentia ponderis libr. 2621, & totales vires fuerunt æquales ponderi libr. 6257, ³ & tandem, quia fibræ illæ radiosæ longæ sunt; Videntur enim superare latitudinem quatuor digitorum (ponantur majores tribus digitis;). Ergo catenæ fibrosæ compositæ erunt ex pluribus, quam sexaginta machinulis; & proinde plus, quam sexagesies multiplicari debent vires superius expositæ, quare superabunt potentiam ponderis libr. 375420.

² Propos. 84. huius.
¹ Propos. 53. huius.
² Propos. 82. huius.
³ Propos. 85. huius.

PROPOS. CXXVI.

Vires Musculi flexoris tertii articuli pollicis manus exactius limitare.

Quia ¹ ostendimus, quod vis muscoli flexoris tertii articuli pollicis manus est proximè æqualis ponderi libr. 124, & fibræ illius penniformes sexquidigitum excedere videntur: Ergo plusquam trigesies multiplicari debet vis illa; & proinde exactior potentia ejusdem muscoli erit proximè æqualis ponderi libr. 3720.

¹ Propos. 86. huius.

PROPOS. CXXVII.

Vim motivam musculorum temporalium, & manseriorum exactiorem reperire.

Quia ¹ ostensa fuit vis motiva musculorum temporalium, & manseriorum proximè æqualis ponderi libr. 534, & longitudo fibrarum radiosarum, & penniformium prædictorum musculorum sexquidigitum majores non sunt; Ergo hoc nomine saltem trigesies vis illa multiplicari debet; & idem eorundem musculorum potentia motiva non erit minor, quam sit vis ponderis libr. 16020.

¹ Propos. 88. huius.

PROPOS. CXXVIII.

Vim motivam musculorum intercostalium exactiorem indagare.

Propositione 90. ostensa fuit vis motiva musculorum intercostalium proximè æqualis ponderi libr. 1068. & longitudo fibrarum eorundem musculorum.

CAP. 18. musculorum sexquidigitum æquare videntur. Ergò vis illa ferè trigies
De sta- multiplicari debet.

tionis A-
nima-
lium.

Quare potentia absoluta musculorum intercostalium non erit minor yī
 ponderis libr. 22040.

Eadem methodo reperiri possent vires absolutæ, quæ exercentur ab aliis
 musculis hominis, & reliquorum animalium. Sed hæc sufficient ad propo-
 situm nostrum.

De statione Animalium.

C A P U T XVIII.

POSTquam copiosè egimus de ingenti vi motiva, quæ à natura exercetur
 in variis musculis, dum motiones simplicissimas edit suspendendo ar-
 tus ipsos, & reliqua gravia resistencia appensa, modò considerari debent ope-
 rationes ipsæ partium, & totius Animalis, scilicet motus varii artuum, &
 resultantes ab eis, ut rationes mechanicæ, quibus eadem operationes pera-
 guntur, percipiamus. Et primò agemus de statione, seu de ipso standi actu
 animalium. Quæ speculatio nedum utilis, & scitu jucunda per se est, sed
 etiam, quia gressus Animalium stando peragitur, & sine statione intelli-
 gi non potest.

P R O P O S. CXXIX.

Naturalis situatio articularum non est directa, sed parumper inflexa.

EXperientiâ ipsâ novimus, quòd, dum in lecto jacemus in nulla positura
 libentiùs quiescimus, quàm inflexis parumper articulis. Et hoc ratio-
 ni consonum videtur; nam extremæ positiones articularum maximè exten-
 sæ, aut nimium contractæ, & inflexæ fieri non possunt absque violenta di-
 stractione, aut compressione tendinum, membranarum, & musculorum;
 quæ ex sui natura molestæ, & dolorificæ sunt. Ergò status medius inter ex-
 tremas distractiones, & inflexiones erit naturalis, & ideò à molestia immu-
 nis, & suavis. Ostendendum modò est, quòd status parum inflexus articu-
 lorum est medius, & naturalis. Quia articuli facti sunt, ut se extendantur, & u-
 t extendantur; extensio maxima est illa, quâ in directum expanduntur; flexio
 maxima sit, quando articuli omninò incurvantur; sed media constitutio
 jacet inter extremas. Ergò inter articuli rectitudinem, & ejus curvitatem
 maximam, scilicet inflexio intermedia erit naturalis articularum consti-
 tutio.

P R O P O S. CXXX.

*Musculi flexores ejusdem articuli breviores sunt extensoribus; & utrique
 aquè contrahuntur. Tab. 10. Fig. 7.*

EX dictis in præcedenti propositione facilè detegitur error illorum, qui
 ajunt, quòd musculi flexores ejusdem articuli longiores sunt suis anta-
 gonistis musculis extensoribus. Quia nomine longitudinis musculi intelli-
 gunt non solummodò fasciculum carneum, ejusque fibrarum extensionem
 in longum, sed fasciculum simul cum funiculis tendinosis, quibus ossibus
 alli-

alligantur; & inquirunt, quòd motus flexionis multò major est extensione ejusdem articuli: pariterque ajunt, quòd musculi flexores longiores sunt, & magis decurtantur, quàm sit longitudo prædicti articuli; quæ omnia falsa esse ostenduntur.

Sit AB os humeri, & FO cubiti, & DC radii connexa circa articulum B; sitque ED musculus flexor cubiti alligatus in confinio D interno ossis radii DC, & in E summitate humeri; atque FG sit musculus extensor alligatus in F externo tuberculo cubiti FO, & in G summitate humeri. Et primò, translato cubito in H, ut humerus AB cum cubito FC in directum constituitur: patet, quòd in tali directa constitutione completur articuli dilatatio; nec absque ossium luxatione ulterius cubitus torqueri potest, ultra terminum H versus sinistram partem I. Ergò terminus H rectæ lineæ ABH, erit finis dilatationis, & initium flexionis: & è contra terminus L erit finis inflexionis, & principium dilatationis; circumductio verò cubiti FO efficitur per arcum HCL, paulò minorem semicirculo: cumque eadem via arcus percurratur ab H ad L, quādo articulus flexitur, & ab L ad H, quādo articulus dilatatur: ergò præcisè quantum dilatatur articulus, tantum inflectitur.

Secundò, quia labrum D cavitatis articulationis radii, quādo maximè discedit ab E, in directa articuli constitutione, non digreditur supra convexum tuberculi B ipsius humeri; Ergò longitudo maxima musculi flexoris ED æqualis est longitudini ipsius humeri AB. At externum supercilium F ossis cubiti FO, quādo maximè inflexum est in situ contiguo ipsi BA, tunc oportet, ut ambiendo tuberculum B perveniat F ad latus ejus dextrum D. Quare longitudo maxima musculi extensoris FG, æqualis erit, nedum longitudini humeri GB, sed etiam spatio semicirculi BFD circumambientis articulationem. Quare tantum abest, ut musculus extensor sit minor longitudine flexoris, ut è contra extensor GFD superet longitudinem flexoris DE, excessu funiculi semicircularis BFD.

Tertio, quia in conversione cubiti ferè semicirculari HCL, supercilia cavitatis ejus D, & F, æquè remota à centro tuberculi, coguntur rotari per æquales semicirculares arcus, tam in expansione, quàm in inflexione; sed tantum præcisè decurtantur musculi ED, & FG, quantum termini eorum D, & F, rotando, approximantur suis principis. Ergò æquè decurtantur musculi ED, & GF, & proindè falsum est, quòd flexor DE magis contrahitur, quàm extensor GF.

P R O P O S. CXXXI.

Retentio articuli in directum non fit à tonica actione musculorum antagonistarum. Tab. 10. Fig. 7.

IN eadem figura sit articulus ABC in media, & naturali sui ipsius inflexione, scilicet sit angulus ABC paulò major recto, tunc planè ambo musculi ED flexor, & extensor GF nil agunt, utpotè in naturali eorum extensione constituti. Dirigatur postea articulus, translato cubito in situ FH, tunc patet, quòd musculus ED plus justo elongatur, distractis ejus machinulis, & è contra musculus GF relaxatur, quia intervallum inter F, & G minui-

CAP. 18.
De sta-
tione A-
nimaliū.

minuitur. Quare si consideretur materialis vis machinularum, manifestum est, quod catena musculosa DE, distraeta, sponte nifum aliquem exercebit, ut se ad pristinam contractionem reducat; at extensor GF, relaxatus, nullam vim contractivam efficit. Verum talis facultas materialis machinularum aded exigua, & obscura esse videtur, ut à quolibet minimo obstaculo ponderis, aut alterius resistentiæ impediatur; ided adhiberi debet vis animastica contractiva musculorum; & in tali casu; Dico, quod solummodo musculus extensor GF, ab imperiò voluntatis contrahi, tendi, & inflari debet, nil operante flexore ED, quia, à quacunque vi contrahatur musculus extensor GF, nunquam flectetur articulus FC versus I; aliter ossa laxarentur; Quare actio tonica, impediens flexionem cubiti versus I, efficitur à processibus ossium: & proinde non est necessaria contractio animastica musculi flexoris DE; conservari ergò potest directio articuli, absque tonica tractione musculorum antagonistarum, sed à sola tractione extensoris.

P R O P O S. CXXXII.

Corpus grave, & durum solo innixum quiescet, si linea INNIXIONIS, scilicet recta linea, à centro gravitatis ejus ad contactum pavimenti extensa, perpendicularis fuerit ad horizontem: sin minus, ruet ad partes, ubi talis recta linea pendet,
Tab. 10. Fig. 8.

Sit corpus grave, & durum ABC, cujuscunque figuræ, & innitatur plano horizontali RS in V, & à centro gravitatis ejus G, ad contactum V, jungatur recta linea GV. Dico, quod si GV perpendicularis est ad horizontalem RS, tunc corpus ABC quiescet in tali situ erecto, at si angulus GVR fuerit acutus, necessariò ruet versus R.

Quia centrum gravitatis est punctum illud, à quo si grave suspendatur, quiescit; & suspensio fieri debet per directionem ejusdem rectæ lineæ, per quam nifus, & motus gravium exercetur, scilicet per perpendicularem ad horizontem: ergò grave ABC, suspensum ex G; centro gravitatis ejus, per directionem fili DG perpendicularis ad RS, in tali situ quiescet immotum. Verum perinde suspenditur, fulciturque grave ABC à duritie pavimenti V, directione GV, perpendiculari ad horizontem, ac si à filo GD retineretur: igitur grave ABC innixum super V, quiescet immotum. At si angulus GVR fuerit acutus, necessariò ABC ruet versus R; duetâ GX perpendiculari ad RS, cadet punctum X inter V, & R. Et quia grave AB fulcitur à veste inclinato GC circa centrum, vel fulcimentum V; & nifus gravitatis ejus exercetur per GX, perpendicularem ad horizontem RS: ergò ex mechanicis perinde est, si grave AB fulciatur à veste inclinato GC, ac si innixus fuisset super planum GH, perpendiculare ad GC, quod planum GH est inclinatum ad horizontale planum RS: ergò grave AB necessariò labetur deorsum in tali inclinato plano constitutum, proindeque necessariò unà cum veste GC flectetur, & cadet grave AB versus X.

Hæc vera sunt, quando corpus grave tangit pavementum in unico puncto V; at si contactus fuerit amplius occupans spatium VT, tunc grave variè dispositum quiescere potest, dum perpendicularis à centro G ad planum hori-

horizontalis edueta, cadit intra spatium contactus VT. Sed rursus subito, Cap. 18.
De statione Animalium.
postquam perpendicularis CX cadit extra contactum VT.

P R O P O S. CXXXIII.

Quot modis impediri possit ruina corporis gravis solo innixi, cujus linea innixionis inclinata sit ad horizontale planum.

Tab. 10. Fig. 9. 10. 11.

Sit grave ABC, cujus linea innixionis GV edueta ex centro gravitatis Tab. 10.
Fig. 9.
ejus G ad contactum pavimenti V, efficiat cum horizontali RS angulum acutum GVR: impediri quidem poterit ejus ruina.

Primo, si in parte C obtusi anguli GVS addatur aliud corpus D, ita ut amborum gravium ABC, & D centrum communis gravitatis O, secet rectam GD, in ratione reciproca ponderum eorundem; & ex O conjuncta OV: hæc, inquam, si perpendicularis fuerit ad RS, procul dubio gravia ABC, & D quiescent in tali situ. Et vocabitur OV linea PROPENSIONIS. Quia propensio gravium fit per lineam perpendicularem ad horizontalem RS.

Secundo, absque additione novi ponderis, ruina impediri potest, si Tab. 10.
Fig. 10.
rotunda portio BC extendatur in longum ad instar brachii humani exprore-
ti, ut centrum gravitatis portionis BC transportetur in D, longius a puncto G, quam prius fuerat; & proinde commune centrum gravitatis figure elongatæ ABC, sit O in OV perpendiculari, seu linea propensionis, ut in priori casu extiterat.

Tertio, non alteratâ figurâ corporis ABC, præcipitium impediri poterit, addito fulcro XZ, quod cum linea innixionis GV constituat triangulum GVX, & perpendicularis GT, ex centro gravitatis G cadat in aliquod punctum T, interceptum inter puncta X, & V ipsius basis XV. Tab. 10.
Fig. 11.

P R O P O S. CXXXIV.

Corporis humani in directum extensi, centrum gravitatis inter nates, & pubim existit. Tab. 10 Fig. 12.

EXtensio homine nudo super tabulam planam AB, in ejus medio suppositi cuneum prismaticum ED triangularem ad fulciendam tabulam AB perpendiculariter in ejus centro gravitatis, hæc tabula quiescebat æquilibrata, quotiescunque fulcimentum cunei in puncto C, existente inter nates, & pubim hominis super tabulam jacentis pertingebat. Quare centrum gravitatis illius hominis extensi in illo situ existerat.

P R O P O S. CXXXV.

Exponitur, quibus posturis, & actionibus homines stare in situ erecto possunt.

MAchina humani corporis constat ex pluribus columnis ossibus, quæ ad invicem connexuntur, articulationibus rotundis, lævigatis, & lubricis. Hinc fit, ut una ossæ columna super aliam superponi, erigi, & recte neri

CAP. 8. *De Functione Animalis.* neri in perpendiculari situ ad horizontem non possit absque fulcris, & coactionibus funium tendinosorum, & musculorum; eo quod ob dictam rotunditatem basium columnarum ossearum, innixiones fiant in punctis, non verò in superficiebus planis, eo modo, quo partes columnæ ex pluribus saxis explanatis compositæ, stabili contactu basium planarum erectæ persistunt.

Patet ergo, quod ossa artuum animalis inserviunt, ut columnæ, & insuper, ut vestes: ut columnæ, in situ erecto suâ duritiæ pondus totius animalis sustinent, nec indigent auxilio musculorum. At, quando virgæ ossæ inclinantur, & comprimuntur à proprio, & ab incumbente pondere, in tali situ quiescere non possunt, nisi à vi animalica prohibeatur casus, & proci-dentia eorum, trahendo funes musculorum, quibus alligantur.

His præmissis: quia homines stare dicuntur, cum universa machina corporis eorum in situ erecto perpendiculariter ad horizontem permanet; & tunc ossæ columnæ tibiarum, femorum, & spinæ, erectæ, una super alteram incumbunt, hæc tamen lege, ut linea propensionis, ex centro gravitatis totius humani corporis, cadat perpendiculariter inter plantas duorum pedum, aut super unius pedis plantam (aliter in situ erecto consistere non posset, sed rueret ad partes, ubi linea innixionis inclinata est super planum horizontale): igitur in tali positura, ossa officium columnarum præstant; & idè suâ duritiæ opus sustentationis absolvunt, nec laborioso ullo molimine animalica facultas fatigari deberet. At quia instabilis est positura illa erecta, ob lubricitatem capitum articularum, ut dictum est: hinc fit, ut homines stantes perpetuò vacillent, & idè auxiliariis funibus musculorum indigeant, à quorum tractione errores corrigantur, & lapsus prohibeantur.

P R O P O S. CXXXVI.

Non conservantur homines in situ erecto, actione tonica, à musculis antagoni-sis omnium articularum.

Videndum modò est, à quibus musculis hominum stantium vacillationes corrigantur.

Et primò rejici debet error eorum, qui censent ab omnibus musculis extensoribus, & flexoribus simul tonica actione operantibus posituram erectam hominis conservari. Quia nutatio, & lapsus fieri potest ante, retrò, & ad latera: casus anterior fit flectendo crura versùs pedes, & flexâ spinâ versùs genua; femur enim anterius circa genu flecti non potest absque luxatione; at inclinatio angulorum pedis, & femoris impediri, & dilatari non potest, nisi à musculis extensoribus pedis, nempe à Soleis, & à Gluteis; non verò à musculis flexoribus eorundem articularum; nam hi potiùs ruinam sollicitarent. Quare otiosi permanebunt. Ergò flexio, & casus versùs anteriorem partem, impeditur solummodò ab extensoribus musculis, non verò actione tonica ab extensoribus, & flexoribus simul operantibus.

Casus posticus fit nimis extenso pede, flexo femore retrorsùm circa genu, vel circa summitatem tibiæ; & inclinatâ spinâ retrorsùm: ergò flexura genuum dirigi solummodò poterit à musculis extensoribus ejus, non autem à flexoribus ejusdem. Verùm est tamen, quod nimia pedis extensio, & re-

& retrograda incurvatio coxæ, impeditur à musculis flexoribus pedis, & femoris. CAP. 18.

Eodem modo vacillatio lateralis ab extensore contrapostiti muscoli reparari, & dirigi poterit. Igitur homines non stant retenti actione tonica omnium musculorum antagonistarum, sed solummodo operantibus omnibus extensoribus, & aliquibus flexoribus, dum aliqui musculi flexores genuum in otio quiescunt. Undè in pedibus, & coxis actio tonica locum habere potest, non verò in Genu. *De statione Animalium.*

P R O P O S. CXXXVII.

Homines singulari calcaneo, aut apice pedis innixi stare non possunt; difficile super unica planta pedis: & facillime super duobus pedibus innixi stant.

Flexo pede, & elevata ejus plantà, contingat pavementum apex calcanei, qui cum sit rotundus, & globosus, necesse est, ut tangat pavementum ferè in puncto; quare linea innixionis conjungens centrum gravitatis totius humani corporis, & contactum pavimenti, super uno puncto consistet, utque homo stare possit, & contactum pavimenti, super uno puncto consistet, utque homo stare possit, oportet, ut talis linea sit quoque propensionis, scilicet sit perpendicularis ad idem planum horizontale, & talis innixio perpendicularis super uno pede videtur impossibile, ut conservari possit firmiter; eo quòd nunquam humana machina, ejusque partes solidæ, & fluidæ in omnimoda quiete permanere possunt: cum respiratio, fluxus humorum, & mille causæ externæ continenter eam concutiant: ergò in perpetua vacillatione constitutus homo, innititur super apicem unius pedis, aut super saxum, aut lignum acutum.

Si verò tota planta pedis solum tangat, licet non sit impossibile, difficultate non levi homo stabit super uno pede innixus; quia vi musculorum potest homo fe torquere, inflectere, & erigere reduciendo lineam propensionis vacillantem per amplum contactum pavimenti, occupatum à planta pedis, quæ in aliquo puncto illius spatii consistere potest perpendiculariter erecta ad planum horizontis; & tunc stabit homo, ut dictum est.

Tandem si duobus fulcris erarum, & duobus plantis pedum homo innitatur, facillimè stabit. Quia intra grande spatium quadrangulare, occupatum à duabus plantis pedum, & à superficie soli subiecti, inter eas intercepta, vagari potest linea propensionis, quæ facillè situm inveniat, in quo perpendiculariter insistat super planum horizontale; & proinde licet homo vacillet, poterit stare absque ruina.

P R O P O S. CXXXVIII.

Gradus virium, quos singuli pedes exercent, dum homo stat, inquirere. Tab. 10. Fig. 13.

Sit R machina humani corporis, cujus centrum gravitatis sit A; & duabus columnis inclinatis pedum BA, & CA, corpus R fulciatur; sitque linea propensionis ADH, & secetur linea AG, ad quam linea BA sit, & potentia fulcri BA ad potentiam fulcri AC; conjungatur GI parallela hori-
 zontali.

CAP. 18. *De statione Animalium.*
 zontali BC: producantur in directum lineæ BA, CA, secanturque ab FHE parallela CB. Dico, quodd, ut pondus R ad vim, quam exercet fulcrum pedis AB, ita est DA simul cum AI ad AB; & vis fulcri AB, ad vim, quam exercet fulcrum AC, est, ut AB ad AG. Quia perindè, & eadem vi pondus R sustinetur à fulcris BA, & CA, ac si filis AE, & AF similiter inclinatis suspenderetur: Ergò potentia funiculi EA ad potentiam funiculi FA, seu potentia fulcri BA ad potentiam fulcri CA est, ut BA ad AG. Quare potentia fulcri BA mensuratur à longitudine lineæ BA, & potentia fulcri AC mensuratur à linea AG; atque pondus R totius hominis mensuratur à lineis AD, & AI simul sumptis. Igitur cognitâ gravitate hominis, habebitur gradus potentia, quam exercet quilibet pedum.

Propos. 69. jus.

P R O P O S. CXXXIX.

Vacillatio hominis stantis, super plantis pedum innixi, exiguo labore corrigitur. Tab. 10. Fig. 14.

Inrelligatur corpus grave R esse humanum corpus innixum plano horizontali ST, crure, & femore BD inclinato, ita ut linea perpendicularis BV, à centro gravitatis B ducta ad punctum V, sub planta pedis existens, perpendicularis sit ad horizontalem ST: patet ex ante præmissa, quodd homo stabit, & retinebitur in tali situ parum inclinato à potentia musculorum pedem extendentium. Ostendendum modò est, quodd exiguo labore erigi omnind potest, ut directio cruris BD fiat perpendicularis ad horizontem ST. Quia arcus BDV comprimitur à duabus potentiis contrariis, scilicet à pondere R, & à resistentia pavimenti per eandem directionem BV; & earum momenta sunt equalia, eo quodd una alteri non cedit; atque resistentia soli firmi, perindè prohibet descensum vestis DV, ac si in libra inflexa BDC radiorum æqualium, fulsa in centro D suspenderetur, & ex C termino radii horizontalis aliud pondus X, quodd æquilibraretur ponderi R: ergò tunc potentia absoluta R, obliquè premens radium BD, per directionem BV perpendiculararem ad radium horizontalem CD ad ejus momentum, seu ad pondus X, perpendiculariter premens radium DC, eandem proportionem habebit, quam CD, seu ei æqualis DB habet ad DV.

De Percussione pro. 39.

Quia verò in principio vacillationis, distantia DV exigua est respectu longitudinis BD, seu DC, fit, ut totius machinæ humani corporis R momentum sit minima pars ponderis absoluti ejusdem; & proindè musculi extensores articuli pedis, qui officium ponderis X suppleant, exercere debent minimam vim, ut erigant vestem DB versùs perpendicularum.

P R O P O S. CXL.

Quotiescumque linea propensionis corporis humani cadit extra unius pedis innixi plantam, aut extra quadrilaterum comprehensum à duabus plantis pedum: impediri ruina à quocumque musculorum conata non potest. Tab. 10. Fig. 15.

Sit Corpus humanum R innixum pavimento ST, quodd tangat tota amplitudo plantæ pedis BC. Et primò sit angulus articuli pedis ABC obtus

obtusus, tunc perpendicularis AV cadet extra plantam pedis. Dico, quòd CAP. 18. De statione Animalium, à quocunque musculorum conatu ruina impediri non potest. Quia non potest prohiberi ruina corporis gravis R versus V, nisi vestis AB flectatur versus S, scilicet, nisi angulus ABS imminuatur: at flexo, & acuto reddito angulo articuli B, à vi musculorum cruris, oportet, ut pes CB approximetur cruri AB; quod fiet elevato pede CB, & flexo usque ad BD: non enim possibile est, ut universa corporis R gravitas, existens in A, cedat pulillo ponderi pedis CB, quod non alligatur, sed simplici contactu unitur pavimento ST. In tali casu tota machina RABD innitetur super calcaneum B; & proinde pondus universale ex A ruet versus V.

Secundò, cadat perpendicularis linea propensionis AV ad partes anguli acuti ABC ultra pedis apicem C, eadem ruina irreparabilis sequetur. Quia impediri ruina non potest, nisi à musculis extensoribus pedis, ita ut articulus B majorem angulum acquirat; quare innixio fiet in C apice pedis; & proinde linea innixionis AC adhuc inclinata erit ad planum subiectum horizontale. Igitur ruet pondus R versus perpendicularum ad partes V.

PROPOS. CXLI.

Iisdem positis, exponuntur modi, quibus initium ruinae impediri potest.
Tab. II. Fig. 1.

EX haecenus dictis colligitur, quòd vacillatio hominis stantis, proprie fit inclinatis cruribus hinc inde à linea perpendiculari erectionis supra planum horizontale; dum tamen linea propensionis, ex centro gravitatis humani corporis ad horizontem educa, licet hinc inde moveatur, non tamen egreditur extra plantam unius pedis stantis, aut extra spatium quadrilaterum à duobus pedibus comprehensum: & talis vacillatio facile corrigitur a musculis flexoribus, aut extensoribus pedum, & crurum.

At, quando linea perpendicularis propensionis cadit extra spatium à pedibus occupatum, tunc ruina subsequi potest, nisi mechanicis adjumentis corpus reus fulciatur. Hoc autem quomodo, & quot modis praestari possit, modò exponendum est.

Ruina corporis obliquè solo innixi, in principio ejus, fit motu tardissimo, & exilissimà vi; hinc fit, ut citè adhiberi medicina huic malo possit. Subitò postquam linea innixionis AB recedit à situ perpendiculari ad horizontem TS, incipit motus circularis corporis gravis R in A vim exercentis, unà cum veste AB, circa centrum B, qui transitus summitatis radii, ob minimam declivitatem supremæ circumferentiæ, tardissimo motu fit, ut constat ex mechanicis. Ergò poterit ab animalica vi, caput, aut pectus R, celerrimè per musculos flecti ad partem DE, oppositam inclinationi ABV, quousque centrum gravitatis communis A transferatur in E, ita ut EB fiat linea propensionis perpendicularis ad horizontem TS, & tunc ruina impeditur.

Præterea, quando incipit inclinatio ABS, momentum, quod exercet grave R innixum columnæ, seu vestis AB minimùm inclinato est quoque minimum; cum habeat eandem proportionem ad pondus absolutum ejusdem gravis R, quam VB habet ad radium, seu vestem AB; & idè à trans-

Tab. II.
Fig. 1.

Propos.
13. hinc
lacione
ins.

CAP. 18. latione capitis, vel pectoris, per exiguum spatium compensari, & æquili-
De sta- brari illud minimum momentum potest.

Evidentiùs hoc præstatur, extenso crure AH, vel brachio CD ad par-
tione A- tem oppositam lateris ruentis; tunc enim extenditur vestis, à quo pondus
animaliù. exiguum brachii acquirit majus momentum, ob longitudinem vestis CD,
à quo factè centrum gravitatis ex A ad E transportatur, & sic ruinà im-
peditur.

Multoties lapsus impeditur ab innixione, & percussione facta super
aerem ambientem; sicut Aves, altera alarum percutiendo aerem dextrum,
revolvuntur versùs sinistram. Sic quando homo incipit ruere versùs dexte-
ram T, tunc manus CD extensa, & expansa percutit aerem velocissimè per
arcum DF, à cujus resistentia homo repellitur versùs S: & siquidem energia
talis percussionis transferre valet centrum communis gravitatis usque ad E,
ut EB fiat linea propensionis perpendicularis ad horizontem, tunc lapsus
impediatur. Hoc evidenter observatur à funambulis, qui hastà prælongâ
nedum æquilibrantur productâ hastâ ad instar vestis modò ad dexteram,
modò ad sinistram; sed etiam quando urget majus periculum lapsus, tunc
vehementissimè hastâ percutiunt aërem illius lateris, & sic restituantur in
situ erecto æquilibrati.

Tales porro artificiosissimi motus mechanici habitu quodam fiunt, ac-
quisito ab infantia, & ideò, nobis non advertentibus, absque ullo actu re-
flexo fiunt.

P R O P O S . CXLII.

*Quomodo homines, flexo corpore, persistere, erigi, & magis incurvari
possunt, uno, vel duobus pedibus innixi, absque ruina.*

Tab. 11. Fig. 2.

Flexis articulis cruris, & pedis, homo pavimento, extremis pedibus
innixus, stabit quidem, quotiescunque linea propensionis à centro gra-
vitatatis totius corporis perpendiculariter ceciderit super plantam pedis in-
nixi, aut super spatium à duobus pedibus occupatum. Ut flexis articulis
clunium C, genuum D, & pedum E. Centrum gravitatis capitis, thoracis,
& ventris proni sit A; centrum gravitatis coxendicum sit G; atque cen-
trum gravitatis crurum sit H: tunc linea recta, conjungens centra gravita-
tum A, & G, dividatur legibus mechanicis in I, scilicet in proportionem
reciproca ponderum. Et rursùs conjuncta recta IH secetur in ratione pon-
derum reciproca in L, erit L centrum gravitatis totius corporis humani sic
inflexi. Tandem si ex L cadat perpendicularis LB ad horizontem ST, quæ
pertingat in aliquo puncto pedum F, E, vel inter duas plantas pedum, tunc
tota machina inflexa, permanebit erecta absque ruina, & hoc semper veri-
ficabitur, quomodolibet variatâ inflexione, tam in motu, quàm in quiete;
itaque quantum anteriùs promovetur vestis CR capitis, pectoris, & ventris,
tantundem clunes C retrocedunt, ut semper linea propensionis LB media
sit, & incidat perpendiculariter super plantam pedis, ut dictum est.

Et admiratione dignum est, quòd in tanta motuum varietate, in cursu,
saltu, & tripudio, semper hæc naturæ lex æquilibrii observatur; & quoties-
cunque negligitur; aut affectatè transgreditur, necessariò lapsus, & ruina
subsequitur.

Hinc

Propo-
sic. 3. De
aquep. in
Archi-
med. Au-
toris.

Hinc est, quòd stantes juxta parietem posticè sibi contiguam, non possunt **CAP. 18.**
 pectus profundè anteriùs inclinare absque ruina; sed necesse est, ut linea pro-
 pensionis perpendiculariter cadat inter duos pedes, ut stare possint. *De sta-
 zione A-
 nimæ
 lina.*

Hinc quoque est, quòd sedentes, pectore, & cruribus ad horizontem ere-
 ctis, surgere è sella non possunt; quia tunc centrum gravitatis pectoris, &
 coxendicum cadit retrorsùm longè à plantis pedum: ergò elevari non pos-
 sunt, nisi caput, & pectus valdè inclinentur anteriùs, vel nisi pedes retroce-
 dant, aut connectantur firmiter alicui retinaculo, ad instar uncini, & tunc à
 centrì gravitatis commutatione, vel à valida musculorum actione genua,
 dirigi, clunes, & pectus suspendi, & anteriùs incurvari possunt.

P R O P O S. CXLIII.

*Quare stando alternis pedibus perpendiculariter innixis minùs fatigamur,
 quam quando à duobus simul operantibus fulcimur, ratio
 indicatur. Tab. II. Fig. 3.*

EXperientia constat, quòd diuturna statio super duos pedes B, & C, æquè
 inclinatos labrosam lassitudinem inducit, quam moderare, & minue-
 re solemus innitendo universam machinam humani corporis super unum
 pedem AB, perpendiculariter erectum ad horizontem, nil ferè tunc coope-
 rante reliquo pede AC. Postèà commutatà vice, pes qui priùs quieverat
 onus universum suscipit, & talis vicissitudo minùs laboriosa esse solet, quàm
 illa continuata sustentatio facta à duabus columnis pedum simul æquali
 vi, & consimili positurâ operantibus.

Hoc problema aliqui resolvunt, dicendo, quòd dùm stamus duobus pe-
 dibus innixi, omnes musculi amborum crurum, tam flexores, quàm exten-
 siores motu tonico laborant; è contrâ quando ab unico pede fulcimur hujus
 pedis musculi solummodò agunt, & reliqui quiescunt otiosi: & quia duplo
 laboriosa est actio, quàm omnes musculi exercentur, quàm si eorum medietas
 laboret. Ideò suademur faciliùs, & minori lassitudine stare nos posse super
 uno pede, quàm super duobus innixi.

At non animadvertunt hi præclari viri falsitatem assumpti eorum. Ve-
 rum est, minori labore, nempe sub duplo, ab una manu dextra pondus de-
 cem librarum sustineri, quàm si aliæ decem libræ à sinistra quoque suspen-
 derentur; nam tunc duæ manus duplum pondus 20. libr. elevent, quàm
 una manus sola; At falsum est, quòd idem pondus 20. libr. faciliùs ab unica
 manu sustineatur, quàm si sub diviso onere 10. libræ à singulis manibus sus-
 penderentur. Eodem modo fatigari magis deberent musculi unius pedis du-
 plum pondus totius hominis sustinendo, quàm subdiviso onere super duobus
 pedibus; itaut medietas ab uno quoque fulciri deberet.

Et passim observamus, quòd ingens pondus integrum multoties ægrè
 movere possumus, at in partes subdivisum faciliè attollimus, & transporta-
 mus. Quia nempe ad minorem resistentiam superandam musculi vires suffi-
 ciunt, eorum fibræ minùs distrahuntur, & minùs lacerantur. Insuper vi-
 demus, quòd præcipua, & potissima causa lassitudinis, & molestiæ facultatis
 animalis, est assidua, & continuata actio eorundem musculorum; Cùm
 è contra actione interruptâ, paullis interpositis, minùs moleste pondera
 viora

Cap. 18. *De functione Animalium.*
Cap. 19. *De functione Animalium.*
 viora sustineamus; sicuti stando majorem lassitudinem patimur, quam lenitèr deambulando. Quare patet, quòd alterna positura, & innixio modò super unum, modò super alium pedem est quòdam commutatio similis deambulationi. Horum effectuum primaria causa indicabitur inferiùs. Cæterùm tanta est utilitas commutationis, & quietis à labore, ut sedendo, & duobus pedibus solo innixis molestiam patiamur, & mirè recreemur imposito uno crure super aliud, per breve tempus, & vicissim si illud, quod subiciebatur postea alteri superponatur; in qua alterna transpositione crus subiectum comprimitur à pondere proprio, & à pondere cruris incumbentis, & nihilominus talis commutatio delectat.

P R O P O S. CXLIV.

Avium bini pedes aliquo pacto differre à pedibus hominum.
Tab. II. Fig. 4. 3. & 6.

Aves quoque binis pedibus stant, & gradiuntur; sed non eodem modo; ac homines; quod pendet ex structura diversa articulorum pedum. Differunt enim primò, quoad numerum ossium; secundò, quoad formam eorundem; tertio, quoad distributionem, & structuram musculorum; quarto, quoad articulos.

Tab. II.
Fig. 4.

Et primò ² Aves RS habent os femoris BC minùs longum, quàm crus CD, secùs quàm homines, annexum supernè firmo ossi carinæ HS, quæ coxendici humanæ correspondet; infernè verbò unitur tibiæ circa genu C. Huic in homine connectuntur duo ossa æquè longa, tibiæ nempe, & fibulæ; at in Avibus os tibiæ CD solitarium, & prælongum succedit, & loco fibulæ habent Aves aliquæ breve, gracile, & acuminatum officulum. In homine, tibiæ annectitur extremus pes compositus ex pluribus ossibus, quæ veluti secundam tibiam plantarem exporrectam constituunt, quia prostrata tota ejus longitudo solo innititur; at in Avibus succedit tertium os DE prælongum, & rotundum, quod suspensum à Terra retinetur; idque vocari potest crus pedale. Tandem in hominis extrema parte pedis succedunt digiti, qui non secùs, ac tota plantæ longitudo pavementum tangunt. At in Avibus succedunt paritèr digiti longiores EG veluti à centro in orbem expansi, iis solummodò Avis pavementum tangit, & super eos innititur, ut nos calcaneis elevatis aliquando extremis digitis pedum solo innixis stare, & ambulare solemus.

Tab. II.
Fig. 3.

Tab. 10.
Fig. 4.

Secundò conformatio pedum valdè diversa esse videtur, nam in hominibus prima articulatio à Terra elevata, quæ genu M ² constituit, antorsùm vergit, & retrorsùm flectitur; at in Avibus prima articulatio D ³ elevata, Terræ proxima, retrorsùm vergit, & antorsùm flectitur. Verùm accuratius advertenti, illa Avis prima articulatio est calcaneus pedis, non genu tibiæ, quia femoris, & tibiæ articulatio C, quæ patellam habere solet, & genu humano M correspondet, in Avibus occultatur à pluribus musculis, & antorsùm vergit: postea avium articulatio subsequens D tibiæ, & cruris pedalis calcaneum constituit, & correspondet calcaneo humano elevato L, quando innitimur extremis pedum digitis.

Tertio diversissima quoque est distributio, & conformatio musculorum;

in homine enim omnes musculi digitos pedum flexentes initium habent, CAP. 18.
 aut in calce B, aut in tibia MB, & nullus supra genu M prolongatur; At in De sta-
 Avibus nullus musculus flexor digitorum in ipso pede propriè dicto EG, tione A-
 nec in tibia pedali ED, aut in termino supremo ejus D, calcaneo humano nima-
 respondente, initium habet, sed aliqui, aut summitatem tibiæ cruralis C lium.
 attingunt, aut supra genu ad femur BC feruntur, aut supra altissimam fe- Tab. 11.
 moris articulationem spinæ ossis coxendicis, ut in HS annectuntur. Talis Fig. 6.
 est musculus biventer, qui prolixo tendine, per canalem in convexitate
 femoris tuberculi infimi incisum, perque vaginam tendinosam in illo genu
 efformatam transtiens, postea per aliam cartilagineam vaginam in convexi-
 tate calcanei elevati cruralis excurrans, & tandem per falciam, trochleam-
 que in extrema planta pedis alligatam producitur, & ad extremos digitos
 ramificatur, ut eos flexat.

Quartò Avium articulationes pedum evidentes quatuor sunt. Prima in Tab. 11.
 supremo osse coxendicis B; Secunda in genu C; Tertia in calcaneo eleva- Fig. 4.
 to D; Quarta in E, planta extrema pedis, & ad radices digitorum. In ho-
 minibus hæc quoque quartà articulatio adest, sed deficere videtur, quia in-
 nixio fit super totam longitudinem pedis, & super duos articulos, calcanei
 scilicet, & connexionis digitorum.

Notandum etiam est, quod articuli prædicti Avis B, C, D, E, ad par-
 tes oppositas alternè vergunt, exceptis duobus infimis; nam primus, omnium
 supremus B flexitur anteriùs; secundus, nempe genu C posterius; tertius D
 calcanei flexitur anteriùs, & E quatuor digitorum in Avibus incurvatus est
 versus eandem partem anteriorem.

Quintò notabilis quoque est situatio supremæ articulationis pedum in
 Avibus; quarum ventres cum pronè horizonti parallelæ jaceant fulciri de-
 bent in B medio longitudinis earum RS. Contra hominis erecta positura
 fulciri debet in A⁶ infima parte ventris, seu longitudinis ejus.

Tab. 11.
Fig. 3.

P R O P O S. CXLV.

*In Avibus musculi extensores pedum multò longiores sunt flexoribus
 correspondentibus, quàm in hominibus.*

Quia Aves ferè omnes victum, & lapillos rostro pronò in campis sibi
 quaritant, non possunt stando, & deambulando longis pedibus altiùs
 à Terra removeri, sed valdè illi approximari debent. E' contra non
 possunt volatum inchoare, nisi prolixo saltu è terra exiliant, ne alæ expan-
 sæ solo impactæ disrumpantur; & talis saltus fieri non potest, nisi crura val-
 dè elongentur; ergò pedes Avium valdè elongabiles esse debuerant ob vo-
 latum; & simul valdè contrahibiles, ut terræ proximi famem explerent.
 Hoc autem exigebat excedentem longitudinem ossium pedis, sed valdè in-
 flexam; & quia frequentius, & diuturniori morâ pascendo, volando, & dor-
 miendo pedes inflexi, & decurtati retineri debuerant; igitur magis apti, &
 dispositi esse debuerunt musculi ad incurvatam situationem pedum retinen-
 dam, quàm ad directam eorum extensionem. Hinc deducitur, quòd natu-
 ralis situatio articulorum Avium sit multò magis inflexa, quàm in homini-
 bus, ut patet. scilicet constituant angulos valdè acutos. Cùmque natu-
 ralis

Tab. 11.
Fig. 4.

CAP. 18. *De functione animalium.* talis musculorum constitutio aptari, & conformari debuerit dispositioni naturali articularum, hinc fit, ut musculi extensores, qui per ambitum circumducuntur, longiores fieri debuerint, quam musculi flexores, qui breviori circuitu cavitatum articularum commensurari debeant. Necessitas prædictæ inæqualitatis facile percipitur ex eo, quod plurimum linearum curvarum inter se æquidistantium, eisdemque terminos habentium, semper internæ, concavæ, & contentæ, breviores sunt convexis continentibus.

P R O P O S. CXLVI.

Inquiritur modus, quo Aves stant.

Videmus, quod neque stando, neque perambulando Avium pedes diriguntur, ut eorum articulis omnino explicatis, offeæ columnæ rectam lineam constituent, & ad instar columnarum, perpendiculariter plano horizontali innitantur, ut in hominibus contingit, sed semper vestes offeæ pedum complicati, & ad invicem inclinati ad angulos acutos sustinent ex centro gravitatis machinam Avis pronam. Ex eo igitur, quod Avis sic sulcata stat absque ruina, deducitur, quod linea recta propensionis ex centro gravitatis Avis perpendiculariter ad horizontale planumeducta incidat in spatium à planta unius pedis occupatum, vel à duobus pedibus comprehensum.

Præterea ex eo, quod omnes quatuor articuli complicati sunt, sequitur, quod nullus articulus retinetur in tali situ inflexo actione tonicâ, scilicet operantibus muscularibus antagonistis æquali vi, sed necesse est, ut soli musculi extensores totum opus sustentationis peragant, in otio remanentibus muscularibus flexoribus. Hæc omnia facile ex dictis eliciuntur.

P R O P O S. CXLVII.

Quæritur, quare Aves uno pede innixæ facilius stant, quam homines.

Tab. 11. Fig. 4. & 3.

Tab. 11. Fig. 3.
Tab. 11. Fig. 4.
RATIO, quare homines uno pede innixi difficile stant, est, quia ob vacillationem agrè retinetur linea propensionis AB, scilicet ex centro gravitatis ad horizontem perpendicularitereducta intra spatium angustum, à planta unius pedis occupatum. At in Avibus multò facilius impeditur digressio lineæ propensionis AE, à spatio occupato à digitis prælongis EG unius pedis, eo quod facilius vacillationes corriguntur: primò, quia sicut prælonga hasta horizontaliter extensa, & à puncto intermedio suspensa facilius sulcitur, retineturque æquilibrata; quàm in situ erecto super mantis plantam sulcata, sic corpus Avis in situ prono facilius ex media longitudine sustinetur æquilibrata, quàm corpus hominis erectâ positione. Secundò, linea innixionis AE in Avibus brevissima est, at valde proluxa in hominibus, ergò vacillationes, quæ à prædictis radiis inæqualibus describuntur, facilius in Avibus corriguntur ob exiguitatem, quàm in hominibus. Tertio, Aves corpore parum gravi donantur, ut postea ostendemus; contra homines ponderosi valde sunt; quare facilius vacillationes levis, & rari corporis Avis

cor,

corrigi possunt, quàm hominum. Quartò, digiti pedis humani breves conjuncti, & paralleli inter se diriguntur per eandem pedis directionem; at articuli pedis Avis EG prælongi, articulati, & ad instar radiorum in orbem expanduntur; ergò faciliùs ab Avibus impediri possunt vacillationes, nempe ànteriores, & posteriores, sed etiam laterales, prout digiti distincti, pavimento innixi, ut fulcra, machinam ruentem sustentant. Ob has igitur causas Aves faciliùs singulari pede innixæ stare possunt, quàm homines.

PROPOS. CXLVIII.

Quomodo funis à regula inflexione trahi possit. Tab. II. Fig. 5.

Intelligantur duæ regulæ duræ AB, & BC connexæ circa nodum, seu articulum B, sique postea funis tendinosus DEF alligatus termino firmo regulæ AB in D; & excurrens circa trochleam F distendatur à pondere appenso R. Manifestum est, quòd quando duæ regulæ in directum constitutæ sunt, tunc longitudo recta funis DF æqualis est longitudini duarum regularum, quæ mensuratur ab axibus AB, BC, quia latera opposita parallelogrammi AD, FC æqualia inter se sunt. At si regulæ circa centrum nodi B inflectantur, ut BC transferatur in situm BC, efficiendo angulum ABC; tunc necesse est, ut longitudo convexa funis DEH comprehensâ major sit longitudine comprehensâ earundem regularum mensuratâ ab Axibus earum, & à fune DEF; & proinde funis circumductus DEH major erit, quàm DEF; at supponebatur funis tensus, & tractus à pondere R; ergò post inflexionem pondus R sursum elevabitur, traheturque ob solam inflexionem regularum. Et adverto, quòd quântò magis incurvatur arcus ABC, eò magis trahitur sursum pondus R; itant si omninò regulæ stentantur, ut earum facies se mutuo tangant, tunc elevatio ponderis R æquatur semicircumferentiæ tuberculi, seu nodi B.

PROPOS. CXLIX.

Necessitate mechanicâ digiti pedum Avium striâ complicari debent ab inflexione articulorum pedis. Tab. II. Fig. 6.

Præmissa hoc lemmate, sit AB extremitas carinæ ossis Avis, & in cujus acetabulo C annectitur tuberculum supremum femoris CD; huic verb annectitur in genu ID os tibiæ DL, atq; in hujus extremo calcaneo suspenso E conjungitur crus pedale LF, & tandem in F annectuntur articuli digitorum FG.

Postea observavi, quòd præcipuus musculus biventer flexor digitorum connectitur extremitati ossis carinæ HC; & deinceps tendine valido, & tereti conjungitur patellæ in I in aliquibus, at in Cygno, Aquila, & Accipitrè per canalem in genu I incisam intra vaginam tendinosam excurrit, & per trochleam lateralem K fertur ad posteriorem terminum tibiæ, & ibidem aliis musculis flexoribus digitorum, originem habentium in termino D femoris, & in principio tibiæ ununtur eorum tendines in M cum priori tendine biventris musculi, qui omnes simul uniti excurrunt in E, & ibidem in ipso calcaneo per vaginam cartilagineam levem, & lubricam insinuantur, excurruntque ad infimum terminum pedis F, atque hinc per novam vaginam,

CAP. 18. *De statione Animalium.* gnam, seu fasciam tendinosam insinuatur, & deinceps ramificati per infimos canales tendinosos, terræ contiguos, excurrunt usque ad radices unguium G, G, G.

Propos. 148. huius.

Præterea notavi, quòd, quando articuli I, & L diriguntur, quando scilicet tria ossa CD, DL, LF rectam lineam constituunt, vel parum à reitudine recedunt; tunc tendines HIKEF non sunt omnino tensi, & ob relaxationem eorum digiti FG expansi, & dilatati permanent. At si compressa carinâ AB articuli totaliter fluctantur, ut femoris CD facies suprema IC tangat faciem carinæ AC, & tibiæ facies suprema DE tangat infimam faciem femoris DC, atque suprema facies cruris pedalis EF tangat infimam faciem tibiæ IL, ut videre est Tab. 11. Fig. 7. tunc articuli pedis FG arctissime complicantur, & ad invicem confringuntur tantâ vi, ut in Aquila, & Accipitre mortuis non potuerim cuneum ligneum inter digitos insinuare. Hinc manifestum est, quòd talis valida tractio pendet ex lege mechanica mox exposita, scilicet, quia dimensio funis tendinosi HIKEF post complicationem articularum brevior est intervallis convexis ossium CDEF comprehensorum.

Et quia tendines prædicti tenacissimi, & inextendibiles sunt, necesse est, ut extremæ partes tendinosæ FG tractæ per F versus E compentent elongationem factam ab illis convexis curvaturis articularum, & idèd pedis digiti FG necessaridè complicari, & stringi inter se debent.

Hinc facile problema nostrum solvi potest.

P R O P O S. C L.

Quæritur, quare Aves stando, ramis Arborum compingentibus, quiescunt, & dormiunt absque ruina. Tab. 11. Fig. 7.

Cum certum sit, in somno facultatem motivam musculorum otari, & quando muscoli pedum nil agunt eorum articulos concidere, nec elevatos in aliqua determinata inflexione firmiter retineri posse; ergò videtur impossibile, ut Aves RS dormientes non prostrentur ad instar terrestrium animalium; & quiescere possint dormiendo, recondito capite O sub una alarum innixæ super subtilibus virgultis arborum GF, absque ruina, etiam à ventis concussæ. Quia verò, talem formam Avium stationem, dum dormiunt, passim conspicimus, erit operæ pretium hujus admirandæ operationis causam inquirere; idèd adverto, quòd machina Avis RS ponderosa, subtili ramo GF innixa, sustentatur à duritie ejusdem rami, quem tangit os acuminatum pectoris, & licèt tribus fulcris machina ejus super ramum innitatur, osse nimirum pectoris, & duobus pedibus, fulcrum tamen præcipuum, à quo pondus Avis sustentatur, est os pectoris; duo verò pedes inflexi inseriunt, ut fulcra, quæ suâ duritie impediunt, ne machina ruat ad dextrum, vel sinistrum latus. Restat modò difficultas maxima dissolvenda, quomodò Avis non ruat anteriùs versùs R, aut posterius versùs S, cum innixio fiat non in plana, & ampla superficie pavementi, sed in simplici linea transversali GF summitatis ramusculi, quare firmiter ibidem retineri non posse percipimus, nisi pedum digiti E tam arctè, & validè ramum GF apprehenderent, ut ad instar forcipum fori connexionis Avis ramo annexeretur. Quæ adhuc

adhæſio tam tenax eſſe debet, ut reſiſtat, nedùm vacillationibus ipſius Avis, CAP. 18.
ſed etiam iſtibus venti; ergò prædicta fortis conſtriſtio, & comprehenſio di- De ſta-
gitorum E ab aliqua vi motiva fieri debet, quæ violenter contrahendo, vel tione A-
trahendo muſculos flexores digitorum, eos conſtringat; & quia in otio, quie- nimaliâ.
te, & ſomno, immò poſt mortem muſculi non agunt, nec contrahuntur, ne-
ceſſe eſt, ut ab aliqua alia cauſa, pendente ab ipſa ſtructure muſculorum,
talis tractio tendinum fiat.

Avis ergò RS extenſis pedibus, & digitis, & panſis vigilando; primò in-
nititur ramuſculo Arboris GF, ſecundò flexis articulis pedum B, C, & D, quo-
uſque os pectoris eidem ramo inaitatur neceſſitate brevitatis tendinum mu-
ſculorum HILE extendentium articulos pedum, oportet, ut digiti E valido
conſtringantur conatu, & ideo apprehendent ad initar forcipum ramuſcu- Propoſ.
lum Arboris FG. Et hoc fiet, non à vi motiva muſculorum, ſed à ſimplici 150. bna-
gravitate naturali corporis Avis, quæ descendendo, omnes articulos pedum jns.
complicare debet. Quare nullo opere motus voluntarii muſculorum, &
ided nulla laborioſo conatu, imò quiſcendo; & dormiendo; ramum Arbo-
ris, cui innituntur, firmâ, & validâ conſtriſtione apprehendunt, ob quam
conſtriſtioneſe vacillare, ac præinde ruere nequeunt, & ideo in quiete per-
ſiſtunt, nil prorsùs agendo.

P R O P O S. CLI.

*Quadrupedia Animalia ſtare non poſſunt, innixa uno, vel binis
pedibus. Tab. 11. Fig. 8.*

Differunt quadrupedia ab hominibus; primò, quia eorum corpus præ-
longum pronò ſitu ſtat, & ſic incedunt; homines verò corpore erecto;
ſecundò illa habent pedes acutos, homines verò ampliores, & prælongos.
Differunt verò quadrupedia ab Avibus, nedùm in plantarum amplitudine,
ſed etiam, quia harum centrum gravitatis incumbit ſuper pedes; At in illis
centrum gravitatis non ſulcitur perpendiculariter ab ullo pedum. Hinc fit,
ut quadrupedia ſtare non poſſint innixa binis pedibus anterioribus AB. Pri-
mò, quia erigi non poteſt prælongum eorum corpus, itaut centrum grava-
tis G, & linea propenſionis GH perpendiculariter inter duos pedes A, B inci-
dat, & licet violenter erigatur, tamen ob acutiem pedum, facile linea inni-
xionis GH ultra, vel citra plantas AB digreditur, & ſic ruina ſequitur. Eâ-
dem ratione quadrupedia innixa binis pedibus poſterioribus C, D, ſtare per
aliquod tempus non poſſunt; at ſi corpore erecto, applicentur pavimento ex-
trema crura pedalia, ut homines faciunt, tunc ſtare per aliquod tempus poſ-
ſunt, ut Urſi, & Canes aliquando ſtare videmus.

Poſtea corpore pronò, corpus quadrupedi incumbens binis pedibus late-
ralibus dextris A, D, ſtare non poterit, quia ob pedum acutiem linea propen-
ſionis GH, hinc indè à linea AD duos dextros pedes, aut duos ſiniſtros con-
jungente, vacillando digreditur, & ideo fiet.

Si verò innixio fiat ſuper duos pedes AC diametraliter oppoſitos; ſimili-
ter linea propenſionis GH, ex centro gravitatis perpendiculariter ad ſubje-
ctum planum educta, ob vacillationem digreditur ab illa linea AC pedes
conjungente, proindeque ruina ſubſequetur.

Igitur

CAP. II.
De sta-
tione A-
nimaliæ.

Igitur si stare nequeunt quadrupedia corpore prono super pedes duos in-
nixa, multò minus super uno pede stare poterunt.

P R O P O S. CLII.

*Quadrupedes corpore prono stare non possunt, nisi quatuor, aut tribus
pedibus innitantur. Tab. II. Fig. 8.*

Quia corporis quadrupedis centrum gravitatis G in medio longitudinis
ejus, scilicet in ventre, inter pedes anteriores, & posteriores consistit,
ergò in situ prono, linea propensionis GH ex centro gravitatis ejus,
perpendiculariter ad horizontem insitens, cadit necessarìò intra spatium
quadrangulare $ABCD$, comprehensum à quatuor plantis pedum, quare à qua-
tuor pedibus perpendiculariter ad longitudinem corporis quadrupedis infi-
sistentibus ad instar columnarum, commodè fulciri potest tota machina ejus,
cujus vacillatio tam grandis esse non potest, ut linea propensionis GH egre-
diatur ultrà limites spatii quadrilateri $ABCD$ à pedum plantis comprehensi,
& idèò stabit animal absque ruina.

Id ipsum continget suspenso à terra uno pede B , nam tres reliqui A, C, D ,
suis plantis occupare facillè possunt spatium triangulare, intra cujus arcam
cadat linea-propensionis GH , ergò corpus animalis fultum à tribus colum-
nis stabit, ut dictum est.

P R O P O S. CLIII.

*Quærentur vires, quas exercent singuli pedes quadrupedum, in ipso
standi actu. Tab. II. Fig. 8. 9. & 10.*

Sint primò tres plantæ pedum A, D, C , quadrupedis, quibus machina
ejus innitatur, & linea propensionis Gh perpendiculariter cadat in h ,
patet, quòd perindè corpus R animalis sustinetur à tribus fulcris pedum
 A, D, C , ac si eadem moles R appensa esset in h , & veste AE suspenderetur
terminus A à potentia ibidem operante, & terminus E sustentaretur veste
 DC à duabus potentis in D , & C agentibus. Tunc X diviso pondere R in
duas partes, quarum X ad Z sit, ut Ah ad hE , postèà diviso pondere X in
partes M, O , ut sit M ad O , ut CF , ad ED . Patet ex mechanicis, quòd pon-
dus Z sustinetur à potentia A , pondus M à potentia D , atque pondus O ele-
vatur à potentia C .

Tab. II.
Fig. 10.

Secundò, pondus R à quatuor plantis pedum A, B, C, D fulciatur, & cen-
trum gravitatis perpendiculariter innitatur in H , conjunctis AB, DC divi-
datur FE in H secundum proportionem reciprocam virium, quas pedes
exercent. Tunc X diviso pondere R in partes X, Z , ut sit X ad Z sicut
 FH ad HE , atque Z dividatur in M, N , ut M ad N sit, sicut BF ad FA ,
pariterque ipsius X portio O ad residuam P sit, ut CE ad ED . Mani-
festum quoque est ex mechanicis, quòd pondus M sustentatur à pede A ; N à
pede B ; atque O à pede D , & tandem pondus P suspenditur à pede C . Ad-
verto tantum, quòd quando pedes inclinati sunt ad horizontem, tunc eorum
vires absolutæ majores sunt suis momentis secundum proportionem longi-
tudi-

Tab. II.
Fig. 9.

itudinis pedis inclinati ad ejus sublimitatem, & hoc nomine alteratur supra dicta proportio.

Præterea major pars virtutis, quam exercent pedes, sustinendo onus corporis animalis, debetur duritiæ ossæ columnarum pedum, non verò actioni musculorum, & idè talis labor parum molestus est.

Hinc forsân est, quòd pedes anteriores quadrupedum paucioribus, & minus validis musculis donantur, quia scilicet articulis in directum extensis, & perpendiculariter ad horizontem erectis insistere solent, & idè suâ ossæ duritiæ ad instar columnarum pondus animalis sustentare possunt; Cum è contrâ pedes posteriores, quorum articuli nunquam directè extenduntur, sed semper inflexi sunt dum animal stat à vi musculorum retineri debent in tali curvatura.

P R O P O S. CLIV.

Sexipedes, & multipedes majori labore, quàm quadrupedes sunt.

Iisdem legibus mechanicis, quibus quadrupedes, debent quoque stare animalia multipedia, sed majori labore, nam, ut patet in insectis, eorum pedes nunquam diriguntur ad instar columnarum, sed semper inflexis articulis, angulis acutis, solo innituntur, & idè necesse est, ut opus sustentationis fiat à vi musculorum. Hoc autem minimum incommodum eis affert, nam ob corporis exiguitatem, eorum pondus in subduplicata proportione minuitur respectu ad ejus molem, ut eleganter Galileus demonstravit. Et hinc est, quòd Elephantes etiam pedes posteriores directos, & perpendiculariter solo insistentes ad instar columnarum habent.

De Gressu Bipedum.

C A P U T XIX.

DE Gressu Animalium Aristoteles, & alii recentiores scripserunt, sed nihil fallor, nec modum, nec causas talis motus progressivi ritè exposuerunt, ut ex sequentibus patebit.

P R O P O S. CLV.

Dum homo incedit, non suspenditur à vi musculorum tota ejus moles à terra, sed solummodo ejus pars, minor quadrante.

Tab. II. Fig. II.

Etenus differt saltus à gressu, quòd in saltu tota machina corporis humani suspenditur è terra duobus pedibus eodem tempore elevatis, & ad instar projecti sursum, & antèrius machina universa impellitur. At in gressu semper corpus humanum solo innititur, alternis tamen pedibus, in qua alterna innixione videtur, quòd mediæ tantum ponderis humani corporis per vices suspenditur, & transportatur; Ut si fuerit columna AB prostrata terre innixio termino ejus B, potest sublevari à terra terminus A, & transferrì

CAP. 15.
De Gref-
fu Bipo-
dum.

ferri per arcum AC circa centrum B, & in tali casu potentia elevans terminum columnæ A æqualis est semissi ponderis totius columnæ; propterea quoddam reliqua medietas ponderis sustinetur à pavimento, ut constat ex mechanicis. Postea columna in BC, translata rursus circa centrum C sublevata altero extremo B per arcum BD, transferri potest ad litum CD pariter à potentia æquali medietati ponderis columnæ, & sic ulterius. At majus compendium quærit natura sapientissima in gressu; minus enim quadrante ponderis humanæ molis è terra alternatim suspenditur à vi musculorum.

Tab. 10.
Fig. 13.

Sit corpus humanum R erectum, & itans, super duobus pedibus B, & C innixum; linea propensionis AD ex centro gravitatis A cadit inter duos pedes in D, eritque triangulum ABC isoscele. Patet ad oculum, quoddam distantia DC minor est quartâ parte longitudinis totius coxendicis, & pedis BA, vel AC. Postea considero, quoddam pondus totius hominis R suspendum retinetur à duplici potentia, scilicet à duritie ossea columnarum, vel fulcrorum AB, AG, & à vi musculorum, quæ in directam extensas retinet easdem columnas, & impedit, ne ossa dissoluta, & flexibilia circa articulos inflectantur: Porro certum est, quoddam vis, quæ exercetur à duritie columnarum AC, AB, mensuratur à perpendiculari linea AD. E' contra vis, quæ exercetur à musculis unius pedis, æqualis est momento dimidii ponderis R fulti à conto, seu vecte AC flexibili circa centrum C, quoddam momentum mensuratur à linea DC. Quare momentum virtutis motivæ musculorum impediens incurvationem crurum, & pedum AC, AB, minus est quartâ parte ponderis R, quando homo stat.

Consideremus modò motum incessus hominis; & noto, quoddam machina R promoveri versus K non potest, nisi triangulum isoscelium ABC transformetur in rectangulum, & amblygonium, ita ut angulus ABC fiat primò rectus, & postea obtusus; hoc autem præstari non potest, nisi longitudo lateris AC augeatur, & latus AB decurtetur; at talis operatio facillè fit, dirigendo plantam pedis C efficiendo angulum calcanei obtusum; sic enim apex pedis tanget pavementum, & contus AC elongabitur; & simul flexo parumper genu, & angulo calcanei B decurtabitur longitudo conti AB; ex quo fit, ut machina R promoveatur, quousque linea propensionis AD coincidat cum AB, scilicet quousque linea innixionis AB fiat perpendicularis ad horizontem. Tunc patet, quoddam potentia illa, quæ pedem AC distendit, dum alter pes AB solo innititur, minor est quadrante ipsius ponderis R. Quando verò machina erecta est in situ RAB perpendiculari ad horizontem, universum pondus sustinetur à duritie ossea columnæ AB, & tunc contus AC inutilis est, & machinam R non sulcit; & ited facillè suspendi, & elevari pes C à terra potest absque periculo ruinæ hominis; Et quia pes AC integer minor est quadrante totius hominis, ergò ut suspendatur adhiberi debet vis musculorum flexoriorum cruris, quæ minor sit quadrante ponderis hominis. Postea idem pes promoveretur à simplici lapsu, & relaxatione musculorum, & sic denud vice commutata; Quare minus, quàm quadrans ponderis R, suspendi debet alternatim in humano incessu à vi musculorum.

PRO-

P R O P O S . CLVI.

Dissenitur, quomodo in ingressu moles humani corporis anteriorius promoveatur. Tab. II. Fig. 12.

CAP. 19.
De Gressu
su. Bipede
anim.

Non incederet homo, si solummodò alternatim pedes à Terra suspenderet, & eisdem locis reponeret, è quibus sublevati fuerant; sed oportet, ut loca commutet in plano horizontis, promovendo anteriorius molem integram humani corporis. Inquirendum igitur est, quibus organis, & quibus operationibus hoc fiat. Et primo intuitu incessus humanus videtur assimilari posse motui circini erecti BAC super planum horizontale, qui stando efficit triangulum Isoscelium ABC, & linea propensionis AD cadit præcisè inter duos pedes B, & C. Postea elevato pede C à terra, quousque linea propensionis AD coincidat cum linea innixionis AB; & fiat perpendicularis ad horizontem, tunc gyrando circa Axem AB, describit pes AC superficiem conicam ACE, deinde innixio pede AC in E denuò erigitur circinus, ut pedes AE fiat perpendicularis ad horizontem, & alterum latus AB rotando, arcum BF describit, & sic ulterius alternando erectiones, & gyros promoveri potest. Verùm talis modus incedendi deformis, & incommodus esset, idèò natura faciliori, & elegantiori motu machinam humani corporis promovet. In statione enim certum est, quòd pedes pavimento innixi constituunt triangulum Isoscelium ABC, & deinceps eodem tempore plures motus circulares inchoat, & efficit natura, ex quibus resultat motus progressivus. Circa centrum B¹ anterioris pedis revolvitur columna, seu venter cruris BA in plano perpendiculari ad horizontem, eodemque tempore machina totius corporis R anteriorius versus K promovetur. Talis autem promotio fit hæc ratione; extenso enim pede LC, tractis musculis soleis efficitur angulus ALC obtusus, & quia apex pedis pavementum tangit in C, longitudo totius cruris, & coxæ elongatur additione longitudinis pedis CL, & sic triangulum illud Isoscelium transformatur, efficiturque primò reſtangulum, quando scilicet crus AB perpendiculariter insilit ad horizontem. In tota hac actione noto, quòd integra machina R à duobus pedibus fulcitur, & idèò faciliè tantillum inclinari potest, ut crus AB perpendiculariter plano subjecto insiliat. Præter ea ab ipsamet pedis extensione, & cruris AC elongatione impellitur pavementum à pedis apice C, & idèò motu reflexo machina R anteriorius versus K promovetur; non secus, ac navicula à nautis conto impulsæ, ripa ab ea recedit. Talis porro impulsio mirè facilitatur à capitis, & supremi ventris exili incurvatione anteriorius versus K, undè centrum gravitatis universi corporis, & idèò linea propensionis ultra pedis BO confinium incidendo, proclivis sit ad ruinam, & idèò sponte suâ anteriorius machina gravis R transfertur, & tunc ruina illa subito reparatur, elevato scilicet pede LC; & citò anteriorius translato in K, ultra confinium lineæ propensionis, & sic denuò statio firma renovatur; & hoc artificioso modo in motu progressivo promovetur machina humani corporis.

Tab. 10.
Fig. 13.

Homines incedere non possunt præcisè per rectam lineam.

Quia machina corporis humani incedere non potest, nisi alternis pedibus successivè pavimento innitatur: & talis innixio fit, transferendò lineam propensionis modò super plantam pedis dextri, modò super sinistri pedis plantam, & tales plantæ pedum transferuntur non per eandem, sed per duas lineas rectas inter se parallelas. Quod patet sensui. Observa vestigia plantarum pedum hominis ambulantis super solum pulverulentum, vel luto madidum, quæ vestigia conspiciuntur parallela inter se, non verò unam rectam lineam constituentia. Præterea Anseres, & homines fati, & brevium crurum evidentissimè, nedùm pedes per duas parallelas lineas movent, sed insuper vacillando incedunt alternatim, modò super dextram, modò super sinistram pedem se erigendo, & transferendo centrum gravitatis ejus. Id ipsum reliqui omnes homines faciunt, sed minùs evidenter. Erectis enim duabus virgis unâ albâ, alterâ nigrâ perpendiculariter super planitiem aliquam, notabili spatio inter se distancibus, & existentem homine in directum cum virgis prope nigram, ut hæc regat remotiorem virgam albam, tunc, quantumvis homo nitatur incedere præcisè per eandem rectam lineam, nunquam hoc assequetur; sed alternatim conspiciet virgam albam modo ad dextram, modo ad sinistram ejusdem virgæ nigræ intermediæ. Quod est argumentum evidentissimum, incessus hominum non fieri per lineam rectam, ergò linea propensionis tortuoso, & serpentino itinere transfertur hinc inde, ab una ad alteram parallelarum, & proindè per unicam simplicem rectam lineam machina humani corporis motum progressivum incessus efficere non potest.

P R O P O S. CLVIII.

Omnes motus, qui in humano incessu fiunt, emittantur.

Dum homo incedit, semper machina ejus gravis solo stabili innititur, fulciturque à durtie columnarum ossæarum pedum, quæ innixio fit exiguo labore musculorum, & minimâ molestiâ facultatis sensitivæ ob compressionem tendinum, & distractionem membranarum. Præterea dum innititur super duos pedes, fit motus promotionis centri gravitatis ejus, quatenus uno conto cruris postici elongati per extensionem pedis, impulso pavimento retrorsum, erigitur machina universa perpendiculariter super anticum alterum pedem firmum, & parùm antè impellitur, & sic motu transversali promovetur; postea subito pes posticus elongatus à Terra suspenditur, flexis tribus articulis coxendicis, genu, & pedis extremi à propriis musculis, qui minus quartâ parte ponderis humani corporis suspendunt, & ab impetu concepto à præcedenti impulsu, & à flexione capitis, & pectoris ultra situm pedis firmi solo figitur. Quo facto, secunda statio celebratur, & postea eadem periodo pes posticus operando gressum continuat.

PRO-

PROPOS. CLIX.

Incessus in superficie horizontali explanata facilis, & minimè molesta, & aliquando iucundus esse solet.

CAP. 19.
De Gressu
su Bipedum.

Quia in superficie horizontali explanata, nullæ montuositates, aut foveæ, nec loca acclivia, nec declivia existunt, idè artuculi pedum insensibili flexione incurvari debent, dum promoventur, quantum nimirum sufficit, ut planta pedis non impingat plano subiecto; Hiòc fit, ut parum laborent muscoli flexores. Præterea non coguntur plantæ pedum in foveis, & locis inæqualibus inflecti, & violenter luxari, cum ossa plantæ pedis componentia non patiantur nimiam distractionem, & luxationem, quia non innituntur verticibus acuminatis saxosis, aut incurvatis foveis, & idè non læduntur. Igitur in locis planis, nedum parum labrioso molimine incessus fit, sed etiam absque noxa dolorifica. Aliundè postea motus artuum non valdè laboriosus, nec molestus mirificè circulationem sanguinis, transpirationem insensibilem excrementorum, & partium refractionem adjuvat, & proindè suavem, & iucundum sensum inducere solet, nisi modum excedat,

PROPOS. CLX.

Quare incessus in loco acclivi laboriosus, & molestus est, ostenditur.

Quod ascensus per gradus scalarum valdè laboriosus, & molestus fit, patet experientia; Causa verò talis effectus non est difficilis inventu, si illæ operationes artuculorum, quæ sunt in ascensu, accuratè considerentur. Stando enim super duos pedes in infimo gradu, primò pes dexter, verbi gratia, elevari ferè perpendiculariter ad horizontem debet altius, quam sit subsequenti gradus altitudo, at talis elevatio fieri non potest absque grandi inflexione artuculorum pedis, in qua notabili inflexione relaxatur naturalis longitudo musculorum flexorum¹, & idè laborioso conatu animastica, & voluntaria contractio eorum fiet. Et sic licet pondus totius pedis, & coxendicis minus sit quartâ parte molis humani corporis, nihilominus ob diètam lassitatem musculorum, pondus valdè excedens illum quadrantem vis animastica superare tenetur, unà cum difficultate vestis, ac priùs dictum est.

Secundò ab impulsu innixionis factæ ab eodem pede dextro ante ejus discessum à primo gradu, & ab inclinatione capitis, & pectoris, promovetur anteriùs centrum gravitatis humani corporis; & idè, quando eadem planta dextra innititur secundo gradui scabæ, tunc linea propensionis cadit perpendiculariter super eandem plantam in secundo gradu existentem. Tertid, pes sinister suspenditur, contrahendo, & flectendo artuculos, proindè que superari ejus resistentia denudè debet, quæ quarta pars est ponderis humani corporis. Quartò, necesse est, ut positura dextri pedis incurvati dirigatur perpendiculariter insistendo super plantam pedis in secundo gradu scabæ existentis: hæc autem operatio fieri non potest, nisi trium artuculorum coxendicis, genu, & calcanei inclinationes extendantur, amplianturque, quæ

¹ Propos.
II. hu-
jus.

CAP. 19.
De Gressu
Bipedum.

actio difficilis est, quia universum pondus machinæ humani corporis elevari perpendiculariter debet superando mechanicas difficultates alibi expositas. Itaque in uno quoque gradu scalarum suspendi, & elevari debet à vi musculorum quarta pars ponderis humani corporis, bis, & semel integrum pondus ejusdem hominis, & hoc est laboriosius, & molestius fiet, quò celerius gradus scanduntur.

Et animadvertendum est, quòd in incessu super explanatam superficiem horizontalem nunquam suspendi, & elevari debet à vi musculorum integra moles corporis humani, cum semper super columnam erectam ossæam unius pedis innitatur, aut convertatur. At in ascensu per gradus ponderis corporis elevatio fit à vi musculorum, non à duritie columnarum ossæarum; & hinc oritur molestus labor, & lassitudo.

Ascensus postea per superficiem planam acclivem laboriosus quoque est ob eandem causas, & insuper, quia solo insistendo plantæ pedum acutos angulos cum tibis efficiunt, in qua positione non naturali muscoli extensores plus justo distrahuntur, nec innixio est firma, & idèd laboriosa, & molesta est.

P R O P O S. CLXI.

Descensus per declivia paulò laboriosior est, quàm incessus in plano horizontali.

IN descensu, sive per gradus, sive per planum declivæ, neque crura, nec universa machina humani corporis sursùm elevari, & impelli debet, imò spontè sua vi gravitatis deorsùm rueret, & hoc nomine facillius esse vulgò censetur descensus. At si hoc negotium accuratius perpendatur, patet, non posse absque aliquo laborioso conatu descensum peragi; nam, ut homo discedat ex statione in supremo gradu scalarum, oportet, ut pes dexter, verbi gratia, parumpè elevetur, & promoveatur, at tunc, si centrum communis gravitatis anteriùs quoque impelleretur, procul dubio moles tota deorsùm rueret, ut gravis, & pes promotus super subsequenter gradum illuderetur, non sine noxa, & dolore. Quod incommodum vitatur retento centro gravitatis in pristino situ, scilicet retenta lineâ propensionis erecta perpendiculariter super plantam pedis innixi in supremo gradu, & tunc flexis articulis ejusdem supremi pedis innixi, deprimitur sensim tota moles corporis, & decurtatur longitudo totius columnæ pedis dextri, & interim elongato reliquò pede anteriùs promotò, fit, ut tota machina pedibus inæqualiter longis, innitatur gradibus proximis, supremo nempe, & subsequenti. Postea perductâ lineâ propensionis super plantam pedis infimi, officium columnæ exercentis, discedit pes sinister à supremo gradu, & transferitur deorsùm eodem progressu superiùs exposito.

Quia verò dicta depressio centri gravitatis non fit lapsu, & ita quodam, sed musculis agentibus sustentando ponderosam molem, eamque sensim deorsùm transferendo; hinc est, quòd absque laborioso conatu musculorum extensoriorum, sensim se relaxando, depressio illa centri gravitatis fieri non potest; Qui labor est evidentior est, quòd lentiori motu per gradus descendimus. Cumque talis necessitas sustentationis à musculis in gressu per loca plana non requiratur, quando alternatim sustentatio, ab ossæa colum-

pari

in duritie fiat, deducitur, quod descensus sit magis laboriosus, quam sit incessus per loca plana.

Et in superficie plana declivi plantæ pedum innixæ angulos obtusos cum cruribus efficiunt, quæ positura non naturalis, laboriosa quoque est.

PROPOS. CLXII.

Quare in tenebris, aut negligenter scalam ascendendo, vel descendendo, quando adhuc gradus superesse putamus, grandi concussu pes solo illiditur.

Primò in ascensu, quia invaluit persuasio restare gradum in scalis, quem scandere debere putamus, centrum gravitatis totius corporis nostri retinetur perpendiculariter erectum super plantam pedis firmi, & perseverante tali positurâ alter pes elevatur, ut innitatur, & quiescat super gradum, quem superesse putamus; Quod fieri debet promovendo anteriùs centrum gravitatis una cum linea propensionis ultra plantam pedis firmi; ex quo fit, ut ruina non prævisa, imò à nobis sollicitata subsequatur, & proinde pes elevatus grandi concussione totius corporis, & ejusdem pedis illusione lædatur.

At in descensu ad planum pavimenti perducti, quia suademur, adhuc descendere nos debere, pes pavimento innixus, flexis articulis incipit abbreviari, alter verò incipit extendi, ut gradum in inferiori situ imaginatum attingere possit, hisce duobus motibus inopinatò à pavimento resistitur percussione quâdam, ergò subsequitur læsio non dissimilis ei, quam calcibus solum percutiendo percipere solemus.

PROPOS. CXLIII.

Incessum Avium aliquo pacto differre ab incessu hominum.

AVes eodem modo, & eisdem operationibus mechanicis, ac homines gradiuntur, & differunt tantum quoad applicationem facultatis motivæ, nam homines à duritie ossæ pedum, veluti à columnis alternè fulciuntur, at Aves nunquam pedibus in directum extensis solo innituntur, sed semper eorum articuli inflexi sunt, & idèd moles integra Avium semper a vi musculorum erecta retinetur, & musculi pedis alternatim à terra elevati quiescunt, & minùs laborant, quàm musculi pedis fixi, & continenter operantis, quia quando Avis duobus pedibus innititur, tunc musculi extensores cujuslibet eorum medietatem ponderis Avis sustinent; at in altero pede elevato musculi extensores nil agunt, & soli flexores pondus ejusdem pedis elevant, quod pondus minus esse videtur unâ parte sextâ ejusdem Animalis.

PROPOS. CLXIV.

Exponitur modus, quo fiat incessus hominum super glaciam, Tab. 12. Fig. 1.

Pedibus AB, CD alligantur Calopodia ferrata, & stante homine erectâ positurâ, innixò centro gravitatis ejus super dextro pede CD, sinister AB re-

CAP. 19. AB retrorsum transversali motu glaciem impellit, eamque abradoendo excurret usque ad E; hinc fit, ut pes dexter DC motu reflexo excurret per directionem aciei ferratæ Colopodii, quæ faciliè casum ob glaciæ levitatem, & lubricitatem excurrere potest, & subito post impressionem impetus elevatur pes AB, & sic corpus hominis æquili bratur super pedem DC, ob vim impetus percussivi excurret directè usque ad F. Deindè sinister pes AB antèrius promovetur in G, & ibidem centrum gravitatis humani corporis innititur, dexter verò transversali ista corrosivo retrocedit usque ad H, & promovet pedem G, per directionem aciei ferratæ, & sublevato in aere dextro pede H, pes G cum incumbente centro gravitatis hominis excurret usque ad I; & sic alternatim repetitis impulsionibus, & excursionibus, ad instar projecti, super glaciem, resultat incessus velocissimus, factus non per rectam lineam, sed viâ tortuosâ ad dextram, & sinistram declinante.

Porro artificium, quo cursum, & impetum extinguunt, & quomodo directionem itineris commutant, tale videtur esse; non renovant istum, & sic sensim impetus definit; aut flexo parumper pede ad dextram, & pectore ad levam, acies ferrea cogitur in latum glaciem abraderè, & retardatè, & potènto retrorsum centro gravitatis, impetus extinguitur.

Flectunt verò directionem itineris, impellendo posticum pedem præcisè transversè, & perpendiculariter ad pedem anticum, & simul flectunt aciem ferri pedis innixi, nec temperant fluxum centri gravitatis, ut non impediat motus, & non recedat à debito situ innixionis aciei ferratæ.

De Incessu Quadrupedum.

C A P U T XX.

EGregiè in hac parte allucinantur, nedum vulgares homines, sed etiam præclari Philosophi, & Anatomici; qui potius fallæ opinioni per manus traditæ, quàm propriis oculis fidem præstare volunt.

P R O P O S. CLXV.

Gressum quadrupedum non fieri motis alternatim duobus pedibus diagonaliter oppositis, reliquis duobus quiescentibus.

Tab. 11. Fig. 8.

Invaluit opinio, quòd quadrupedum gressus fieret promotis alternatim duobus pedibus, quiescentibus reliquis, sicuti in bipedis incessu fit, translatione vicissitudinariâ unius, & innixu alterius pedis, factis hoc præjudicio, observarunt antiqui, quod quadrupedia dum stant, plantæ quatuor pedum in plano subjecto constituunt figuram quadrilateram ABCD; cumque viderent, quòd quando currunt, pedes anteriores AB simul elevantur, & antèrius promoventur, dum ambo posteriores pedes CD solo EF innixi quiescunt, & deinceps postquam AB denud terram attingunt, subito elevantur ambo posteriores CD, & promoventur propè AB, & sic totum quadrilaterum ABCD se contrahendo, & deinceps se elongando successivè cursum

*Tab. 13.
Fig. 7.*

sus efficit, quod ad oculum in cursu equorum, vel canum patet.

At in motu gradario constat, quod duo anteriores, vel duo posteriores non elevantur simul, nec promoventur eodem tempore, sed alternatim, quando A movetur, B quiescit; & è converso, quando B transfertur, A solo innitur. Id ipsum in posterioribus pedibus contingere certum est. Verùm non equè faciliè distingui potest, quo ordine anteriores pedes cum posterioribus in motu conveniant, scilicet, an eodem tempore duo pedes sinistri A, & D, vel A cum C moveantur, quia celeritas motus tale criterium impedit, idèd ratiocinatione hoc assequi posse ceasuerunt. Si eodem tempore duo pedes sinistri A, D suspenderentur, & promoverentur, tunc suerit Animal versùs sinistram, ergo potius dexter anticus B cum sinistro pede postico D eodem tempore elevari, & promoveri debent, itaut semper diametraliter oppositi pedes, aut simul moveantur, aut simul quiescant. Talis porro erronea imaginatio adeò invaluit, ut in statuis equestribus æneis, & anarmonis æneis, & recentibus semper duo pede è diametro oppositi à Terra suspendi excelsi, & in tabulis depicti sint.

Et miror sanè difficultatem, & absurditatem talis motus perceptam non fuisse. Jam ipsi concedunt in motu debere animal stabiliri, ne vacillet, aut ruat, & idèd negant, moveri posse simul tempore duos pedes sinistros A, & D, nam tunc centrum gravitatis vultu motus oblongæ quadrupedis, & linea propensionis ejus perpendiculariter incidere, aut in eandem rectam lineam BC; ubi innituntur duo pedes dexteri, aut ultra eam ad partes AD, & proinde Animal vacillaret, aut suerit.

At quando simul tempore elevantur, & moventur duo pedes diametraliter oppositi BD, paritèr tota motus Animalis inniti debet super duos pedes firmos, scilicet linea propensionis insidet perpendiculariter non super spatium amplum, sed super lineam AC; ergo pariter Animal vacillabit, & proinde infirmam, & instabilem posituram tunc temporis habebit.

Secundò consideremus pedum configurationem post primum motum, quando scilicet pes B translatus est in K, & D in S, tunc duo pedes sinistri A, & S contigui facti sunt, & dexteri KC ab invicem remotissimi erunt, itaut quatuor pedes triangularem figuram constituent, cujus basis KC longissima sit, & minima altitudo AB, quare statio parum firma esset, & ab hac positione post motum pedum C, & A, eorumque translationem ad I, & V, restitueretur Animal ad firmam posituram quadrangularem ISVK similem priori ABCD. Hujusmodi stationes firmæ, & vacillantes, successivè se consequentes, imprudenter ordinatæ à natura fuissent, quando faciliè hæc incommoda poterant evitari.

Sed quid querimus rationes, quando experientie reclamant. Observa equum lento motu gradientem, nunquam videbis duos pedes A, & C diagonaliter oppositos simul tempore moveri, sed semper unicus pes à terra elevatur tribus reliquis firmis manentibus. Id ipsum postea diligenti inspectione etiam observabis in gressu celeriori in omnibus quadrupedum speciebus.

P R O P O S. CLXVI.

Exponitur modus, quo gressus quadrupedum efficitur.
 Tab. 12. Fig. 2.

Intelligatur machina oblonga equi quatuor fulcris crurum, veluti colum-
 nis solo innixis in A, B, C, D, constituere quadrilateram rectangulum;
 Tunc linea propensionis ex centro gravitatis equi cadet perpendiculariter
 in E propè centrum quadrilateri, & idè statio Animalis firmissima consti-
 tuta incipit postèà gressus ab uno pede postico, ut à sinistro C, qui solum fir-
 mum valido innixu retrorsum impellendo promovet centrum gravitatis ab
 E ad G, quo factò subito pes B elevatur, & antèius transfertur usque ad H,
 qui motus translaticius commodè fieri potest, quia centrum gravitatis pri-
 mò cadit intra triangulum ABD; secundò intra cuspitem ABFD, scilicet
 fulcitur à tribus, vel quatuor columnis. Deinceps, firmis remanentibus
 tribus pedibus ADF, comprehendentibus centrum gravitatis G, immédia-
 tè anterior pes sinister B promovetur usque ad H, & ab impetu preconcep-
 to pariter centrum gravitatis transfertur in I, nempe in centro rhombi AHFD
 completo gressu duorum sinistrorum pedum incipit impulsus, & motus po-
 stici pedis dextri D, & deindè anterioris A, & sic semper ordine superius ex-
 posito absolvitur gressus quadrupedis Animalis.

Et licèt ad hanc veritatem comprobendam sufficiat accurata observatio
 ocularis, nihilominus Philosophi munus est inquirere utilitatem, & necessi-
 tatem talis operationis. Lex perpetua naturæ est, ut agat minimo labore,
 mediis, & modis simplicissimis, facillimis, certis, & tutis, evitando, quàm
 maximè fieri potest, incommoditates, & prolixitates. Et quia incessus Ani-
 malium non est motus omnium partium eorum, æquè velociter translata-
 rum, & per eandem directionem, ut est volatus, saltus, aut raptatio, sed po-
 sticus est motus resultans ex translatione aliquarum partium, quæ innituntur
 super alias partes quiescentes, & proindè Animal incedens stando promove-
 tur. Quapropter statio, & translatio, quæ fit in gressu Animalium, debet esse
 non vacillans, & ruinosa, sed firma, & stabilis, quæ præterèà minimo labore
 musculorum, sufficienti tamen præstari debet. Ut verò statio machinæ qua-
 drupedis, dum incedit, servari possit absque ruinæ periculo, oportet, ut ful-
 ciatur à pluribus, quàm duobus columnis, scilicet à tribus, vel quatuor,
 inter quas cadat perpendiculariter linea propensionis ex centro gravitatis
 Animalis: Hoc planè egregiè præstatur in gressu exposito in hac propo-
 sitione.

Secundò oportet, ut talis sustentatio, & innixus, quàm minimo labore,
 & molestiâ Animalis fiat, & hoc efficitur ab ipsis columnis crurum erectis,
 quæ ob suam duritiem, & sensus stupiditatem facillè pondera incumbentia
 tolerant, absque notabili molestiæ sensu.

Præterèà motus totius machinæ Animalis facillè absolvitur, quia ejus inte-
 gra moles suspendi, & à terra elevari non debet, sed solummodò unicus pes
 sustollendus, & movendus est. Primò impellendo solum posticum, non
 quidem ab uno pedum anteriorum; nam, hoc elongato, & solo anteriori in-
 nixo, centrum gravitatis Animalis retrocederet; sed è contra à pede postico
 elon-

elongato, ad instar conti, promovetur anteriùs; ex quo fit, ut tota moles Animalis anteriùs promoveatur, flexis tribus columnis erectis, non secus, ac currus rotis innixus transferretur. Secundò suspendendo eundem pedem posticum, flexis articulis à suis musculis, deindè prompto pede antico ejusdem lateris, ut dictum est, hæc, inquam, compendia suadent necessitatē talis operationis.

CAP. 20.
De Incessu
su Quadrupedia.

P R O P O S. CLXVII.

Quomodo quadrupedia duos anteriores pedes, ut manus, usurpare queant, objecta contrectando. Tab. 13. Fig. 11.

Quia Animalia quadrupedia situatione pronâ stare non possunt, nisi tribus saltem pedibus erectis. tanquam columnis fulciantur, ut dictum est, ergò tunc quartus pes, sive posticus, sive anticus elevari potest, flexis articulis, & eodem, ad instar manûs, tangere, contrectare, & impellere objecta circumstantia potest, ut equi calcem impingunt, aut proprium corpus fricant; & Feles, & Ursi anticum pedem, ut manum usurpant, unguibus digitorum raptando, & pugnando. At, duobus pedibus anticis elevatis eodem tempore, objecta contrectare facillè non possunt, nisi prostrato pectore, & nisi duobus pedibus reliquis terræ innitantur. Verùm longis cruribus pedalibus pavimento applicatis, erecto corpore stare possunt, ut Canes, Simiæ, & Ursi diutiùs ad instar hominum, & tunc planè anterioribus pedibus pugnare, & contrectare objecta possunt, sed non sine molestia, eò quòd articuli pedum, & præcipuè calcanei non æquè firmè sustentare possunt gravem machinam illius Animalis, cujus structura accommodata est, ut situ prono super quatuor pedum columnas innitatur. Et hinc est, quòd Canes stando facillè ruunt, nisi posticæ parieti innitantur. Simiæ verò, & Ursi, qui plantas pedum non omninò dissimiles humanis plantis habent, minori molestiâ, & diutiùs erecti stare, & pedibus anterioribus sublevatis pugnare possunt.

Propos.
156. huius.

Quando Canes extremis digitis, & equi extremis unguibus posteriorum pedum innituntur, tunc quidem quiescere in situ erecto non possunt, facillè enim ruunt. Possunt tamen perambulare; quia vacillationes ab ipso motu reparantur, sicut Pueri duobus baculis cruribus alligatis perambulant, & currunt, at quiescere super illis fulcris non possunt absque ruina.

P R O P O S. CLXVIII.

Animalia sexipedia, quomodo incedant, inquirere.

Insecta Animalia, quæ corpore prono, & prælongo senis pedibus innituntur, eodem modo stare, & incedere videntur, ac quadrupedia, scilicet stant, si linèa propensionis ex centro gravitatis Animalculi perpendiculariter ad horizontem educta, cadat intra spatium comprehensum à pluribus, quàm binis pedibus, & tunc duo, vel tres pedes à Terra elevati usurpantur, ut manus, objecta contrectando.

Incessus verò commodissimè fieri potest; Primò, pedibus posterioribus simul, vel successivè impellendo solum, ad hoc, ut centrum gravitatis promovea-

CAP. 20. *De Incessu Quadrupedum.* moveatur; Si enim anteriores pedes primo loco extenderentur retrorsum Animal ferretur, & ided initium incesus à posterioribus pedibus fieri debet reliqui motus fieri debent eodẽm modo, ac in quadrupedibus, licet alterari possit methodus illa, quia semper remanere possunt tres columnæ pedum erectæ, quibus Animal innitatur. At commodissimè fieret, si tres pedes unius lateris, unus post alterum promoveretur, dummodò initium motus fieret à posteriori, cui succederet medius, & ultimò anticus; sic enim tres pedum plantæ parallelogrammum obliquangulum constituerent, commodum sustentationi, & incesui Animalis.

Magis tamen laboriosus videtur incesus sexipedis, quàm quadrupedis, quia in illis nullus pedum dirigitur ad instar columnæ: sed semper articulis flexis ad angulos acutos stant, & incedunt; proindeque non à duritie ossium sustentantur, sed à vi musculorum.

At hoc incommodum facile toleratur ab insectis, ob minimam gravitatem corpusculi eorum, respectu molis eorundem, cum pondera decrescant in duplicata proportione dimensionum eorum, quæ similes figuras habent, ut præclare Galileus demonstravit.

P R O P O S. CLXIX.

Quomodo muscæ, & culices pronis superficiebus vitreis lævigatis pendentes adhaerent, & per eas incedunt absque ruina.

Quantumvis pusilla, & rara supponatur corporea moles muscæ, formicæ, aut culicis, & similibus Animalculorum, semper tamen gravitatem aliquam habebit excedentem specificam aeris gravitatem, & ided est impossibile, ut in aere innatando prædicta Animalia quiescant, ut pisces in Aqua æquilibrantur; sed necesse est, ut decidant deorsum, non secus, ac festucæ in aere tranquillo lento motu cadunt. Hoc posito non video, quomodo prædicta Animalcula adhærere possint superficiebus lævigatis vitreis inclinatis, & pronis absque ruina; unguibus enim curvis intra poros vitri insinuatæ harpagati non retinentur, ut ad oculum patet, ergò potius dicendum, quòd spongiosa tubercula plantarum pedum, immediato contactu pronæ superficiei vitri adhærendo, pusillum pondus animalculi sustineant, sicut vitra explanata ab exquisito contactu suspenduntur; non quidem ob vacui timorem, ut vulgò credunt, sed ob pondus, ac vim elasticam circumambientis aeris, ut alibi diximus¹. Eodem modo pueri plantam manû vitræ phialæ exactè applicatâ, eam suspendunt, & elevant.

¹ De Motione naturæ à gravitate pendens. cap. 12.

Hoc confirmatur ex molestissimo illo pruritu corrosivo, quem in cute nostra affert contactus pedum muscarum æstate, pluviam imminente, quando superficie tenus humidatâ cute facilius excluditur aer intermedius, & proinde tenaci adhesionem tubercula plantarum muscarum nostræ cuti agglutinantur, & difficilius ab invicem extricantur, separanturque.

Cæterum molestus ille pruritus oritur ex simplici titillatione, quam unguis, pili, & asperitates plantarum faciunt contactu, & fricatione papillarum nervearum cutis nostræ, sicuti festuca cuti ciliorum, aut narium confricata sensum molestum corrosivum producit.

Majorem dolorificam passionem inducunt muscæ, & culices, suâ proboscide

scide fodiendo cutem, & sorbendo sanguinem, ad instar hyrudinum, at pulices, & pediculi, & cimices suis multiplicibus linguis spinosis, & articulatis, ad instar manuum, sanguinem lambunt, effulum ex cicatricibus venularum capillarum ab eis incisarum. CAP. 21.
De Sal-

De Saltu,

C A P U T XXI.

Cum nedum gradiendo Animalia loca commutent, sed etiam saltando, de hac operatione pariter differere debemus, quæ non minori artificio à natura exequitur; & primò.

P R O P O S . CLXX.

Saltus non fit, nisi prius articuli pedum inflectantur.

Videmus, quòd dum homines stant directè extensis articulis pedum, ad instar columnarum, licet velint, & adhibeant quemcumque grandem conatum, saltare non possunt. Verùm è contra flexis, & valdè incurvatis articulis, postea grandi impetu tractis, & decurtatis musculis extensoribus, saltus subsequitur. Bruta, & insecta aliqua, quæ omnium pedum, aut saltem postremorum articulos semper inflexos retinent, possunt ad libitum saltare, & nihilominus, quando vehementiorem saltum aggrediuntur, tunc plus solito eos incurvant, & Reptilia, quæ pedibus carent, non saltant, nisi spinam hinc inde inflectant. Unde patet propositum.

P R O P O S . CLXXI.

Quare virga, aut arcus erectus, & innixus plano firmo, si comprimatur, inflectaturque, resilit, & saltat. Tab. 12. Fig. 3.

SI virga directa, & rigida, vel Arcus FEC innitatur pavimento firmo RS in C, & comprimatur à potentia manûs, vel ponderis M, quousque violenter inflectatur, acquirendo curvam configurationem ABC, & postea citissimè potentia M removeatur, tunc videmus, quòd Virga, nedum pristinam directionem acquirit, sed præterea veloci saltu à terra elevatur. Causa hujus effectûs est, quia centrum gravitatis E ipsius Virgæ à compressione deprimitur usque ad D, & quando postea potentia M removetur, subitò vis Arcûs nititur se dilatare, & idè vim facit, ut æquè extendat in directum duo brachia BA, & BC, scilicet, ut tantundem deprimat terminum Arcûs C, quantum elevari debet terminus A. At quia durities pavimenti RS impedit descensum termini C, igitur necesse est, ut motu reflexo, pariterque motu directo, centrum gravitatis D cum integro arcu, sursum impellatur, usque ad E; cùmque talis motus per lineam DE fieri non possit, absque eo, quòd impetus imprimatur à vi expansiva arcûs, estque talis impetus semel impressus ex sui natura perseverans, & indelebilis, ut demonstravimus; Igitur, postquam Virga directionem extensam acquisivit, impetus ille vi-

* De vi.

percuss. cap. 9.

CAP. 21. De Sal-
111. Propos.
114. gens otiosus esse non poterit, & idem ulterius promovebit Arcum, ejusque centrum gravitatis per eandem directionem DE supra terminum E, & proinde ad instar projecti recedet Virga FC à pavimento, & elevabitur, facto saltu, quousque vis gravitatis ejus continenter crescendo æqualis reddatur gradui impetus projecti, & tunc, facto æquilibrio, ascensus terminabitur, & deinceps casus subsequetur, ut in libro de vi percussionis ostendimus.

P R O P O S. CLXXII.

Arcus ex duabus regulis compositus terra innixus, & à funis contractione velociter distractus, saltum efficiet. Tab. 12. Fig. 4.

¶ In an-
111. prop. Sit Arcus ABC flexus, circa nodum B erectus, & terræ innixus in C, ejusque centrum gravitatis sit D, & velocissimè distractatur à contractione externi funis GQH. Dico, quòd à Terra resiliet, saltum efficiendo. Quia, ut dictum est, in actu contractionis funis, dilatatur Arcus, impellendo brachia fursùm, & deorsùm, ergò sicuti in figura 3. ob soli RS resistentiam, centrum gravitatis D reflexo motu fursùm impelletur à D ad E; & talis motus continuus, sine impetu impresso fieri non potest, estque talis impetus perseverans, nec extinguitur, dum velocitas perseverans, nec extinguitur, dum velocitas perseverans motum continuum potius auget; Ergò completà expansione arcus, impetus impressus otiosus esse non potest, & idem ulterius arcum, ejusque centrum gravitatis transportabit ab E ad F, & talis motus absque saltu fieri non potest.

P R O P O S. CLXXIII.

Organa, & mechanicas operationes, quæ in saltu sunt, exprimentur. Tab. 12. Fig. 5. & Tab. 13. Fig. 8.

¶ Tab. 12.
Fig. 5. Sit machina humani corporis ABE, stans in situ erecto, ut nimirum ossa cruris, femoris, & spinæ rectam lineam ad instar columnæ constituent, perpendiculariter insistentem super planum horizontis RS; Tunc centrum gravitatis communis G distabit à pavimento, toto intervallo æquali ossibus cruris, & femoris. Postea in octava figura Tab. 13. flexis articulis B, C, D, ut constituent angulos, aded acutos, ut distantia GE centri gravitatis à pavimento æqualis ferè fiat longitudini solius cruris, scilicet medietas sit prioris distantie extensæ centri in homine stante. In hac positura, si validissimè, & velocissimè simul tempore contrahantur musculi glutei, vasti, & solei, necessariò tres arcus inflexi ABC, BCD, CDE, maximo impetu extendentur; & ob pavimenti resistentiam necesse est, ut centrum gravitatis G impellatur fursùm usque ad F, & quia talis motus sine impetu impresso fieri non potest, igitur talis impetus acquisitus ex sui natura perseverans non poterit esse otiosus, & proinde necessariò removebit molem corporis humani à contactu pavimenti, idque, facto saltu, fursùm per aliquod spatium impellet, quousque impetus gravitatis sensim augetur æquetur impetui illo projectio saltus.

Putabit fortè quispiam, quòd huic theoriæ repugnet experientia, quando flexis iisdem tribus articulis motu continuo homo surgit, erigiturque, dilata-

dilatando angulos articularum, quod fieri non potest absque motu fursum CAP. 21. centri gravitatis, & tamen à tali impetu, quo fursum impellitur non suble- De saltu quitur saltus.

Pro resolutione difficultatis memorandum est, quod in motu tardo, vel interrupto ob frequentissimas morulas, licet fiant saltus brevissimi, hi tamen occultantur, quia immediatè subsequentes casus à gravitate pendentes subitò reducunt deorsum corpus hominis; & sic sensus non distinguit minimos illos saltus. Qui paritèr occultantur ob distractionem partium mollium, ut culcitra fursum tracta, & impulsæ, non separatur à Terræ contactu, quando motus fursum non superat distractionem ejus. Igitur, ut fiant saltus evidentes, oportet, ut dilatatio articularum sit grandis, & celeri motu facta, ut vim percussivam exercere possit, & tunc necessariò saltus subsequitur.

Ex supra dictis patet, quod in homine exercentur tres arcus, non quidem à materiali duritie, & tensione articularum, ut in ligneis, & chalybeis virgis contingit, sed à vi voluntaria musculorum extensorum.

Præterea mirabilis est structura, & dispositio prædictorum trium Arcuum alternè dispositorum. Primò, ut triplicato spatio impellatur centrum gravitatis, & sic validiùs imprimatur in corpus Animalis impetus projectivus, ut altiùs id ipsum ascendat, quia gradus velocitatis continetè impressi toto tempore, quo articuli explicantur, perseverantes componunt impetum magis intensum, ut dictum est. Secundò, ut impulsus fiat per rectam lineam, sive perpendicularem, sive inclinatam ad horizontem, quia motus artuum fiunt circa nodos omnium articularum; ergò oportet, ut aliqua centra eorundem diversis velocitatibus moveantur, ut omnes motus circulares componant iter rectilineum. Tertio, alterna dispositio trium articularum juvat ad extinctionem impetùs in descensu, ne pedes forti istu pavimento illidantur, & luxentur; sensim enim cedendo, impetum casus, & præcipitiè extinguunt.

P R O P O S. CLXXIV.

Si idem corpus P ꝑ perpendiculariter ad horizontem fursum projectum percurrat spatia inæqualia C, & D, vires motivæ A, & B, id impellentos subduplicatam proportionem, quam spatia habebunt.

Tab. 12.
Fig. 6.

Quia spatium C, per quod corpus P ad horizontem perpendiculariter fursum projicitur à vi motiva, seu impetu A æquale est descensui naturali ejusdem à quiete inchoati, in cujus fine impetus acquisitus æqualis sit projectio impetui A², Similiter spatium D, quod percurrit idem P, fursum perpendiculariter ad horizontem impulsus vi motivâ B æquale est spatio descensûs naturalis à quiete, in cujus fine impetus æqualis sit B; Habent verò spatia naturalium descensuum ejusdem mobilis duplicatam proportionem velocitatum³, seu impetuum in fine motuum acquisitorum, ergò impetus, seu vis motiva A ad B subduplicatam proportionem habet, quam spatium C ad D. ^{a De Vi perc. prop. 114.} ^{b Ibidem prop. 81.}

PRO:

Vis motiva saltum hominis efficiens; ad pondus corporis ejus sublevati, eandem rationem habet, quam 2900. ad 1. Tab. 12. Fig. 4.

Quia in saltu, nedum machina humani corporis priùs inflexa dirigi, & suspensa retineri debet, sed etiam vi projectitiâ fursùm impellenda est; ergo videndum est, quantâ vi muscutorum simplex erectio hominis fiat, & postea vis projectitiâ inquirenda est. Et primò, ut supra dictum est, sic machina humani corporis ABVDE, cujus articuli pedum alternè inflexi sint eâdem inclinatione, quæ ad saltum efficiendum requiritur, & posito, quòd pondus totius hominis sit librarum 150. erit pars suprema ABC lib. 110. & ABVX lib. 140., atque distantia MB sit quadrupla distantiæ tendinum GQH à centro B vestis, & distantia TV sit tripla OV, atque PD sit sexquialtera distantiæ DK. Postea, ut TV ad MB, seu, ut 3. ad 4, ita erit pondus arcûs ABVX librarum 140. ad potentiam Z librarum 186. & $\frac{2}{3}$. Deindè, ut DP ad BM, seu ut 3. ad 8, ita erit arcus ABVDE librarum 150. ad potentiam S librarum 400.

His præmissis, ut semidistantia tendinum Gluteorum GQH à centro B ad distantiam MB, seu ut 1. ad 8. ita fiat pondus ABC librarum 110. ad pondus 880. potentiæ, quam exercent Glutei. Similiter, ut semidistantia VO ad VT, seu ut 1. ad 6, ita fiat potentia Z librarum 186. $\frac{2}{3}$ ad potentiam 1120. quam exercent muscoli vasti duorum pedum NOC. Non secus, ut semidistantia KD ad DP, seu ut 1. ad 3. ita fiat potentia S librarum 400. ad potentiam librarum 1200. quam exercent muscoli solei., quare potentiæ muscutorum dirigentium tres articulos amborum pedum æquales sunt libris 3200, & idèd potentiæ, quas exercent omnes prædicti muscoli, dum corpus humanum suspendunt, plusquam vigesies, & semel superant pondus hominis, & hæc tota vis denuò plusquam vigesies multiplicari debet ob machinulas, quibus fibræ eorundem muscutorum componuntur. Ergo vis, quam muscoli exercent, ut hominis molem alternè inflexam, & terræ innitendo erigant, plusquam quadrigentes, & vigesies pondus hominis superant.

Ostendendum modò est, quod vis motiva, quæ in saltu exercetur à natura, contrahendo eosdem musculos ferè ter millies superat pondus humani corporis. Et profectò ex facilitate, qua simplex erectio fit, & è contra ex grandi conatu muscutorum, & ex nimia laxitudine, & virium dispendio, quo saltus efficitur, satis liquet, saltus vires multò majores requirere. Præterea videmus, quòd dum homo erigitur, semper extremis digitis pedum pavimento innititur, & sic tota ejus moles innititur articulis calcanei, genu, & coxendicis, ergò ab ipsa duritie pavimenti, & ab ossibus articulis sustentatur tota machina humani corporis. Secus autem in saltu, quando vis projectitiâ à muscutorum explosione produca officium fulcimentis exercet, per aerem suspendendo eandem hominis molem gravem his triplicatis vestibus.

Sed, ut efficaciore demonstratione propositum ostendamus, considero, quòd dum homo extremitatibus pedum terræ innixis erigitur, verè saltus pro-

producitur, quia motus, quo fursum impellitur gravitatis centrum, non fit absque impetu impresso, qui non deletur⁵, & proinde completam expansionem articuloꝝ, ille impetus vigens suum effectum producet, sublevando corpus hominis à contactu pavimenti; scilicet saltum producet. Hic verò saltus ob sui exiguitatem occultatur, eo quòd machina Animalis, constat ex aliquibus partibus mollibus, & distrahibilibus, quæ in brevi saltu non remouentur à contactu soli, sicuti culcitra fursum projecta distrahitur, & sic infimæ partes ejus non remouentur à Terra. Pari modo concedendum est, quòd, quando homo erigitur, semper saltum efficit, saltem per spatium semidigiti ferè, licet ob distractionem extremitates pedum à terræ contactu non recedant.

Hoc posito, quia in saltu evidenti, & grandi corpus hominis aliquando elevatur à terra in altum ultra duos pedes, scilicet plusquam digitos 24; & vires motivæ, quæ prædictos saltus inæquales efficiunt⁶ subduplicatam proportionem habent, quàm spatia ab eis transacta. Igitur vis motiva, quæ in evidenti saltu exercetur, sextupla erit ejus, quæ in occulto saltu, scilicet in simplici erectione corporis producitur. Sed hæc vis ostensa fuit quadringentupla, & vigeupla ponderis totius hominis; ergò illa erit major, quàm bis millecupla, & nonagecupla ponderis ejusdem hominis.

⁶ Propos.
174. hu-
jus.

P R O P O S. CLXXVI.

Quòd longiores sunt vètes extremi crurum, saltus majores fiunt.

Quia dispositiones omnium musculorum, articulos pedum extendentium, æquè velocitèr fiunt ad instar pulveris pyrii, ergò arcus articuloꝝ pedum æquali, & eodem tempore ampliantur, extendunturque à musculis extensoribus contractis; sed quòd brachia arcus, seu vètes longiores sunt; ed majores circulos describunt, & idèd celeritèr moveri debent eodem tempore. Igitur ea animalia, quæ longiora crura habent, comparata ad molem corporis eorum, celeritèr fursum impelluntur, quando in saltu crura explicantur. At projecta, quæ celeritèr impelluntur, prolixius spatium conficiunt, ergò Animalia habentia crura longiora majores saltus efficiunt.

Hinc est, quòd Locustæ, Grylli, & Pulices longos saltus efficiunt, quia nempe eorum pedes posteriores valdè prolixi sunt, ut æquent, aut superent longitudinem ejusdem animalculi. Contra in hominibus, & quadrupedibus.

P R O P O S. CLXXVII.

Animalia minora, & minus ponderosa majores saltus efficiunt respectu sui corporis, si cætera fuerint paria.

Quoniam ostensum est¹, quòd duo corpora inæqualia impulsæ à potentiis motivis, eandem proportionem habentibus, quàm corpora ipsa, remouentur æqualibus velocitatibus, verbi gr. si corpus primum fuerit duplum secundi, eorumque virtutes motivæ pariter sint in dupla proportione, spatium transactum à primo æquale erit ei, quod à secundo eodem tempore percurritur. Hinc sequitur, quòd si in equo, & cane existerent vires motivæ proportionales molibus corporeis eorum, scilicet si pondus, & mo-

¹ In lib.
De Vi per-
cus. prop.
12.

les

CAP. 21. *les canis sit una quinquagesima pars ponderis, & magnitudinis equi, & vis De saltu res motivæ in eorum corporibus diffusæ fuerint uniformes, & homogeneæ, erit quoque vis motiva canis una quinquagesima pars virtutis motivæ equi. Igitur (si cætera fuerint paria, nempe vœtes, & reliqua organa sint in eadem proportione) saltus canis tantum spatium percurret, quantum ab equo transigitur, scilicet ambo spatium octo pedum unico saltu pertransibunt. Verùm, quia saltus octo pedum longitudinem equi non superat, & corporis canis longitudinem quater comprehendit, hinc fit, quòd saltus canis respectu sui corporis quater major, & vehementior sit saltu equi.*

Adverto tamen, quòd impetus in saltu non imprimitur in instanti; ut in percussione, sed motu sociali, quo centrum gravitatis Animalis promovetur eo tempore, quo articuli explicantur; At quia expansio articulorum cruralium canis non æquat quartam partem expansionis crurum equi, hinc deducitur, quòd gradus velocitatis impressus in cane multò minor sit impetu impresso in equo, & proindè hoc nomine saltus canis minor esse deberet saltu equi. Igitur ab alia causa velocitas saltus canis augetur, quæ talis esse videtur.

Demonstravit eximius Galileus (de motu locali,) quòd in corporibus Animalium proportionaliter decreescentium minuitur pondus in majori proportione, nempe duplicata resistentiæ, & roboris eorum; & idèd ossa majorum Animalium crassiora fieri debebant, ut suo robore, incrementum ponderis sustentare valerent; Et hinc fit, ut Animalia vasta, quæ corpus valde ponderosum habent, minùs vivacia, & minùs agilia sint, quam exigua Animalia. Quare verum est, quòd minus ponderosa Animalia majores saltus respectu sui corporis efficiunt.

P R O P O S. CLXXVIII.

In saltu ad horizontem obliquo, motus fit per lineam parabolicam proximè.

Quandò saltus fit per lineam perpendicularem ad horizontem, patet, quòd ascensus, & descensus fiunt per eandem perpendicularem, ut contingit in projectis versus verticem. At si impulsus fiat per lineam inclinatam ad horizontem ad angulos obliquos, tunc linea descripta in saltu à centro gravitatis, erit curva parabolica, quia componitur ex motu recto projectio uniformi, & ex descensu accelerato corporis gravis, ut à Galileo de motu projectorum ostensum est.

P R O P O S. CLXXIX.

Quare cursus saltum longiorem, & altiorem producit, declarare.

Quia in cursu corpus Animalis acquirit impetum, non fecus, ac pila super planum horizontale projecta, & talis impetus non deletur à novo transversali impulsu, sed motum prosequitur per novam directionem, ^{De Vi} igitur eodem modo impetus, quo transportatur corpus Animalis currendo, ^{Perc. cap.} non extinguitur à declinatione, quam saltus producit, sed tantummodò ^{3. prop. 5.} directionem itineris commutat. Et quia uterque impetus, cursus nempe, & saltus vigent, simul juncti component vehementiam majorem eà, quæ à simpli

simplici saltu effici potest, & proinde majus spatium excurrere possunt. *Qua-* CAP. 12.
re saltus augebitur, quoad longitudinem, & altitudinem à cursu præce- De saltu
dente.

Hinc est, quòd qui currunt, ab eodem impetu, quo feruntur, faciliùs
 per loca acclivia scandunt, dum ille impetus perseverat.

P R O P O S. CLXXX.

*In saltu, capitis, & pectoris inflexio commutat directionem motus
 centri gravitatis.*

EX dictis patet, quòd motus ipsius saltus non est alius, quàm continua-
 tio ejusdem directionis, per quam Arcus articulorum pedum terræ in-
 dixi explicantur, & impellunt centrum gravitatis totius corporis. Et quia
 talis impulsus fieri debet per illam directionem, per quam Arcus crurum, &
 incumbens centrum gravitatis inclinatur, cùmque talis inclinatio varie-
 tur à capitis, & pectoris deviatione, & inclinatione antrorsum, vel ad late-
 ra, ergò à capitis, & pectoris flexione dirigitur, & commutatur motus sal-
 tûs, &c.

P R O P O S. CLXXXI.

Quo artificio evitetur lasio pedum in lapsu post saltum, indicatur.

Duplici impetu impresso corpus Animalis in fine saltus solum attingit,
 impetu nempe projectio à musculis impresso, & ab acquisito im-
 petu in descensu ponderosi corporis ejus. Hisce velocitatibus affectum ne-
 cesse est, ut idem corpus fortiter percutiat pavimentum, à cujus duritie plan-
 tæ pedum contundi, frangi, aut luxari possunt. Ut verò talis noxa evite-
 tur, experiètiâ, & habitu edocti solemus articulos pedum extendere, &
 elongare, ut extremis digitis terram attingamus; postea subito cedendo, &
 sensim flexendo eisdem articulos, impetum præcipitii, & percussio-
 nis continenter debilitamus, & ferè extinguimus.

Insuper impetum, quo fertur centrum gravitatis, solemus refrænare in fi-
 ne saltus retrorsum capite, & thorace reflexo, ut à tali motu contrario ruina
 impediatur.

Hisdem legibus, & operationibus mechanicis fiunt saltus Animalium
 multipedum, proindeque non indigent novâ expositione. Id ipsum in Re-
 ptilibus verificatur, licet pedibus careant, nam spina hinc inde tortuosè
 inflexa æquivalet articulis pedum Animalium quadrupedum, & à musculis
 plicas extendentibus fiunt saltus.

D E V O L A T U.

C A P U T XXII.

Sicuti Terrestria Animalia super Terram, sic Aves per aerem volando
 incedunt. Talis motus efficitur mirabili artificio, & organis mechani-
 cis, quorum theoriam explicare conabimur.

T

PRO

P R O P O S. CLXXXII.
Structura alarum, earumque partium explicatio.
Tab. 12. Fig. 7.

A Nimalia omnia bipedia, & quadrupedia præter pedes posteriores habent duo brachia scapulis annexa, quæ in quadrupedibus inserviunt, ut pedes ad ambulandum; in hominibus ad contrectandum, in Avibus ad volandum. In hisce omnibus animalibus brachia componuntur ex pari numero articularum, & ex ossibus principalibus similiter dispositis ex scapula, ex humero, ex cubito, ex radio, & ex carpo.

Scapulæ fixè annectuntur extremis terminis radiorum claviculæ; & hujus nodus angularis affigitur mediæ sterni summitati. At in avibus scapulæ structura diversa, & magis artificiosa est, constat enim ex duobus ossibus oblongis DL, DM angulum LDM acutum constituentibus, quorum unum supremum LD costis dorsi adhæret, alligaturque pluribus musculis spinæ, dorsi; infimi verò ossis scapulæ terminus M-planus, & circularis firmissimo tendine annectitur aciei laterali ossis sterni. Verùm in angulo scapulæ N agglutinatur unus terminus claviculæ KN, & in angulo scapulæ D excavatur sinus rotundus, intra quam rotatur humeri supremum tuberculum, ibidem valido tendine alligatum.

Præterea in cavitate anguli scapulæ adest foramen I, seu trochlea, per quam excurrit tendo CIH musculi elevatoris alæ. Tandem admiratione digna naturæ providentia observatur, cum firmissimè centrum flexionis alæ huius fulcris ossium DM infimæ scapulæ, & claviculæ KN stabilivit innixis aciei, & cristæ ossis sterni, ut nimirum resistere valerent actioni robustissimi musculi pectoralis BG alæ depressoris. Extremo humero annectuntur duo ossa cubiti, & radii longiora, quàm humerus. Hisce annectuntur ossa carpi, quæ manum in hominibus, & extremum articulum alæ in Avibus constituunt, estque carpi longitudo paulò minor humero.

Longitudo ossium alarum, & pinnarum earundem non est uniformis in omnibus Avibus, scilicet non habent eandem proportionem ad longitudinem corporis ipsius Avis. Struthio-cameli enim brevissimas, & gracilissimas alas habent respectu sui vasti corporis; Gallinæ, & cæteræ Aves, quæ parùm, & rarè à terra volitando elevantur, aliquantò majores; Columbi adhuc longiores; sed valdè prolixas alas habent Aquilæ, Cygni, Hirundines, & reliquæ Aves, quæ ferè semper per aerem volitant. In hisce ossa cujuslibet alæ æquant, vel superant longitudinem corporis ejusdem Avis à fine colli, usque ad coccygen, & una cum pinnis triplæ ferè sunt longitudinis totius corporis ejusdem.

Consistentia eorundem ossium Avium mirabilis quoque esse videtur; sunt enim fistulæ subtilissimæ, & durissimæ, multò magis excavatæ, quàm ossa artuum hominum, aut quadrupedum. Hoc factum est, sicuti egregiè Galileus demonstravit in scientia nova mechanica, ut diminuto pondere ossium, augetur robur, & resistentia eorum à figura fistulosa, ut Avium alæ parum graves, & simul robustæ aptiores essent ad volatum.

Non minùs accuratè solertiâ pennæ alarum efformatæ à natura fuerunt,

ut

ut levissimè, fortissimè, & ad instar arcûs resilientes validam percussionem aeri inferre possent. Earum substantia cartilaginea, sed dura ad instar cornu est, quarum radices directæ sunt fistulosæ, valdè excavatæ, & subtiles, & earundem productiones incurvatæ replentur medullâ spongiosâ minimum gravi, tegunturque cortice durissimo, & subtili, & convexo, & insuper alio cortice in facie cava bipartito in duos semicylindros, ut ambo post incurvationem validâ resiliitione ad instar arcûs denudè dirigerentur, & post expansionem denudè incurvantur, & sic vehementius aerem percuterent.

Præclare quoque filamenta villosa transversalia pennarum efformata sunt, raram, levissimam, & robustam consistentiam resilientem ad instar arcûs habentia, & pilis ramosis latera filorum mutudè implicata contexuntur, ut ad instar veli navium aeris percussî transitum impediant. Utque meliùs penetrationem aeris vetent, superponuntur in interstitiis alarum pennæ minores, & plumæ super alias ad instar squamarum Piscium, ut omnes simul æmulentur domorum tecta ex tegulis composita, & sic mutudè se adjuvando rimas omnes præcludant.

P R O P O S. CLXXXIII.

Quo ordine, & modo Aves, earumque alæ moveantur in volatu.

UT artificium mechanicum, quo volatus efficitur, indagare possimus, oportet, ut exactè observemus, quænam partes alarum, quo ordine, & quibus circumstantiis moveantur, quando Aves volitant. Dum Aves seiscunt Terræ innixæ, articuli alarum complicati adhærent lateribus Avium. At quando volatum inchoare volunt, primò cruribus inflexis grandi saltu à Terra elevantur: Secundò alarum articuli explicantur, ut rectam lineam constituent perpendiculariter insistentem ad superficiem lateralem pectoris; Ita ut duæ alæ in directum extensæ fecent ad instar Crucis longitudinem corporis Avis. Postèa, quia alæ cum annexis pennis constituunt laminam ferè planam; hæ quidem parùm supra horizontem elevatæ vehementissimâ vibratione, motu ad alarum plana ferè perpendiculari aerem subiectum percutiunt, & tali vehementissimo ictu aer, licèt fluidus sit, resistit, tum ob naturalem inertiam, qua in quiete retinebatur, tum etiam, quia à velocissimo impulsu machinulæ aeræ condensantur, & earum vi elasticâ resilientes, resistunt compressioni, non secus, ac solum durum; ex quo fit, ut tota machina Avis resiliat, novum saltum per aerem efficiendo; ac proindè volatus nil aliud erit, quàm motus compositus ex frequenter repetitis saltibus per aerem factis.

Et noto, quòd ala facilè ad planam suam superficiem motu ferè perpendiculari aerem percutere potest, licèt unicus ejus angulus offis humeri scapulæ alligetur, remanente liberâ, & dissolutâ totâ latitudine basis ejus, cum pennæ majores transversales non alligentur pelli laterali thoracis. Hoc non obstante, ala æquè benè ad instar ventilabri circa ejus basim circumvolvi potest; quia ossium connexio suis prominentiis, & fulcris impediunt alæ deviationem, & fortis ligatura, & insertio pennarum vetat earum circumductionem. Nec deficiunt ligamenta tendinosa, quæ ad instar funium velorum Navium retineat easdem pennas, ne plus justo explicentur.

De Vo- Non minùs admirabilis est naturæ solertia in explicatione, & reductio-
latu. ne alarum fursùm, eas enim non in latum, sed cæsim fursùm movendo of-
fæam partem, ubi radices pennarum inseruntur, fursùm reducit; Sic enim
absque aeris impedimento veluti à gladio motus fursùm alæ planæ fieri po-
teat, & proindè exiguâ vi suspendi, & elevari possunt. At postea à tractione
transversali, & ab ipsa aeris resistentia, cum fleantur eadem alæ expla-
nantur, ut insinuatum est, & inferiùs clariùs patebit.

P R O P O S. CLXXXIV.

*Musculorum alas moventium magnitudo, dispositio, & modus operandi
consideratur. Tab. 12. Fig. 7.*

A Læ, quæ sunt brachia Volatilium non secùs, ac in hominibus, distin-
guuntur in tres articulos, humeri, cubiti, & carpi; At illa carent ma-
nibus subdivisis in articulis digitorum. Par quoque est multitudo musculo-
rum extendentium, & flestantium in utrisque Animalibus; Verùm longè
differunt, quoad magnitudinem, litum, & posituram.

Et primò pectorales musculi hominis flestantes humeros, parvi, & pa-
rùm carnosi sunt, non enim æquant quinquagesimam, aut septuagesimam
partem omnium musculorum hominis: E' contrà in Avibus pectorales mu-
sculi vastissimi sunt, & æquant, imò excedunt, & magis pendent, quàm
reliqui omnes musculi ejusdem Avis simul sumpti; Undè conjici potest,
quàm grandis sit illa vis motiva, quæ exigitur ad alarum vibrationem effi-
ciendam, ut postea ostendemus.

Secundò adnotari quoque debet situs, & connexio pectoralium musculo-
rum, in hominibus enim initium sumunt ab offe plano sterni, à cartilagini-
bus, à medio claviculæ, & à costis 6, 7, 8, quibus annectuntur; At in Avi-
bus os sterni vastum est, durum, & grave simile thoraci ferreo militari, cri-
stam, seu parietem habens in medio erectum; huic cristæ amplis faciebus, &
plano ejusdem thoracis radicanter fibræ vastorum musculorum pectoralium,
quæ fibræ postea valido, & lato tendine, & sine carnosio annectuntur supre-
mæ amplæ, & rotundæ aciei palmulæ proximæ tuberculo humeri; cum in
hominibus infra tuberculum, in ipso offe cylindrico humeri inserantur.
Hinc deducitur, quòd in Avibus distantia directionis musculorum pectora-
lium à centro vestis alæ sit exigua, æqualis nempe semidiametro tuberculi,
quod rotatur intra scapulæ sinum, estque talis distantia minor sextâ, vel
septimâ parte longitudinis humeri, & decimâ octavâ longitudinis totius bra-
chii offei, atque quadragesimâ ferè parte totius alæ cum suis pennis.

In hominibus ad brachii elevationem inservit musculus Deltoides, qui
externæ alligatur claviculæ, & summo apici scapulæ, estque antagonista, &
contrapositus pectorali, & eandem externam faciem humeri oppositis mo-
tibus trahunt, nempe deorsùm flestendo, & fursùm elevando. At in Avi-
bus deficit Deltoides, & ejus loco adest musculus oblongus teres, exiguus,
repositus in angulo ossis thoracis à crista facto, qui musculus contrahendo
fibras per eandem directionem, & ad easdem partes, ad quas fibræ pectora-
lis contrahuntur, producit nihilominùs effectum contrarium, scilicet elevat
humerum fursùm versùs dorsum, & caput, dum pectoralis id ipsum depri-
mit, & flestit versùs sternum,

Moc

Hoc autem, ut clarè percipiatur in hac figura, sit os humeri avis ABD, cujus caput, seu supremum tuberculum parum explanatum BFEC, annexum fortissimo tendine D in medio sinu scapulæ, & in loco C supremo aciei, seu cristæ palmulæ, & per totam longitudinem CB annexitur tendo cum fibris carnis BG musculi pectoralis, qui trahendo per directionem BG versus G humerum BA flexit, & deprimit versus G circa centrum ejusdem tuberculi. At in opposita facie in ejusque acie E ejusdem palmulæ extremæ alligatur tendo HIE musculi elevatoris alæ; & hic circumductus per foramen excavatum in angulo ossis scapulæ I, veluti circa trochleam sit, ut ex tractione musculi elevatoris per eandem directionem ab I versus H subsequatur circumductio contraria, nempe distractio, & remotio alæ à pectore GB, & proinde elevatio humeri EA unà cum tota ala, non in latum, sed cæsim pennis ponè sequentibus ad instar vexilli.

Necessitas verò, ob quam natura hanc diversitatem in Avibus instituit, est, quia grandis musculus elevator alæ in subtili, & debili offe LD supremo scapulæ alligari non poterat, nec illa suprema corporis pars à tanto musculo gravari debuerat, sed potiùs infima pectoris pars à tali additamento ponderosior reddi debuerat, ut centrum gravitatis totius Avis in profundiori, & infimo situ pectoris poneretur ob necessitatem inferiùs exponendam.

Præter hos duos musculos unà cum aliis minoribus, adjuvantibus flexionem, & dilatationem humeri, adsunt alii flexores, & extensores cubiti, & carpi, qui in Avibus pusilli sunt, & breves, secùs, quàm in hominibus, quia horum manus, grandes, plures, & validos motus exercere debuerant, qui pluribus prælongis, & crassis muscularis indigebant. At in Avibus, quæ manibus carere debebant extremi articuli alarum solummodò dirigendi, & flexendi sunt, & idèd minori apparatu muscularum indiget.

P R O P O S. CLXXXV.

Centrum gravitatis Avium depressum esse debuit.

Tab. 12. Fig. 8. & 9.

NOtum est ¹, centrum gravitatis esse punctum in medio corporis, ex ² De æquo si id suspenderetur in qualibet positura quiesceret æquilibratum; *quæp. def. 3. in Ar- ch. Auct.* è contra, quando suspenditur ex puncto distincto, & remoto à centro gravitatis, tunc corpus illud non quiescet, nisi in unico situ tantum, nempe in eo, in quo recta linea conjungens punctum suspensionis, & centrum gravitatis, perpendicularis fuerit ad horizontem. Ut si fuerit corpus ABC, cujus centrum gravitatis D, & suspenderetur ex puncto E poterit quidem circumduci per circuli peripheriam FGD; cujus diameter FD perpendicularis sit ad horizontem. Manifestum est, quòd corpus ABC, sicuti penduli natura exigit, translato centro gravitatis D, in quolibet puncto G sublimi circumferentiæ illius non quiescet, sed descendet versus infimum situm D, & ibidem quiescet, ubi nempe linea ED perpendiculariter ad horizontem insistit. Hinc deducitur è conversò, quòd quotiescumque corpus pendulum ABC suspensum ex E quiescit, & post agitationem reducitur in eandem posituram, ut semper facies ejus BC sit prona, concedendum est, quòd centrum

gra

CAP. 22. gravitatis existit in aliquo puncto perpendiculari ad horizontem ED, po-
De Vo- lito infra punctum suspensionis E.
latu.

Tab. 12.
Fig. 9.

Noto etiam, quodd si aliquod corpus in medio fluido constitutum, semper in eadem positura se accommodat, centrum gravitatis ejus jacebit in inferiori parte Terræ proxima, ut ² si pila AB, sive in aqua, sive in aere existens semper punctum ejus B in infimo situ se accommodaverit, concedendum est, quodd centrum gravitatis totius pilæ existit, ultra medium in aliquo puncto C proximo ipsi B, quodd pariter sequitur ex penduli natura.

Similiter, quia videmus, quodd Aves volantes semper ventre prono se disponunt in aere absque ullo conatu, ergo concedendum est, quodd centrum gravitatis earum in infima parte pectoris, & ventris existit.

Postea, quia Aves aere graviore à vi alarum sustentur, ne decident, & suspenduntur in nodis articularum humeri, & scapulæ in suprema parte Avis positæ, ergo necesse est, ut infra alarum radices in infima parte pectoris centrum gravitatis existat, & in recta linea perpendiculari ad horizontem, & ad longitudinem corporis ejusdem Avis.

Confirmatur hæc assertio ex praxi, qua solemus centrum gravitatis inquirere in corporibus irregularibus. Si enim Avem deplumatam super aciem cultri horizontaliter extensam variis modis applicemus, reperietur punctum illud, in quo Avis æquilibratur, scilicet centrum gravitatis in recta linea à nodis, seu radicibus alarum ad medium ossis pectoris perpendiculariter educta ad longitudinem corporis ipsius Avis, & in tali positura quiescunt Aves dormiendo innixæ virgultis arborum.

Insuper videmus, quodd ponderosiores partes Avis, scilicet ossa crassiora, & majora, pariterque carnes in externo pectore, nempe in infimo situ ejus collocantur. Ossæ enim pedum, & sterni vasta, & crassa sunt. E' contra spina, & costæ subtiles, & parum graves sunt; similiter muscoli pectoris coxendicum, & crurum deorsum pendentes æquant, aut excedunt molem viscerum, & reliquorum musculorum totius Avis, utque multò magis infima pectoris pars gravaretur, natura musculos levatores alarum non posuit in suprema scapula, sed in medio pectorali musculo recondidit, ut dictum est. E' contra suprema cavitas thoracis aere repletur, & ideò minus gravis est, quàm infima pars ejus. In abdomine quoque cavitas majori ex parte ab aere occupatur, qui supereminet intestinis à proprio pondere deorsum tractis super musculos abdominis. Ex qua dispositione partium percipimus, naturam sedulò curasse, ut centrum gravitatis Avium infra radices alarum apponeretur, ut semper prono ventre per aerem suspenderentur. Sic enim à valida alarum vibratione, & percussione subjecti aeris retineri potest suspensa machina gravis ipsius Avis, & impediri ejus lapsus.

Contra adductam theoriam reclamare videntur aliquæ observationes. Videmus enim, quodd Aves dum stant, & gradiuntur æquilibrari solent circa punctum positum inter nodos scapulæ, & coxendicis, per quod transit linea perpendicularis ad horizontem, quæ inter digitos pedum terræ innixos incidit. Undè colligitur, quodd centrum gravitatis Avium cadit ultra nodos alarum versum caudam. Præterea Aves stando non præcisè in situ parallelo ad horizontem, sed corpore parum inclinato quiescunt, & æquilibrantur.

Hæc omnia vera sunt, nec tamen repugnant superiori doctrinæ; nedum enim

anim declinare centrum gravitatis ab exposita situatione potest, sed etiam posituram variare pro diversa Animalis exigentia; est quippe collum Avis, valde ponderosum ob multiplices vertebrae osseas, & ob capitis pondus; ex quo fit, ut retracto capite, vel extenso, & prolongato horizontaliter pro ve-
 stis majori longitudine, vel minori, momentum ejus varietur, & centrum gravitatis totius Avis modò versùs caput promoveatur, modò versùs caudam retrahatur. Sic quando Anseres volitant videmus, quòd collum dirigunt, & extendunt anteriùs ad instar brachii stateræ cum pondere capitis in ejus extremo appenso. Quare tunc centrum gravitatis totius promove-
 tur versùs caput. Præterea, dum Aves volant, articuli pedum exactè complicari solent, pectori adhærendo, præterquam in Anseribus, & aliis, quarum caput gravissimum est, ut pondus pedum anteriùs, vel posteriùs pro æquilibrium exigentia transferatur. Tertio, dum Aves terræ innituntur, alæ complicatæ lateribus adhærent, & idè augment pondus posterioris partis, ac dum volitant, alæ extenduntur, & flectuntur versùs caput, & idè anterior pars Avis magis gravatur. Ab his tribus causis per spatium notabile centrum gravitatis totius Avis anteriùs promovetur, quousque linea id con-
 nexens cum nodis alarum scapulæ, præcisè perpendicularis sit ad horizontem, & ad longitudinem corporis Avis, & sic commodissimè positura prona aerem subjectum ventilabris alarum percutiendo, repetitis saltibus per aerem volare possunt.

Hæc Theorica præclarè quoque confirmatur ex solutione hujus proble-
 matis; quare scilicet Aves, quando dormiunt, caput recondunt, sub una alarum. Ratio prima, & evidens est, quia actio voluntaria, & laboriosa in somno exerceri non potest; & idè pondus colli, & capitis tunc suspendi non potest, & proindè alicubi inniti debet. At altera causa, quæ ad rem facit, est, quia retracto capite, & reposito versùs caudam non secùs, quàm decurtato brachio stateræ, & retracto romano, centrum gravitatis retrocedit, ut cadat perpendiculariter in medio unguium pedum, quæ validè ramum arboris apprehendunt ad instar forcipum, ut dictum est, & sic Avis æquilibrata facilè quiescere potest. Deindè, ut opificium mechanicum, quo volatus perficitur, percipi possit, præmittuntur hæc lemmata.

Tab. 11.
Fig. 7.

Propos.
150. lem-
ma.

P R O P O S. CLXXXVI.

Si arcus $EABF$ compositus ex tribus regulis EA , AB , BF aequè inclinatis, & solo innixis in E , F , à pondere incumbente D comprimatur, & anguli aequales A , B à funibus GI , LH constringantur; Dico, quòd potentia funes contrahens ad pondus incumbens D se habet, ut duplum KA distantia directionum extremorum radiorum ad AO , distantiam directionis funium à centro A .

Tab. 12.
Fig. 10.

Quia pondus D per eandem directionem perpendicularem ad horizon-
 tem comprimit pavementum, quo hoc impulsui illius resistit, & æquilibrantur, ergò potentia ponderis D æqualis est resistentiæ pavimenti.

Postea, quia potentia contrahentes funes GI , & HL agunt, & æquili-
 bran-

CAP. 22. *brantur cum pondere D, & cum resistentia soli, igitur, ut dictum est, se-
De Vo-* missis potentiae funium agit contra pondus D, & reliqua medietas contra
latu. resistentiam pavimenti.

Insuper, quia pondus D sustinetur à duobus fulcris AE, & BF aequè inclinatis, ergò semissis ponderis D sustinetur à fune GI, ve&e AE, & altera medietas ejusdem D à fune HL, ve&e BF.

His positis, quia ve&is EA impellitur circa centrum A à resistentia soli E per directionem EK, cujus distantia à fulcramento est AK, nec non à semisse potentiae contrahentis funem GI, per directionem GI, cujus distantia à fulcramento est AO, ergò semissis potentiae funis ad resistentiam soli in E, se habet, ut AK ad AO.

Simili modo potentia reliquae medietatis funis OI æquilibratur semissis ponderis D eadem actione ve&is AE, & funis contractione circa centrum A, & per eandem directiones, ergò semipotencia funis GI ad semipondus D est, ut distantia AK ad AO; & idem integra potentia funis GI ad resistentiam soli in E, & ad semipondus D, est, ut duplum AK ad duplum AO. & ad solam resistentiam semissis D se habet, ut duæ AK ad simplam AO. Et tandem potentiae funium GI, & HL ad integrum pondus D se habent, ut quadruplum AK ad duplum AO, seu ut duplum AK ad simplam AO.

P R O P O S. CLXXXVII.

Iisdem positis, si funes constringantur tantà vehementiâ, ut arcus à Terra resiliendo, saltum evidentem efficiat, scilicet multò majorem, quàm in debili constrictione: potentia funes contrahens ad pondus incumbens D, compositam proportionem habet ex ratione dupli AK ad AO, & ex ratione subduplicata saltuum minimi, & evidenti. Tab. 12. Fig. 10.

IN eadem figura sit saltus, quo arcus resiliendo elevatur minimus unius digiti in altum; grandis verò saltus vigintiquinque digitorum, & quia, dum arcus ob debilem contractionem funium, debili motu projicit pondus D fursùm, & saltum inobservabilem ob exiguitatem, & extendibilitatem arcus producit, tunc potentia funium ad pondus incumbens D est, ut ¹ duplum AK ad simplam AO; & ad ejus impetum ille impetus, qui vigetis, & quinquies altiore saltum producit, subduplicatam proportionem habet ², scilicet eam, quam habet quinariè ad unitatem; ergò ex ambabus rationibus componitur proportio potentiae funium ad pondus D; & proindè in saltu evidenti potentia funium ad idem pondus eandem proportionem habebit, quam decuplum ipsius AK ad simplam AO.

*Propos.
38. hu-
jus.*

*Propos.
174. hu-
jus.*

P R O P O S. CLXXXVIII.

Aeris portio ab ala in volatu percussa comprehenditur à sectore solido à radio longitudinis ala in ejus conversione designato.

Tab. 13. Fig. 1.

Sit Avis volans ACBG, cujus Alae longitudo AI, quae in valida flexione aerem percutiendo, circulariter movetur circa centrum tuberculi hume-

humeri A. Quare in ejus vertigine describit sectorem AEP; estque Ala AE, CAP. 12. non linea simplex, sed superficies plana, & cum ea aerem percutit, ergo De Volq. ejus motu describit sectorem solidum. Verum ala non percutit alium aerem, 11. quàm illum, qui in tali sectore solido continetur descripto ab ejus motu; igitur patet propositum.

P R O P O S. CXXXIX.

Sector aeris ab ala in volatu percussus suam resistantiam exercet in centro gravitatis ejusdem sectoris solidi. Tab. 13. Fig. 1.

IN eadem figura, ut Arcus EP ad duas tertias partes rectæ subtensæ EP, ita fiat radius AI ad AQ; erit punctum Q centrum gravitatis sectoris circularis AEP, ut alii demonstrarunt, & idem in sectore solido prismatico ab alæ planæ circumductione descripto centrum gravitatis cadet in medio puncto lineæ interfecantis omnes planos sectores inter se parallelos per centra gravitatum eorum ductæ; quare centrum sectoris solidi Q abscindet longitudinem alæ AI, ut AQ sit paulò minus, quam duæ tertias partes longitudinis alæ. Ostendendum modò est, quòd sector solidus aeris AEP exercet suam resistantiam contra idem alæ in Q centro gravitatis ejus. Quia ala AE impellit, & percutit aerem non in unico situ tantùm, sed in tota ejus longitudine, & amplitudine, & percussiones sunt per circumferentias circulares inter se similes proportionaliter crescentes à centro ad alæ extremitatem, & idem inæqualiter veloces, ergò sector aeris percussitur ab ala per easdem circumferentias sectorem describentes, & iisdem velocitatibus, sed quanta est energia percussionis, tanta est præcisè resistantia, quæ aer in prædicto spatio sectoris solidi contentus impellitur, & condensatur, cui impulsui, & condensationi aer ille resistit, non secùs, ac si effet sector corpus ponderosum, & ab ala suspendi deberet. Igitur sicut tale corpus grave exercet suam resistantiam in centro gravitatis ejus, sic quoque sector aeris resistet impulsui alæ in centro gravitatis ejus Q, & proinde longitudo vectis alæ non erit tota ejus longitudo AI; sed AQ, cujus terminus Q premitur à sectore solido aereo suà vi elastica, quæ non secùs, ac gravitas resistit impulsui alæ in centro gravitatis ejus.

P R O P O S. CXC.

Quomodo aer resistit impulsui alarum, indicatur.

Licet verissimum sit, quòd aer à quacumque vi motiva, quantumvis debili, moveri, & diuturni possit, & proinde indifferens ad motum esse videatur; tamen experientia docet, quòd resistit forti, & validæ percussioni flabelli eò majori energiâ, quòd motus percussivus velocior fuerit. Causa hujus resistantiæ duplex esse videtur. Primò, quia aer percussus moveri debet, quiescente aere collateraliter, ut fluidorum natura exigit; ut verò exigua aeris portio solummodò moveatur, & locum commutet, necesse est, ut vertigine quâdam rotetur intrâ grandem molem aeris quiescentis, veluti intrâ vas aliquod, & tunc necesse est, ut mutò confricentur, & contorqueantur particule aeris cavæ quiescentes, pariterque convexæ, quæ rotantur. Verum

CAP. 22. tales confricationes, & agitationes fieri non possunt absque violentia, & De Volta-
resistentia, & ideo necesse est, ut impetus flabelli impediatur, & debili-
tu, tetur à fluxu aeris moti.

Secundò idem aer percussus resistit impetui flabelli motu elastico, quo machinulæ aeræ ab impulsu compressæ nituntur se dilatare. Ab hisce duabus resistentiis, nedum impeditur vehementia, & motus flabelli alæ, sed præterea repellitur motu reflexo, & tales duæ resistentiæ semper crescunt, quo magis motus impulsivus flabelli continuatur, & acceleratur. E contra impetus alæ continenter minuitur, & retardatur à resistentia aeris crescente; Quare impulsus, & resistentia reducentur ad æquilibrium, ut scilicet tantà vi aer percutiatur ab ala, quantà ipse resistit,

P R O P O S. CLCI.

Si in Ave volante velocitas flexionis alarum aequalis fuerit velocitati, quæ aer subjectus percussus resistendo retrocedit; Avis consistet in eodem situ.

Tab. 13. Fig. 1.

IN eadem figurâ, dum Avis in aere suspensa volitat, ala AE eadem velocitate flectatur versus P, ac aer subjectus percussioni resistendo retrocedit ad easdem partes. Dico, quòd Avis ACBG, neque ascendet, neque descendet. Quia eatenus Avis sursùm ascendere potest, quatenus arcus EABF extremis vetibus solum firmum aereum impellendo saltum efficit recedendo ab eodem solo: At quando solum non est firmum, sed retrocedit eadem velocitate, quâ percutitur, tantùm præcisè Avis promovetur sursùm per saltum, & alarum flexionem, quantum retrocedit deorsùm ob descensum soli aerei, cui alæ innituntur; ergò respectu spatii mundani in eadem distantia à terra consistet.

P R O P O S. CLCII.

Si idem positus, si velocitas flexionis alarum major fuerit velocitate, quæ aer percussus resistendo retrocedit: Avis sursùm elevabitur, & ascensus aequalis erit differentia illarum velocitatum.

Tab. 13. Fig. 1.

IN eadem figurâ, quia supponitur, quòd velociori motu ala AE flectitur, quàm aer subjectus resistendo retrocedat, ergò eodem tempore Arcus, & subtendens EP transacta ab ala, major est spatio descensus aeris subjecti; sed est impossibile, ut ala in aere flectatur, nisi sociali motu idem iter cum aere libi contiguo percurrat. Igitur aliquo artificio mechanico motus major alæ retardari debet, & decurtari ad hoc, ut aequalis efficiatur motui breviori aeris. Hoc autem præclarè præstari potest raptando sursùm centrum alæ A unà cum Ave, & sic, licet alæ extremitas E describat Arcum majorem EP; tamen iter in spatio mundano confectum minuitur, præcisè quantum centrum alæ A, & ideo tota ipsa ala cum Ave retrocessit. Proindeque ascensus Avis aequalis erit excessui, quo velocitas flexionis alæ superat fugam aeris subjecti.

PRO-

*Potentia musculorum alas flectentium plusquam decies millies
superat pondus Avis volantis.*

Ostendimus, quod vis motiva saltum producens in homine ferè ter mil-
lies superat pondus ejus ²; verùm in Avibus ostendi potest, quod vis
motiva saltum efficiens in majori proportione superet pondus ejusdem Avis. <sup>Pr op. 175. bu-
jus.</sup>
Quia earum pondus quoque ter ferè, & triplicato arcu suspenditur, & ve-
stes pedum prolixiorum multò magis, quàm in hominibus multiplicant
vim motivam; quæ denud ob multitudinem machinularum musculorum
pedum earum plusquam vigesies multiplicatur; & tandem ob saltus violentiam,
& velocitatem vis motiva augebitur, ut superet plusquam ter millies
pondus Avis saltum efficientis.

Hoc posito, quia volatus fit per saltus continuatos à vestibus alarum, quæ
violenter flectuntur à duobus musculis pectoralibus, suntque vires motivæ,
quas musculi exercent in eodem animali proportionales magnitudinibus
eorundem musculorum, ut dictum est, ergò existente multitudine, & lon-
gitudine fibrarum, scilicet massa carnosa musculorum alas flectentium, ma-
gis densa, robusta; & non minus copiosa, quàm sit massa carnosa omnium
musculorum pedum earundem, fatendum est, quod vis, quæ exercetur à na-
tura pro alarum flexione major est eà, quæ adhibetur in earum saltu.

Noto postea, quod moles, & pondus omnium musculorum pedum in ho-
minibus, minorem proportionem habet ad molem, & ad pondus totius cor-
poris eorundem, quàm moles; & pondus pectoralium musculorum ad molem,
& ad pondus totius Avis, sed vires motivæ musculorum ad resistan-
tias corporum, quæ suspendere debent, eandem proportionem habent,
quam eorundem moles, live pondera; ergò vis motiva musculorum pedum
hominum minori proportione excedit pondus proprii corporis; quàm mo-
tiva vis alarum superat pondus ejusdem volatilis.

Præterea observo, quod saltus, qui fiunt per aerem volando, continuari
possunt per quatuor, & plures horas absque interruptione, imò Hirundines
totà die volantes conspiciamus; at saltus per terram, nec ab hominibus, nec
à quadrupedibus, imò nec ab ipsis Avibus deplumatis continuari possunt
eandem frequentia per semihoram, aut horam integram. Atqui potentia mo-
tiva quanto diutius agit, & sufficiens est, ut multoties idem pondus suble-
vet, tantò copiosior, & validior esse debet, quàm alia, quæ non nisi breviori
tempore id ipsum præstare potest. Igitur potentia musculorum alarum
multò major est potentia musculorum pedum, eamque excedet plusquam
quater. Quod tali ratiocinio suaderi potest. Innitatur homo primò super
pavimentum durum, & firmum: Secundò super culcitram, lanam, & are-
nam, aut super arcum compressibilem, postea flexis pedum articulis alter-
nè, si eodem conatu saltus efficiat, manifestum est, quod saltus in solo fir-
mo erit maximus, è contra in solo fugaci, & cedenti erit minimus, ut ergò
ambo saltus fiant æquales, scilicet ad æquales altitudines pertingant, oportet,
ut ille, qui solo diffugienti innititur, exercent vires tantò majores reliquo,

CAP. 22. quantum ob soli instabilitatem motus resiliionis minuitur, cum talis resiliio sit causa saltus. Et quia pavementum aereum, super quo avium alae innituntur, est fluidum, & istum affugiens, ergo necessarium ad volatum, nempe ad saltus per aerem efficiendos, requiritur longè major vis motiva, quæ saltem quadrupla erit ejus, quàm ad saltus in solo firmo requiritur. Sed in his vis motiva ostensa est², ter millicupla ferè ponderis animalis fursùm impulsus. Igitur vis, quæ exercetur à musculis pectoris in volatu, non erit minor, quàm decies millicupla ponderis avis volantis.

² Prop.
175. hujus.

P R O P O S. CXCIV.

Causæ ingentis potentia motiva alarum inquiruntur.

Tantus excessus virtutis motivæ musculorum pectoralium in Avibus, videtur pendere, primò ex eorum vastitate, & ex firmiori, & fortiori structura organica fibrarum eorundem musculorum pectoralium; sunt enim tales fibræ spissiores, & compactiores componentes densam, & plenam carneam massam, similem consistentiæ fibrosæ cordis, & ventriculis carnis earundem Avium. Cum è contra muscoli pedum consistant ex carne rara, & laxa. Hinc fit, ut illi vehementiores, & validiores dispolesiones efficere possint, & idèd majorem vim exercere valent, quàm isti.

Secundò, augetur actio alarum ob diminutionem resistentiæ, quia corpora Avium minus ponderosa sunt in specie, quàm corpora hominum, & quadrupedum, scilicèt pondus illarum ad horum pondus minorem proportionem habet, quàm moles ad molem. Hoc patet, quia ossa Avium fistulosa, valdè excavata, & subtilia sunt, ad instar radicum pennarum: scapulæ, costæ, & brachia parùm carnosa sunt, pectus, & abdomen amplas cavitates aere plenas habent; pennæ tandem, & plumæ levissimæ sunt; Undè duplici nomine augetur potentia alarum, ob virtutis motivæ musculorum incrementum, & ob diminutionem ponderis resistentis.

Minuitur quoque resistentia ob defectum impetus descensivi, qui producit, & augetur ab ipsa gravitate Avis in aere innatantis, & vim exercentis, ut deorsùm feratur. Talis impetus descensivus minuitur eò magis, quòd motus ejus deorsùm retardatur ab expansione alarum, & extensione caudæ; undè vis motiva alarum faciliùs saltus per aerem repetere potest, diminutà nempe resistentiâ impetus descensivi ipsius Avis.

Tertiò, in quolibet saltu per Terram, impetus projectivus extinguitur subito, postquam pedes Terræ impingunt, & idèd continenter impetus renovari debet; Verùm in saltu per aerem, dum Aves volant, impetus projectivus ab aere fluido non extinguitur, & idèd adjuvat subsequentes impulsus, qui per aerem fiunt à vibratione alarum.

Quartò, in singulis saltibus per Terram, plantæ pedum non sine læsione, & molestia dolorifica terræ illiduntur, & hoc nomine lassitudo, scilicèt debilitas, subsequitur. Talis autem læsio in saltibus per aerem non contingit, & idèd vis motiva minus debilitata saltus majores intensivè, & extensivè efficere potest. Ab omnibus hisce causis enarratis, id ipsum præstari potest.

Pro sequentibus propositionibus præmitti debet sequens lemma.

PRO-

P R O P O S. CXCIV.

Quomodo impulsus obliqui transversales, directe impellere possunt corpora, ad motum indifferentia. Tab. 13. Fig. 3.

Constat ex mechanicis, quoddam aëtio cunei ABC, quâ duæ partes EFG, & LMN, ejusdem corporis scindi, & ab invicem separari debent, est translatio corporum resistentium DF, & HM super inclinatas superficies cunei CA, & CB, super quas coguntur ascendere, dum cuneus insinuat per directionem axis ab I versus C. Verum idem motus transversalis ad partes oppositas super easdem superficies inclinatas CA, & CB fieri debet, si collateralia corpora DF, & HM nitantur se constringere, tunc enim cuneus lævis, & lubricus ABC motu contrario cogitur diffugere, & retrocedere à C versus I, expulsus nempe à compressione collateralium corporum, non secus, ac nuclei lubrici compressis digitis longius expelluntur; sitque talis expulsio tantâ vi, & impetu, quantum corpora comprimentia DF, & HM suis momentis stringunt plana inclinata CA, & CB: quæ momenta ad earum vires absolutas eandem proportionem habent, quam planorum AI, & BI altitudines ad longitudines AC, BC inclinationum eorundem.

¹ Es
Schol.
Propos.
63. bu-
jus:

P R O P O S. CXCVI.

Si Avis in aere suspensa ala expansa aerem subiectum quiescentem percusserint motu perpendiculari ad horizontem, excurrat Avis transversali motu parallelo plano horizontis. Tab. 13. Fig. 2.

Sit Avis RS in aere suspensa, quæ ventre pronò alas BEA, & BCF expansas retineat, & primò à vento perpendiculariter ad horizontem ascendente percutiantur earum facies pronæ BEA, & BCF tantâ vi, ut delapsus Avis impediatur. Dico, quoddam impelletur horizontali motu ab S versus R. Quia duæ alarum virgæ ossæ BC, BE vi muscutorum, & ob earum durtiem resistere possunt impulsui venti, & proindè retinere possunt eandem dilatationem, at tota latitudo stabelli cujuslibet alæ cedit impulsui venti, cum pennæ flexibiles rotare possint circa manubria, vel axes ossæ BC, & BE; & idèd necesse est, ut pennarum extremitates A, & F ad invicem approximentur; quapropter alæ formam cunei acquirunt, cujus acies tendet versus A, F. Tales autem cunei facies comprimuntur utrimque à vento ascendente. Ergò necesse est, ut cuneus exprimat, expellaturque versus basim ejus CBE, cumque talis cuneus alarum promoveri non possit, nisi secum rapiat sibi annexum corpus Avis RS in aere natantis, & idèd amovibilis è suo loco, proindèque cedere potest locum aeri advenienti à vento impellente. Igitur Avis horizontali motu excurrat versus R.

¹ Propos.
antec.

Supponatur modò aer subiectus in quiete constitutus, qui percutiatur à stabellis alarum, motu perpendiculari ad horizontem. Quia perindè vela, & stabella alarum cunei formam acquirunt, acie versus caudam conversâ, & vim, & compressionem eandem ab aere patiuntur, sive alæ vibratæ aerem subiectum stagnantem validè percutiant, sive è contra alæ expansæ, fixè retentis ossis manubriis, percussione venti ascendente excipiant; & in

utro,

CAP. 22. utroque casu pennæ flexibiles cedunt impulsui, & proinde ad invicem approximantur. Ergo, ob eandem necessitatem mox expositam, Avis promovetur antroorsum versus R.

P R O P O S. CXC VII.

Exponitur modus, quo Avium volatus horizontalis efficitur.

Naturam, volatum instituisse constat, ut Aves sursum impelleret, suspensaque in aere retineret; & præterea, ut motibus transversalibus circumferri possent. Primum præstari non poterat, nisi frequentibus saltibus, seu alarum vibrationibus sursum impelleretur, & descensus Avis ponderosæ impeditus fuisset: & quia conatus descensus gravium fit perpendiculariter ad horizontem; ergo vibrationes planarum facierum alarum fieri debebant percutiendo aerem subiectum directione perpendiculari ad horizontem, & sic natura Avium suspensionem in aere producit. Circa secundum motum transversalem Avium nonnulli mirifice allucinantur. Putant enim fieri debere ad instar navium, quæ à remis horizontaliter impulsis versus puppim impellendo, & innitendo super aquam posticam quiescentem, & proinde resistentem, motu contrario resiliunt, & sic antèrius promoventur. Eodem modo ajunt, quod alæ vibrantur versus caudam horizontali motu; & ibidem aerem quiescentem offendunt, ob cujus resistentiam motu reflexo antèrius excurrunt. At hoc repugnat sensus evidentiae, & rationi; quia videmus, quod Aves majores, ut sunt Cygni, Anseres, & aliæ similes dum volitant, nunquam alas versus caudam ad instar remorum horizontali motu vibrant, sed semper eas deorsum flectunt, describendo circulos perpendiculariter ad horizontem erectos. Præterea in navibus motus horizontalis remorum commodè exerceri potest, & percussio perpendicularis super aquam inutilis, & superflua esset, quia earum descensus prohiberi non debet, cum fiantur ab aquæ pondere, & densitate. At in Avibus inèptè fieret talis motus horizontalis, qui potiùs volatum impediret, cum ab eo subsequeretur lapsus, & præcipitium Avis ponderosæ, quæ proinde continuis vibrationibus alarum perpendicularibus ad horizontem suspendi debet. Coacta igitur fuit natura mirabili solertiâ adhibere motum, qui eandem actione Avem suspenderet, & eam horizontaliter impelleret. Hoc quidem præstitit percutiendo aerem subiectum perpendiculariter ad horizontem, sed obliquis ictibus, quod solâ pennarum flexibilitate consequitur, nam stabella alarum in actu percussione formam cunei acquirunt, à cujus expressione necessario Avis antèrius horizontaliter promoveri debet, ut dictum est ¹.

¹ Propos. antec.

P R O P O S. CXC VIII.

Usus cauda Avium est, flectere cursus volantium sursum, & deorsum, non verò ad dexterum, & sinistrum latus.

Tab. 13. Fig. 4. & 5.

Invaluit opinio ab antiquis Philosophis derivata, quod cauda in Avibus, idem præstet, ac temo in Navibus, & quia naves, innatantes super aquam horizontaliter, explanatam, non possunt ope temonis flecti, nisi ad dexteram, & lini-

& sinistram, hinc vulgò suadentur, quod Aves motu caudæ, dum volant, corpus flectant ad dexteram, & sinistram. CAP. 22.
De Volat.

Verùm falsitas hujus opinionis facillè, nedùm ratione, sed etiam experientiã convinci poterat; Quia, si temo in navi aptaretur eodem modo, ac cauda in Avibus situata est, scilicet, si facies tabellæ temonis, & Axis conversionis ejus Puppi annecteretur, non situ erecto perpendiculariter ad horizontem, & ad aquæ superficiem, sed extensa horizontaliter, ut intrâ aquam flecti posset deorsùm, & fursùm versus aquæ superficiem, tunc quidem videre poterant, quòd navis à tali temonis conversione, nil prorsùs flectitur versùs dextrum, aut sinistrum latus.

Præterea videmus, quòd Columbi, Hirundines, & Accipitrès, quando volantes cursum inflectunt horizontaliter ad dextram, vel ad sinistram, tunc caudam non expandunt, nec flectunt fursùm, aut deorsùm, sed directam eam retinent. Tandem, truncatâ caudâ, Columbi, sicut vespertilioes caudâ carentes, commodè per aerem torquentur, & curvum volatùm horizontalem efficiunt: & hæc satis ad vulgarem errorem redarguendū.

Non negabo tamen, quod cauda in Avibus reverà ulum, & facultatem temonis exerceat, sed dico, quòd inserviat ad flectendum cursum volantis fursùm, & deorsùm. Quod sic demonstro.

Sit Avis AB, cujus centrum gravitatis C, hæc dum volat directè, & horizontaliter à G, versùs F inflectat superficiem prolixæ caudæ BH fursùm, Quia dum Avis movetur à G versùs F in medio aeris stagnantis, & quiescentis, prona ejus superficies AB in directum extensa liberè, & absque impedimento fluere potest; Non sic pars suprèma ejusdem, cujus facies supina non est directà, & explanata ob elevationem amplæ, & longissimæ tabellæ caudæ BH, quæ impingit in aerem quiescentem, & idèd talis ictus aeris amovere nititur prædictum impedimentum, qui ictus in directum extenderet caudam, nisi à vi musculorum firmitèr in ea incurvata positura retineretur. Quare necesse est, ut tota machina Avis circa centrum gravitatis ejus C, æquilibrata, & pensilis convertatur, acquirendo positionem LK, transferendo fursùm caput ab A ad L.

Simili modo, depressâ caudâ in BI, perseverante volatu Avis directo à G versùs F, impinget cauda in aerem subjèctum quiescentem, & idèd ipsa caudâ elevabitur à B versùs N circa idem centrum gravitatis C, & proindè caput A deprimetur ad O.

Quod demonstratio mechanica evicit, confirmari quoque potest ab experientia, hæc ratione, in Fig. 5. ejusdem Tabullæ.

Intra vas RTS aquâ plenum demergatur lamina ferrea oblonga AB, quæ ex centro gravitatis ejus C suspendatur filo alligato suberi D; ut lamina innatando horizontaliter moveri possit, & in postico ejus termino, annectatur laminula BH similis caudæ Avium. Hæc si fursùm flectatur, & virga AB trahatur filo CF horizontaliter versùs F, anterior terminus A flectetur veloci motu versùs L, circa centrum gravitatis C; nec unquam revolvetur horizontaliter versùs dextrum, aut sinistrum latus, quare id ipsum Avibus per aerem volantibus contingere debet.

P R O P O S. CXCIX.

*Quibus organis, & operationibus Aves per aerem volando, cursum flestant
ad dextrum, aut sinistrum latus, ostendere.*

EXperientia, & ratio suadet, quod parvus temo, flexus ad latus sinistrum, grandem navim lento motu revolvere potest ad easdem partes, quando directè navis per aquam movetur. At, dum navis quiescit, scilicet, si à Vento, aut vi remorum non impellatur, tunc temonis flexio nullam prorsus vertiginem in navi producit.

Et contra ablato temone, si remi dextri lateris flestantur aquam impellendo versus puppim, sive navis quiescat, sive directè moveatur, semper velocissimè prora revolvetur versus sinistrum latus. Id ipsum continget, si remi dextri lateris delerius, quàm sinistri aquam retrorsum impellant. Ratio hujus effectus cum sit evidens, non indiget ullâ expositione; ergo eodem modo, dum Avis in medio fluido aeris innatat, volando æquilibrata in centro gravitatis ejus, si sola dextra ala deorsum, sed obliquè flestat, aerem subjectum impellendo versus caudam, necessariò ad instar navis mox memoratæ, promovebitur latus ejus dextrum quiescente, aut tardiùs moto sinistro latere. Ex quo fit, ut Avis pars anterior circa centrum gravitatis ejus revoluta, flestat versus sinistrum latus. Hoc ipsum nos ipsi experimur, dum per aquam innatamus; flexo enim dextro brachio, manu expansâ versus nates horizontaliter gyramus versus sinistram. Id ipsum in Columbis volantibus observamus; quotiescumque enim versus latus sinistrum fletere cursum volunt, alam dextram altiùs elevant, & vehementiùs vibrant, motu obliquo aerem subjectum versus caudam percutiendo; ex quo fit, ut humerus, & totum latus dextrum Avis supra planum horizontale elevetur, & latus sinistrum deprimatur, quia à debiliore vibratione non æquè suspenditur hujus gravitas, ac pars dextra elevatur. Et hæc circumductio, & flexio Avis horizontalis velocissimò motu fit.

Adverto tandem, quod caudæ Avium flexio efficere non potest lateralem motum ad instar temonis; quia cauda nunquam perpendiculariter ad horizontem erigi potest, sed tantum obliquè. Et talis obliquitas nil agat, si pennæ caudæ in directum cum reliquo corpore, seu Axe ejus extenduntur, ad instar vexilli fluctuantis; sed oportet, ut duplici modo flestat, declinando à directione axis Avis, & à directo motu in plano horizontis. Ergo ad summum obliquam flexionem inter verticalem, & horizontalem directionem producere posset. Et quia videmus in Columbis volantibus, quod talis inclinatio plumarum supra horizontem minima est, ergo minimum lateraliter, & valde sursum, aut deorsum incederent; quod repugnat experientias, videmus enim, quod in eodem plano horizontali velocissimè Aves torquentur.

Noto etiam, quod Aves caudam non expandunt, quando volando lateraliter flestantur, sed quando ascendunt, vel descendunt, & multò magis; quando præconceptum impetum extinguunt, ut Terræ absque ictu, & illusione innitantur.

Ut verò difficultatibus fieri satis possit, præmittitur hoc lemma.

PRO-

P R O P O S . C C .

Si corpus Avis, AC, ab impetu præconcepto per aërem moveatur, secundum directionem longitudinis ejus à C versus A, & in actu cursus collum prolixum cum capite BA flexat versus latus sinistram BI, iter totius Avis inclinationem acquirat versus BI.

Cap. 22
De Vo-
latu.
Tab. 19
Fig. 6.

Sit D centrum gravitatis solius corporis Avis BC, & E sit centrum gravitatis capitis, & colli prolixi AB, & post colli flexionem in BI centrum gravitatis ejus translatum sit in F, jungaturque recta linea DF, & ut pondus CB ad BA, sive ad BI, ita fiat distantia EG ad GD, & ita pariter fiat FH ad HD. Patet, quod ante colli inflexionem centrum gravitatis totius Avis erat in G, quod ab impetu impresso directe forebatur à D versus E; At in actu flexionis colli, idem centrum gravitatis G declinat ab itinere illo directo à G versus H; retinendo tamen impetum impressum à cauda versus caput; ergo ex hisce duobus motibus componetur transversalis motus per semitam DF, per quam in subsequenti motu Avis cursus præsequitur.

In Art
ch. Auth.
de Ma
quet.
Prop. 21

P R O P O S . C C I .

Non videtur credibile, declinationem citissimam volatus horizontalis fieri à capitis, & colli Avium flexione transversali.

Videmus, quod duplici artificio navis per aquam excurrendo flecti potest ad dexteram, & sinistram. Primum, si Remi unius lateris vehementius aquam versus Puppim impellant, quam Remi alterius lateris. Secundò, si dum navis excurrit, temo, sive in Puppì, sive in protra aptatus perpendiculariter ad horizontem flectatur lateraliter. Veram differunt hæc duæ operationes inter se, quia idem effectus flexionis navis præceditur à grandi conatu virtutis motivæ remigantium, & è contrà ab insensibili vi Gubernatoris clavum tenentis, èd quod non ab ejus vi producitur, sed ab impetu acquisito à navi, cui aqua temoni impasta resistit; præterea conversio navis facta à remis unius lateris completur citissime, à temone vero tardissime.

Ex his phenomenis percipere possumus in consensu actione volatus Avium, an flexio colli usum temonis præstare possit.

Et primò, si collum lateraliter inclinatum vim temonis haberet, & flectere cursum Avis posset ad dexteram, & sinistram; igitur simili modo inclinato, vel elevato, & erecto collo cursus Avis volantis flecti posset deorsum, aut fursum. quare tam vasta cauda, quæ evidentissime motum fursum, & deorsum vi temonis producitur; frustra fabricata à natura fuisset, quod cum affirmari nequeat, fatendum est, colli flexionem, vim temonis non habere.

Secundò, Aquilæ, Accipitres, & Hirundines brevissimum collum, caput exiguum, & parum grave habent, ergò centrum gravitatis, per minimum spatium deviare à directione axis ipsius Avis posset, & idèd difficillimè, & tardissimo motu gyraret lateraliter, quod est adèd falsum, ut fore, non oculi

CAP. 22. suos gyros conficiant, & è contrà Anferes, Anates, Cygni, & alia confimiles Aves longissimum collum, & caput, & rostrum valdè grave habentes, tardissimè, dum volant, horizontaliter convertuntur. Igitur fatendum est, quòd flexio colli; & capitis lateralis gyros horizontales nullo modo producit.

Tertio, si ex colli inflexione laterali centrum gravitatis totius Avis, per notabile spatium ab axe ejus recederet, non posset Avis persistere æquilibrata in situ primo parallelo horizonti, & idè latus depressum ab ala ejusdem lateris violenter sublevari deberet, ex quo sequeretur actio contraria priori, nempe impediretur flexio facta à deviatione centri gravitatis. Quæ inutilis, & frustranea actio efficit, stulta, & indigna nature solertia.

Nec dicas, velocissimos gyros Avium fieri ab unius alæ violenta vibratione versus caudam, at tardas conversiones fieri posse à colli flexione laterali, absque novo conatu alæ, sicuti naves absque vi motiva remigantium à temone lateraliter flectuntur. Adverto enim, quòd tarda vertigo Avis non indiget majori vi motiva unius alæ, quàm in consueto volatu singulæ earum exercent: nam sufficit, ut ala vertiginem producens parumpèr versus caudam declinet, & ibidem aerem impellat, itaut absque novo conatu, summo compendio tarda lateralis conversio Avis absolvi possit.

P R O P O S. CCII.

Quare Aves aliquando absque alarum vibratione, per breve tempus, nondum horizontaliter, sed etiam sursùm oblique per aerem ascendere possunt. Tab. 13. Fig. 9.

EX dictis superius constat, quòd corpori Avis à vibratione alarum imprimitur impetus motivus projectivus, non secus, ac à Remorum percussione semper aquam corpori navis imprimitur impetus, qui ex sui natura perseverans est, licet actio remorum cesset; Nihilominus navis cursum inceptum prosequitur, quousque ab externis obstaculis deleatur impetus illi.

² De Vi percuss. cap. 9.

² Ibidem cap. 3. & 4.

Itaque Avis, & navis ab impetu impresso agitata, easdem proprietates habent, ac sagittæ, & cætera projecta, & sicuti in navi, dum movetur, si Axis ejus à recto itinere flectatur à vi temonis, ille idem impetus vigens, commutata via iter prosequitur, sic quoque Avis. A ab impresso impetu impulsâ horizontaliter per rectam lineam ABC, quotiescunque Axis ejus dirigitur sursùm, per BD à vi temonis caudæ, necessariò impetus in ea vigens prosequetur motum sursùm per curvam parabolicam BEF; Verùm tamen est, quòd talis ascensus citò cessat, eo quòd nativa gravitas Avis semper suum effectum producit, tendendo deorsùm; & eo tempore, in quo impetus descendivus minor est velocitate projectivâ sursùm perseverat ascensus Avis per BE; & quando vires æquantur in F, tunc in eodem situ aeris innatare parum Avis videtur, alis expansis excurando in eodem serò plano parallelo horizonti, quia nunquam Avis prorsus immota permanere potest in eodem situ aeris, eo quòd volatus sursùm nunquam fit, præcisè itinere perpendiculari ad horizontem, sed semper obliquo motu per lineam curvam parabolicam, ut projecta moveri solent,

Fic

Ita itaque talis ascensus, vel cursus horizontalis Avis per breve tempus, quia citò cessat aequalitas, vel defectus impetus descendivi ab impetu projectio, cum ille contingenter acceleretur, hic verò ab externis obstatibus retardetur. Hinc oritur necessitas renovandi saltus per aërem à novis alarum vibrationibus.

Noto etiam, quod praedicti duo impetus projectivus, & naturalis descendivus, aliquando se mutuo destruant, & retardant, ut in ascensu contingit; aliquando se mutuo adjuvant, itaut resultet ex amborum compositione motus velocissimus, ut Accipitres ad instar sagittae deorsum precipitant, ut Avicularum percussant, & unguibus dilacerent. Non desunt verò qui suspicentur, quod Aves in altissimis aeris Regionibus minori labore suspensae retineantur quam propè terram, quia minus gravitare putant, ea quod minus attrahatur à vi magnetica globi telluris, quae est causa descendivus gravium juxta eorum sententiam; sicut enim ferrum, valde remotum à magnete, hujus vim non sentit, nec ab ea allicitur, sic Aves remotissimè vim gravitatis amittere putant, & hanc esse causam, quare Aquilae volantes longius à terra videntur in aere, quasi quiescere, prolixis passis alas expansas, & immotas retinendo, cum propè terram frequentissimis, & velocibus vibrationibus aërem flagellare cogantur cum volatum inchoant.

At tales conjecturae infirmæ esse videntur; Primò, ob hypothesis difficultatem, ut alibi ostendimus; secundò, quia Accipitres propè terram, in quo sita vis magnetica vicens, & efficacissima ab eis supponitur, postquam impetum acquisierunt, non percussant aërem frequentius, sed eadem raritate, quâ in locis altissimis excurrunt, & nihilominus facillimè volitant, ergò non ob defectum virtutis magneticæ telluris, sed ob vim, & impetum acquisitum possunt in altissimis aeris regionibus, absque frequenti alarum vibratione, suspensae retineri.

Testis, fore nunquam Regio sublimis aeris omninò tranquilla est, sed semper agitur à ventis, ut ex motu nubium evincitur; At facile à ventis alae expansae una cum Ave impelluntur sursum, vel saltem tardissimè deorsum descendere permittuntur, in ipso aere ob nimis dilatatam figuram impetus descendivus gravitatis retardatur, ut lamina ferrea subtilissima lentissimo motu per aquam descendit, quando prohibetur, ne casum deorsum excurrat. Hinc colligitur, quod hæc causa potissima esse potest facilitatis volatus Avium in locis altissimis.

P R O P O S. CCIH.

Quomodo in fine volatus impetus ab Ave acquisitus extinguatur.

Quia naturæ lex exigit, ut corpora dura impetu affecta ad contactum alterius corporis duri, & quiescentis perducì non possint absque percussione; quæ percussio dissolutionem; & partium rupturam afferre solet, ergò provideri debuit, ut Avis completo volatu ad terram perduceretur absque luxatione, & fractione crurum, quare prohiberi debuit istis illis vehementis, quem corpora impetu affecta inferre solent. Hoc autem fieri non posset, nisi impetus Avis sensim debilitaretur, extinguereturque, antequam

Quæritur. ad soli contactum perveniret, Sic enim impetu privata plectis amplexu
De Vol. terram attingere potest.
24.

Porro modi, & artificia, quibus impetus præhabitus in fine volatûs extinguitur, sunt hæc. Alas, & caudam Avis expandit, ut earum facies caveat perpendicularares sint ad motûs directionem, & sic amplitudo pennarum, ad instar veli navis, impingendo in aerem stagnantem, retardat impetum ipsius Avis; qui ut majori ex parte extinguatur, alas ipsas frequenter, & vehementer vibrando antrosum, inducit motum contrarium impetui præcedenti, qui proinde ab illo extinguitur, vel valde debilitatur. Tandem reliquias impetûs quoque refrœnat extentis pedibus, ut solum attingant non illidendo, sed sensim articulos flectendo, & istui cedendo, & lento gradu musculos relaxando.

P R O P O S. CCIV.

Est impossibile, ut homines propriis viribus artificiosè volare possint.

TRia potissimum in volatu considerari debent. Primò, facultas motiva, à qua corpus Animalis per aerem suspendi debet. Secundò, Instrumenta idonea, quæ sunt alas. Tertio, resistentia corporis gravis ejusdem Animalis. Grævus virtutis motivæ dignoscitur à mole, & quantitate musculorum, qui destinati sunt ad flectenda brachia, seu ad remigium alarum exercendum. Et quia vis motiva alarum in Avibus ostensa est decies millies major, quàm sit resistentia ponderis earundem, utque tam enormem excessum virtutis motivæ natura Avibus largiretur, auxit valde molem musculorum pectoralium, & solertè immanitè pondus totius corporis ejusdem Avis, ut supra insinuavimus.

*Propos.
 293. bñ
 249,*

Quando ergò quæritur, an homines propriis viribus volare possint, videndum est, an vires motivæ musculorum pectoralium, (quorum vires indicantur, & mensurantur à vastitate eorundem musculorum) eodem excessu, scilicet decies millies superent resistentiam ponderis totius humani corporis, unâ cum pendere ingentium alarum, quæ brachiis aptari debent. Et patet, quod motivæ vires pectoralium musculorum in hominibus multò minores sunt, quàm necessitas volatûs exigit, quia in Avibus moles, & pondus musculorum alas flectentium, non est minus unâ sextâ parte ponderis totius corporis ejus; Sic enim brachia cum annexis alis vibrando, exercere possent vires decies millies majores pendere ipso corporis humani; At longè absunt à tali excessu, cum prædicti muscoli pectorales, nec centesimam partem ponderis totius hominis æquent. Quapropter, aut vires musculorum augeri deberent, aut pondus humani corporis imminendum esset, ut proportio similis fieret ei, quæ in Avibus existit.

Hinc deducitur; omnino fabulosum fuisse artificiam Icarium, utpotè impossibile: nam nec muscoli pectorales hominis augeri, nec pondus humani corporis minui potest, & adhibita quâcunque machinâ vectis, aut alterius similis organî, licet ejus momentum augeri possit, nunquam tamen æquè velocitè resistentia movebitur, ac potentia impellit, & proinde alarum vibratio, facta à musculorum contractione, non poterit vi machine eadem velocitate fursùm impellere corpus grave hominis, quâ ipsi muscoli contrahantur.

Re-

Et hoc est quod imminutio ponderis humani corporis non absoluta, que in possibili est, si remanere integra ejus machina debet, sed specifica, & respectiva ad fluidum aerem, sicuti lamina plumbi super aquam innatare potest, si ei addatur tanta suberis moles, quæ reddat compositum ex plumbo, & subere moles grava, æquanda aquæ moles æqualis parti demeritæ ex Archimedis doctrina. Et hoc artificio utitur natura in piscibus, in quorum ventrem inseruit vesicam aere plenam, cum qua in ipsa aqua æquilibrari possunt, ita ut eadem quiescant, non secus, ac si essent moles aquæ.

De In-
fid. Flu.
prop. 2. in
Arch.
Aut.

Hoc eodem artificio quidam recentiores sibi suaserunt, æquilibrari posse pondus humani corporis cum ipso aere, additâ nimirum vasâ vesicâ vacuâ, vel rarissimo fluido repletâ, tantæ amplitudinis, ut possit in fluido aere suspendere corpus humanum, unâ cum phiala.

At quam sit vana eorum spes facile percipimus, cum fabricari debeat vesica ex duro aliquo metallo, veluti ex ære, aut aurichalco, ex cujus interno ventre aer omnino exurgatur, & tollatur, sitque tantæ vastitatis, ut vas tam grande in medio aerei fluidi occupet spatium aeris, quod æquè pendeat, ac vas phiala metallica, unâ cum ipso homine ei alligato; quæ proinde plusquam viginti duo mille pedes cubicos occupare deberet, & idem lamina illa spherica ad insignem subtilitatem redigi deberet. Talis poro membrana phiala, nec fabricari, nec conservari posset, neque ullo organo pneumatico extraheri posset, & multo minus ope hydargyri, cujus tanta copia, nec reperitur in Terra, nec tractari posset; & licet immensa illa vacuitas indiceretur, tamen membranosum illud vas æreum resistere non posset contrâ validam aeris compressionem, quæ vas illud diffingeret, aut contunderet.

Omitto, quod tanta machina æquè gravis specie, ac aer est, in eodem præciso æquilibrio cum aere conservari non posset, & idem, aut in vitæ ascenderet ad supremum aëris confiniam ad instar nubium, aut caderet in terram. Rursus moveri tanta molis volando non posset, ob aeris resistentiâ, sicut plumæ, & ampullæ aquæ spumose difficile per aerem moveri possunt, cum potius à qualibet levi causa impellantur, sicuti nubes aëri æquilibratæ à quolibet vento agitantur.

Hinc admiratio cessat, quare natatum piscium in aqua tam facilem, & volatum Avium per aërem Natura tam difficilem instituit, quæ aliunde ubique compendia studiosi sectari solet; Videmus enim, quod pisces sponte, & absque ullo laborioso conatu suspensi, & æquilibrati in medio aquæ persistere possunt, & facillimè ascendere, & per eam descendere; & solummodo vi musculorum transferuntur transversè, & obliquè veloci cursu. Et contra Aves innatare non possunt in medio aëris, sed suspendi debent violentiâ continuâ, à vi, & facultate projectitia non externa, sed naturali, & intrinseca contrahente musculos pectorales, à quâ frequentes saltus per aerem repetuntur, qui requirunt vim ingentem, eo quod non fiunt innixis pedibus solo firmo, sed innixis aliis super fluidissimum, & maxime distrahibilem aerem.

Affero nihilominus, quod actio volatus non est proliza, imò est simplicissima, & facillima inter modos posibles, quibus volatus effici poterat; Et ratio, quare non sit eodem modo, ac natatus, est, quia natura non aggreditur.

Cap. 22. dicitur impossibilia. Quippe aquæ valde ponderosæ faciliè pisces æquilibrari poterant, ac est impossibile, ut Aves compositæ ex ossibus, carnibus, & membris his millies gravioribus aere, cum eo æquilibrari possent.

DE NATATU.

CAPUT XXIII.

Est quoque natatus species quædam volatûs, nam uterque motus fit in medio fluido, in quo pisces innixi non minus, quàm Aves incedunt, sicut animalia terrestria super terram gradiuntur. Et quia causæ, organa, & eorum mechanici operandi modi ab antiquis non omninò perspecti sunt, ea, quæ ab aliis neglecta sunt, supplere conabimur.

P R O P O S. CCV.

Differentia inter volatum, & natatum, exponitur.

Non consideratur in præsentî diversitas mediî fluidi aerei ab aquæo, sed inquiruntur operationes ipsæ, quibus per medium fluidum aeris, ac aquæ Aves, & Pisces incedunt. Et patet ex dictis, quòd ad volatum exiguntur duæ operationes. Prima est suspensio corporis gravis ipsius Avis in aere, quæ ingenti vi musculorum pectoralium fit, frequentes saltus per aerem efficiendo. Secunda est motus transversalis ejusdem Avis, quæ remigando progreditur. Verùm animalia natantia non indigent facultate ullâ suspensivâ, nam ab ipsa aquæ consistentia, & gravitate suspensa retinentur, ut nequeant cadere ad aquæ fundum, & idèd solummodò moveri, & incedere per eam possunt impulsa à propriis motoris Organis.

P R O P O S. CCVI.

Differentia natatus exponuntur.

*De In-
suo. Flu.
prop. 2. in
Arch.
Auct.*

EX Archimedis doctrina constat, quòd corpora, quæ in superficie aquæ innatant, non omninò demerguntur, sed eorum aliqua portio eminet supra aquæ libellam, itaut pondus molis aquæ, æqualis parti demersæ, æquale sit ponderi totius corporis natantis, scilicet partibus demersæ, & extantis simul sumptis, & hæc vocantur minùs gravia specie, quàm aqua. At corpora, quæ omninò demersa in quolibet situ intra aquam quiescere possunt, hæc æquè ponderant, ac moles aquæ eis æqualis, & vocantur æquè gravia specie, ac aqua. Et illa, quæ post demersionem totalem non quiescunt, sed ad fundum perducuntur, graviora sunt, quàm moles aquæ eis æqualis, & idèd specie graviora sunt.

Et quia videmus, quòd omnia Animalia terrestria, dum vivunt, & volatilia, & pisces, qui respirant, & pulmones habent, non demerguntur omninò, sed eorum portio spontè, absque illo exercitio musculorum, aquæ uperminent, & hæc minùs gravia specie sunt, quàm aqua, & idèd super eam incedere possunt non secus, ac terrestria super Terram; Verùm, quia hæc

hæc animalia sustentantur à pondere, non à durtie aquæ, quæ caret; hinc est, quod incessus fiat à renigio pedum, & brachiorum, ut in navibus; & hoc modo Animalia terræstria, Aves, Ranae, & Testudines, natant; Aut ab unice vasto remo, seu cauda violentè agitata lateralitè, ut lintres, & pisces cartacei distatè super aquam incedunt; Aut cauda instar palæ explanata sursùm, & deorsùm aquam impellendo, ut Delphines incedunt se demergendo, & exurgendo.

Pisces postea omnes (exceptis Chonchis Ostreaceis, & paucis alijs) æquè graves specie sunt cum aqua, & idè ab ipso pondere aquæ æquilibrati suspensi retinentur in quolibet situ profunditatis ejus; quare liberè moveri, & incedere secundùm quamlibet directionem possunt sursùm, deorsùm, & lateralitè, impulsâ aquâ retrorsùm, ut postea dicemus.

Deinceps, ut ulteriùs procedere possimus, præmittuntur hæc lemmata.

PROPOSITIONES. CCVII.

Quodlibet corpus astrogenuum quiescens, aut latens in fluido, accommodabitur, ut centrum gravitatis ejus in infimo situ reducatur.

Tab. 14. Fig. 1. & 2.

Si corpus PL compositum ex portione plumbæ PIH, & ex lignea LARA, & levi LIH, sitque B centrum magnitudinis aggregati ex P, & L, & C centrum communis gravitatis, & demersum sit intra aquam BST. Et primò totum compositum æquè grave specie sit, ac aqua. Patet, quod demersum omninò intra aquam, ut fundum non attingat, ibidem quiescet. Dico tamen, quod in tali situ revolvetur, ut pars ponderosior R infimum situm occupet.

Tab. 14.
Fig. 1.
De In-
sid. Flu.
prop. 1. in
Arch.
Anst.
Ibid.
prop. 8.

Intelligatur mola aquæ A æqualis collateralis plumbæ PIH; & mola aquæ E æqualis collateralis lignæ LIH, constituentur jam duæ libræ AP, & EL, quarum prima revolvetur deorsùm, sedendo brachium, in quo appensum est plumbum P; & in alia sursùm elevabitur pars, in qua levius lignum L appensum est; cùmque centrum magnitudinis aggregati PL non elevetur, nec deprimatur, ergò linea recta CB, conjungens centra communis magnitudinis, & gravitatis amborum corporum PL convertetur circa centrum B immotum, describendo arcum circuli CD, quousque ad instar penduli radius BC, perveniat in BD, ut fiat perpendicularis ad horizontem, & centrum gravitatis C ad infimum situm centro Terræ proximè perducatur, & proindè P infimum, L verò sublimem situm occupabunt.

Secundò, quando compositum PL superat, vel deficit à specifica gravitate ipsius aquæ, tunc in ipso exercitio motus aggregati PL sursùm, vel deorsùm semper constituantur, & renovantur duæ libræ collaterales AP, & EL, quæ non secùs, ac si esset navis, transportantur à centro totius magnitudinis B; in qua navi mota nihilominùs duæ illæ collaterales libræ æquè benè indoles suas exercerent, ac si navis, & centrum magnitudinis ejus omninò quiesceret. Quare necesse est, ut pars gravior P deprimatur, unà cum centro communis gravitatis C versus infimum situm centro Terræ proximè, & pars levior L sursùm asportetur, ut antea dictum est.

Tan-

Capitulum

De Natura

Tab. 14. Fig. 2.

Propositio 19. de Aquep. in Arch. Aut.

In Arch. ejusdem de Inf. fin. Prop. 2.

Tandem si idem compositum PL innatet super aquam, idem sequetur. Sitque, facilitatis gratia, figura ejus spherica $\triangle EHF$; cujus centrum magnitudinis B sit idem, ac centrum spheræ; gravitatis vero centrum sit C , & emineat portio EHF super aquæ libellam RS . Constat, quod compositum PL quomodocumque revolvatur circa centrum B ; semper portio illa FGE , quæ demersa est, erit ejusdem magnitudinis, quia moles aquæ equalis parti demersæ aquæ gravis est, ac totum compositum PL. Hinc fit, ut spheræ PL, perindè quiescat in tali situ, ac si ex centro magnitudinis ejus B clavo firmo suspensa esset; & tunc confurgit suspendulum BC , quia vis gravitatis totius PL collocatur, & nisum exercet in C ; ergo, ut penduli natura exposcit, gyrabit pendulum BC circa centrum fixum B , quousque centrum totius gravitatis perducatur ad infimum situm D perpendicularis ad horizontem.

COROLLARIUM.

Hinc facillè deducitur, quod in quolibet corpore ætherogeno quiescente, vel moto in fluido, centrum comitantis gravitatis ejus existit in infima ejus parte centro Terræ proximiori.

PROPOS. CCVIII.

Situatio centri gravitatis in Animalibus super aquam innatantibus inquiritur.

Quod Animalia omnia terrestria, & volatilia dum vivunt, minus gravia specie sunt, quàm aqua, evincitur ex eo, quod super aquam innatantate possunt, & si omnino demergantur spontè exurgunt, ut aliqua pars corporis ejus extet supra aquæ superficiem, & hoc contingit absque ullo conatu animalis, etiamsi pedes non agitentur, impellendo aquam subjectam.

Modò, ut dignoscamus, quamquam pars animalis gravior sit, & in quo situ magnitudinis ejus centrum gravitatis existat, videndum est, quomodo situetur corpus Animalis, dum super aquam innatat. Et quia quadrupedia, & Aves quomodocumque, & quæcumque possessa cadant, aut intra aquam demergantur, semper tamen fursùm ascendunt, & emergunt ventre prono, & dorso, & capite supino, & fursum exportecto, ergo centrum gravitatis eorum in medio infimi ventris consistit, & summitas pectoris, dorsum, & caput minus gravia sunt reliquis partibus. Hoc autem in hominibus minime verificatur, nam caput valdè ponderosum habent, quod post demersionem difficile super aquæ superficiem elevatur, nisi inductose corpus erigatur à remigio pedum, & manuum, quod in quadrupedibus absque ullo artificio perficitur; spontè enim caput fursum erinet. Pisces postea cetacei videntur habere centrum gravitatis in infimo ventre situm, eo quod semper ventre prono, & dorso supino natant, quiescant, & dormiunt super aquam. Non sic Testudines marinæ, quæ dormiunt ventre supino super aquam. Quare centrum gravitatis earum collocatur versus dorsum, quod inædemptum etiam ex validitate ossis clypei, quo dorsum eorum tegitur.

PRO-

P R O P O S . CCIX.

*Quomodo Pisces in medio profunditatis aquæ æquilibrati
quiescere possunt.*

CAP. 23.
De Natu.
ratu.

² De In-
sid. Flu-
prop. 1.

³ In
Arch.
Anst. de
Ins. Flu-
prop. 1.

Certum est ex Archimede¹, quodd nullum corpus infra aquæ superficiem demersum, & à fundo non sustentatum, permanere potest immotum, nisi æquè grave specie sit, ac aqua scilicet, nisi pondus absolutum corporis demeriti æquale sit ponderi molis aquæ ei æqualis. Et quia videmus, quodd pisces in quolibet situ profunditatis aquæ quiescunt immoti absque ullo conatu, & impulsione caudæ, aut pinnarum, fatendum est, æquè graves specie esse, ac aqua; Et hinc fit, ut pisces meliùs, & faciliùs ab aqua fulcian- tur, quàm nos sustinemur à terræ duritie, cui innitimur. Undè subjectæ piscium partes à dorso, & scapulis incumbentibus non comprimuntur, scilicet non fatigantur sustentando pondus proprium, ut ostendimus lib. de motionibus à gravitate pendentibus. Et idèd primùm non indigent pedibus, sicut terrestria, & volatilia. Secundò, non fatigantur, neque ullam lassitudinem percipiunt stando, quia membra æquilibrata non gravitant, nec comprimunt partes subjectas. Tertid, vastiora esse possunt corpora Piscium, quàm Terrestrium animalium; ut docuit Galileus, quia Pisces non coguntur sustinere proprium pondus, quodd nullam vim compressivam exercent ob æquilibrium cum aqua. Modus verò, quo natura tale æquilibrium Piscium cum aqua conservat², pendet ex legibus hydrostaticis; posuit enim in ventre Piscium vesicam quandam aere plenam, ut nimirum aeris levitate compensaret nimium pondus carniùm, & ossium eorundem Piscium, & sic moles composita ex partibus solidis Piscis, & ex aere incluso, æquè gravis redditur, ac est moles aquæ ei æqualis. Nec alio Instrumento magis præsentaneo uti solet natura præter aerem in vesica contentum; nam videmus, quodd Pisces Ostreacei, Chonchilia, Soleæ, & alii, qui semper in fundo maris degunt, talt vesicâ aereâ carent. Et nos observavimus in Academia experimentalì Medicea, quodd Piscis, cujus aerea vesica in vacuo Torricelliano disrupta fuerat, non potuit per mensem integrum, dum vixit in Piscina, natando fursùm ascendere, sed semper rependo ad instar serpentum per piscinæ fundum gradiebatur.

Possunt prætereà Pisces cum ipsa aqua æquilibrati facilè in ea moveri lateralitèr, lursùm, & deorsùm intrâ aquam incedendo, quæ suæ quiete, & densitate resistit impulsui, & sic innixa extremitate caudæ in ea vi musculorum, caput, & corpus reliquum anteriùs promovent. Et quia ubique æquilibrantur in aqua, dummodò integrâ corporea moles eorum demersa sit, poterunt itare, & quiescere in quolibet situ, sivè depresso, sivè elevato.

P R O P O S . CCX.

*Quomodo Pisces gravitatem specificam immutant, quando
necessitas urget.*

UT æqualitas gravitatis specificæ piscium, & aquæ in qua innatant; conservetur, necesse est, ut pondus, & moles Piscium in eodem gra-

Y

du

CAP. 23. du præciso permaneat; pariterque oportet; ut aquæ densitas, & gravitas non immutetur; aliter enim perturbaretur æquilibrium, quod in indivisibili consistit, & idèd Pisces, aut cadent in fundum, si aquâ graviore specie redditi sunt¹, vel fursùm exprimentur, si pondus eorum imminutum est.

De Natu.
Ex Ar.
cb. Aug.
de Insid.
Flu. pro.
1.2.4.

Talis autem uniformis perseverantia gravitatis piscium, & densitatis aquæ diù, & ubique conservari non potest, quia Pisces ipsi à comestione gravantur, ab egestionem, & transpirationem leviores fiunt. Aqua postea à mixtura salium, à limi conturbatione, à frigore ambiente, à defectu, & occultatione radiorum solarium condensatur, & gravior redditur. E contra à mixtione aquæ dulcis fluminum, & pluviarum, calore subterraneo, & aeris ambientis, & solaribus radiis eadem aqua rarefit, & minus gravis redditur: Et hæc mutationes contingunt diversis temporibus; At eodem tempore aliquæ partes aquæ à radiis solis illustrantur, aliæ nubibus tectæ, vel à scopulis reparatæ non æquè rarefiunt, ac illæ. Aliquæ partes maris à fluminibus dulcorantur, aliæ non. Insuper semper sublimiores aquæ partes leviores sunt profundioribus, quia sales, & aliæ particule terrestres lento motu descendentes, magis turbidam, & sæculentam infimam aquam reddunt.

Ab hisce ergo omnibus causis perturbatur æquilibrium illud Piscium, quod in indivisibili consistit: & proindèd parens natura Piscibus largita est mechanicum artificium præsentaneum, quo ponderum inæqualitas in specie, promptè, & facilè ad præcisum æquilibrium reduci posset. Quod est hujusmodi. Inter corpora elementaria nullum majorem expansionem, aut constipationem patitur, quàm aer. Experientia enim docet, quòd in sclopetis pneumaticis immittitur ope emboli, ibidemque condensatur aeris moles quindecies major, quàm in illo striato spatio contineri solet, & in machina boyliana, & in fistula torricelliana aer ad insignem raritatem expanditur, ut dictum est²; hoc posito.

De Motion. à gravit. pend. c. 5. prop. 121. 3 Tab. 14. Fig. 3.

Ut talis operatio clariùs percipiatur³. Primò in eodem fluido eundem gradum gravitatis retinente, sit syringa AB, in qua immisso embolo CD, cum suo epistomio striatè superficiem internæ levigatæ adherente, remaneat aeris portio DB, quæ occupet dimidium spatii interni syringæ, & obturato spiraculo M, retrahatur embolus cd quousque basis d propè orificium a perducatur, & ibidem clavo violentè retineatur, rarefacto interno aere. db, qui occupabit duplum spatium, quàm in prima naturali expansione DB replebat.

Tertid, comprimatur eadem portio aeris BD insinuato violentè embolo⁴, ut ferè attingat fundum syringæ $\beta\mu$, & ibidem clavis firmiter retineatur. In hisce tribus constitutionibus moles, seu spatia ab eisdem machinis occupata inæqualia erunt, scilicet CAB major erit, quàm $\alpha\beta$, & minor, quàm cab: verùm pondera absolutà earundem molium erunt inter se æqualia, cum consent ex eadem syringa, eodem embolo, & eadem portione aeris. Hinc sequitur, quòd earundem inæqualium molium gravitates in specie respectu aquæ, valdè immutatæ sint. Si enim fuerit aquæ moles EF æqualis spatio CABM, & moles aquæ eH æqualis spatio $\alpha\beta\mu$, pariterque moles ejusdem aquæ eG æqualis spatio cabm, & intelligantur tres moles aquæ ef, EF, & eH æquales inter se: erit moles EF major, quàm eH.

H, & minor, quàm eG. Jam si pandera absoluta syringæ CABM, & molis aquæ EF fuerint inter se æqualia, erunt quoque æquè gravior specie; & idèd syringa CABM intra aquam demersa, in ea quiescet æquilibrata, cùm eorum moles, & pondera æqualia sint⁴; at syringa elongata cabm levior erit sibi æquali mole fluida eG, eo quòd pondus aquæ eG majus est pondere EF, seu ipsius syringæ CB, vel cb; & propterea non quiescet intra fluidum demersa, sed ascendet quousque aliqua ejus portio cū extet supra aquæ superficie RS. E contra syringa⁵ compressa, seu decurtata gravior erit fluido H, sibi æquali mole, & idèd⁵ descendet, & quiescet fundo valis innixa.

CAP. 23.
De Natura.
In Arch. Au. de Inf. Flu. Prop. 2.
Ibidem Prop. 1.

Cogita modò, piscem esse machinam similem syringæ CABM⁶, & talis piscis in ejus abdomine contineat vesiculam aere plenam DB, quæ in mediocri constitutione, scilicet tantum compressa sit, quantum sufficit, ut efficiat molem piscis CBM æqualem aquæ molis æquè pendentis, ac Piscis: tunc ubique piscis quiescet immotus intra aquam demersus: at si velit levior effici, ut spontè ejus machina sursum ascendat, oportet, ut relaxatis musculis abdominis permittat, ut aer DB exercendo vim suam elasticam, se expandat in ampliùs spatium db: è contra, si velit reddi gravior specie, & ad fundum spontè descenderè, necesse est, ut contractis musculis abdominis vesicam aeream DB constringat ad instar præli, ut exiguum spatium⁷ occupet.

⁶ Tab. 14
 Fig. 4.
 Tab. 13.
 Fig. 10.

Postea, si fluidum RTS fuerit difforme, ut pars VX gravior sit, quàm VS, & levior, quàm XZ, & piscis CABM ponatur in situ intermedio fluidi VX, cui gravitas specifica piscis æquetur, scilicet, sit moles fluidi collateralis EF æqualis CABM, & quælibet earum molium pendeat uncias decem; deindè translato pisce CBM in regionem fluidi supremam leviozem SV, cujus spatium est æquale sit pisci GBM, erit minùs gravis, quàm EF, & idèd adjungi debet aliqua portio fluidi fG, ut tota moles eG sit unciarum decem: utque piscis CABM unciarum decem quiescat in eodem supremo situ debet augeri moles ejus, ut fiat æqualis ipsi eG; quod facile præstatur expanso aere vesicæ db. E contra translato eodem pisce CABM in situ infimo fluidi gravioris XZ, hujus moles⁸ æqualis ipsi CBM gravior erit, quàm EF, & idèd ab ea subtrahi debet aliqua portio H, ut residua H sit decem unciarum: & ut idem piscis CABM unciarum decem quiescat in eodem infimo situ, debet constringi ejus moles, ut fiat⁸ æqualis ipsi H.

Et hoc consequitur, compresso, & constipato aere vesicæ⁸. Et hæc artificiosissimâ mechanicâ operatione; naturali instinctu, pisces quiescunt in aqua æquilibrati, & sublevantur, deprimunturque in eodem fluido; quod fuerat ostendendum.

P R O P O S. CCXI.

Quibus Organis, & operationibus alterato æquilibrio Piscium in aqua, denudò ad eandem mensuram æquilibrii reduci possit.

R Estat modò inquirendum, quomodò, & quibus Organis talis contractio, & dilatatio vesicæ aereæ in Piscibus fiat; & an aer ille sit innatus,

CAP. 2. tus, & an ejuldem molis, an renovetur, augeatur, imminuaturque.

**De Natu-
ratu.**

Et facile percipimus, quòd musculi copiosissimi, & robusti, ventrem Piscium ambientes, constringere possunt velicam aeream in eo contentam, & sic aeris illius condensatio, & diminutio molis subsequi potest. At non video, quomòdò idem aer velicæ violentè expandi possit, ut majus spatium occupet. Nam Pisces non habent costas duras, sed subtiles, & flexibiles spinas, quæ facile cedunt compressioni, quam infert fluidum ambiens; & ided cavitas ventris à contractione musculorum intercostalium ampliari non potest, sicuti pectoris nostri cavitas augetur. Oportet ergò, ut alio diverso modo expansio, & rarefactio aeris illius velicæ fiat. Qui forsan non erit diversus ab eo, quem in utre aere turgido observamus. Hic si à fasciis violentè constringatur, procul dubio aer ibidem inclusus conturbabitur, & postea solutis, & relaxatis fasciis ob vim ejus elasticam, idem spontè ad pristinam expansionem reducetur. Eodem modo fieri potest, ut velica aerea Piscium semper plus justo contracta sit à fasciis membranarum, & musculorum, sive habituali actione, sive artificio non diverso ab eo, quo Sphincteres Ani, & velicæ Urinariæ perpetuò contracti persistunt, & quando volumus eos relaxamus.

Hæc tamen velicæ aeræ piscium dilatatio exigua esse videtur; & ided non sufficiet ad æquilibrium transmutandum in locis, in quibus aqua dulcis est, & parum gravis; & tunc puto, quòd Pisces vi remigationis sustinentur, & ad summitatem aquæ perducuntur, ut novum aerem deglutiendo, minus graves in specie reddantur. Qui postea, si superfluous fuerit in locis aquæ profundioribus, & gravioribus, evomitur per os, & solummodò retinetur portio adæquata, ut absque laboriosa compressione æquilibrata in fundo permanere, & quiescere possint.

Quòd postea aer prædictæ velicæ Piscium multiplicari, novum aerem sorbendo, & minui, evomendo superfluum per os, possit, prout necessitas æquilibrii eorum exigit, suadetur ex canali manifesto, licet subtili, & stricto prædictæ velicæ, qui in fundo stomachi delinit, & frustra factus esse non potest: Imò per eum in vacuo torricelliano talis velica aere exinanitur, quando Piscis per os multiplices spumosas ampullas eructat.

P R O P O S. C C X I I .

Pisces, non à pinnis alarum impulsì, per aquam incedunt.

Cum prisci homines observassent, quòd Naves per aquam innatando, impelluntur à vi remorum; paritèrque Aves alarum remigio per aerem excurrunt, facile sibi suaserunt, quòd pisces à pinnis alarum, veluti à remis, per aquam promoverentur.

Verùm cum hæc vulgaris opinio sit evidentissimè falsa, mirari satis non possum, quòd adhuc fautores inveniat. Videmus enim, quòd pinnae alarum Piscium sunt cartilaginosae, flexibilissimae, pusillæ, & strictæ, comparatæ cum vasta piscis mole; & proindè brevitatis vectium, palarum angustia, earumque flexibilissima consistentia inepta est ad percutiendam, & impellendam aquam eà velocitate, & vehementiâ, quæ ad promovendum corpus Piscis necessaria est. Hoc ipsum confirmatur ab experientia; si enim late-

sibus

ribus navis aptentur duo confimiles remi, parvi, & flexibiles, eandem proportionem ad navim habentes, quam illæ pinnæ ad pisces habent, certè navis egrè, & tardissimo motu incedet, & nunquam rapidissimam piscium velocitatem ad instar fulminis æquare poterit.

CAP. 27.
De Natu.

Adde, ad oculum patere, quòd quando pisces moventur in piscinis, tunc pinnæ alarum non percutiunt aquam ad instar remorum, sed immotæ adhærent lateribus piscis; Et in eo casu solummodò expanduntur, quando motus directus piscis, infestè, aut extingui debet; idèdque tantum abest, ut pinnæ alarum inserviant ad remigandum, ut potiùs quietem inducant, alis expansis offendendo aquam immotam, & stagnantem; sicuti naves, innixis remorum palis super aquam, impetum præconceptum retardant, & extinguunt.

Tandem hæc experienciã id ipsum evidenter evincitur: forficibus reseculi pinnas alarum piscium viventium usque ad earum radices, & sic tonsos in piscina reposui, & vidi, quòd etiam pinnis alarum carentes veloci cursu per aquam ferebantur sursùm, deorsùm, & lateralitèr: ergò non à remigio pinnarum, sed ab alia causâ pisces natando per aquam promoventur.

P R O P O S. CCXIII.

Pinna duplicata, qua in duobus locis infimi ventris piscium existunt, non inservit ad motum, sed ad stationem eorum.

Piscium, non secùs, ac Avium corpora difformiter gravia sunt; constant enim ex partibus gravioribus ossis, & carnis, & ex aere levissimo, ut dictum est. Verùm hæ partes diversæ non eodem modo in Avibus, atque in Piscibus situatæ sunt: in illis enim pars gravissima ossea, & carnosa infimam pectoris regionem occupat; levis aerea in sublimiori situ dorsali existit. Hinc fit, ut centrum gravitatis versùs pectus infra centrum magnitudinis Avium existat: & propterea, dum per aerem innatant, spontè ventre prono disponuntur. Contrà in Piscibus, pars gravissima ossium spinæ, & copiosissima caro musculosa in dorso supremo posita est, vesica verò aerea in infimo ventre reconditur; ergò centrum gravitatis Piscium supra centrum magnitudinis eorum in supremo dorso repositum est, & idèd, dum in aqua innatant naturali instinctu revolverentur ventre supino; quæ positura cum natatui valdè incommoda sit, coguntur Pisces artificiosè se retinere situ erecto. Hoc autem consequuntur ope pinnarum duplicatarum in infimi ventris acie repositarum; hisce enim fulcris, ad instar pedum hominum, aquæ subjætæ innitendò, vacillationes corrigunt; Utque hanc veritatem sensu confirmarem, forficibus reseculi omnes pinnas ventris Piscis vivi, eumque denud in Piscinam demersi, ibique jucundum spectaculum exhibuit, vacillabat enim ad dextram, & ad sinistram, nec poterat in positura erecta firmiter persistere; sicuti ebrii casuri, & vacillantes, hinc inde incedere solent, ex quo patet propositum.

Prop.
112. hujus.

PRO.

Instrumentum, quo Pisces natant, est eorum cauda.
Tab. 14. Fig. 5.

Constat experientia, quod naviculæ ab unico remo in puppi posito, & hinc inde vibrato, & contorto, motu directo, & veloci super aquam excurrunt, absque remis lateralibus: Eodem modo, quia Pisces non impelluntur à Remigio pinnarum lateralium, ut dictum est, & videmus, quod quotiescumque eorum cauda vibratur, velocissimè per aquam excurrunt; & è contra nil prorsus mota cauda, observamus, quod quiescunt in eodem situ, ergò caudæ contorsio, & vibratio est vera causa motûs eorum, sicuti vibratio illius singularis remi in puppi naviculæ, est causa motûs directi ejus.

Modus verò, quo ambæ operationes fiunt, talis est. Remus singularis, dum obliquè impellit posteriorem aquam innixui resistentem, necessariò anteriùs naviculam promovet, licèt tortuoso itinere, declinando à recto tramite; Verùm, quia talis declinatio subitò corrigitur, vel à motu contrario, vel à firma remi retentione in situ obliquo, officium temonis exercendo, fit, ut non advertantur illæ momentaneæ declinationes, & sic solummodò directus motus conspicuus remanet.

Consideremus modo piscis ABC configurationem, & motum. Dum caput A cum ventre B piscis in directum constituit reliquam ejus medietatem BFC, flectit, & vibrat lateraliter, flagellando vehementer aquam ob lubricam connexionem vertebrarum spinæ, quæ ad instar arcûs robusti contorqueri, & resilire ad dextrum, & sinistrum latus facilè possunt. Habet præterea extrema piscis productio caudam DE amplam, flexibilem, ex virgulis cartilaginosis compositam, quæ invektuntur subtili quâdam membranâ, ut pedes Anserum; & simili modo stringi, & dilatari possunt; in acie postea suprema dorsi, & infima ventris adsunt quoque consimiles pinnæ cartilaginose, quæ similiter, ac cauda, flectuntur, expanduntur, & contrahuntur.

Ordo verò motûs est hic. Extenso Pisce ABC in directum incipit motus flectendo caudam BFC versùs latus dextrum G, quæ flexio fit tali regulâ, ut pars mota BC, dum convertitur circa centrum B, non retineat præciliam rectitudinem ad instar radii circuli, sed incurvetur duplici sinuositate circa B, promovendo latus F versùs dextrum latus G, & circa F, retrocedendo extrema cauda D versùs sinistrum latus; estque talis primus motus non remigatio, sed anticipatio quædam caudæ similis anticipationi pedum ranæ natantis, ad cujus similitudinem palmares pinnæ caudæ DE dorsi, & abdominis stringuntur, & contrahuntur, ne, in aquam impingendo, anticipationem caudæ BC impediant. Translata jam cauda in G, tunc valdè incurvata versùs caput A, & expansis omnibus pinnis, tota longitudo BG velocissimè flagellat, & impellit aquam lateralem ad instar remi describendo arcum non circularem, sed ellipticum GD, quo motu posticam aquam impellendo, eique innitendo, necesse est, ut Piscis anteriùs promoveatur à B

ver-

versus A. Anticipata secunda vice cauda à C ad H, denud aquam flagellat CAP. 27.
 ab H versus C; quo motu contrario dirigitur præcedens deviatio ab itinere De Na-
 directo, & simul duplicatur impulsus directus Piscis à B versus A; & hac tatu.
 ratione, & methodo incessus piscium per aquam efficitur.

Eadem caudæ flexio ulum temonis facile præstat, flexendo cursum ad
 dextram, vel sinistram. At ad motum versus fundum interserviunt pinnæ du-
 plicatæ, quæ in Acie infimi ventris exiunt. Quia, quando subjectæ illæ
 pinnæ versus caudam existentes expanduntur, erigunturque, officium te-
 monis horizontalis exercent, sicuti cauda Avium depressa efficit; Ergò ca-
 put Piscis excurrentis inclinari debet versus fundum. E' contrà pro motu
 sursum, pinnæ laterales, seu alæ obliquæ flexæ, & sursum elevatæ, idem
 præstare possunt, ac cauda Avium sursum elevata, à qua cursus Avis sursum
 dirigitur.

Et forsan à pinnis caudæ piscium, obliquè sursum, aut deorsum incli-
 natis, id ipsum præstari potest, quod conjicitur ex eo, quod è statu quietis
 momento pisces diriguntur sursum, aut deorsum: quam contorsionem velo-
 cem pinnæ illæ exiguæ vi temonis efficere non possunt, sicuti in navi quie-
 scente flexio temonis eam flexere non valet.

P R O P O S. CCXV.

*Ad natatum piscium requiritur major vis motiva musculorum, quam
 ad Avium volatum efficiendum.*

EAdem methodo, quâ hætenus quæsitimus vires, quas natura exercet
 ad motus Animalium efficiendos, conjicere possumus, an majori co-
 natu, & virium copia natatus piscium, quam volatus Avium fiat, hoc præ-
 stabit examen musculorum, quibus illi duo motus fiunt; nam ex musculo-
 rum quantitate, & copia fibrarum præclarè dignoscuntur vires, quas natu-
 ra adhibet ad illos movendos, & quia caro musculosa piscium copiosissima
 est, multò magis, quam in Avibus; cum illi pauciora ossa habeant, quam
 istæ; ergò universæ vires motivæ, quæ à piscibus exercentur, majores sunt,
 quam vires Avium, quæ ad omnes motus earum efficiendos requiruntur.
 Insuper tota ferè caro musculosa piscium inseruit ad spinam, & caudam
 vibrandam, nil ad pedes movendos, quibus carent; parùm ad ventrem
 stringendum, & ad mandibulas agitandas; minimum ad pinnas tenues fle-
 xendas; ergò ferè universa vis motiva piscium inseruit ad natatum, qui à
 spinæ, & caudæ vibratione producitur. E contrà in Avibus, musculi pe-
 ctoraes alas agitantes, æquales sunt medietati totius carnis earum; ergò
 ad volandum applicatur à natura medietas totius virtutis motivæ Avium;
 hæc autem ostensa fuit, plusquam decies millies major pondere ejusdem
 Avis; igitur vis motiva, quæ ad natatum piscium requiritur, ferè duplam
 proportionem ad illam habebit, & idè paulò minùs, quam vigesies millies
 pondus ejusdem piscis excedet.

*Quæritur, quâ necessitate natura cogatur tam grandi vi motivâ efficere
Piscium natatum.*

¹ Propo-
sit. 16.

² In cita-
ta Prop.

EX superiùs dictis constat, quòd difficultas præcipua volatùs pendet ex necessitate suspendendi corpus Avis per aerem frequentibus saltibus: Cùmque Pisces intrâ aquam demersi suspendi non debeant, eo quòd gravitas ipsius fluidi aquei ad instar bajuli sustinet pondus piscium, qui proindè æquilibrati perindè indifferentes sunt ad quemlibet motum collateralem fursùm, & deorsùm, ac si nullam gravitatem haberent; cùmque corpora æquilibrata, & indifferentia à qualibet vi motiva, quantumvis exigua, moveri possint, ut ostendimus in libro de vi percussionis¹; ergò pisces intrâ aquam à qualibet pusilla vi impelli, & agitari possunt, & proindè tanto apparatu musculorum non indigerent. At nefas est tribuere naturæ tantam imperitiam, ut frustra; & absque necessitate vastitatem musculorum, & virium copiam ad natatum piscium adhibuerit. Quare fatendum est, quòd ob aliquam necessitatem à nobis non animadversam, tanto molimine opus habeat; Et profectò accuratiùs consideranti patebit, quòd ad conferendum motum corporibus æquilibratis, ut motus est, sufficit quælibet vis motiva, dummodò sit quanta². Verùm talis motus erit tardissimus; qui si celerius fieri debeat, tunc planè grandis vis motiva requiritur. Sic navis innatans super aquam stagnantem trahi potest subtili capillo, lentissimo, & tardo motu. At si cursu velocissimo impelli debeat, non sufficit vis centum remigum. Difficultas hæc oritur ex corpulentia, & gravitate aquæ, quæ è suo loco expelli, & sublevari debet, ut supintransi navi locum cedat, & deindè motu vertiginoso reducatur ad replendum locum posticum à nave derelictum: hæc inquam aquæ motio fieri non potest absque eo, quòd vis motiva imprimatur in vastum illud corpus aquæ, quod continenter agitari debet; Talis vis oportet, ut tantò magis augeatur, quantò magis impetus imprimendus vehementior, & velocior esse debet.

Utque ex analogia motùs navis conjiciamus gradum virtutis motivæ piscium, observo, quòd major pars navis extans in aere, existit, & movetur, atque minor portio ejus infima ab aqua circumdatur. Quare si omnindò navis demersa esset, multò majorem vim impulsivam, scilicet triplam, aut quadruplam requireret, ut æquè velociter intrâ profundam aquam excurreret, ac priùs, quando super aquam impellebatur, (eo quòd aer motui navis extantis parum, aut nil resistit,) at resistentia molis aquæ expellendæ; & traducendæ tripla, vel quadrupla esset.

Adde, quòd remorum reductioni aer pariter nil resistit, aqua non item, ob consentientiam, & pondus ejus; & hinc est, quòd remiges intra aquam cæsim remos anteriùs reducunt, sicuti Ranarum, & Anserum pedes colligatis digitis, & palmis membranosis anteriùs reducuntur, & tunc solummodò expanduntur, quando aquam retrorsùm grandi impetu impellunt. Ex hoc ipso, quòd natura compendia quærit, satis liquet, difficillimè pedes, & remos intrâ aquam anteriùs reduci; quapropter, licèt pisces nil laborent, ut intrâ aquam suspensi retineantur, & facillimè in ea moveri possint

— sint

sunt motu tardissimo, ob jam dictam indifferentiam, tamen ob velocitatem, CAP. 22.
quâ coguntur in aqua moveri, indigent immensâ illâ vi motivâ, ferè duplâ De Nat.
ejus, quâ Aves per aerem volant. *natu.*

PROPOS. CCXVII.

Quare Aves, & Animalia quadrupedia natura instinctu natans,
rationem reddere.

Quia, ut dictum est, Aves, & quadrupedia Animalia dum vivunt, mi-
nus gravia specie sunt, quam aqua; necesse est, ut aliqua portio cor-
poris eorum extet supra aquæ superficiem: hæc verò pars extans *In Arch. Auct. de Inf. Flu. Prop. 2. Me. hu. int.*
oportet, ut sit omnium levissima, eo quod pars gravior, in qua centrum
gravitatis totius animalis cadit, ad instar penduli, depressa esse debet in-
tra aquæ subjæctæ profunditatem; cumque Animalia vivere non possint,
nisi incessanter aerem inspirent, ergò necesse est, ut pars levissima, & ex-
tans animalis supra aquæ superficiem, sit caput, & os, quo aer suscipi po-
test. Si enim, capite demerso, pedes extarent, procul dubio animal suffo-
cator.

Modò, quia natura comparatum est, ut Aves, & Bruta animalia habeant
caput, rostrum, & rictum levissimum respectu viscerum, & artuum eorum,
sit, ut spontè in aqua venter deprimatur ad instar penduli, atque caput, &
os emineat supra aquæ superficiem; & sic respiratiõnem exercendo, vivere
possunt.

Præterea longitudo carinæ corporis eorum spontè sua distenditur paral-
lela plano horizontis, eo quod cavitas pectoris, aere inspirato, repleta dor-
sionem occupat, & proinde bruta innatantia præcisè eandem posituram
in aqua retinere possunt, quâ super terram pedibus innixis incedere solent,
Quare, sicut super terram pedibus alternatim innixis gradiuntur, habitu
quodam à nativitate acquisito, sic quoque super aquam innixis pedibus,
alternatim habituali perniâ motis, nullâ difficultate per aquam gradientur,
seu natantur.

PROPOS. CCXVIII.

Quare homines naturali instinctu natari non possunt, & in quo
peritia natandi consistat.

Dubitari non potest, quod homines, dum vivunt, minus graves spe-
cie sunt, quam aqua, eo quod semper aliqua corporis humani pars
super aquam extat: & hoc contingit spontaneo naturæ instinctu, absque
ullo artuum, & musculorum molimine, ut urinatores experiuntur, qui non
secus ac ligna, è fundo ad summitatem exprimuntur ab aqua ipsa; & è con-
trâ ad grandem profunditatem perducì non possunt, nisi ab impetu præcon-
cepto in casu per apertam, vel vi musculorum, natando versus fundum, vel
augendo pondus proprii corporis, secus afferendo saxum, aut plumbum,
nec postea in fundo quiescere possunt immoti, nisi apprehenso scopulo, aut
saxo gravi; imò in balneo jacentes experimur, quod extensis brachiis,
aut cruribus horizontaliter intra aquam, si nullam vim exercentur, spontè
fur-

CAP. 23. fursum ad aquæ summam ascendunt, quousque aliqua portio eorundem
De Na. extet.

tatu.

Et licet in hoc similes simus animalibus quadrupedibus, valde tamen ab eis differimus in structura, & configuratione corporis, & in situatione centri gravitatis totius, & partium ejus. Homines enim habent caput gravissimum respectu sui corporis; est quippe omnino repletum à copiosissimo cerebro ponderoso, & ab ossibus, & carnibus, ita ut nullæ cavitates inanes, & aere plena, aere expulso, subito aquâ repleantur. Contrâ vero in Brutis caput respectu sui corporis, & respectu medii aquei, levissimum est, cum cerebrum exiguum habeant, & rictus sit spongiosus, & contineat longos, & multiplices canales aere refertos.

Hinc sequitur, quod naturali necessitate non remaneat os hominis exprorectum supra aquæ superficiem ad respirandam. Primum, quia pondus excedens capitis naturali lege id deprimit infra aquæ superficiem; non sic in Brutis. Secundo noto, quod Animalis portio, quæ extare debet, pusilla est respectu corporis totius, ut docet experientia; & in tali extante parte oportet, ut os existat, ut aërem inspirare possit, utque commodius, & absque suffocationis periculo respirationem exercere valeat, os altius ab aquæ superficie, & ab undis distare debuit. Modò hæc omnes commoditates in brutis, non vero in hominibus habentur, quia in illis officina partium in extremo confinio colli, & capitis fursum reflexi, & in strieto, acuto, & prolongato rictu sita sunt; & idè spontè, naturali necessitate rictus, ad instar baculi, erigitur, & eminet supra aquæ superficiem, & proinde foramina narium longe à fluctibus remota, facile, & absque impedimento respirare possunt. Contrâ homines quomodocumque in aqua jacentes, aut prorsus nequeunt, aut difficillimè respirare possunt. Si enim ventre prono jacent, tunc extabit portio aliqua dorsi, cervicis, aut occipitis; & os, & nares demersæ respirare non poterunt.

Si vero situ erecto perpendiculari ad horizontem stet, non integrum caput, sed summa ejus cervix extabit ob exiguum defectum gravitatis, specificæ hominis ab aqua, & tunc foramina narium, & oris, inflexo vertice infra aquæ superficiem existent, idè respirare non poterunt. At si ventre supino æquidistanti horizonti, vel alio modo in aqua jaceat, tunc caput gravissimum juxta leges hydrostaticas magis depressum, quàm pectus aere inflatum; & idè per os, & nares infra aquam depressas, aut à fluctibus inundatas non aer, sed aqua excipietur; & proinde homo suffocabitur.

Cum igitur homines, ob structuræ ineptitudinem, non possint spontè, & naturali necessitate collocari in aqua debitâ positurâ, ut extent os, & nares, nequeunt in ea vivere, aut natate.

Hinc deducitur, quod natandi peritia, quæ humanâ industriâ acquiritur, consistit præcipue in erectione capitis, ut semper os, & nares super aquam extent, quod homines consequuntur motu industrioso, aquæ laterali ianitando manibus, & pedibus, & alternatim eam percutiendo, veluti remis, sicut sanambuli hatâ extensâ, & aërem percutiendo in eodem erecto situ retinentur æquilibrati.

Et pedum in nixu, & remigio manuum, & pedum caput erectum retinemus,

nemus, sed etiam grandi flexione colli, & cervicis, quantum fieri potest, figuram animalium quadrupedum imitando, foramina oris, & narium supra aquæ superficiem extollimus; Utque hoc facilius consequi possimus, dum natamus, retinere solemus continuis saltibus integrum caput extensum, & corpus non parallelum, sed parum inclinatum ad aquæ superficiem, ut nimirum à fluctibus respiratio non impediatur, & ut remigium manuum, & pedum, pro incessu per aquam, exercere valeamus. Hinc refertur vulgaris error dicentium, quod bruta idem natant, quia mortis periculum non apprehendunt; Et quomodo sciunt, bruta timoris expertia esse? Certè hoc non habent ex eorum relatu, imò si à signis externis internæ passionis indicantur, bruta, valde timere suffocationis periculum, dicimus, quia clamitant, renitentur, & diffugere conantur, quando ea projicere in aquam tentamus.

Præterea videmus, quod pueri simplices, & malecæ ignari, rudæque in aquam se præcipitantes, necdum non natant, sicut bruta, sed in ea suffocantur. Non igitur ob defectum timoris, sed ob idoneam corporis dispositionem, & figuram, bruta naturali instinctu natare possunt. Homines verò ex sui natura inepti ad natandum, artificioso motu manuum, & pedum id consequuntur; nempe indigent peritiâ elevandi caput supra aquæ superficiem, pro usu respirationis.

Restat postremo loco inquirenda ratio, quare homines imperiti artis natandi, cum in aquam cadunt, subito demergunt, & postea exurgunt; & hoc iter, vel quater repetunt, & tandem in fundo suffocati remanent: & post aliquot dies cadaver exurgit, & super aquam ad instar suberis innatat.

Triplici de causa ab initio homines demerguntur. Primum ob casum, quod homines sicut ligna, & omnia corpora minus gravia specie, quam aqua, in ea non quiescunt, nisi demersa fuerit determinata ejus portio in eo situ, in quo sit æquilibrium; & si alius suspendatur, cadet, & in motu descendens acquirit novum impetum, à quo plus justo demergitur; sicut lignum cadens in aquam, omnino demergitur. Secunda causa demersionis hominis est inordinata, impropria manuum, & pedum libratio, quæ si fiat contra ordinem, quam opus est, (ut est consentaneum ob imperitiam) augere præcipitium potest. Tertia causa est incrementum gravitatis specificæ in actu demersionis, quatenus, expirato aere, ejus loco infinuatur intra pulmones tantumdem aquæ.

Ascensus postea, & descensus reiterati contingunt eadem necessitate, quæ lignum plus justo demersum, saltus, & demersiones in aquam ad instar præcipit; qui motus adjuvantur à causis superius insinuatæ.

Postquam verò expulso omnino aere, pectus aqua repletur, tunc homo gravior specie factus ipsâ aquâ, mirum non est, quod in fundo ad instar saxi remaneat. Tandem post aliquot dies humores, & ingesta in vasis, & intolentibus, fermentata, & putrefacta resolvuntur in flatum, & vapores aereos, à quibus prædicta vasa inflantur: & hinc corpus minus grave in specie redditum, quam aqua, necesse est, ut ad supremam superficiem ascendat, ut hydrostatica necessitas erigit.

Homines diu demersi, ut Rana, & Pisces cetacei, absque respiratione vivere non possunt.

Videmus, quod ranae, & ceteri pisces cetacei, qui habent pulmones, degunt fere semper in supremo confinio aquae, & ibidem aerem inspirando, & expirando vitalem motum conservant, eodem modo, ac animalia terrestria vivunt; at postea facili negotio demerguntur, & per notabile tempus absque novi aeris inspiratione ibidem permanent viventes. Certum est, quod tunc temporis non cessat cordis pulsatio, & sanguinis transitus per pulmones: ergo concedendum est, quod ab eodem aere in pulmonibus retento à thoracis vicissitudinaria compressione, elutriatio sanguinis per subtilissima vasa pulmonis efficiatur; ut ad oculum patet in vasis pulmonaribus ranarum, quae compressae aerem contentum condensant; & hic sua vi elasticâ comprimunt vasa, & hinc sanguinis elutriatio consequitur. Eodem modo Urinatores Indi, qui Margaritas è fundo Maris capiunt vivere debent (si verum est, quod de ipsis narratur, per horam integram sub aqua morari) Hoc scio, quod talis violenta ejusdem aeris inspirati retentio dolorifica, & noxia est, ut nos urinando per pauca minuta secunda-horaria nostro malo experimur. Ergo sicuti cetacei, & ranae motum vitalem conservare non possunt, si semper, aut per longum tempus infra aquam demersi permanent, multò minus homines tali violentiae inassueti vitam producere poterunt demersi per plures horas; & sicut cetacei à naturali structura, & ab exercitio frequenti totius vitae non possunt acquirere peritiam permanenti, & vivendi perpetuò sub aquis absque interruptione, sic videtur multò magis impossibile, ut homines, quantumvis exercitati, vivere infra aquam diu possint.

PROPOS. CCXX.

Machina aliqua artificiosa homines diu in aqua demersos respirare possit.

Tab. 14. Fig. 6. & 7.

*Tab. 14.
Fig. 6.*

Duae machinae haecenus excogitatae sunt, quibus Urinatores diu respirare possint infra aquam. Prima est vas cylindricum ABC cavum, & aere plenum clausum in fundo supremo AE, & apertum in infimo orificio BC; hoc vas si à vi ponderis vasis laxi P trahatur deorsum, infra aquae superficiem RS, & suspendatur sive FE; experientia patet, quod, dum latera cylindri AC, & EB perpendicularia sunt ad planam horizontis TV, aer contentus ABC non egreditur, descendendo è cavitate cylindri per os apertum CB, sed solummodò condensatur eò magis, quò profundius demergitur. In hac cavitate, quando Urinatores diutius aeris carentiam tolerare non possunt, caput immittunt, & recondunt, & ibidem aerem respirando, reficiuntur. Verùm hæc machina, nedum difficilè preparari, & moveri potest, sed præterea non videtur omninò apta ad finem consequendum; quia

in locis profundioribus maris aer in vase cylindrico ABC contentus, aded CAP. 23.
De Natura. condensatur, & constipatur à pondere aquæ incumbentis, ut forsitan reddi possit ineptus respirationi. Insuper vapores continenter ab aqua ascendentes, unà cum vaporibus aqueis ab Vrinatore expiratis, aded aerem illum inficere possunt, ut potius suffocationem inducat.

Altera machina ab aliquibus excogitata est hujusmodi. Efficiunt strictum canalem AB ex pelle caprina, qui à filo ferreo spiritaliter contorto retinetur dilatatus; in hujus infima apertura BC caput Vrinatoris insinuatur, & illius Tab. 14.
Fig. 6. simbræ circa collum, & pectus aptantur ita, ut ingressus aquæ per rimas, & suturas prohibeatur; & extantè altero canalis orificio A supra aquæ superficiem RS, homo demersus aerem per canalem commodè inspirare, & expirare poterit: licet machina sit incommoda, cum nequeat absque externo auxilio moveri per aquam.

P R O P O S. CCXXI.

Homines, incluso capite intra vas undique clausum, possunt per plures horas respirare, & vivere, si sæpè os vasis aperiat, ut novum aerem excipiant.

QUòd homines, incluso capite intra vas undique clausum, debeant momento suffocari, vulgò receptum est ob præjudicium desumptum à natura flammæ, quæ in stricto vase recondita subito suffocatur. Sic putant, quòd flamma vitalis restricta in loco undique clauso, citò extingui debeat; at talis comparatio inepta esse videtur, ut alibi ostendimus, nam conservatio ignis, & flammæ consistit in velocissima expressione ignearum exhalationum facta ab aere ambiente, quæ expressio primo loco fieri non potest, absque aeris circumductione, quæ locum amplum requirit: secundò, oportet, ut aer ambiens flammam, non sit aded impurus, crassus, & infectus à fumis fuliginosis pinguibus, & aqueis, ut suâ crassitie poros prunarum, aut ellychnii obturet, & impediat transpirationem ignearum exhalationum, sicuti fluores nedùm aquei, sed etiam pingues facere solent: cumque in loco angusto, nedùm motus aeris impediatur, sed etiam à fumorum aqueorum, & fuliginosorum copia, aer ille fluidam consistentiam acquirat, à qua exitus effluviï ignearum particularum impeditur, mirum non est, ignem suffocari, & extingui; verum in corde, & pulmonibus animalium nulla flamma existit; & respiratio, at aeris motus alio modo, ob aliam causam longè diversam, vitam conservat, ut suo loco declarabimus; quòdque in corde proprietates flammæ superius expositæ locum non habeat, probatur experientia, quia pulmones Ranarum sunt vesiculæ, undique clausæ aere plenæ; nec tamen earum metaphorica flamma vitalis extinguitur; sicut nec clausura ventriculorum cordis mortem, & suffocationem inducit. Si verò consideretur aeris crassities facta à vaporibus aqueis, certè ille aer, qui in vesiculis pulmonis diù existit, & non renovatur, nisi post diurnam moram, necesse est, ut sit valdè humectatus, quia interni vesicularum malpighianarum parietes semper madore scatent, & talis humiditas à continuo pectoris calore in vapore faceffit, ut patet in aere in speculum expirato in gut-

CAP. 22. guttulæ aquæ innumerae concreſcunt ad iacturæ roris. Si igitur aer in an-
De Na- fractibus pulmonum exiſtens eſt ſemper madidus, nec proinde ſuffocatio-
ſatis. nem inducit, quomodo aer ob anguſtiam vaſis caput hominis complecten-
 tis, & ab inſpiratione minus humectatus, quam ſit ille, qui in pulmonibus
 exiſtit, ſuffocationem inferet ob eandem humiditatem, quam prius in pe-
 ctore retinebat? Præterea in tuſſi, & pulmonum leſionibus capite obvelato
 excipiuntur vapores aquei medicati, & ſumi denſi, & copioſi, nec tamen
 ſuffocationem inducunt; ergo in vaſe caput hominis ambiente, aer ille ob
 copiam vaporum increaſſatus non ſuffocabit.

Videmus inſuper, quod pueri hieme, capite pannis undique teſto, dor-
 miunt, nec ſuffocantur.

Non nego tamen, quod, ſi aer ſit ſuperflue madidus, & nimis exca-
 leſaetus, & fuliginibus infectus, deliquium tandem, & ſuffocationem indu-
 cere poſſit. Quare ſi in vaſe claſo circa caput, aer incluſus ad inſignem
 illum gradum caliditatis humiditatis, & caſtici reduceretur, facile deli-
 quium, & mortem afferret.

Non deſunt tamen chimici, qui recurrunt ad quendam baſſamum, ſed
 nitrum aeris, quod ſua facultate vitalem ſtammam conſervat, & hinc
 fieri putant, ut animalia incluſa in anguſto loco undique claſo citò ſuffo-
 centur, quia ajunt, quod ille aer multoties inſpiratus viduatur illo bal-
 ſamo, ſeu nitro, & propterea ineptus redditur ad cordis ſtammam vivifi-
 candam.

Sed ſi hoc verum eſſet, Ranae, Piſces cetacei, & Urinatores indi vivere
 non poſſent intra aquam demerſi per horam integram, quia puſilla moles
 aeris in veſiculis pulmonum contenti non renovatur, & ideo, conſumptâ illâ
 baſſami particulâ, ſuffocarentur.

Aliundè, cum videamus, quod aeris renovatio, & commercium ejus,
 qui in pulmonum veſiculis includitur cum externo aere, ſit omnino necel-
 ſarium ad vitæ conſervationem (licet hoc non contingat ob baſſami aerei
 reparationem, ſed ob aliam diverſam cauſam mechanicam) videndum eſt,
 an, & quomodo huic periculo obviam iri poſſit.

Et obſervo, quod communiter urinatores demerſi vivunt, abſque nota-
 bili læſione, per unum primum minutum horarium, cum illa exigua mole
 aeris, quæ in unica inſpiratione excipitur, & trigieſies repetita inſpiratione,
 & immerſione vivunt per ſemihoram, licet interruptam, infra aquam de-
 merſi; planè videtur incredibile, ut per idem tempus ſemihoræ continuatæ
 vivere non poſſint, capite incluſo intra vaſ undique claſum, quod duplo,
 vel triplo majorem molem aeris contineat, quam ſit illa, quæ ad triginta
 reſpirationes efficiendas ſufficit, ſi tamen debitæ cautiones adhibeantur, re-
 frigerando nempe, & purificando aerem. Hinc ſequitur, quod ſi aer vaſis
 quolibet ſemihorâ, vel frequentius, ſi opus eſt, renovaretur, aperto vaſe,
 poſſent urinatores diutius vitam ſub aquis protrahere.

Machina constructio, qua homines demersi intra aquam possent per plures horas respirare, & vivere. Tab. 14. Fig. 3.

Fiat vas, seu vesica aenea, seu stannea BMHC diametro duorum pedum, quæ caput A hominis continere possit ad instar Galeæ, seu cubiculi, & strictiori collo BC adhæreat scapulis, vertici, & supremo pectori, atque funiculis circa collum aeneum BC, strictè alligatâ veste pelleâ caprinâ non penetrabili ab aqua; tunc homo sic tetus, si intra aquam demergatur, poterit per plures horas vivere; liberè respirando aerem intra vesicam aeneam BMHC inclusum, dummodò aer inclusus debitis temporibus renovetur, ut inferius declarabitur; utque tollantur duæ proximæ indicatæ difficultates, fieri debet fistula aenea curva IQKL, longitudine trium pedum, quæ in inferiori intermedia curvaturâ bursam pelleam K annexam habeat; & duo extrema fistulæ orificia I, & L intra cavitatem vesicæ caput ambientis desinant, ut in una anteriori I aer insufflari debeat, altera verò L circa verticem hiet.

Ex hoc artificio duo bona consequentur: primò, aer expiratus, & in fistulam insufflatus in longo circuitu IQKL ab aqua externâ refrigeratur, sicut aer in tota vasta vesica contentus ab ambiente aqua frigescit. Secundò, quòd, quando stricto ore circa fistulæ orificium I intra eam aerem insufflamus, non fit expiratio per nares, sed solummodò per os, ut patet experientia; ergò si expiratio, & ejectio spiritûs fiat insufflando aerem intra fistulam illam prælongam, & retortam, necesse est, ut in illo circuitu guttulæ vaporosæ adhæreant, & condensentur in parietibus internis fistulæ, veluti in pileo alembici contingit, & mox desluendo in bursam illam K excipiantur; hinc fiet, ut aer egrediatur ex altero fistulæ orificio L circa verticem, nedum refrigeratus, sed etiam depuratus, & exliccatus; & idè non excipietur per nares, & per os eadem illa portio aeris mox expirata calida, & madida, sed alia distincta jam refrigerata, & purificata; ergò commodissimè respiratio continuari poterit, saltem per horæ medietatem, absque periculo suffocationis.

Quantitas postea aquæ, quæ cum vaporibus ab ore expiratur in horis 24, non superat libram unam, ut Santorius observavit, & idè à bursa illa commodè excipi potest: nec te sollicitum teneant fumi, & fuligines, quæ ex poris capitis, & faciei transpirant, nam pueri, qui hieme, tecto capite, in lecto dormiunt, non suffocantur ab iisdem fuliginibus: & proindè urinatores non lædentur ab iisdem fuliginibus in loco similiter clauso.

Quia verò homines vivere non possunt, nisi aer inclusus intra vesicam aeneam renovetur, oportet, ut in summo vertice vasis adsint duæ fistulæ aeneæ N, & O, valvulis, vel epistomiis clausæ, ut urgente necessitate homo ad confinium aeris accedendo quousque fistularum orificia N, O extent ibi apertis epistomiis per unum canalem PMO extufflari, & ejaci aer vetustus possit, dum per reliquum canalem N novus aer circulari motu excipiat, & mox clausis epistomiis denud demergatur.

CAP. 27.
De Nat.
sana.

Cæterum vestis caprina debet habere formam, quàm simillimam humano corpori, & artubus ejus, qui exactè uniri, & aptari debet, cum suis chirothecis, & soleis, ut cominodè motus, & concretationes fieri possint.

Insuper vas æneum, seu vesica capiti imponenda in anteriori ejus parte 3, 4. insertum habere debet vitrum speculare conglutinatum farinâ calcis vivæ, & ovi albumine, ut homo videre possit ea, quæ in fundo, & in medio aquæ existunt.

Nec obest pondus vasis ænei, aut levitas aeris in eo inclusi, nam facilè totum compositum ex homine, & vase reduci potest quàm proximè ad æquilibrium cum aqua, additis novis plumbeis fragmentis, vel augendo molem inclusam aeris. Manifestum est igitur, quòd tali artificio potest homo intra aquam demersus diù respirare, & vivere.

P R O P O S. CCXXIII.

Homines demersi in aqua profunditatem, possent supradicto artificio ad sui libitum moveri, & quiescere ad instar Piscium.

Tab. 14. Fig. 8.

* Propos.
227. hujus.

Nemo sanæ mentis dicet, Naturæ opera non esse simplicissima, necessaria, & quàm maximè fieri potest, compendiosa. Ergo machinæ, quæ ab humano artificio excogitantur, si necessarias naturæ operationes æmulantur, & eis simillimæ fiunt, procul dubio finem operatæ fortientur. Cum itaque velimus, ad instar piscium, demersi intra aquam moveri, & quiescere, id planè consequemur, si eodem mechanico artificio uti fuerimus, quod in piscibus natura adhibet, ut dictum est ¹; ut igitur nos in aquam demersi, simili machinâ uti possimus, portare nobiscum debemus grandem syringam RS, cingulo D alligatam, ad instar gladii, quæ molem aeris contineat æqualem uni pedi cubico, hæc quidem foraminulo S clauso, & ferruminato insertum habeat cylindrum XV, cum suo epistomio T, exactè claudente rimas omnes laterales; idque vite perpetuâ, cum suo manubrio Y trahi ad extra, & impelli ad intra possit, à quo aer in syringa contentus valdè condensari, & rarefieri poterit, quod naturæ aeris non repugnat.

His præparatis, supponamus, quòd homo AF cum caprina, qua induitur, cum cingulis, & tegumento capitis æneo BGHC, cum syringa RS, & aere incluso, sit minis gravis specie, quàm aqua, ut emineat supra aquæ superficiem aliqua pars galeæ MG; tunc additis fragmentis plumbeis, redigatur tota moles innatantis hominis ferè æquè gravis specie cum aqua, ut nimirum extet exigua verticis particula G. Et immisso epistomio T versus S condensetur aer inclusus TS in syringa, & proindè anterior ejus pars TA, quæ aere priùs replebatur, mox ab aqua occupabitur, & idem moles syringæ cum epistomio minis spatium in aqua occupabit: quapropter tota moles natantis hominis cum annexa syringa in aqua occupabit minis spatii, quam priùs; & proindè gravitas ejus specifica augebitur, & sic prius de loco redigetur ad æquilibrium cum aqua ²; & tunc ubique in medio profunditatis ejus homo quiescet; & si ulterius immisso epistomio T aer

syrin-

Syringa magis comprimatur, & major aquæ copia in ea excipiatur, jam CAP. 23.
 homo gravior specie ipsâ aquâ redditus, spontè lento motu cadet ad fun- De Na-
 dum. E' contra, retracto epistomato T versus R, & aere suâ vi elasticâ tatem.
 rarefacto, & expulsâ aquâ ex syringæ cavitate TR fiet denudò homo minùs
 gravis specie, quàm aqua; & proindè spontè sursùm ascendet, quousque
 aliqua pars summi verticis GM, extet supra aquæ superficiem.

Jam non est necesse, ut fufius insinuemus, quomodò homo per fundum
 aquæ incedere ad instar Cancrorum valeat; & si libuerit, remigio palma-
 rum manuum, & pedum, ad instar Ranarum; per aquam natare possit.

P R O P O S. CCXXIV.

*Navis urinaria fabrica, & usus exponitur;
 Tab. 14. Fig. 9.*

Postquam ostendimus, quòd homines in loco undique clauso vivere pos-
 sunt per breve tempus, respirando eundem aerem ibidem conten-
 tum, qui si renovetur eodem artificio, Propos. 225. expolito, non erit
 difficile Navem undique testam, ad instar cubiculi, efformare, quæ pari-
 ter, ut pisces, possit immota permanere in medio profunditatis aquæ; &
 si velimus, eam movere poterimus sursùm, & deorsùm, & lateraliter.

Artificium erit simile præcedenti, quo nimirum Navis occupando in
 aqua spatium se ipsa æquale magis, aut minùs potest spontè, ad instar pi-
 scium, quiescere in medio profunditatis aquæ, aut ad fundum descendere,
 vel versus superficiem supremam elevari. Hoc fiet, si Navis ACEG fun-
 dam EF perforatum fuerit in N, N, N; & utres caprini ON, ON, &c.
 in Navi contenti prono ore N aptentur, ut orificium cujuslibet utris N
 minutis clavis figatur, aut funiculis circa interna labra prominentia fora-
 minum stricte alligentur, ut aqua per foramina ingressa ventrem cujusli-
 bet utris replere possit, & nequeat per suturas, aut per interstitia clavorum
 intra Navem extillare, aut diffuere. Factâ tali præparatione, patet, quòd
 quando omnes Utres ON, ON, in ventre navis contenti aquâ repleti sunt,
 tunc quidem navis, minus spatii in aqua occupat, quàm priùs, & quàm
 sit moles navis. Et proindè gravior specie in ipsa aqua reddita est; ideoque
 descendet Navis ad fundum non secus, ac saxum: at si compressis utribus
 (veste PO, vte, aut alio modo) aqua per foramina N, N extra navim
 ejiciatur, tunc navis majus spatium in aqua occupabit, quàm priùs, &
 transibit per æquilibrium, & tunc quiescet in medio aquæ, si verdè deinceps
 levior ipsâ aquâ efficiatur sursùm ascendet.

In tali porrdè navi aptari possunt remi VX, duplici pelle caprina ad fo-
 ramina lateralia V, V, claviculari annexa, & stricte circa remos alligata,
 ut aquæ ingressum in navi prohibeant: & hisce remis, ad instar pedum, na-
 vis parùm in aqua gravitans poterit impelli, & promoveri innixis vestibus
 remorum super fundum arenosum. Immdè possumus alternatim eam levi-
 rem ipsâ aquâ reddere, quando sublevata passus conficere debet.

Pro motu verdè transversali, remi habere debent palmos XZ flexibiles,
 similes pedibus Anserum, & Ranarum, ut ampliari possint solummodò,

CAF. 22. quando aquam retrorsum impellunt, & colligantur, complicanturque, quasi
 De Na- do remi retrahuntur.
 tati.

Sed forsan facilius Navis incessus fiet, impulsæ, non a remis lateralibus, sed ab unico solo remo flexibili, & resiliente palmato, in puppi posito, à cujus vibratione navis, sicuti pisces à cauda impulsæ, per aquam commodè incedere poterit.

Partis Primæ Finis.



PARS

VIRI CELEBERRIMI
JOH. ALPHONSI BORELLI

Neapolitani Matheseos Professoris,

DE MOTU ANIMALIUM,
PARS SECUNDA

Editio nova Neapolitana plurimis mendis repurgata,

A C

DISSERTATIONIBUS PHYSICO-MECHANICIS
DE MOTU MUSCULORUM, ET DE EFFERVESCENTIA,
ET FERMENTATIONE,

CLARISSIMI VIRI

JOH. BERNOULLII
MATHESEOS PROFESSORIS BASILEENSIS,

Aucta, & ornata.



NEAPOLI, Typis Felicis Mosca 1734.) *Publica Auctoritate.*
De aere BERNARDINI GESSARJ.

CAROLUS JO: A JESU CLERICORUM REGULARIUM

Pauperum Matris Dei Scholarum Piarum
Præpositus Generalis.

BENEVOLO LECTORI SALUTEM.



Uniuersariam penè diem, quo Clarissimum Virum Jo: Alphonsum Borellum, è nostris oculis biennidante ereptum, deflevimus, consolatur Altera Pars ejus Operis De Motu Animalium, quod & nostræ, & eruditorum hominum memoria redivivum illum exhibet, & præsentem; Quæ enim vegetior, & perennior vita, quàm quæ doctis foliis mandata, volitat jugiter per erudita ora, & manus hominum? citra formidinem. Quod turbata volent, rapidis ludibria ventis. Jam in prioris Partis proemio, quæ in altera hac expromuntur, ipse Auctor insinuavit. Internas nempe motiones examinat, muscatorum compositionem, cordis pulsationem; quomodo sanguinis fons per venarum rivulos excurrat, uniuersique corporis campum perpetuo motu circumbeat; respirationis originem, organa, & usum indagat; spiritus, & nerveos succos, quibus præcipuas tribuit Animalis motiones, exolvit; Digestionem, & chylum describit, quomodo, variis excrementis per plures canales rejectis, efficiatur nutritio: Somnum, vigiliam, febrium causas, & periodos, ceterasque vitæ, & valetudinis, vel aduersæ, vel prosperæ affectiones solertissimè discutit; & Theoria tam facili, immo & Mechanica tam verisimili, & evidenti, ut obstruos Naturæ calles, mirandamque Sensitivorum, & Vegetantium compactionem ab ipsa Natura sub quadam specu, velut ab Ageria Numam, edidicisse, fabularentur Gentiles. Ad id enim totus est, ut Matrem ipsam Naturam non otiosam, non superfluo circuitu anxiam, non cæcam, sed providam, compendiariam, proclivique opificio omnia disponentem, & regentem ostendat. Neque

†

verò,

verò, quia mathematico incedit radio, perhorrescas difficultatem, & Delio verearis natatore opus esse, ne quis in profundo pelago suffocetur, ut de Heracliti libro differente de natura judicium Socrates tulit, præclara enim æquè, ac clara sunt omnia, ita ut nihil mathematici, nisi evidentiam tantum, & demonstrationem agnoscas, cetera physico, & perspicuo Anatome enucleata. Hanc Mathematica partem non solum ad splendorem vitæ, sed ad medicinæ usum perdiscendam proponebat Thessalo filio Hippocrates, Arithmeticam quippe ad morborum periodos, Geometriam verò ad membrorum situm, luxationemque cognoscendam conferre testatus; nec ad ea solum Clar. Borellus restrinxit; sed ad cetera vitæ, & valetudinis commoda ipsam extendere conatus est, factasse hac methodo primus. Quare hujus operis lectione, duplici consulens vitæ, & Intellectuali, quæ recentium plerumque Institutionum pascitur novitate, & Naturali, ad quam conservandam, & quæ cavere debes, & quæ comparare poteris, non minus sanus, vel æger, quàm Medicus percipies.

Debes, & hæc Partem, optimè Lector, Heroicæ CHRISTINÆ Regine beneficentia, quæ sicuti quod Reges habent.

Magnificum, & ingens, nulla quod rapiat dies,

Prodesse miseris, supplices fido lare

Protégere

Augustissime in viventes, exercet; ita extinctos eruditorum cineres inexhaustâ munificentia novit excitare, & à letheæ caliginè vindicare.

Super sunt quedam alia ejusdem Auctoris fragmenta, quæ vel in Suprema ejusdem REGINÆ Academia disputavit, vel aliis temporibus elutubavit; & hæc, ne tanti Viri reliquiæ deperdantur, in fascem ruditer alligata, publica utilitati exponere meditâmur. Interim his bene utere, & Vale. Roma è Scholis Piis apud S. Pantaleonem 22. Decembris 1681.

PARS

PARS SECUNDA. DE INTERNIS ANIMALIUM MOTIONIBUS,

Earumque immediatis causis.

*De Modis, & Operationibus Mechanicis, quibus
musculorum contractio fieri potest.*

C A P U T I.



POSTQUAM egimus de robore virtutis motiva, quam Natura adhibet ad contrahendos musculos, & ad superandas resistentias eis appensas, debent modò immediate horum mirabilium effectuum causas pro viribus exponi.

Et quia sensu constat, actionem musculi precipuam, & primariam esse ejus contractionem, quae decurtatio cum multis modis perfici possit, videndum est primò, quinam sint possibiles, & apti ad salvanda phaenomena, quae in musculis Animalium observantur. Et primò.

P R O P O S . I.

*Si funis AGCB clavo X affixus in A, deorsum trahatur directè à pondere Z. Tab. 15.
& à potentiis aequalium virium C, D, E, F, puncta eius intermedia impel- Fig. 1.
lantur sursum per eandem directionem BCA versus A. Dico, quod
tota longitudo CB directè, & tensa absque corrugatione rema-
nebit, ut solummodo suprema eius portio CGA laxa, &
curva efficiatur; & omnes potentiae C, D, E, F,
simul aequales erunt ponderi Z.*

Quia omnes potentiae inter se aequales C, D, E, F, trahunt pondus Z, per eandem directionem BCA, & neutra earum alteri opponitur, cum omnes aequali nisu, & velocitate tendant ad eandem partes versus A, ergo portio CDB directè, & tensa remanebit, cum corrugatio motum partium funis, partim sursum tendentem, partim deorsum requirit. Postea, quia ante tractionem, funis erat directè extensus, quando punctum C existeret in situ D, ergo post translationem puncti C sursum, longitudo funis AGC aequalis est intervallo AD, & propterea longitudo AGC major erit intervallo AC, quapropter funis AGC erit incurvatus. Et quia non trahitur, nec sustinetur tensè à clavo X, ut priùs, igitur portio AGC laxa est.

CAP. 1. efficietur . Tandem, quia pondus Z non amplius unietur à firmitudine clavi X, sed tantummodo à sublevantibus potentiis C, D, E, F, equalibus inter se ad easdem partes equalibus velocitatibus impellentibus, ergo earum potentiae simul sumptae aequales sunt integro ponderi Z. &c.

mechanicis, quibus musculorum contractio fieri potest.

Flu. p. 1.

P R O P O S. II.

Musculus non contrahitur per simplicem tractionem fibrarum ejus eodem modo, quo à funibus pondera sublevantur . Tab. 15. Fig. 2.

Sit musculus ACB alligatus in X termino fixo ossis XT, & puncto Z alterius ossis articulum T componentis. Dico, quod contrahi non potest ad instar funis tracti sursum. Fingamus a potentiis equalibus C, E, F, D, trahi sursum fibras omnes versus A, ut punctum B transferatur ad D, & punctum D ad F, & F, ad E, & E, ad C: tandem necesse est, ut extrema musculi pars CA remaneat laxa, & incurvata; eod quod partes intermediae non stringuntur ad invicem, sed ex hypothesis tendunt ad easdem partes A, nec moventur motibus contrariis, sine quibus corrugationes, & contractiones effici non possunt: sed hoc est impossibile, & repugnat sensatis experimentis; quia in vivorum anatomicae postrema pars cujuslibet musculi AC remanet dura, tensa, & directa. Præterea videmus, quod aequè benè terminus X transfertur deorsum versus B, manente ossis Z fixo in eodem situ; ergo omnes partes C, E, F, D, moverentur deorsum aequè velociter versus B, & idèd laxa, & curva efficeretur extrema pars DB, quod est impossibile, prius enim omnes ascendebant versus A, & proinde motibus contrariis moverentur.

Sequeretur ulterius, quod musculi longitudo non secus, ac funis tractus non decurtaretur, quod sensui repugnat; videmus enim, quod musculi intervallum AB laxum & elongatum diminuitur, efficiturque aequale longitudini AD; non quidem per unicum directum motum versus alterum terminorum A, vel B, sed per veram contractionem, accedendo C versus E, & E versus C. Et sic in reliquis, &c.

P R O P O S. III.

Fibra, vel Arcus contrahibilis clavo affixus non potest elevari altius pondus alteri eius extremo alligatum, & se magis confringere, aut decurtare, quam absque pondere appensa eadem fuerat.

Tab. 15. Fig. 3.

Sit Fibra, vel Arcus contrahibilis AB, clavo X affixus in A, & quæ ejus naturalis extensionis longitudo AB. Dico, quod si in B suspendatur pondus aliquod Z, non potest altius elevari à vi contractiva machinae, ut terminus B propius accedat ad A, ut in D. Quia machina AB ex sui natura exigit extensionem lineæ AB; ergo non potest elongari, nec decurtari, nisi à vi externa, quæ si retrahit terminum B versus C, elongabitur quidem intervallum pristinum AB usque ad AC; si verò impellit terminum B versus A, tunc naturale intervallum AB decurtabitur, ut fiat AD. Modò, quia pondus Z est vis externa superans vim machinae AB, cum ejus longitudinem

DE MOTU ANIMALIUM.

finem augere valeat, & vim exercent impellendo; & recedendo ab A, idest CAP. 17
 à B versus C, nempe dilatando arcum ad longitudinem AC, igitur si fieri De motu
 non potest, ut vis contractiva arcus superet ei æqualem vim, quã machina dis, &
 non tracta à pondere Z resistit contractioni, multò magis erit impossibile, ut operatio-
 vincat, trahatque fursus resistentiã duplo majorem se ipsã, scilicet resi- nibur
 stentiam ejusdem machinæ unã cum pondere appenso Z. mechanico, quibus motu

PROPOS. IV.

Eisdem positis, si Pondus appensum Z elevatum fuerit usque ad D supra fenestram
 naturalium machinæ extensionem AB. Dico, quòd hoc efficietur à
 nova potentia, quã quadrupla erit ponderis appensi.
 Tab. 15. Fig. 3. contra-
 ctio fieri
 potest.

Si RS mensura propria, & naturalis potentia, quã fibra, vel arcus AB
 vini facit, ut se contrahat, si distractus ab externa potentia fuerit usque
 ad AC, & quã dilatari nititur, si forte violentes contractus fuerit in situ
 AD; & confringatur arcus AB à vi funis EF, ut reducatur in compressa po-
 stura AGD. patet, quòd potentia funis agit contra arcus rigiditatem, &
 renitentiam, scilicet contra potentiam RS, quã non sequit, ac si esset pon-
 dus appensum in D, resistit vi, quã funis EG nititur confringere arcum
 AGD; & quia idem arcus AGD figitur clavo firmo X; ergò potentia funis
 EF, quã sit ST, dupla est resistentiæ RS rigiditatis ejusdem arcus (ut de-
 ducitur ex primæ partis Pr. 31.) Postea pondus Z æqualis RS suspendatur in
 D, patet, quòd potentia funis AEG agit nova vi, quã sit TY contra tra-
 ctionem ponderis Z, & est funis affixus clavo X. igitur, denuo (ex eadem
 Pr. 31. primæ partis) potentia funis AEG, seu TY dupla est ponderis Z, seu
 RS. Quare duæ vires ST, & TY, quæ exercentur ab eodem fune AEG, qua-
 drupla sunt resistentiæ RS, seu ponderis Z, quod erat &c.

PROPOS. V.

Musculus, quando vitali motu ingentia pondera suspendit, non
 contrahitur à vi propria machinarum, ex quibus Fibrae
 aut insar arcus tenet, contrahuntur.

Quia machinæ ejus naturæ sunt, ut nequeant contrahi nisi prius distra-
 ctæ, & postea à potentia distrahente derelictæ fuerint: ergò quan-
 diu catena musculosa non distrahitur, non contrahetur, nam
 perseverabit in sua naturali elongatione. Secundo, si distractus à pondere
 aliquo, quamdiu pondus appensum est, conservatur æquilibrium, & proin-
 de quiescit; quare est impossibile, ut à simpliciv machine fibræ muscu-
 lorum contrahantur ad libitum animalis. Sed tunc solummodo fieri poterit
 contractio, quando vis aliqua externa, vel fune, aut alio organo adhibeatur,
 quæ superate possit in proportione dupla, ne dum resistentiã ponderis ap-
 pensu, sed etiam eam, quã machina restrictioni resistit, scilicet erit quadru-
 pla ponderis appensi: qui excessus toties multiplicari debet, quot sunt ma-
 chinulae contentæ in catena musculi. Ergò tantum abest, ut vis machine
 elevare possit appensa pondera, ut è contra impediatur elevationem ejusdem,
 cum resistat contractioni sui ipsius. Huius
pr. 4.

Præ-

CAP. I. Præterea vis, quæ machinæ fibrarum, per se contrahuntur, æqualis est. De operationibus mechanicis, quibus vis muscularum contra-

potentiæ contrariæ musculi antagonistæ, & idem æquatis viribus remanent vires utriusque musculi inertes, seu in quiete, non secus ac si nullius roboris essent, veluti pondera in bilance æquilibrata; sed à potentia æquilibrata, seu nullius roboris non potest resistentia ponderis vasti millenarum librarum sublevari; ergò actio musculi vitalis non fit vi propriâ contractivâ machinarum fibrosarum. Cùm porro talis vis contractiva musculorum sit exigua, & debilis, erit impossibile, ut grandem illam vim, quâ vitali motu immensa pondera suspendunt, exercere queant.

contra-
ctio fieri potest.

Aliâ ratione id ipsum ostenditur. Quia quod magis musculi, & eorum fibræ contrahuntur, & decurtantur, ed magis flaccescunt, & laxæ redduntur machinulæ, ex quibus componuntur: Videmus enim machinam tunc maximam vim exercere, quando violenter trahitur, distenditur, elongaturque, ut fides citharæ tensæ: at quando earum longitudo, & intervallum decurtatur, tunc flaccescunt, & nullam vim exercent; ergò vis musculi, & machinarum ejus diminuta post ejus contractionem non poterit ingentia pondera sustinere.

Ex quo deducitur, quod vis contractiva fibrarum musculorum usum habet ad retinendum musculum tensum absque ulla corrugatione, scilicet in dispositione, & aptitudine, ut possit à nova vi externa violentissimè contrahi ad appetitum præceptum.

Insuper, si contractio, decurtatio, & inflatio musculi esset propria sui ipsius, scilicet efficeretur à vi machinarum, ex quibus fibræ contexuntur, & non à vi externa; quotiescumque distantia terminorum ejusdem musculi, quàm maximè fieri potest, diminuitur, ut contingit in massetere, quando mandibulæ ununtur, & stringuntur, tunc sponte sua contrahi, tendi, & indurari deberet dictus masseter, sed hoc sensui repugnat, remanet enim laxus & mollis, quousque jubente voluntate turgeat: ergo contractio, & tensio non est propria, nec pendet à structura machinæ ipsarum fibrarum, sed ab alia causa longè diversa.

His non obstantibus, dicere quispiam posset, quod gradus ille vigoris, quem musculi vitali motu exercent, sit proprius machinarum, ex quibus fibræ componuntur, qui idem continenter non exercetur, quia impeditur contractio machinarum, quousque appetens facultas peranserit eas operationem exercere, non secus ac arcus balistæ tensus nervo impeditur ejus violentiâ ab axiculo, seu vinculo, quo ablato, aut soluto sequitur violentissimâ distractio, & projectio teli; idem ostendemus, quod

P R O P O S. VI.

Vis ingens contractiva vitalis machinarum musculorum non quiescit, nec cessat ab operatione, quia ab obstaculo impeditur, nec agit, quando impedimentum illud ab animali facultate tolli jubetur.

Tab. 55. Fig. 4.

Supponamus vitalem vim illam grandem, quam musculi jussu facultatis motivæ exercent, esse naturalem, & insitam musculis, ut semper apti & dispositi sint ad operationem illam exercendam; & quando otiantur, non

non quiescunt ob defectum roboris, sed quia ab aliqua externa causa impeditur ejus actio; ut vis motiva deorsum in gravibus corporibus semper videtur, & suum conatum exercet, at quiescunt, quia à duritie pavimenti, vel à vi manûs subjectæ, eorum prohibetur descensus. Ostendendum est, hanc positionem esse impossibilem, & ineptam.

Utque hypothetis propositionis verificari possit, scilicet, ut musculosa catena AD ex machinis compolita clavo A affixa, exercere valeat ingentem vim contractivam, oportet, ut prius distrahatur ab extrinseca aliqua potentia, ut à manu M, eam elongando ex D usque ad B; eò quod in naturali, & æquilibrata elongatione AD nullam vim habet, & tunc eadem potentia M, quandiu catenam in situ distracto retinet, suâ continuâ tractione impedit vim contractivam machinularum catenæ concipere ergò debemus, quod musculus AB perpetuo distractus retineatur à potentia M, & tunc solummodo agat sublevando pondus appensum R, quando voluntas, seu vis appetens præcipit, ut potentia M cesset ab actione, & derelinquat catenam, ut indolem suam contractivam exercere valeat; & postea toto tempore vitæ, quando musculus ociatur, necesse est, ut præsto sit potentia M, & denuò eam distendat, atque perseveranti actione retineat. Hoc polito.

Considero, quod vis impedimenti, seu potentia M, ejus roboris esse debet, ut vim, & operationem contractivam machinasum musculorum omninò prohibere valeat; ergò talis vis impedimenti subdupla est energiae machinarum; cum una alteri non prævaleat; sed vis contractiva machinularum superat pondus ducentarum librarum, quod musculi suspendunt; igitur vis impedimenti æquè valida, ac pondus centum librarum, erit.

Verùm talis vis impedimenti est interna, & exercetur ab ipso animali, & agit decursu totius vitæ, exceptis partibus brevibus, quando nimirum grandia pondera extolluntur jussu voluntatis, seu appetentis facultatis, cogeretur igitur animal ingenti, & assiduo exercitio fatigari decursu totius vitæ, non ut opus utile animali perficeret, scilicet, ut pondera sublevaret, sed tantummodo, ut conflictu continuo impediret actionem machinarum musculorum, nempe laboraret, ut nihil ageret, sed ut quietem animalis induceret; quæ ridicula, & imprudens actio, absurda prorsus, & contraria esse videtur artificiosissimæ economiæ, quâ Animalis actiones exercuntur.

Insuper, sicut in tensione arcûs sensus lassitudinis, & languoris non percipitur à machina materiali arcûs, sed à manibus, si ipsum tensum continuo retinere cogentur, sic ingens lassitudo ferri deberet à vi interna; & organo animalis impediente actionem musculi, dum nempe violenter ejus machinas distractas retineret. Quare toto vitæ decursu dum quiescimus, & somno recreamur, tunc assiduo, & insano labore, & lassitudinæ afficeremur, & è contra; sicut arcûs restitutio ad naturalem contractionem non est laboriosa, immò conformis ejus naturæ, sic naturalis restrictio machinularum musculorum, quâ ingentia pondera sublevantur, non laboriosa, & languorem creans, sed potius suavissima esse deberet, sicut quies à labore, & à distractione violenta, & restitutio ad naturalem statum summopere jucunda est. Cum porro hoc sit falsum, & lassitudo percipitur, quando grandia pondera

ra

CAP. I.

De motu,

operatio-

nibus

mechanicis,

quibus mu-

sculorum

contra-

ctio fieri

potest.

Par. I.

Prop. 31.

Cap. 9.
De motu
operatio-
nibus
mechanicis,
quibus
musculorum
contractio
ferri
potest.

ra sustinemus, non quando quiescimus, fatendum est vim contractivam mus-
sculorum non impediri, quando quiescimus; & idem non à vi machinee,
quando impedimentum cessat, pondera grandia sublevari.

Præterea, si qua causa impediret vim contractivam musculi, aut talis
caussa semper continuâ actione ageret contra facultatem illam contractivam
perpetuè vigentem, ut pondus in bilance æquilibratum semper conatur de-
scendere, licet non moveatur; aut eam omnino destrueret, & torpidam red-
deret. Si primum, ergò musculus, etiam quando non agit trahendo resisten-
tiam, perseveraret turgidus, tensus, & durus: quia actio machinarum exer-
cetur trahendo, & se decurtando quantum possunt, & quantum impedi-
ta permittunt. Si secundum, actione prolixiori, & magis laboriosâ conse-
queretur id ipsum, quod compendiosius effici potuisset. Ponerentur enim
duæ causæ validissimæ non eodem tempore existentes, sed una post aliam
vicissim se consequentes, quarum una, scilicet vis contractiva machinarum
existeret in musculis illo tempore præcisè, quando præcepto appetentis fa-
cultatis ingentia pondera subleventur, & tunc vis impedimenti non extaret.
E' contra illâ extinctâ, hæc poni deberet toto tempore, quo musculi otian-
tur.

Modò si natura nil aliud querit, nisi ut statis temporibus pondera sus-
spendantur, & hoc haberi potest compendiosius ab unica causa, scilicet à vi
musculos contrahente, ad quid superflua positio alterius causæ impediens
illam actionem, scilicet causa destinata ad nihil agendum, nempe ad quie-
tem, & otium musculorum efficiendum?

Præterea, quia ab appetitûs defectu, ut defectus est, scilicet à nihilo,
non potest destrui vis contractiva musculi: ergò deficiente appetentiâ illâ,
adesset causa impediens, quæ ageret destruendo vim contractivam, & postea,
adveniente eadem cupiditate, destrueretur impedimentum illud. Hoc au-
tem est multiplicare entia frustra, & absque necessitate. Igitur absque ulla
caussa impediens sufficit positio unius causæ, quæ musculos jussu appeten-
tis facultatis contrahere possit;

P R O P O S. VII.

*Musculi vitali motu non tenduntur, induranturque ob quietem
partium eorum.*

SCIO, aliquos credere, equam constare ex virgulis quibusdam, quæ dum
flexuosæ, ad instar anguillarum, excurrunt inter glomos compositos ex
iisdem fibrillis, equam fluxibilem reddunt; At quando à frigore rigescunt,
& omnino immobiles permanent, tunc duritiam glaciale[m] adipiscuntur.
Eodem modo putant, quòd sola quies partium componentium sufficientis-
sima causa sit consistentiæ, & firmitudinis omnium corporum durorum.
Quia verò musculi quando agunt, tenduntur, & indurantur, non verentur
affirmare, quòd facultas animæ jubentis quietem inducendo in musculis,
tensionem, & rigiditatem in eis creet.

Verùm talis imaginatio falsa esse videtur, ut ostendimus libro de motio-
nibus naturalibus à gravitate pendentibus. Postea in casu nostro, dato,
quòd

* Propos.
143.

quod à quiete partium fibræ musculosæ tensionem, & duritiem acquirere, CAP. I.
ex hoc ipso sequeretur destructio propositionis propositæ. *De mo-*

Quia supponitur, quod actio musculi sit contractio ordinata ad elevan- *dis, &*
da pondera; & talis decurtatio non à quiete partium, sed ab eorum motu *operatio-*
fieri debet, quo scilicet sibi ipsis approxinantur; cumque talis motus abso- *nibus*
vi nequeat in musculis, nisi exercendo ingentem vim, ut possint pondera *moventi-*
appensa elevari, & toto tempore, quo partes musculi moventur, mollities *cus, qui-*
in eis perseverat ex hypothesi, nec durities adhuc inducitur: ergo vis in- *bus mu-*
gens, quâ elevarunt vasa pondera, & actio musculi, quæ est contractio ejus, *scolorum*
exercetur, quando adhuc molles sunt, antequam duri reddantur: scilicet *contra-*
antequam partes musculi quiescant. Quapropter quies non erit causa eleva- *Mo fieri*
tionis ponderum, & actionis musculi. *potest.*

Nec quia continuatio suspensionis fit tempore subsequenti, dum musculi durities perseverat, dici potest, quod energia quietis partium musculi sit causa talis suspensionis; quia talis actio est conatus, & impulsus continuus, quo partes musculi madidæ, & idèd non duræ, vi quadam motivâ laboriosâ contrahantur; quod conjicitur ex lassitudine subsequente, quando ex lucta illa consequitur tremulus motus, quo pondus suspensum retinetur.

P R O P O S. VIII.

Musculi vitali motu non contrahuntur per exiccationem, aut alterationem similem ei, quæ in pilis, & capillis torrefactis contingit.

Non desunt alii modi in natura, quibus filamenta contrahuntur, & decurtantur. Videmus enim, quod capilli, pili, fibræ nervosæ, & tendinosæ, intestina, pelles, & omnes membranae ab ignis ardore corrugantur, & decurtantur: immò ipsæmet musculorum fibræ, assatæ, & torrefactæ evidenter contrahuntur. Hinc suspicantur aliqui, quod possent consimili modo musculi animatis ad ejus libitum contrahi, & decurtari. Hoc autem omninò improbable, & absurdum esse ostendemus. Primò, quia hæ operationes fiunt ab igne exiccante, & comburente, quatenus educit à prædictis glutinosis substantiis partes fluidas, & lubricas, ob quarum defectum reliquæ partes tenaces ununtur, & mutuo se colligant, & hinc diminutio molis eorum, & contractio subsequitur, ut in luto, & innumeris consimilibus corporibus contingit. At in casu nostro talis operatio locum non habet; nam nulla exiccatio, aut combustio efficitur in musculis, quando violenter contrahuntur. At si dicant, quod non requiritur ariditas, & combustio ad hoc, ut nervi, & tendines contrahantur, sed sufficit simplex alteratio calefaciens; nam in aqua ferventi musculi elixati valdè decurtantur, licet semper madidi sint.

Iis respondeo, quod revera in nervis, & tendinibus elixatis internæ eorum partes ad invicem proximiores factæ sunt solidiores, & conspiciuntur ob expulsionem succorum, qui interstitia fibrarum replebant, quæ expulsio à caliditate aquæ ambientis facta fuit.

Quòdque similiter talis operatio contractioni vitali musculorum adaptari non possit, multipliciter suaderi potest.

Primò, quia experientia constat, quod à nimia caliditate per assationem,

CAP. I. & elixationem multo magis contrahatur tendines, & membranae, quam musculi ipsi; at quando actione vitali, fibrae carnae valde inflantur, tenduntur, & contrahuntur, nullam prorsus tendines, & membranae contracti operationem patiuntur.

De motu operatio- nibus mechani- cis, qui- bus mu- sculorum Secundo, quia in musculis, dum velocissime moventur, se contrahendo, neque caliditas excedens naturalem teporism observatur, quae affatio- nem, aut fervorem elixantem producere queat: immo in piscibus, & repti- libus valde frigidis motus egregie fiunt.

contra- ctio fieri potest. Testis, ad producendam illam soliditatem in nervis affectis, aut elixatis requiritur proluxa actio caloris, qui fructusam, & temperiam eorum adeo alteret, & transformet, ut non possint pristinam mollitiem, & laxitatem reassumere. Hoc autem in musculis Animalium, dum moventur, non verificatur; quia momento contrahuntur, & istu oculi succedunt: ex quo patet, quod compositio, & temperies musculorum non commutatur; & ideo eorum contractio non fit per alterationem similem ei, qua fibrae nerveae torrentur ab igne, vel corrugantur per elixationem. Quod praeterea sensu ipso patet: nam cor, & musculi reptilium dissecti, & abligati, dum moventur se contrahendo, & relaxando absque ardore comburente, absque ebullitione, absque torrefactione, aut duritie, aut absque ulla perseverante alteratione, & commutatione corporis substantiae musculorum, sed a vi quadam motiva, & perceptiva doloris: ut patet in praedicto corde abscisso paulo post quietem, & torporem ejus, quando extinguitur apparet, si acu pungatur, aut succo acris irriteretur, subito reviviscit, & pulsationes omittas reassumit.

Deinde videndum est, an muscoli per corrugationem fibrarum contrahi possint; pro cuius indagacione praemittuntur sequentia Lemmata.

PROPOSITIO IX.

Tab. 35. Fig. 5. Si funis AB a clavo X affixus a pondere Z in B appenso tendatur, & intermedia pars a potentia R, & S torqueatur, corrugeturque in eodem plano, ita ut a quatuor tractionibus tensus funis remaneat, & directiones

intermediae DO, IC parallelae sint inter se, & bifariam secant

angulos alternos funis. Dico, quod potentia S, R, ad pondus

Z proportionem eandem habent, quam quadruplae

funis anguli DGO complementi semis anguli

flexionis funis GDF ad sinuum totum.

S Ecetur funis DC bifariam in F, ducaturque linea GFE perpendicularis ad DO, CI. Quia potentia S trahendo funes DG, DF per directionem ODS agit contra duas resistentias ipsius Z, & ejus, quae impedit tractionem puncti F versus D, & directiones DG, DF sunt aequae inclinatae ad sublimitatem OD; atque concursus D mobilis est per directionem OD: ergo potentia Z aequalis est ei, quae in F trahit funem DF versus F, & his aequibratur potentia S. Ergo potentia S ad duas praedictas aequales oppositas resistentias Z, & in F operantes, eandem proportionem habet, quam sublimitas OD bis sumpta ad duas longitudines aequales DG, FD. Et simili ratione potentia R ad duas resistentias aequales, scilicet clavi X, & ejus, quae funem

² Par. 1.

Prop. 69.

³ Eadem.

funem CF trahit versus F proportionem habet eandem, quam subtilitas CAP. 8. IC bis, ad FC bis, seu quam DO bis ad DF bis. Ergo duæ potentie S, & R simul sumptæ ad quatuor resistentias æquales inter se, scilicet ipsius Z, & clavi X, ejus, quæ trahit funem DF versus C, & ejus quæ trahit funem CF versus D proportionem habet eandem, quam quadruplam subtilitatis DO ad quadruplum funis inclinati DF; & quia quatuor potentie inter se æquales ZX, & duæ contrarie funem in F trahentes quadruplæ sunt singularis potentie Z: igitur duæ potentie S, & R simul sumptæ ad resistentiam Z eandem proportionem habent, quam quadruplam sinûs DO ad sinum totum DF, &c.

Hinc patet, quod potentiarum S, & R una pars quarta tantum scilicet semissis potentie S vere sustinet pondus Z; reliqua semi S opponitur, æquilibraturque semissi R; & reliqua medietas R agit æquali momento contra clavi X resistentiam, & si funis tensus retinetur.

Modo existente angulo GDF graduum 51. 2. erit quadruplum sinûs DO æqualis integro sinu toto DG. Ergo tunc duæ potentie RS æquales erunt ponderi Z. Et si prædictus angulus fuerit obtusior, tunc potentie RS minores erunt, quam Z: at si acutior fuerit R, S simul majores erunt, quam Z.

P R O P O S. X.

Idem positum, si funis corrugatio perficiatur, ut DFC parallela sit BG, & AE, nec non directionibus DS, CR: potentie oppositæ S, & R quadrupla erunt ponderis Z. Tab. 15. Fig. 6.

Quia directiones oppositæ RC, SD: nec non funis AC, CD, & BD sunt inter se parallelæ: ergo anguli, & trianguli GDF, & FCE omnino destruantur; & idem linea DO, DG, DF, CF, CI, CE æquales sunt inter se; quare sinûs DO quater sumptus quadruplum erit unius DG. Ergo duæ potentie S, R ad Z eandem proportionem habent, quam 4. ad 1. &c.

S C H O L I U M.

Alia ratione huiusmodi corrugatio effici potest, si nimirum pars intermedia funis DFC revolvatur circa Virgam MN, & tunc pariter duæ potentie oppositæ S, R virgam torquendo, spiram GDFCB efficiunt, & pariter duæ potentie S, & R quadrupla erunt ponderis Z. Tab. 15. Fig. 7.

P R O P O S. XI.

Idem positum, si intermedius funis multoties perfecte corrigetur in C, D, E, F, à potentiis SR, HI, KL, MN. Dico, omnes potentias corrugantes ad resistentiam Z eandem proportionem habere, quam multiplicando corrugationum, C, D, E, F quater sumpta ad similitatem. Tab. 15. Fig. 8.

Existente fune AB directè extenso à pondere Z, quoniam in prima corrugatione C duæ potentie contrarie S, R, ostensæ sunt quadruplæ resistentiæ Z: sed eadem potentie nil aliud efficiunt, quam decurtationem funis, & proinde agunt eodem modo, ac si in loco C funis vinculo aliquo

§ AB. I. innodatus fuisset, effetque affixus clavo X, & directe extensus infra C usque ad B à pondere Z. Superveniant postea duæ aliæ potentie H, I contrariæ, efficientes secundam contorsionem integram D: & quia superior funis pars DCA tensa perseverat, non obstante intermediâ corrugatione C; pariterque inferior portio DB tenditur à pondere Z; igitur duæ potentie contrariæ H, I quadruplæ erunt ejusdem resistentiæ Z; quare quatuor potentie S, R, H, I simul sumptæ octuplæ erunt resistentiæ Z. Idem dicendum est de reliquis corrugationibus E, & F: ergo toties quadruplum resistentiæ Z sumi debet, quot sunt corrugationes &c.

mechanicis, quibus musculorum contractio fieri potest.

Hinc constat, totam longitudinem funis corrugatam impelli quidem sursum, & deorsum à potentiis contrariis, ita ut medietas potentiarum impellat nodos corrugationum sursum tendentes; reliqua vero medietas impellat corrugationes deorsum tendentes. His præmissis.

P R O P O S. XII.

Musculi, contractio vitalis non fit per corrugationem fibrarum, ut in Lumbricis apparet.

QUI ab apparentiis subito moventur absque prævio examine, multoties decipiuntur, non quidem, quia experientie utiles non sunt ad scientiam acquirendam, sed quia ipsæ experientie, aut non sunt exactæ ob sensuum imperfectionem, qui nequeunt minimas rerum differentias discernere; vel quia sensus absque rationis criteriis multoties fallax est.

Hoc contingit in lumbricis, qui moveri videntur per corrugationem, seu inflexionem prolata corporis eorum in minutissimas plicas alternè subsequentes. Et quia receptum est, motum animalium non fieri, nisi per musculorum actionem, hinc suaderi quispiam posset, fibras omnium musculorum contrahi per eandem corrugationem ad instar spirarum Serpentium.

Verum, quia doctrina mechanica, & ratio ipsa satis declarant absurditatem prædictæ corrugationis in fibris musculorum, planè suademur, nec in lumbricis, neque in cæteris animalibus musculos contrahi se corrugando.

Tab. 15.
Fig. 64

Hoc deducitur ex tribus lemmatibus præcedentibus, in quibus ostensum est, quod ad integram funis AB corrugationem GDCE efficiendam requiruntur duæ potentie S, & R, quæ trahunt funes ad partes oppositas, nempe S sursum & R deorsum, & ambarum Vires quadruplæ sunt resistentiæ ponderis appenli Z. Et quando multoties funis corrugatur, tunc quot sunt corrugationes, tot paria potentiarum ad oppositas partes retrahentium requiruntur, & omnes prædictæ potentie corrugantes ad eandem resistentiam Z eandem proportionem habent, quam multitudo corrugationum quæ sumpta ad unitatem; itaque si fuerint centum corrugationes, & pondus Z fuerit unius libræ, Vires omnium potentiarum contrahentium æquales erunt ponderi 400. lib. Et tam grande Virium dispendium oritur ex inutili tractatione contraria sursum, & deorsum, sine qua contractio funis effici non potuisset. Sed non hic est finis absurditatum. Considero secundo loco, quod nulla potentia motiva animalis contractio solidissimam potest, nisi alicubi

bi

bi. Inquitur, & colligetur, non enim movetur ad instar Venti, ut ostensum est; sed necessario machina, vel fibra SO, vel RG termino fixo, ut clavo S, vel R alligari debet, quæ fibræ rursus si contrahi debent per corrugationem in a, b, & c, d, denud potentiæ contrariæ f, g, h, i, adhiberi debent, quæ quadruplæ quoque erunt resistentiæ, & toties multiplicandæ erunt, quot sunt corrugationes in transversis filiis SD, RC. Et quia Tertio illæ potentiæ contrariæ corrugantes rursus non moventur ad instar Venti, sed contrahunt transversales super ramificatas novis corrugationibus; igitur quadruplæ pariter erunt resistentiarum, & toties multiplicandæ, quot sunt corrugationes novæ, & sic ulterius in infinitum; cùmque hoc sit absurdum; Dicendum est, fibras musculorum non decurtari per corrugationem, sed per solam diminutionem longitudinis eorum.

CAP. VI
De motibus mechanicis, quibus movetur contra-ctio fieri potest.
Tab. 15.

PROPOS. XIII.

Declarandum modus est, quo artificia mechanico Lumbrici reperi possunt; & quomodo corrugatio illa, quam in Lumbricis videmus, vera non sit causa, sed effectus contractionis internorum musculorum eorundem Lumbricorum.

Fig. 9.
Tab. 15.
Fig. 6.

Tab. 15. Fig. 10.

SIT Lumbrici longitudo AE cylindrica constans ex substantia molli, & membranosa, quæ ambiatur à fibris musculosis brevibus per longitudinem lumbrici extensis, & colligatis, ut sunt MK, LI, KH, IG, &c. Et quia duo motus in lumbricis observantur. Primo, innixio corpore ABCD Super D, decurtatur posterior pars DE corrugatur frequentibus plicis, deinde dum C sustentatur à solo, contrahitur subsequens portio DC eodem modo conspicuis plicis, & corrugationibus; ex qua abbreviatio postrema pars tantundem inflatur, & tumescit, quantum exigit diminutio longitudinis ejus. Eodem modo decurtatur reliqua longitudo CB: Secundo loco innixio ventre BC suspenditur caput A, & erectus aliquantum elongari videtur, & antèrius promovetur; postea caput A inicitur pavimento, & trahitur, ut prius B versus A, & C versus B, & sic ulterius.

Ostendendum modus est, quod talis processio lumbrici non fit à visibilibus illis plicis, & corrugationibus, quæ laeque pelle apparent. Quia si pellis, & interna membranae carnosæ per corrugationes contraherent lumbrici producerent potentiæ motivæ contrariæ inter se, tales corrugationem efficientes, in immensum multiplicari deberent, quod est absurdum, ut ostensum est. Et aliunde facillimè, & expedite eadem operatio perfici potest per contractionem fibrarum musculorum, sicut fit in omnibus animalibus. Ergo non per absurdam illam corrugationem, sed per hanc contractionem, quam Natura passim exercet, lumbricosum motus absolvitur.

Proposit. 12. huius.

Modus verò, & ordo operationis talis erit, Fibra musculosa EG stabili principio G affixa, cùm pavimento innitatur, & ejus termino alligetur ad instar ponderis cauda F; ergo more musculorum contracta, & abbreviata ejus longitudo transferetur cauda E versus G; & sic P versus M. At quia pellis, & membranae internæ non contrahuntur, sed retinent sensum

CAP. I. eandem longitudinem; Ergò necessariò corrugationem patientur: sicuti contingit in musculis majorum, & perfectorum Animalium, præcipuè in *se-*
dis, & *sto* transverso Cuniculi, quando internæ fibræ musculosæ contrahuntur, *operatio-*
uibus evidentè ejus membrana investiens corrugatur in minutissimas plicas. Eo-
mechani- demò modo pars ED trahitur versus C, & CD versus B, & BC versus A.
sis, qui- Tantummodò negotium facillit erectio, & promotio capitis, & ante-
bus mu- rioris ejus partis MA, quæ li ossea, aut dura fuisset, facile à fibris muscu-
scularum lolis impelli, & promoveri antèrius posset, ut lingua cartilaginosa proluxa
contra- avis Pici AB in hac figura, cujus operatio tam bella, & artificiosa est, ut non
hio fieri pigeat brevi digressiuncula eam declarare.
potest.

D I G R E S S I O.

Tab. 15.
Fig. 11.

SIT lingua ossea cartilaginosa \times ABE, quæ recondi potest intra rostri va-
ginam, atque illius longitudo ABE una cum radice ossea dupla longi-
tudinis rostri DO, ita ut retractâ linguâ, duæ ejus appendices osseæ cartila-
ginæ BHE circa occiput GM reflectantur. Deinde ad terminum C rostri
inferioris mandibulæ alligantur duo musculi CFE, qui in E terminis duo-
rum ossiculorum BHE annectuntur. Modò ex contractione musculorum
CFE trahuntur radices cartilaginum ossearum BHE (quæ appendices lin-
guæ sunt) versus apicem rostri C, & sic tota lingua AB exporrigitur extra
rostrum, remanente postremâ parte ipsius BE intra id ipsum rostrum.

Ut verb eadem lingua completâ venatione undique formicis stipata intra
rostri vaginam rapidissimè unâ cum formicarum præda retrahatur, quatuor
musculos huic Avi Natura dedit. Duo EGMO, qui super caput reflexi
usque ad O retrahunt duas appendices EB ossiculorum cartilagineorum.

Et duo alii musculi BHIK, NPQR, qui directè retrahunt linguæ veram
radicem, & principium appendicis ejus B intra rostri DO cavitatem usque
ad ejus terminum intimum L. Et quia lingua est satis proluxa, æquans ferè
latitudinem trium digitorum, ergò longitudo musculorum magis quàm
dupla esse debuit longitudinis linguæ, quantum nempe fibræ rectæ muscu-
lorum in situ brevi capitis, & colli avis aptari, & commodè operari posset,
solerter Natura duos musculos EGMO circa capitis convexitatem circum-
duxit, eosque alligavit in O rostri superioris radice; & duos alios BHIK
spiraliter circa trochleam cartilagineam revolvit in IKPQR.

Sed ne dum existente linguâ osseâ talis motus fieri potest; nam similiter
quando carnea, & mollis est, ut in quadrupedibus, & in homine videmus
eam erigi, & exporrigi extra os. Quo verbè mechanico officio hoc peragi
possit, ex artificialibus operibus deduci posse videtur. Videmus, quòd fol-
lis coriaceus cylindricus ab aere inflatus dirigitur, & exporrigitur; & mul-
tò facilius hoc contingit, si cavitas folliis spongiosa fuerit, quia spiritu vio-
lenter immisso, tanquam à cuneis repleri debent spatia omnia, quousque
quàm maximè fieri potest dilatentur, unde folliis corrugationibus ablatis,
parietes omnino extendantur, & idèd folliis dirigitur, induratur, & antèrius
promovetur. At si mollis fuerit, non delunt exempla in natura, quibus
moles tendinosæ, & molles eriguntur, indurantur, & antèrius promovèn-
tur. Ut genitale equinum ne dum ad iustar spongiæ à sanguine, & ab aliis
succis

succis spirituosus inflatur, & turget, ampliata ejus mole secundum trinam dimensionem; sed præcipue notandum est, quod parum crescit in latum, & valde in longum exporrigitur elongaturque insigni turgentia, & duritie, quod pendere potest ex configuratione pororum penis equini per totam longitudinem ejus dispositorum; & insuper oportet, ut à fasciis circularibus tota ejus longitudo circumligetur, à quibus impediatur ampliatio in latum; & sic facile in longum pori inflati promovere vastam ejus molem possunt.

Eodem artificio caput Lumbrici, Cochleæ, ejusque cornua antèrius promoveri possunt. Patet igitur, quod motus Lumbrici à fibris musculosis fieri potest eodem modo, ac muscoli contrahuntur in reliquis animalibus; & corrugationes pelliculæ externæ sunt effectus, non causæ motus ejusdem animalis. Unde concluditur, quod nullo modo per corrugationem muscoli ab imperio voluntatis corrugati contrahi possunt.

CAP. I.
De motu, & operationibus mechanicis, quibus musculorum contractio fieri potest.

PROPOS. XIV.

Musculi non contrahuntur per condensationem longitudinis fibrarum, & approximationem extremarum partium ad invicem, & Musculi durities, & Tensio fit per inflationem. Tab. 15. Fig. 12.

CUM video, quod filum metallicum ignitum, dum frigescit, decurtatur trahendo sursum pondus appensum, comprehendo, hoc fieri non posse, nisi particulæ minimæ metalli longo ordine dispositæ una versus alteram approximantur, & in tali casu concedendum est, quod quælibet particulæ ejusdem filii motibus contrariis ad invicem accedant. Si igitur eodem modo fieret musculi contractio, planè ejus vires contrariæ, aut internæ, & naturales essent, qualis est vis gravitatis, aut externæ; propriæ, & internæ musculorum non erunt, quia per se non agunt, nisi adveniat impulsus appetentis facultatis animalis immixtis à spiritibus, seu consimili corpore; hoc verbò absque innixione ad instar venti coheretur motibus contrariis impellere quamlibet minimam particulam fibrarum musculorum, & unaquæque vim quadruplam resistentiæ ponderis appensi exercere deberet (ut. ex prop. 11. deducitur) talis autem operatio videtur absurdissima, & incomprehensibilis; & proinde deserere non debemus modos faciles, & perceptibiles, quibus passim utitur natura. Hic verbò modus facilis erit per st. ucturam catenæ (de qua egimus in prima parte prop. 14.) cujus anuli, vel rhombi à cuneis dilatati facile catenam fibrosam contrahere possunt.

Circa secundum considero, quod dicuntur inflari ea corpora, quorum cavitates replentur ab aliquo corpore fluido, vel duro, ut spongia, utris, & alia hujus generis; at in his evidenter augetur moles secundum trinam dimensionem, & præterea tensio, & durities aliqua suboritur; at in musculis diligentè inspectione moles non videtur augeri; nam longitudo muscoli potius contrahitur, & decurtatur; latitudo verbò, & crassities non videtur augeri, sed retinet eandem dimensionem. Verùm est tamen, cum acquirere insignem duritiem, & tensionem: an verbò ex hoc inferri debeat inflatio, multi negant. Ego contra confidenter ajo, duritiem cum contractione esse argumentum evidens inflationis. Primò, quia eadem moles corporea carnis, quæ continetur in musculo flaccido, & elongato, comprehenditur quoque in

CAP. I. in eodem musculo decurtato, quandoquidem eadem est moles carnea, & muscosa, quæ in utroque continetur: ergo confurgunt duo cylindri AB , & DE omnino æquales inter se, quorum altitudines sunt inæquales; quare quævis longitudo illius CB superat hujus longitudinem HE , tantò præcisè basis area circularis, seu crassities hujus DH excedit illius crassitiem AC^2 ; & proinde si decurtatio fuerit pars tertia totius longitudinis, erit necessaridò reciproçè incrementum plenitudinis tertia pars basis, seu crassitiæ.

At inquirunt, si hoc verum est, quare non conspicitur talis inflatio? Respondeo, fieri posse, ut post laxitatem, quando tensi fiunt, magis uniantur, & restringantur ad invicem fibræ, crassiores redditæ ob corrugationem, ut filamenta funis humore increassata strictius colligantur, & sic duritiem acquirunt, & augentur in latum, quoad molem scilicet instantur absque eo, quod exterior superficies dilatetur. Augeri mole enim dicuntur ne dum ea, quæ majorem latitudinem externam occupant, sed etiam ea, quorum inter-næ moles in latum crescit, scilicet cujus internæ cavitates, & interstitia replentur. Crassities enim corporis mensuratur, non ab interceptis corporibus simul cum inanibus cavitatibus interceptis, sed à solis plenis corporibus, ut sponsia, panis fermentatus, & pumex, si eorum innumeræ porositates arenâ, vel succo concrecibili replentur, verè eorum moles corporea augetur, licet apparentes trinx dimensiones eandem mensuram, quam prius habebant, retinerent.

Et quis quæso capiet, fibræ aliquam mollem decurtari posse absque eo, quod contorqueatur, aut corrugetur ad instar Lumbricorum, vel alio consimili modo? in qua corrugatione necessaridò fibræ crassiores, & inflatiores erunt.

Quod verò musculorum inflatio, & tensio fiat ne dum ob corrugationem, & decurtationem fibrarum, sed etiam, quia integra moles corporea musculi verè crescit, multiplicaturque ob additionem novi corporis, patet experientiâ in musculo Cordis, cujus amplissimæ cavitatis, quæ in Cordis statu laxo dum otiaitur à sanguine replebantur; postea in statu tenso, dum agunt, à sola carnosa substantia, expulso sanguine, replentur. Hoc sensu patet: nam immisso digito intra vulnus in apice cordis incisum, vivente adhuc animali, in qualibet Cordis pulsatione digitus tanquam à prælo violentam constrictionem, & compressionem patitur. Quare in pulsu, & tensione Cordis, licet extrinseca ejus superficies ob duritiem, & ob contractionem fibrarum circularium non amplificetur, & proinde non augeri videatur, tamen superficies cavæ internæ exactè replentur, & uniantur, ita ut in actu pulsationis moles carnea Cordis duplo major sit eâ, quam in statu quietis habebat, ut postea ostendemus. Id ipsum contingit in ventriculis carnis Avium.

Præterea in musculo maffetere ta&u ipso percipitur ampliatio, & inflatio, quotiescunque mandibulæ contiguas denticibus ad invicem violenter comprimuntur ad instar præli.

PROPOS. XV.

Musculi contrahuntur vitali motu ingenti vi, quia eorum fibrae à corpore aduenientis insistantur tanquam à cuneis.

CAP. I.
De modis, & operationibus mechanicis, quibus manuscularum contractio fieri potest.

Ostenfum jam est, duritiem, & tensionem, quam musculus acquirit, dum agit vitali aëione, fieri non posse, nisi per inflationem fibrarum ejus. Sensu quoque constat, quodd talis turgentia, & inflatio non fit sine contractione, & diminutione longitudinis earundem fibrarum. Modò ostendendum est, quodd hæc phænomena salvari non possunt, nisi pori fibrarum muscutorum insistantur ab alio corpore, tanquam à cuneis. Constat enim ex dictis, quodd aëtio vitalis musculi, quâ contrahitur, fieri non potest à simplici fibrarum corrugatione, vel condensatione, sive à vi machinæ, sive ab impulsu spirituum producta. Quia si hoc verum esset, non cresceret substantia corporea musculi, sed retineret eandem molem, scilicet post contractionem crassities ejus tantum augetur, quantum ejus longitudo decurtata fuit; at hoc est evidenter falsum, cum carnosa musculi cordis substantia in aëtu pulsationis duplo major sit mole laxâ ejusdem: ed quodd nil prorsus alteratâ externâ quantitate, & figurâ, cavitates ejus replentur ab ipsa carne: expulso sanguine, qui ibidem continebatur. Porro tale augmentum molis musculi intelligi non potest absque additione novi corporis ibidem insinuati, vel absque rarefactione ipsius musculi cordis, scilicet, nisi ejus pori dilatentur admittendo vacuitates. Hoc secundum videtur impossibile, nam cavitates vacuæ interceptæ mollietiam, & laxitatem potius, quàm duritiem in musculo producerent. Restat ergò, ut in eo vitaliter operante nova substantia corporea, vesè superaddatur, quæ aut suâ plenitudine poros impleat, vel vi percussivâ eos dilatat. Quia postea à talâ nova substantia insante non augetur fibrarum longitudo, sed potius decurtatur. Ergò multò magis lateraliter fibras insando, crassitiem earum auget. Talis autem inflatio esset impossibilis, nisi particule corporis aduenientis ad instar cuneorum insinuarentur intra porositates earundem fibrarum, aut illa spatia vi percussivâ expanderent, quæ aëtio pariter ad vim, & aëtionem cunei reducitur. Quare patet propositum.

Sed inquit, naturam audere, & posse aliquid supra leges mechanicas: Egregiè profectò, quasi leges mechanicæ non essent necessariæ; & proinde natura contra leges necessitatis à divina sapientia præscriptas, scilicet impossibilia agere posset.

Alii postea non verentur affirmare, non debere nos ex pusilla nostra capacitate naturæ thesauros dimetiri. Sicuti enim nos ne dum trahimus pondera, sed etiam variis motibus gladium impellimus, vibramus & agitamus, sic spiritus animales posse musculos movere. At hi boni viri sicut in sectionibus anatomicis peritissimi sunt, sic si mathematicè, scilicet philosophicè ratiocinarentur, perciperent, quodd omnes gladii agitationes ex circularibus componantur, quoram singulæ sunt ab illa præma immediata, & simplici muscutorum contractione, quæ per tensionem & inflationem fit, & sic comprehenderet, vim motivam muscutorum non saltibus & tripudiis, sed simplici impulsu per incuneationem, & contractionem musculorum producta.

CAPUT II.

CAP. 2.
Causis non
veris motu-
rum mus-
culorum
reijciuntur.

De Causis non veris contractionis Musculorum,
quæ ab aliis adductæ sunt.

LICET Natura in omnibus suis operationibus admirabilis sit, nemo est, qui in stuporem summopere non rapiatur, dum ingentem vim, & energiam musculorum contemplatur, atque intimius causas, organa, & artificia, quibus natura talem operationem exequitur, percipere satagit. Et quia facilius falsæ deformitas, quàm pulchritudo veritatis ab humana imbecillitate percipitur; idèd falsæ opiniones priùs à nobis rejiciendæ, erunt, tum, quia hæc est pars scientiæ non contemnenda, tum etiam, quia fallitatum exclusio nos ad veri inquisitionem faciliùs mauducit. Et Primò ostendemus.

PROPOS. XVI.

A facultate incorporea naturali musculos immediatè non moveri.

OMISSIS argumentis, quæ contra facultates naturales incorporeas à Galeno inculcatas afferri solent; adverto solummodò, quòd muscoli non agunt vitali motu, nisi se contrahendo: talis autem contractio violenta non fit, nisi per duritiem, & inflationem, quam musculus acquirit. Jam talis inflatio concipi non potest absque adventu, & intinuatione alterius corporis; Nam moles musculi corporea, nempe illa, quæ trinam dimensionem habet, augeri, & inflari non potest à facultate omninò incorporea, quæ ad instar puncti indivisibilis nullam magnitudinem habet.

De vi percussio-
nis cap.
17.

Sed non desunt aliqui, qui potiùs Aristotelis, quàm naturæ vocem audire velint: & hi non verentur affirmare, musculos inflari posse per rarefactionem partium in musculo contentarum; quam rarefactionem per simplicem motum fieri posse à facultate incorporea censent; sicuti ab impetu, ente incorporeo, immediatè gravia, & projecta moveri putant. Sed iis me fecisse satis censeo, ostendendo, quòd impetus non est aliud, quàm motus ipse; qui in subiecto mobili viget; & idèd non est entitas diversa à motu, quæ vim activam continenter exerceat, impellendo gravia, aut projecta, sed potiùs impetus est ipsius projicientis effectus perseverans; scilicet est motus, quo mobile agitur. Et idèd non erit facultas incorporea per se subsistens, quæ naturaliter, & immediatè corpora movere valeat.

Sed contra hanc doctrinam afferri potest egregium experimentum doctissimi neoterici, qui observavit, quòd si pilæ lignæ levis penna gallinæ insinuetur, & postea grandi impetu projiciatur, excurrit sanè pila retardato cursu ob pennæ volantis impedimentum, quòd si fortè à pila penna avelatur, ut sæpè accidit, tunc pila impedimento liberata, celerius per aerem currit; non secus ac homo, rejecto onere quod raptabat, celerius currere potest. Hinc deduci posse videtur, quòd causa motus accelerati in pila illa projecta, pendeat à grandi conatu impetus in ea existentis, qui vigeat, sed non poterat ob pennæ impedimentum æqualem velocitatem exercere.

Cui

Cui difficultati Respondeo, quod re vera non retardatur motus pilæ ab impedimento pennæ, nec acceleratur post pennæ disjunctionem; sed æquè velociter fit, licet visus in hoc criterio decipiatur; quia pila à penna posticè raptata, & mirè circumvoluta non secus, ac navis à temone agitata cogitur non directo, sed itinere tortuoso, & spirali transferri, quæ diverticula ob exiguitatem latere possunt, & sic motus pilæ retardatus apparebit dum æquè velox est, ac post pennæ disjunctionem, quando in directum extenso cursu fertur: Ex quo inferitur, quod causa motus pilæ non sit entitas impetus incorporei, in ea existentis, & continenter agentis, sed sit primus impulsus projicientis; & proinde motus perseverans in pila erit effectus illius primæ percussionis à corpore impellente factus.

Præterea, aut rarefactio illa musculi fit sine admixtione, & tunc musculus plenus acquireret majorem molem absque additione novi corporis, quod est impossibile: Aut rarefit per admixtionem plurium vacuitatum, & tunc intra poros cedentes corporis mollis, ut caro est, spatia vacua perseveranter immanere possent in musculi actione vitalli continuata, quod est impossibile: Non quia natura vacuum abhorret, sed quia fluida corpora, & mollia suâ gravitate ad invicem uniuntur, & constringuntur. Unde sequitur, quod inflatio musculorum à simplici facultate incorporea effici non potest.

P R O P O S. XVII.

Neque spiritus, seu aura corporea, ut aer est, musculos vitali actione movere potest.

NON desunt, qui spiritus animales corporeos tenuissimos, ut aura est, causam motivam musculorum esse pronunciant. At hi non possunt ab innumeris difficultatibus se expedire. Oportet enim, ut aura illa spirituosâ, aut impellat musculos, excurrendo intra eorum cavitates ad instar venti, vel eos inflet suâ copiâ, & plenitudine, aut potius ebullitione, & rarefactione quadam porositates musculorum ampliando eorum contractionem efficiat. At hæc videntur impossibilia, quia actio musculi est mera contractio longitudinis ipsius, eo quod extremi termini motibus contrariis ad invicem accedunt, se inflando, & turgendo secundum latitudinem, quæ actio concipi non potest absque cunei operatione, quatenus illi spiritus non secus, ac cunei ferrei intra poros musculorum insinuati, fibras contrahant tantâ vi, ut grandia pondera suspendere valeat. In tali porro operatione primò requiritur apparatus cuneorum, secundò durities eorundem; tertio vis motiva, quæ eos violentissime impellat. Quoad primum non video, unde tanta copia aere spirituosæ adveniat, & in quo specu spiritus illi recondantur: qui licet adesse supponantur, nullam tamen duritiem habebunt, cum rariores, & molliores sint quâlibet spongiâ, lanâ, aut gossipio. Et quamvis aer in utre inclusus resistat compressioni, quam efficit ingens pondus incumbens, non secus, ac massa ferrea, nihilominus talis actio diversa est à cunei, & musculi actione, quia non elevat altius pondus incumbens, sed tantummodò resistit ejus compressioni. Oporteret ergò, ut insufflari, & insinuari posset nova copia aeris, vel in eisdem poris generaretur, ut cunei

CAP. 2. actionem exerceret. Et proinde semper maxima illa difficultas redit, qua **caussa** nempe causa pendet grandis illa vis motiva, quæ impellit intra poros musculi novam illam copiam auræ spirituosæ: & ratio difficultatis est, quia **caussa motiva** corporibus rarissimis, ut gossipio, & aeri imprimi non potest vehementissimus impetus projectivus; videmus enim talia levissima corpora etiam à vi **caussa motiva** ignis tormenti bellici impulsa subito cadere, & dispergi. Pariterque videmus, quòd aer à quocumque vento impulsus, inclinari non potest intra spongiæ porositates patulas, ut ejus molem inflet, & turgidam reddat. Dicere postea, quòd intra poros musculi jussu voluntatis, seu appetitûs sensitivi in actu tensionis musculi generetur nova illa copia auræ spirituosæ, & e contra abeat, & destruat, quando musculus relaxatur, & quiescit, est quid simile somnio. Præterea nec ebullitio in musculis fieri posse videtur; nam sensu patet, nullum fervorem, & ardorem tunc temporis in musculis excitari, præter consuetum teporem: immò in piscibus nulla caliditas sensu percipitur. Tandem hæc experientiâ universa hæc fabula rejicitur: Sensus enim in longum musculis viventis animalis, intra aquam demersis, in qua ob dolorem vehementissimè agitantur, in tam grandi, copioso, & vehementi fervore, & ebullitione illius auræ spirituosæ in musculis excitata erumperent, & ascenderent à cicatrice innumerabiles bullæ aeræ per aquam, ut in ahenò ferventi contingit: quod prorsus non apparet, Igitur non à spiritibus corporeis musculi inflantur, & moventur.

P R O P O S. XVIII.

Non à succo, aut sanguine musculi porositates inflante, fieri potest eorum vitalis contractio.

NON defunt clarissimi viri, qui credant, musculos inflari à sanguine copiosius ex arteriis immisso, qui per sociam vanam effluere, & elabi non possit, non secus, ac in pene contingit, & licet actio, & effectus diversificentur in his organis, cum penis augetur ne dum in lacum, sed etiam in longum, & musculus decurtatur, nihilominus cum ambo à sanguine irrigentur, & rubescant, oportet, ut turgeant, & indurentur à copia ejusdem succi sanguinei poros eorum replentis. Verùm, quia substantia spongiosa penis undique distrahibilis est, fit, ut secundum trinam dimensionem augeri possit. At fibræ musculorum aded tenaces, & rigidæ sunt, ut elongari nequeant, ut sunt fides nervæ citharæ: & ided quando porositates eorum ab effluo sanguineo replentur, dilatantur solummodo in latum, non in longum, & ided corrugatis fibris decurtari debent. Sed facillè vanitas talis sententiæ detegitur, seridò advertendo, in quo nam consistat difficultas hujus operationis. Ut enim grande saxum suspendatur, non sufficit apparatus cuneorum ferreorum, sed præcipuè inquirendæ sunt vires motivæ, quæ ingenti vi cuneos percutiendo, & impellendo saxum dimoveant. Sic pariter, ut musculi suspendant vasta pondera, facillè haberi potest copia guttularum sanguinis, quæ ad instar cuneorum intra poros fibrarum musculorum insinuari possint; Sed unde reperiemus vires motivas tantæ energiæ, ut cuneolos sanguineos validissimè impellendo, ingentia pondera superare queant? talis enim, ac tanta vis motiva necessariò, aut erit propria sanguinis, aut

ab

ab externa causa impulsiva pendeat. Propria sanguinis esse non potest. CAP. 2.
Causa non
vera motus
motus
scilicet
reiciuntur
Primò, quia vis sanguinis exilis, & debilissima esse videtur, quod conjicitur ab obscuro motu undulationis, qui tam torpidus, & debilis est, ut feruæ pondus ægè superare valeat, & potius censeretur motus fermentativus, quàm loco motivus. Igitur si à sanguinis affluentia muscoli contracti herentur, tunc vis motiva minima immediatè, & absque machina superaret resistentiam centies, & millies se ipsa majorem; quod cum sit impossibile, fatendum est, ab effluvio sanguinis musculos non inflari, nec contrahi.

Secundò, si sanguis tam insigni vi motiva præditus esset, ut, musculos inflando, tam vasta pondera suspenderet, profectò vi propria minorem resistentiam superare posset, scilicet posset se ipsum impellere per arterias, & deinceps regredi per venas, circulationes ejusdem sanguinis efficiendo. Sed hoc est falsum, nam cogitur natura adhibere vim impulsivam Cordis, ut per arterias sanguinem distribuatur, & indiget auxilio valvularum, & compressione musculorum, ut per venas denuo ad Cor sanguis reducat.

Tertio, quia, ut docet experientia, compressio musculorum abdominis, & eorum qui respiratori inserviunt, nec non artuum una cum peristaltica compressione venarum, est causa impulsiva sanguinis per venas, sine qua impulsione stagnaret. Igitur effectus produceret suam causam, scilicet actio, & compressio musculorum, quæ censetur effectus, produceret motum sanguinis, qui supponebatur causa contractionis eorundem musculorum.

Quartò, videmus, quòd sanguis per venas crurales, & per brachia pedicula difficile ascendit ob ejus gravitatem, & motu tam lento fertur sursum, ut ipsæ venæ valdè inflentur, & extra cutem rubicundæ promineant; è contra elevatis cruribus, aut brachiis, subito eorum venæ detumescunt, & cutis alba, & explanata redditur, quia facile fluere deorsum potest sanguis. Quare vis motiva, quæ sanguinis propria esse censetur, est tam debilis, ut superare propriam gravitatem nequeat; & proinde erit impossibile, ut inflando musculos, elevare possit pondera centies, & millies se ipsa majora. Et ideo muscoli inflari, & contrahi à vi propria sanguinis non possunt.

Hoc præterea confirmatur ex difficultate, & impossibilitate operationis, quia sanguis non est omnino fluidus, sed majori ex parte constat ex partibus crassis, glutinosi, & fibrosi; & siquidem aqua fluidissima per poros, & canaliculos stricquissimos non momento, sed sensim instillat, multò difficilius sanguis crassiori, & glutinosiori consistentiæ præditus per eosdem angustissimos poros istu oculi intromitti, & exire in magna copia poterit. Quare muscoli glutei, & vasti coxendiculi, qui non nisi à grandi copia sanguinis aliquarum librarum à locis distantibus transferenda, repleri, & inflari possunt, non istu oculi, sed sensim post unum, vel alterum minutum secundum horarium intumescerent, & detumescerent.

Præterea memini, virum nudum me extendisse supra tabulam, quæ innitebatur supra oblongum angulum ligni acuminati præcisè in mediis matibus respondentem, in quo situ centrum gravitatis illius hominis existeret, & tunc exercitis musculis soleis, & vastis nempe ex inflando, pedes extendendo, & impellendo, debuisset necessariò turbari æquilibrium, pedes capitis præponderando, nam ab habitu totius corporis grandis copia sanguinis ad crura, & ad tibias reduci, & congregari debebat, quanta

Causa actionem exerceat. Et proinde semper maxima illa difficultas redit, à qua nempe causa pendet grandis illa vis motiva, quæ impellit intra poros musculi novam illam copiam auræ spirituosæ: & ratio difficultatis est, quia corporibus rarissimis, ut gossipio, & aeri imprimi non potest vehementissimus impetus projectivus; videmus enim talia levissima corpora etiam à vi ignis tormenti bellici impulsa subito cadere, & dispergi. Pariterque videmus, quod aer à quocumque vento impulsus, insinuari non potest intra spongiæ porositates patulas, ut ejus molem inflet, & turgidam reddat. Dicere postea, quod intra poros musculi jussu voluntatis, seu appetitûs sensitivi in actu tensionis musculi generetur nova illa copia auræ spirituosæ, & contra abeat, & desruatur, quando musculus relaxatur, & quiescit, est quid simile somnio. Præterea nec ebullitio in musculis fieri posse videtur; nam sensu patet, nullum fervorem, & ardorem tunc temporis in musculis excitari, præter consuetum teporem: immò in piscibus nulla caliditas sensu percipitur. Tandem hæc experientiâ universa hæc fabula rejicitur: Sensus enim in longum musculis viventis animalis, intra aquam demersis, in qua ob dolorem vehementissimè agitantur, in tam grandi, copioso, & vehementi fervore, & ebullitione illius auræ spirituosæ in musculis excitata erumpent, & ascenderent à cicatrice innumerabiles bullæ aeræ per aquam, ut in ahenò ferventi contingit: quod prorsus non apparet, igitur non à spiritibus corporeis musculi inflantur, & moventur.

P R O P O S. XVIII.

Non à succo, aut sanguine musculi porositates inflante, fieri potest eorum vitalis contractio.

NON defunt clarissimi viri, qui credant, musculos inflari à sanguine copiosius ex arteriis immisso, qui per sociam venam effluere, & elabi non possit, non secus, ac in pene contingit, & licet actio, & effectus diversificentur in his organis, cum penis augeatur ne dum in latum, sed etiam in longum, & musculus decurtetur, nihilominus cum ambo à sanguine irrigentur, & rubescant, oportet, ut turgeant, & indurentur à copia ejusdem succi sanguinei poros eorum replentis. Verùm, quia substantia spongiosa penis undique distractibilis est, fit, ut secundùm trinam dimensionem augeri possit. At fibræ musculorum aded tenaces, & rigide sunt, ut elongari nequeant, ut sunt fibres nervæ citharæ: & idem quando porositates eorum ab effluo sanguine replentur, dilatantur solummodo in latum, non in longum, & ided corrugatis fibris decurtari debent. Sed facile vanitas talis sententiæ detegitur, seridò advertendo, in quo nam consistat difficultas hujus operationis. Ut enim grande saxum suspendatur, non sufficit apparatus cuneorum ferreorum, sed præcipuè inquirendæ sunt vires motivæ, quæ ingenti vi cuneos percutiendo, & impellendo saxum dimoveant. Sic pariter, ut musculi suspendant vasa pondera, facile haberi potest copia guttularum sanguinis, quæ ad instar cuneorum intra poros fibrarum musculorum insinuari possint; Sed unde reperiemus vires motivas tantæ energiæ, ut cuneolos sanguineos validissimè impellendo, ingentia pondera superare queant? talis enim, ac tanta vis motiva necessariò, aut erit propria sanguinis, aut ab

ab externa causa impulsiva pendeat. Propria sanguinis esse non potest.

Primo, quia vis sanguinis exilis, & debilissima esse videtur; quod conjicitur ab obscuro motu undulationis, qui tam torpidus, & debilis est, ut feruere pondus ægrè superare valeat, & potius censeferi possit motus fermentativus, quàm loco motivus. Igitur si à sanguinis affluentia muscoli contracti herentur, tunc vis motiva minima immediatè, & absque machina superaret resistentiam centies, & millies se ipsa majorem; quod cum sit impossibile, fatendum est, ab effluvio sanguinis musculos non inflari, nec contrahi.

Secundò, si sanguis tam insigni vi motivà præditus esset, ut, musculos inflando, tam valla pondera suspenderet, profectò vi propria minorem resistentiam superare posset, scilicet posset se ipsum impellere per arterias, & deinceps regredi per venas, circulationes ejusdem sanguinis efficiendo. Sed hoc est falsum, nam cogitur natura adhibere vim impulsivam Cordis, ut per arterias sanguinem distribuat, & indiget auxilio valvularum, & compressione musculorum, ut per venas denuo ad Cor sanguis reducatur.

Tertio, quia, ut docet experientia, compressio musculorum abdominis, & eorum qui respirationi inserviunt, nec non artuum una cum peristaltica compressione venarum, est causa impulsiva sanguinis per venas, sine qua impulsione stagnaret. Igitur effectus produceret suam causam, scilicet actio, & compressio musculorum, quæ censetur effectus, produceret motum sanguinis, qui supponebatur causa contractionis eorundem musculorum.

Quarto, videmus, quòd sanguis per venas crurales, & per brachia pericula difficile ascendit ob ejus gravitatem, & motu tam lento fertur sursum, ut ipsæ venæ valdè inflentur, & extra cutem rubicundæ promineant; è contra elevatis crusibus, aut brachiis, subito eorum venæ detumescunt, & cutis alba, & explanata redditur, quia facile fluere deorsum potest sanguis. Quare vis motiva, quæ sanguinis propria esse censetur, est tam debilis, ut superare propriam gravitatem nequeat; & proinde erit impossibile, ut inflando musculos, elevare possit pondera centies, & millies se ipsa majora. Et idèd muscoli inflari, & contrahi à vi propria sanguinis non possunt.

Hoc præterea confirmatur ex difficultate, & impossibilitate operationis, quia sanguis non est omnino fluidus, sed majori ex parte constat ex partibus crassis, glutinosis, & fibrosis; & siquidem aqua fluidissima per poros, & canaliculos strictilissimos non momento, sed sensim instillat, multò difficilius sanguis crassiori, & glutinosiori consistentià præditus per eosdem angustissimos poros in situ oculi introumitti, & exire in magna copia poterit. Quare muscoli glutei, & vasti coxendiculi, qui non nisi à grandi copia sanguinis aliquarum librarum à locis disticis transferenda, repleti, & inflari possunt, non in situ oculi, sed sensim post unum, vel alterum minutum secundum horarium intumescerent, & detumescerent.

Præterea memini, virum nudum me extendisse supra tabulam, quæ innitebatur supra oblongum angulum ligni acuminati præcisè in mediis matibus respondentem, in quo situ centrum gravitatis illius hominis existeret, & tunc exercitis musculis soleis, & vastis nempe ex inflando, pedes extendendo, & impellendo, debuisset necessariò turbari æquilibrium, pedes capitis præponderando, nam ab habitu totius corporis grandis copia sanguinis ad crura, & ad tibias reduci, & congregari debebat, quanta

CAP. I. quanta nimirum ad turgentiam inferiorum musculorum requirebatur: quod *Causse nō tamen non contigit.*

una mo- Insuper, si musculi à sanguine superabundanti inflantur, necesse est, ut *us mu-* primò claudantur, vel constringantur exitus à musculo, & deinceps *sculorum* standum est quousque tanta copia sanguinis effundatur ab arteriis, quanta *relicium-* requiritur ad turgentiam efficiendam, & postea morâ aliquâ requiretetur ad *sur.* sanguinem copiosum in proximis venulis exiliissimis exonerandum. Hæc autem repugnant experientiæ, quia non diurno tempore, sed istu oculi musculi etiam vasti inflantur, & detumescunt.

Adde, quodd actio musculi diuturna impediret cursum sanguinis per vasa in ipsum musculum penetrantia, quia inflatâ musculi carne, necessariò molles vasorum intercepti canaliculi comprimuntur, & constringuntur, & propterea, durante constipatione, sanguis per eos excurrere non poterit; quod est falsum, cum nunquam copiosius, & vehementius, circulet sanguis, quàm dum musculi assiduo motu exercentur.

Tandem hoc evincitur ex eo, quodd musculi agunt se contrahendo nē dum eo tempore, quo sanguis ab arteriis in eis transfunditur, sed etiam, quando sunt sitibundi, & deficit tale effluviū, nempe postquam arteriæ resectæ sunt: immo musculus cordis Testudinis abscissus, & aqua dilutus per duas, vel tres horas movetur, pulsando absque gutta sanguinis. Quare musculi non moventur, quia turgent, & inflantur à copia sanguinis, qua carent sed ob aliam longè diversam causam.

P R O P O S. XIX.

Musculi contrahi vitali motu non possunt à sanguine impulso à vi motiva Cordis.

COR esse veluti primum mobile systematis animalis sensu constat; & idēd venia digni illi sunt, qui reliquas animalis motiones à corde pendere censuerunt. Videmus enim id indefesso motu pulsare, & magna vi sanguinem effundere per arterias ad omnes partes animalis. Hoc aliquibus ingessit, suavitque à vi motiva cordis posse musculos contrahi, mediante veloci immissione, & insinuatione sanguinis intra porositates musculorum, à quo inflantur tanquam à cuneis. Alii verò putarunt, cor non esse totalem, & principalem, sed adjuvantem causam contractionis musculorum. Nos verò has ambas sententias falsas, & impossibiles ostendimus.

Est procul dubio cor unus ex musculis præcipuis animalis. Componitur enim ex fibris spiritaliter involutis, tendinosis, & carneis, ejusdem naturæ, consistentiæ, & structuræ, ac fibræ cæterorum musculorum habent, quæ non secus, ac illæ videntur inflari indurari, & contrahi. Et quia Natura, nec multiplicitate causarum, & organorum, nec varietate delectatur, dicendum est cor eodem modo, & ab eisdem causis inflari, & contrahi, à quibus cæteri musculi moventur.

Si igitur ostenderimus, quodd Cordis musculus tendi, & pulsare non potest ob impulsionem sanguinis, in eo immixsi, planè demonstratum erit, musculos ab eadem vi motiva non inflari, sed ab aliâ longè diversa causa moveri.

Patet

Patet ex Anatome, cor duas arterias coronarias habere ad sanguinem immittendum intra ejus molem musculofam: quæ oriuntur ab Aorta antequam è sinu pericardii egrediatur; & hæ habent proprias valvulas prohibentes sanguinis regressum, & in ipsa carne Cordis mole sanguis effusus ab arteriis, postea exugitur à venis coronariis, & in dextrum ventriculum illius defertur peculiari circulatione, ut ait Harveus. CAP. 2.
Causse 115
vera motus
musculorum
reticium
est.

Et quia vis motiva immediata, à qua sanguis per arterias omnes deferatur, est vehementissima tensio, & pulsatio cordis, quæ ad instar præli sanguinem in ventriculo sinistro ejus contentum exprimit intra Aortam, & hinc intra coronarias arterias, & hinc intra carneam cordis substantiam. Ergò immissio sanguinis intra poros musculi cordis est effectus productus à contractione, & pulsatione ejusdem cordis. Cùmque effectus producere suam causam nequeat, erit impossibile, ut insinuatio sanguinis vi cunei intra poros cordis efficiat ejusdem musculi contractionem, & proinde musculus Cordis à causa longè diversa contrahi debet. Unde deducitur, quòd neque cæteri musculi animalis inflari possint à sanguine.

Pro clariori hujus rei expositione, considero, quòd cor in statu quietis sanguine turget, ne dum repletis ejus ventriculis, sed etiam vasis, porositatibus, & interstitiis fibrarum sanguine saturatis ad instar spongiæ. At quando fit pulsus, tunc inflatis fibris tota cordis moles constipatur, & induratur; & ideo necesse est, ut fluor sanguineus è ventriculis, è vasis, & tota spongiosa substantia Cordis tanquam à prælo, prorsus expellatur; & propterea impediatur adventus novi sanguinis è coronariis intra Cordis porositates; cùm tempore pulsûs, cor solidam duritiem retineat, quæ sine constipatione, & restrictione cavitatum intelligi non potest. Estque talis cordis constipatio tantæ energiæ, ut ne dum evomat totum succum sanguineum eo contentum, sed etiam eum impellat usque ad extremos articulos animalis: ergò sanguis expressus, & in arterias coronarias immissus non habebit majorem vim, quàm causa projiciens, nempe quam constipatio Cordis habebat; & ideo minor vis motiva, quæ est effectus, non poterit urgendo superare majorem energiam causæ impellentis: Quare non poterit dilatare cavitates vasorum, poros tam arctè constipatos. Et ideo in actu pulsationis Cordis sanguis è coronariis arteriis non poterit effundi, nec potest inflare, nec implere. Igitur est impossibile, ut sanguis è coronariis adveniens inflationem efficiat, quâ cor induretur in actu pulsationis ejus.

Ex hac demonstratione colligitur diversus operandi modus arteriarum coronalium à cæteris arteriis. Nam hæ sanguinem impellunt, & transmittunt eodem momento, & eadem actione, quâ pulsat cor; At coronariæ non item, transmittunt enim sanguinem intra cordis carneam molem tempore quietis ejus, scilicet quando cor relaxatur, & ad instar spongiæ dilatat sua vasa, & porositates, ut excipiat sanguinem. Quia in actu pulsationis cordis portiones arteriarum coronalium, quæ antequam cor attingant, intra Pericardium natant, adeo sanguine replentur, ut ferè rumpantur, eo quòd à valvulis propriis impeditur regressus, & antè vasa stringuntur à cordis constipatione. Ergò à vi, quâ transversæ fibræ earundem arteriarum se liberare conantur ab illa violenta tractione, non secus, ac fides citharæ distractæ, sequitur ut cessante pulsu cordis, subito à prædicta vi constri-

sa-

CAP. I. sanguis ille interceptus promoveatur, & impellatur intra productiones eorundem vasorum per cordis molem universam disperforum. In subsequente vero cordis pulsu sanguis intra vasa contentus, cum nequeat regressus mundi ob valvularum impedimentum, & ob urgentiam novi sanguinis advenientis, oportet, ut promoveatur per exitus patulos venarum coronalium; & inde in dextrum cordis ventriculum labatur.

Cum porro musculosa cordis substantia repleatur, & infletur à sanguine coronalium, non quando pulsat, sed potius quando quiescit, & relaxatur; Ergo non à sanguine, sed ab alia causa contrahitur, induraturque cor.

Quod postea in reliquis musculis artuum eodem modo sanguis ab arteriis immixtus, neque totaliter, neque ex parte adjuvando, efficere possit eorum contractionem, sic denud ostendemus.

Quia eodem gradu virtutis motivæ, quâ pulsat cor vi præli exprimit quoque sanguinem per universum corpus; & similiter ab eodem gradu energæ sanguis expulsus, ut nuclei à digitis expressi, musculos inflat, qui suspenderent vasa pondera ab articulis sublevata. Verùm vires inter se æquales, & eadem energiâ, eodemque organo factæ non possunt immediatè, & absque machina superare resistentias valdè inæquales inter se.

Supponamus modò, quod ad sanguinis expressionem per totum animalis corpus requiratur vis motiva, quæ æquate posset resistentiam ponderis lib. 100. & posito etiam, quod eadem vis motiva ne dum sanguinem exprimere debeat, sed insuper sublevare teneatur immediatè pondus libr. 1000. nemo sanæ mentis negabit, hanc actionem requirere vim motivam decuplo validiorem illâ.

Consideremus modò duplicem cordis actionem. Primò quando otiantibus musculis artuum, cordis contractio sanguinem solummodo impellit per universum animalis corpus. Secundò quando sanguinem impellit, & simul eum insinuat intra musculos insigniores animalis tantâ energiâ, ut suspendat possit libr. mille, patet in prima illa actione decimam partem conatus, & virtutis motivæ adhibere ejus, quam in postrema actione exercet. At hoc evidenter falsum est; nam eodem placido istu, & æque laborioso, cor pulsat in primo, quam in secundo casu; quod in anatome vivorum tantu percipitur, nam immixtus digitus intra cordis cicatricem, semper æquali vi constringitur, veluti à prælo sive muscoli animalis agant, sive quiescant. Igitur est impossibile, ut muscoli artuum infletur, & contrahantur à sanguine immixto à vi pulsationis cordis.

Insuper confirmatur; quia nunquam validius cor pulsat, & sanguinem vehementius impellit, quam in febre ardenti: ergo tunc omnes muscoli usque ad tripudium vehementissimè agitari deberent, & tamen tunc ne dum fortitius, & vehementius non agitantur, immò proflus quiescunt. Quare patet Propositum.

P R O P O S. XX.

Causam contractionis fumis madidi inquirere.

Suspiciabitur fortè quispiam à sanguinis affluxu in musculis turgentiam, & duritiem, quæ validam eorum contractionem efficit, produci posse eodem,

eadem, vel simili modo, & ab eadem causa, qua funes madefacti aquam celeri motu exugunt, & tanta vi ab insinuatīs cuneis aqueis dilatantur, & inflantur, ut ne dum contrahi possint, sed etiam vim habeant elevandi maxima pondera; utque talis opinio accuratē examinari possit.

Videndum est, à qua causa funis madidus contrahatur.

Et primò, quòd vis aeris compressiva non possit esse causa contractionis funis madidi colligitur ex demonstratis in libro de Motionibus Naturalibus à gravitate pendentibus. Nam aquam in subtilissimis cavitatibus futurarum, spongiarum, vel interstitiis filamentorum funis immitti non posse à pondere, vel pressione ambientis aeris ibidem ostendimus.

Et licet in siphunculis, & spongiis ascendat, & insinuetur aqua impulsà à vi ponderis ejusdem aquæ, tamen hæc causa non videtur sufficiens ad contrahendum funem cum vasto pondere appenso, ut facile demonstrari potest: Fibre enim contortæ funis componuntur fasciculum reticularem ex catenis, quorum anuli dilatantur à cuneis aqueis; Et in iis verificantur ea, quæ supra demonstrata sunt. Quòd nimirum in rhombo AEBD appenso in A, & tracto à pondere Z alligato in B, vel in K, quolibet minima potentia dilatare potest funes AEB, & ADB; & suspendere immenlum quodlibet pondus Z. Ut si Z pendeat plusquam 10000. libras poterit suspendi à potentia unius libræ, quæ dilatabit funiculos, quoque angulus EAD à funibus comprehensus sit duorum minorum secundorum. Et tunc pondus Z verè suspendetur, & sursum ascendet per spatium minimum, quod minus est unâ particulâ earum, qualium longitudo AEB funis in centum mille millenaria partium æqualium subdividitur.

Hæc contractio licet multiplicetur pro multitudine rhomborum catenæ AK, tamen idemmet pondus Z æquè suspenditur ab uno rhombo AB, quàm ab innumeris AB, BC, CK, &c. & æquè dilatantur. In unoquoque enim eorum dilatatio ED ad decurtatam semialtitudinem AR eandem proportionem habet; & ideò potentiæ dilatantes multiplicantur, non ut majus pondus suspendant, sed ut id ipsum ad majorem altitudinem transferant. Scilicet longitudo catenæ AGK ad ejus decurtationem erit, ut 100000000. ad unitatem; propterea quòd omnium rhomborum anguli à potentiis multiplicatis æquè dilatantur, nempe non ultra, quam duos minutos secundos.

Modò experientia constat, funem madidum (cujus latitudo quarta pars crassitiei digiti anularis fuit) valdè decurtari ultra decimam sextam partem longitudinis ejus, quæ amplissimum angulum dilatationis funium requirit, nempe graduum 41. proximè. Et tunc potentia funes dilatans major, quàm sexquialtera est resistentiæ Z, cujus pondus 16. libris minor non fuit.

Quia verò in nostro experimento moles aquæ madefacientis laminam, seu cylindrum minimæ altitudinis mensuratæ à fibris minimis, funiculi rhombos componentibus, debuit esse tam exigua, ut non posset binas guttulas superare; Et tamen energia ponderis tantillæ aquæ suspendere valuit libras 16. quare, ut in tabula ibidem posita videre est, binæ illæ guttule aquæ pendere debebant ferè undecim libras, quòd est fallum. Igitur est impossibile, ut à minimo pondere duarum guttularum aquæ dilatentur funes

CAP. 2. usque ad angulum graduum 41. & decurrentur unâ sextadecimâ parte *osae*, *Causa* atque suspendant pondus librarum sexdecim; ad hoc enim opus efficiendum *vera mo-* requireretur pondus aquæ ferè librarum 11. ut ex calculo deducitur.

Verum aliundè patet, quòd causa motiva funem contrahens nulla aliâ *excogitari* potest, præter guttularum lesionem, quæ ad instar cuneorum funem *inflant*, se insinuando intra spatia comprehensa à filamentis spiritaliter con- *tortis*, ex quibus ille funis componitur: Talis autem insinuatio fieri non po- *test*, nisi viæ clausæ, aut restrictæ violenter aperiantur dilatando interstitia *illa* constipata, tum à vi consistentiæ, & duritiæ funis, tum à vi ponderis *prementis*, à qua fibræ mutuo se tangere, & amplexari coguntur.

Quòdque præterea magna vis requiratur, ut cunei aquei intra poros fu- *nis* insinuentur, suaderi potest ab ingenti resistentia, quam superant: nam *pori* ligni durissimi, ut buffi, juglandis, & similibus sunt restrictissimi, rigidi, *& ob* duritiem difficilè dilatari possunt; & tamen videmus, quòd horum li- *gnorum* fibræ madefactæ ab aqua evidentissimè dilatantur, & ab invicem *recedunt*, se insando, & spatium amplius in latum occupando. Nec hoc *fieri* potest absque eo, quòd minutissimæ aquæ molecule intra buxi porosita- *tes* violenter insinuentur. Ergò cogimur fateri, quòd aquæ guttulæ vim *habeant* exercendi tam grandem violentiam; aliàs talis operatio non fieret.

Erit igitur operæ pretium considerare modum, & necessitatem hujus ad- *mirandæ* operationis.

Et licet evidentissimum sit, aquam vi suæ gravitatis insinuari in quasi- *bet* porositates vacuas, aut aere rarissimo repletas juxta axioma Archime- *deum*, quod exigit, ut fluida minus pressa à magis compressis expellantur, *ut* locum cedant gravioribus, hoc sanè ex necessitate contingit iis in locis, *ubi* pori tantæ amplitudinis, & capacitatis sint, ut excipere valeant mole- *culas* aqueas: at difficile captu est, minimam vim gravitatis guttularum, *terebrando* restrictas porositates ligni, aut funis, ampliores eas reddere posse, *dissolvendo* arctam, restrictamque unionem fibrarum, quæ ne dum à duritiæ *ligni*, & funis, sed etiam à tractione ponderis appensi producitur.

Hic nodus minimè dissolvi posse mihi videtur, nisi ex doctrina à nobis *tradita* libro de vi Percussionis 9.

Quia aquæ guttulæ minutissimæ intra ligni, vel funis porositates am- *pliores*, quàm sint guttulæ, insinuari quidem possunt, sed non absque motu *locali*; nec localem motum absque impetu exerceri possibile est. Igitur jam *aqueæ* molecule dum intra ampliores porositates funis feruntur, agunt qui- *dem* non in quiete constitutæ gravitando, sed motu, & impetu affectæ con- *tra* resistentiam prorsus quiescentem; tenacitatis nempe fibrarum funis, & *ponderis* appensi. Verùm vis exigua guttularum aquæ, motu, & impetu *affectarum* superare valet quamcunque vastam resistentiam motu privatam, *ut* ostensum est 10. Igitur profluvium minimarum guttularum energia mo- *tus*, & percussionis, insinuari potest, & terebrare vi cunei porositates, seu *interstitia* fibrarum funis, eas tantâ violentiâ dilatando, ut possint superare *resistentiam* vasti ponderis suspensi, & in quiete constituti.

P R O P O S . XXI.

Musculos non inflari, & contrahi vitali motu à sanguine violenter immisso, aut ab aeris compressione, aut ab ipsorum pondere sanguinis eodem modo, ac funes madidi contrahuntur.

Idem experimentis, & rationibus, quibus ostendimus: aquam in fistulis subtilissimis, in spongiis, & fileris non insinuari à vi compressiva aeris, facile evincitur, sanguinem violenter in musculorum spongiositates immitti non posse à pressione ejusdem aeris ambientis.

At hoc præterea evidentiùs comprobari potest hæc experienciã factã à diligentissimo Boyle, & in nostra Academia experimentalis Medicee: in vacuo Torricelliano multa animalia clausa diu moventur, & agitantur, antequam pereant. At ibi magna ex parte spatium aere privatur, aut saltem ad insignem raritatem redactus esset, & ided non posset suã pressione ibidem non existente, sanguinem intra musculos insinuando, eos inflare, & contrahere, & propterea non deberent fieri motus illi convulsivi tam violenti, ut experientia docet. Ergo fatendum est, non à vi compressiva aeris sanguinem intra musculos insinuari, & contractionem efficere.

Postea, quoddam theoricã in præcedenti Propositione tradita, quæ tam exactè contractioni funis madidi adaptatur, minimè sufficiens sit ad musculorum contractionem salvandam, sic ostendemus:

Primò, quia funis tunc inflatur, & decurtatur, quando omnes ejus internæ partes madidæ sunt: gracilescit verò, relaxatur, elongaturque, quando est omninò aridus, & humiditate aqueã privatus. E' contra musculus, quando maximè sanguine irrigatur instar spongiæ, tunc relaxatur, mollescit, elongaturque; At induratur, tenditur, contrahiturque, ejecto, & expulso sanguine, vel majorè ex parte diminuto, ut patet in corde, & in reliquis musculis, qui albicantes, & pallidi sunt, quando contrahuntur, & florido, rubicundoque colore donantur, quando relaxantur; immò si scalpello cutis musculi laxi secetur, copiosè sanguinem emittet, contra in statu turgido, & duro ejusdem musculi.

Hoc confirmatur exemplo penis, qui tenditur, erigiturque ab adventu, & affluxu sanguinis, ut funis ab aqua, & valdè rubet in actu turgentis ejus secus, ac musculi. Igitur musculi turgentia, & tensio non efficitur ab insinuatione violenta sanguinis intra ejus substantiam, sed aliã ratione longè diversã ab inflatione funis ab aqua.

Secundò, intra musculos immittitur sanguis incessanter ab arteriis, quæ semper pulsant, sive velimus, sive nolimus: quare si ad instar funis madefacti musculi inflarentur, & contraherentur à sanguine, vi pulsus arteriarum insinuatò, aut semper contracti essent, ut in convulsione contingit, aut pulsarent, ut cor.

Sed dicere quispiam posset, appositas esse in musculis valvulas quasdam, à quibus ingressus sanguinis intra poros musculorum semper impeditur, exceptis temporibus, in quibus imperio voluntatis aperiuntur: at hujusmodi subterfugium pluribus rationibus vanum esse apparet. Quia vis motiva, quæ sanguis immitti debet ad instar cuneorum intra poros musculorum,

CAP. 2.
Causse ne
ver a mo-
tus. mu-
sculorum
reiciuntur.

De Mo-
tion. na-
tur. à
Gravita-
te pendet
sib. 4. 8.

Ex Pro-
pos. 6. bis-
jus.

CAP. 2. rum, est tam grandis, & valida, ut ingentia pondera suspendere possit, & *Causa non venotus vusculorum re-jicium-ter* hac agit contra valvularum resistentiam ante ingressum, nempe in toto decursu, quando muscoli non agunt, & deinceps contra resistentiam articuli, & ponderis appensi agunt. Igitur Natura inutili labore, assiduo, & continuato totius vitæ decursu fatigatur, ut tantammodò per breve tempus musculos inflando, articulos, & appensa pondera sustineant; quo nihil ineptius excogitari potest. Præterea vis, & energia valvulæ, quæ aequalis esse debet impulsioni sanguinis arteriosi, pariter exercenda esset totius tempore, quæ muscoli quiescunt, & otiantur, actione frustranea, & inutilissima.

Insuper si sanguis vi cunei inflat musculos, ut aqua funem, restat semper maxima difficultas, quomodo relaxantur, & detumescent, debent enim tolli cuneoli illi sanguinei intra poros fibrarum musculorum existentes; at hoc difficillimum est, nec fieri potest momento, nec sine vi aequali ei, à qua cunei illi inclinati fuerant.

Tertio, vulgari sententiæ, quæ ex rubore faciei hominis in ira, & pudore, & ex pallore in metu, deducit, quod sanguis moveretur ab animi affectibus, & ideo immediatè subjiciatur imperio voluntatis, acquiescere non possum, quia talis rubor, & diffusio sanguinis ad genas consequitur immediatè ex cordis vehementi, & frequenti agitatione in ira, & pudore, eo quod major copia sanguinis diffunditur per arterias, quam excipi possit à venis faciei, & præindè repletis, & turgescitis venis capillaribus cutis rubescet. E contra timore languet cordis pulsus, & ideo minor copia sanguinis per arterias diffunditur, quam redeat per venas, unde capillares venæ exinanitæ pallidum colorem efficiunt, sed si consideretur simplex actio voluntatis, hæc per se, & immediatè, nec ruborem, nec pallorem creat. Hinc ergo non sequitur, quod ab imperio voluntatis actione immediatè sanguis ad determinatum musculum immittatur, & ab alio retrahatur, sed movetur juxta naturæ exigentias ab organis naturalibus, quæ agunt nobis non advertentibus, & dormientibus, sive velimus, sive nolumus. Sed muscoli inflatio, & contractio subjicitur immediatè imperio voluntatis nostræ, quæ sanguinem impellere non potest. Ergo non à sanguine immisso ad intus cuneorum muscoli agunt.

Quarto, videmus, quod funis non potest undique humectari momento, sed tempore sensibili; quia particule fluidæ non possunt libero cursu per angustias pororum funis moveri, & penetrare usque ad intimas funis partes, & ideo tardo motu ferri debent, ut docet experientia. E contra muscoli contractio est velocissima instar fulminis: ergo talis inflatio non fiet motu locali à sanguinis penetratione intra porositates musculorum.

In contrarium adduct exemplum filtri, vel spongiæ, quæ si arida fuerint, non possunt, nisi prolixo tempore ab aqua infari, & si madida fuerint, citissime aquam exugunt usque ad turgentiam. At valdè diversa est structura, & operatio funis à spongiæ rarissima porositate: hæc enim post turgentiam, manu compressâ, & expulsâ aquâ, rursus expanditur, ejusque porositates aere replentur, & sic exugere aquam contiguam facillè potest, & brevi tempore, quia viæ pororum madidæ non retardant ingressum aquæ advenientis. At ex fune duro non potest per compressionem aqua exprimi, nec deinceps ejus pori aere repleri possunt, cum nec compressionem, nec dilata-

Inflationem patitur. Et idem fieri non potest, ut funis sic madidus, & ejus pori ampliati ab aere repleantur; & propterea novam aquam exugere non potest, ut spongia. Et licet madefactio funis fieret tempore non prolixo, tamen exiccatio, & expulsiō humoris aquei difficillimè, & diuturno tempore fieret, ita ut expectandum esset, quousque aqua illa in vapores dissolveretur, & exhalaret. Neo artificium adhuc excogitatum est, quod sciam, quo momento funis areseat; è contra musculus istu oculi exinanitur, & detamefcit. Igitur musculus non contrahitur ab inlinuatione sanguinis eo modo, quo funis ab aqueo humore inflatur, & decurtatur.

Postrèmò in corde testudinis avulso, & in partes dissecto, & in musculis anguillarum, & serpentum aqua diluta, videmus, quòd per multas horas per vices motiones, & contortiones fiunt, & in iis, neque sanguinis effluuium intra poros musculorum sit, neque aliundè subministrari potest, cum ibidem ne gutta sanguinis adlit. Neque à succo in iisdem musculis contento inflari possunt ad instar funium, cum aequè madidi sint dum contrahuntur, ac dum relaxantur. Igitur nullo modo possunt contrahi muscoli ab affluxu sanguinis ad instar funium madidorum.

CAP. 21
Causa
non vera
motus
muscu-
lorum
rejectionis
est.

C A P U T III.

De Causis probabilibus vitalis contractionis Musculorum.

CUM ex superius dictis fateri cogamur, actionem vitam musculi scilicet ejus contractionem, & turgentiam pendere à causis longè diversis à sanguinis effluvio, immissio, sive à vi motiva ipsius sanguinis, sive à pressione aeris ambientis, sive à vi impulsiva cordis, vel à vi ponderis, & motus ipsius sanguinis, ut funes madidi contrahuntur; tentabimus veram causam hujus admirandæ operationis pro viribus indagare, & quibus organis, & mechanicis operationibus peragatur.

P R O P O S. XIII.

Ad musculorum contractionem vitam faciendam dua causa requiruntur, quarum una in ipsis musculis existat, altera forinsecus adveniat.

Quia omnes muscoli, paucis exceptis, non agunt vitali motu, nisi quando volumus: & imperio voluntatis à cerebro, quæ est regina anime sensitivæ, & loco motivæ, non transmittitur per alias vias, quam per nervos, & omnes fatentur, & evidentissimæ experientie evincunt, eoque præterea rejecta jam sit actio incorporeæ facultatis, & spirituum aereorum; ergò necesse est, ut aliqua substantia corporea per nervos ad musculos transmittatur, vel commotio ab ea communicetur, quæ possit validissimam inflationem istu oculi efficere.

At quia inflatio, durities, & contractio non fit in vis, per quas diffunditur, & ubi existit motiva facultas, nempe in nervis ipsis, sed extra ipsos, scilicet in musculis. Igitur substantia, aut facultas, quam nervi transmittunt

CAP. 2. *De causis probabili- bus con- stractionis mus- culorū.* tunt per se sumpta, sufficiens non est ad inflationem illam efficiendam; sed necesse est, ut aliquid aliud adjungatur, quod in ipsis musculis reperitur; aut ibidem abunde subministratur, ex quarum substantiarum missione con- surgat quid simile fermentationi, aut ebullitioni, quæ subitanæ illam musculorum inflationem producat.

Quodd verò talis operatio sit possibilis, patet innumeris experimentis, quæ passim in chemicis elaborationibus observantur, sic spiritus vitrioli effusus super oleum Tartari: sic omnes spiritus acidi salibus fixis commistis subito fermentativo motu ebulliunt. Igitur pariter in musculis non dissimi- lis mixtura fieri potest, ex qua fermentatio, & ebullitio subitanea subsequatur, à cujus mole porositates musculorum repleantur, & amplientur, & consequantur turgentia, & inflatio.

Præterea, quod ne dum possibilis sit, sed etiam necessariò admittenda sit talis mechanica operatio, suademur ex eo, quod exactè phænomenis sa- tisfacit; & quia nullus alius modus possibilis, & facilior occurrit, & quia natura nunquam consuetos, faciles, & obvios operandi modos relinquit. Et proinde probabiliter concludere possumus, non esse diversam operationem quam natura in musculis exercet.

P R O P O S. XXIII.

Strukturam fibrarum nervorum, earumque vim, & operationem inquirere.

Restat modò inquirendum, quid nam per nervos immittatur, quæ vi & modo impellatur, & per quos canales?

Et primò, ut ordo doctrinæ exigit, quærenda est structura fibrarum nervorum. Et patet, nervum esse fasciculum, seu capillamentum ex pluri- bus filis fibrosis compositum, atque involucro quodam membranoso colli- gatum. Unaquæque fibra cava esse possit, ut sunt arundines, & vasa sangui- nea, non obstante, quòd ob visus hebetudinem solidæ, & repletæ appareant. Quis enim conspiceret poros, & canaliculos cutis nostræ; aut quis vi- dit unquam cavitates, & foramina venarum, non dico Pulicis, sed animal- culi intercutanei Acari? Cujus venæ, eorumque ductus, aded exiles sunt, ut agrè eos imaginatione concipere valeamus. Et tamen per eas succus san- guineus ad animalculi nutritionem transmittitur. Si igitur impossibile non est, fibras nerveas esse fistulas cavas, planè libentiùs concedere possumus, eas esse tubulos repletos substantiâ quâdam spongiosâ, & madidâ simili medul- læ sambuci virentis, ferulæ, aut cannæ indicæ. Quodd confirmatur ex eo, quòd nerveæ fibræ, ne dum molles, flexibiles, lubricæ, & semper madidæ sunt, sed etiam quia nutrimentum humidum admittunt, & sorbent; atque ex eis succus extillat. Quæ omnes proprietates requirunt porositates spon- giosas à succo aliquo irrigatas, quod perindè est, ac substantiâ spongiosâ, & madidâ repleri.

Concipiantur modò cavitates spongiosæ earundem fibrarum nervearum semper madidæ esse, & repletæ usque ad turgentiam succo, seu spiritu è ce- rebro communicato. Et sicuti videmus in intestino aquâ repleto, & utrim- que clauso, quòd uno ejus extremo impulso, compresso, & leviter percus- so,

lo, subito commotio, & concussio ad oppositum terminum intestini turgidi communicatur, quatenus fluidæ partes inter se contiguæ, longo ordine se consequentes, una alteram impellendo, & concutiendo, motionem diffundunt usque ad extremam intestini partem; lic pariter à quacunque levi compressione, istu, aut irritatione facta in principiis canaliculorum fibrarum nervearum in ipso cerebro existentibus, necesse est, ut ipsæ fibræ concussæ, & agitatæ instillent guttas aliquas illius succi, quo turgent internæ earum spongiosæ substantiæ intrâ musculorum carneam molem.

CAP. 24
De causis probabilibus vitalis contrahionis musculorum.

P R O P O S. XXIV.

Succus nervus à voluntate instillari potest intra musculos.

Spiritum animale esse substantiam fluidam, subtilissimam, purissimam, & se moventem, videtur negari non posse. Præterea percipere non possumus, actum volitionis, & appetitionis facultatis sensitivæ fieri in omni moda quiete, & sopore eorundem spirituum animalium; sed videtur necessarium, ut in cerebro motione aliqua locali spiritus agitentur, ut exigit eorum indoles virtutis se moventis.

Hinc fieri posse percipimus, ut iidem cerebri succi, seu spiritus agitati commoveant, vel convellant, aut concussivo motu, aut acredine pungitiva (qua fortè pollent) principia fibrarum alicujus nervi; & sic eum irritent, & titillent. Cumque nervorum structura, & temperies valdè delicata, & sensitiva sit, ut experientia constat; tactis enim levi festuca internis naribus, aut auribus, tantâ vehementiâ nervi concutiuntur per universam eorum longitudinem, ut convulsivos motus sternutationis, & tussis excitent. Igitur mirum non est, ut à levi commotione, aut irritatione nervorum facta in cerebro producatur concussio quædam convulsiva per totam eorum longitudinem; ex qua deinceps expressio, & effluvium aliquarum guttularum illius succi, quo ductus fibrarum nervearum turgent, subsequatur.

Et quia extrema officia earundem fibrarum nervosarum, ubique per musculi molem dispersarum, licet aperta sint, tamen ipsa textura spongiosa, quâ fibræ præditæ sunt, valvularum officium supplet: videmus enim à spongia madida guttulas pendulas non effluere. Hinc fit, ut vis concussiva requiratur ad expressionem faciendam.

Hæc forsitan esse causa potest, cur ad imperium voluntatis succus nervus per totam musculi molem evomitur, & instillatur.

P R O P O S. XXV.

Peritiam habitualem, quâ spiritus animales determinatos nervos in cerebro agitant, non natura, sed exercitio, & experientia acquiri, credibile est.

Fateor, me non percipere mechanicam operationem, quâ motus spirituum in cerebro imperio voluntatis agitati eos dirigant ad titillandos certos, & determinatos musculos, ut si velim manum extendere, spiritus dirigantur non ad nervos pedum, aut thoracis. sed ferantur ad eos, qui ad manus pertingunt, ut eos titillent.

At

CAP. 7. At si balbutiendo, aliquid loqui velimus, puto, quod non omnes actus volitionis fiant iisdem spirituum motionibus, scilicet in quolibet appetitionis actu spiritus non eodem modo, rhythmò, celeritate, & ad easdem partes vergentes moveantur, sed diversissimis modis; ita ut tot numero sint motus spirituum in cerebro, quot sunt actus volitionis. Et proinde in uno quolibet appetitionis actu spiritus dirigantur, & deferantur ad determinatam cerebri regionem; ubi nimirum situati sunt nervi, qui executioni ejusdem volitionis destinati fuerant.

De causis probabili- bus vita- lis con- tradic- tionis mu- sculorū.
Quod verò tales motus interni, non naturali, & cæca necessitate fiant ut gravium descensus, sed habitu quodam à frequentibus actibus acquisito fieri possint, nobis non advertentibus, patet innumeris experimentis. Citharistarum digiti diversas fides non ratiocinando, sed habitu quodam tangunt, & pulsant incredibili velocitate, & artificio. Et adeò verum est, advertentiam, reflexionemque non esse necessariam in tali actione, quod si Citharistæ velint reflexere, & curare, ut digitorum motiones ritè, & secundum artem fiant, potius errent, & confundantur, quàm exactius harmonicis sonos edant.

Sic pariter possibile est, ut experientia, & monitione sæpius tentando, & errando edocti in infantia habitum acquisiverimus immittendi spiritus ad nervos pedum, cum ambulare decrevimus, & sic in aliis motionibus. Hanc sententiam non esse omninò absurdam non paucæ experientiæ suaserunt. Observavi enim multoties titubationes Puerorum, & labores, quibus formicæ grana hordeï per salebrosas vias acclives impellere conabantur; hæc quidem postquam in cassum plures motiones tentassent, & ut inutiles rejectissent, tandem eam avidè retinebant, quæ ad finem optatum conducebat. Sic mihi suadeo, ab initio spiritus animales, cum volunt manum, verbi gratia, movere, ob imperitiam innumeras agitationes tentare, & experiri, immittendo spiritus ad pedes, aut linguam, aut aliud, & postquam in cassum fatigati fuerint, rejectis vanis, & inutilibus conaminibus, tandem eum motum retinere, quia ab experientia comprobatur. Cumque talis habitus acquiratur ætate infantili, stolidâ, immemori, & utilitatis non sapientiæ studiosâ, fit ut nobis insciis, retineamus postea alius impressam artem, & habitum, quo spiritus in cerebro moveri debent, ut certas artuum motiones exequi valeant.

P R O P O S. XXVI.

Sanguinem esse alterum elementum concurrens ad inflationem musculorum efficiendam.

Quia, ut dictum est, succus nervus per se sumptus fervorem, & inflationem in musculis producere non potest, eo quod si per se, & sine alterius auxilio, & mixture rarefieret, & tumorem produceret, planè in ipsis nervis ubi causa motiva, nempe imperium voluntatis existit, viget, & agit, & ubi materia rarefacibilis, scilicet succus nervus abundat, turgentiam, & fervorem concipiet; non verò in musculis, ubi parè, & guttatim instillatur, & ubi à millia heterogeneorum succorum potius debilitaretur vis illa succi nervei. Nec in musculis impedimenta videntur tolli posse, nam
loci

CAP. 2.
De causis
probabilibus
vitalis
contractionis
muscularum.

fontem guffia in nervis major, quam in musculis potius vim percussivam
sursum actionis auget, ut patet in sclopetis, & in cuticulis aere condensato
repleti. Nec angustia nervorum impedire potest fervorem, ut flamma in
locis clausis non accenditur, quia muscoli aequè clausi undique sunt, ut nervi
vi, nec inflatio muscutorum fit vera abeensione, ut patet sensu. Necessè
ergo est, ut in musculis aliud aliud reperiatur, quod simul cum succo ner-
veo immisso ab imperio voluntatis rarefactionem, & inflationem motu-
tancam efficere valeat.

Videndum modò est, quodnam aliud elementum in musculis reperia-
tur, quod esse possit subjectum, & materia fermentationis, & ebullitionis
eorum.

Et quia sensu patet, nil aliud in musculis reperiri præter fibras, lym-
pham, & sanguinem copiose immixtum ab arteriis, à quo impletur tota
carnea moles musculosa; Ex his verò scimus, fibras, & carnes vi propria
contractiva irritatas, imperio voluntatis ab aëre sine succo nervi, non pos-
se inflationem tam validam efficere, ut hæcenus insinuavimus. Nec præ-
terea lympham, aut sanguinem impulsam à spiritibus animalis, aut ab aere
externo, aut à cordis compressione, vel vi ponderis, ut funis inflatur ab
aqueis guttulis, veluti à cuneis.

Huius
cap. 1.

Huius
cap. 2.

Remat solummodò, ut ex missione succi nervi cum lymphâ, vel cum
sanguine, fermentatio, & ebullitio oriatur similis eis, quæ passim in chi-
micis elaboratoriis observantur; aliter enim talis operatio non videtur sal-
vari posse.

P R O P O S. XXVII.

*Necessitas, & modus mechanicus, quo ebullitio, & intumescencia
in musculis fieri possit, declaratur.*

Procul dubio inflatio, & detumescencia muscutorum, quæ ab imperio
voluntatis fit momento, nullo modo percipi posset; imò exultimare-
mus, eam esse impossibilem, nisi experimenta chimica suaderent, passim à
natura fieri operatioes similes illis. Sales enim fluidi, & liquores acetosi
communiter liquoribus salinis alterius generis, scilicet fixis, aut alcalisatis,
ebullitionem, & luctam excitant. Et quod præcipue ad rem nostram facit,
est experimentum à Willisio relatum, quod si sanguini, dum incalcescit, in-
funderis spiritum vini, cornu Cervi, fuliginis, vitrioli, aliuvè liquoris in-
primis spirituosus, aut salini, mira ebullitio, & effervescencia exoritur.

Cum porò dubitare non possimus, succum in nervis à cerebro com-
municatam summè spirituosam, salinam, & volatilè naturam habere,
tùm quia est instrumentum animæ sensitivæ, & loco motiva, tum etiam,
quia sapor ejus dulcis, & gratus salinam naturam evidentissimè declarat.

Et aliundè sanguinem salibus alcalisatis abundare tum gustu, tum ex
contractu, & unione urinæ sanguinem irrigantis, tum etiam experientia
chimicâ constat. Igitur ex affusione succi nervi intra sanguinem calentem
necessariò subsequi debet fervor, & ebullitio.

Postea, quia fibræ, & carnes muscutorum perpetuò à sanguine hume-
stantur, & madefunt, ut spongiæ; Igitur à canalibus nervis succo spiri-
tuoso turgidis immitti possunt, & effundi intra sanguinem in muscu-
lo.

CAP. 3.
De causis
proba-
bilibus
vitalis
contra-
ctionis
muscu-
lorum.

contentum spiritus illi ab imperio voluntatis convulsione quadam instillatur. Et sic fervorem, & ebullitionem excitare possunt terè momentaneam in fibris, seu fistulis spongiosis musculorum, vel in eorum interstitiis, unde inflatio, durities, & contractio musculorum consequatur.

Modus verò mechanicus, quo talis ebullitio, & effervescentia perficitur, non est diversus ab eis, qui per vulgarem fermentationem fiunt, in quibus omnibus non creantur de novo vires motivæ, sed illæ, quæ impediébantur, sui juris factæ, exercere possunt suam naturalem indolem; nempe quia particulae misti corporis, quæ spontè sua moveri potuissent, nisi impeditæ fuissent à textura, & colligatione partium crassiorum, & terrarum, postea vinculis solutis, & præliminid libi reddite, suam indolem motivam exercere valent.

Sic videmus, quòd in silice à simplici contusione, & percussione chalybis diffringitur textura saxi, & idèd igniculi, qui ibidem colligati erant, exire possunt. Id ipsum insigno conficatio, trase, aut compresso contingit.

Sic simplex aqua, dissolvendo saxi calcinati unionem, liberum exitum permittit igniculis, qui in illius anfractibus latitabant, unde ebullitio illa exoritur.

Sic sales in formam fluidam redacti, poros coralli, & metallorum penetrando, suis mucronibus, veluti limis, abradendo, & dissolvendo corpora illa dura, exitum parant igniculis, qui intra eorum poros latitabant.

Sic idem sales fusi, alios Tartari sales fixos dissolvendo, liberum exitum igniculis, & aliis particulis se moventibus concedunt; unde calida ebullitio creatur.

E' contra, oleum vitrioli, dissolvendo contexturam salium ammoniacorum, exitum concedit particulis se moventibus, non igneis, quibus ammoniacum caret, sed frigidis; unde ebullitio gelida exoritur.

Non secus spiritus vini, cornu Cervi, & tandem succus nervus summe spirituosus, & latus dissolvendo texturam salium atehalifatorum, quibus sanguis intra musculos contentus abundanter impregnat, sunt potissimas causæ, ut particule se moventes, satine carceribus distractis, suam indolem motivam liberè exercere valeant: & sic illam ebullitionem producere possint; quia porositates momento turgide, & inflatæ redduntur.

Colligitur ergò ex dictis causis, & actio mechanica, quæ ab imperio voluntatis convulsivâ vi succus nervus intra musculos instillatur, & momento inflationem eorum producit, quæ tandiù durabilis, & perseverans erit, quandià causa dispositionis adest, quæ est instillatio succi nervei. Quæ cessante languet, & dissipatur musculi turgentia; non secus, ac splendor cælestis, semotà flammâ, quæ lumen continenter renovat.

P R O P O S. XXVIII.

Difficultatibus, quæ contra expectatam theoriam adduci possunt, satisfic.

Magis commendabile semper mihi visum est institutum illorum, qui potius à ignoratè rerum naturalium causis prohibentur, quàm eorum,

derum, qui sibi potestatem faciunt quodlibet audendi in Philosophia. Actamen in utroque peccatur; non enim hypotheses fictas admittere debemus, quæ instituta naturæ, & rationi conformes non sunt; nec à qualibet difficultate terri debemus, nisi prius ejus momenta diligentissime expendimus. Quapropter laudare non possum eos, qui negant, vitalem musculorum contractionem fieri posse ab effervescencia spirituosu succi à nervis effusi, & commixti cum salino liquore sanguinis intra porositates musculorum, ob has difficultates.

CAP. 2.
De causis
suis probabilibus
vitalis
contra-
ctio-
nis
muscu-
lorum.

Primo, quia ebullitio talis imaginatione, non à sensibus comprobatur.

Secundo, quia muscoli dum contrahuntur, non augentur mole.

Tertio, quia effervescencia, quæ à fluoribus chemicis excitatur, diu perseverat, nec momento extinguitur; at musculi contractio fit citius ista fulminis, & momento cessat, & toties restauratur, quoties volumus, & perseverat apendo, quamdiu volumus.

Quarto, quia ab incisso capite à Testudinibus, & ab insectis, & avulso corde à Ranis, Anguillis, & Viperris, diu perseverat motus in musculis eorum. Ergo talis motus non fit ab effluxu spirituum à cerebro derivatorum, & sanguinis à corde impulsu.

Quinto, quia sensu constat, fieri motum musculi immediate à fibra motrice, actione mechanicâ nobis ignotâ, cum musculus cordis Testudinis, & crurum Ranae per unam, vel alteram horam pulset, & postea à punctura acûs, aut tactu succi corrosivi reviviscat, denuò pulsando.

Hisce omnibus difficultatibus fieri satis mihi posse videtur.

Ad primum. Respondeo nil referre, quòd non conspicimus ebullitionem, quæ in poris fibrarum sit, dummodò ab effectu necessario id deduci possit. Tales effectus sunt mollis musculi inflatio, & induratio, quæ necessariò ab incuneatione violenta alterius corporis fieri debent, ut ostensum est. Sicuti ex eo, quòd chemicorum vasa, ova, & castanea in igne copiosè crepant, & dissipant, evincitur, quòd intra eorum ventres facta sit grandis ebullitio, licet oculis non appareat.

Propos.
15. hujus.
Propos.
15. hujus.

Ad secundum patet responsio ex dictis; verè enim muscoli inflantur, & augentur mole ob duritiem, & evidens incrementum musculi cordis.

Ad tertium ajo, quòd effervescencia in musculis momentanea esse potest, secùs quàm in fluoribus salinis chemicorum. Pro causis clara intelligentia adverte, quòd ratio, ob quàm ebullitio in musculo citè fit, & momentè cessat, non est, quia succi illi fermenticili, completa inflatione, ab invicem separantur, & ad diversa receptacula secedunt (ut aliqui censuerunt) sed quia dissolvuntur, & consumuntur, aut ambo, aut unum ipsorum, sicuti in pulvere pyrio omnes partes componentes, carbones, sulphur, & nitrum simul flammam concipiunt, & consumuntur, & ideò momento accenduntur, & subito extinguntur. At diu perseverare flamma accensa posset, si successivè novus pulvis nitratus superadderetur, morulis adeò brevibus, ut sensus distinguere interruptas non posset, sicuti titio circumductus representat circularem ignitam hanc non interruptam.

Verùm differt effervescencia salium chemicorum ab accensione pulveris nitrati; quia fluores illi non subito per minima ununtur, sicut pulvisculi nitri,

CASA. 7.
De ca. f.
his preba-
bilibus
vitalis
contra-
tionis
muscu-
lorum.

nitri, sulphuris, & carbonum exactè commixti sunt. Et idèd quàm dùm no-
væ uniones illorum fluidorum sunt, una post alteram in diversis locis, per-
leverat ebullitio, & lueta per aliquod tempus. At si artificiosè aliquo innu-
meratè particula spiritus salini ad instar roris caderent super alium salinum
sucum, fieri posset momentanea effervescentia, citò nempe consumptis
spiritibus illis: Et perseverare posset per aliquod tempus illa effervescentia,
si denud nova pluvia rorifera succederet sæpiùs reiterata.

Id ipsum in musculis verificari posse videtur, quia filamenta nervosa
multiplicia ad instar radicum arboris, non à tendinibus, sed à trunco illius
rami nervei, qui in prædictum musculum inseritur, sparguntur inter mu-
sculi fibras, & ab eorum officiiis simul tempore ob convulsivam irritatio-
nem effandi possunt guttulæ minutissimæ spirituum, quæ omnes cum san-
guine in musculis existente momentaneam effervescentiam concipere pos-
sunt ad instar accensionis nitri pulveris; talis autem ebullitio ex sui na-
tura subito cessare potest, consumptis nimirum spirituosis illis guttulis: &
etenim perseverare potest, quatenus novis, & assidue repetitis convulsivis
irritationibus, novæ effusiones rorifera spirituum, & indè cum sanguine
novæ effervescentiæ, & hinc inflationes pororum musculi, & tandem var-
iata ejus contractio continuata produci potest.

Ad quartum respondeo, mirum non videri, quòd per breve tempus
Testudines truncato capite, & avulso corde, eorum musculi concuti, &
agitari valeant, Rana saltare, & Vipera insecti possint. Quia succi spiri-
tuosi hætenus à cerebro intra nervos transmissi, & sanguinis reliquæ in
poris musculorum relictae possunt effervescentias posthumas efficere; irrita-
tis nempe nervis à punctura, sicuti priùs nedum in cerebro, sed etiam in
ipsis filamentis irritati convellebantur.

Sed dices, quomòd pauca guttulæ succi spirituosissimi, quæ in illo truncato
nervo remanserant, sufficient ad tot fervores efficiendos per horas integras?
Eo, inquam, modo, quo à paucis Moschi, & Zibethi granis effluit substantia
odorosa, scilicet particulae corporeæ per aerem dispersæ, quæ fumos fra-
grantissimos per mille cubicula, atria, vias, & plateas spargunt, & hoc ef-
fluvium perseverat per plures menses absque sensibili molis, aut ponderis
Moschi, & Zibethi diminutione. Ergò simili modò succi spirituosissimi in
nervis relictis existentes, à novis irritationibus convulsivis exprimi possunt
subdivisi in exilissima stillicidia (scilicet in particulas corporeas æquè mi-
nutas, ac sunt granula odorosa per aerem dispersa) quæ immista cum reli-
quiis sanguinis intra fibrarum poros existentibus possunt effervescentias, &
tumores musculorum excitare, à quibus contractiones efficiantur. Quæ pos-
sunt reiterari possunt, quousque omninò succi illi absumantur, vel concre-
scent, aut musculorum fibre arefiant. Huic conjecturæ præclarè experien-
tia suffragatur. Cor enim Testudinis avulsum, resectum, & dilutum diu
pulsat, quousque externa cutis arefacta, & corrugata sit, & tunc denud ab
aqua humectata reviviscit, & pulsat; tandem post unam, vel alteram ho-
ram, quando extingum omninò videbatur, una punctum, aut succo cor-
rosivo irritatum, pulsare bis & ter observavi. Ex quo conjicio, quòd sen-
sitiva facultas in illo Corde non prorsus extincta, à corrosiva punctura ner-
vi molestata, grandi conatu nervum ipsum convellendo, exprimere possit
extre-

Extremas illas guttulas succi nervei. Nec mireris, motivam, & sensitivam facultatem in Corde abscisso, & in ejus nervis remanere posse; hoc enim communis Schola Peripatetica constanter pronunciat, dum in reptilibus animalibus Animam divisibilem ponit, & idem caudam serpentis abscissam moveri, quia animæ portionem retinet. Et profecto nisi sensum doloris pars illa periret, non convelletur, nec ageretur eodem modo, quo prius in animali vivente annexa concutiebatur; Quia lenis illa punctura acūs non habet vim excicandi, ut inde sequatur contactio similis illi, quæ fit in tabulis ligneis madidis, quando una ejus facies igni exponitur. Nec acus vim habet torrefaciendi, ut pelles, & pili ab igne torrentur. Neq̄ demum acies acūs alterationem inducit similem ei, quam succi corrosivi producunt; sed solummodò debilem motum in fibris cordis affert contactus iste pungitivus, qui motus, cum sit tardus, & debilissimus, non poterit impetum, & concussionem se ipso majorem producere in illo Corde. Præterea debilis impulsus acūs non poterit commovere reliquas omnes partes Cordis, quas acus non tangit, & quæ tenaci, & dura unione mûend non cohescuntur; & sed dicendum est, quòd spontè nervus concutatur, irritatus nempe à punctura illa eodem modo, ac in vivente animali contingit: quare percipiet quoque nervus abscissus sensum doloris.

Ad quantum patet responsio ex dictis. Unde colligitur, quòd illi, qui tam confidenter energiam, quæ musculi imperio Voluntatis ingentia pondera sublinent, propriam esse ajunt ipsius fibræ motricis musculosæ à veborū obscuritate decipiuntur, & non advertunt impossibilitatem propriæ assertionis. Quia vis contractiva propria ipsius machinæ materialis fibrarum debilissima est, ut demonstravimus: & est impossibile, ut spontè contrahatur elevando vasta pondera; sed hoc fieri debet ab externa facultate diversa à vi materiali machinæ, quæ violenter illam machinam contrahat. Ipsi verò has duas potentias confundunt, & negotium confecisse suadentur proferendo vocabulum Fibræ Motricis, quæ suâ vi mechanicâ tantam vim exerceat, nec curamus, inquirunt, quomodo hoc fiat.

At hoc perinde est, ac si quærenti causam pulsationis horarum, quam efficit horologium, seu compages, & involucrum illud ex ferreis fragmentis, Responderetur negotium confici à ferramentis motoribus, nec curare modum, quo illud fiat. Laudo candoris plenam confessionem ignorantiarum reconditarum; non tamen videtur vituperabilis conatus eorum, qui causas saltem probabiles effectuum naturæ inquirere satagunt: est enim aliqua prodire tenus, si non datur ultra. Et hæc est ratio, quare talis compendiarum philosophandi methodus non placet: ulterius nitimur progredi, & venari, an ferramenta illa sint causæ effectivæ, vel instrumentales motus earum; scilicet, an sint verè causæ motrices, vel commotæ ab alia vi externa; & propterea si non datur visu, saltem conjecturâ nitimur nosse configurationem rotarum, earumque connexionem, dispositionemque; & an à machina chalybia, an à pondere appenso, vel à vi venti; aut aquæ fluentis Rotæ illæ agitentur, & quâ necessitate tantâ regulâ; & ordine suas motiones peragat. Consimilia circa musculos si reperire non potuimus, saltem pro viribus investigare nisi sumus. Et primo adverte, non debuisse nomen fibræ

3 Ferr. 7.
Prop. 7.

CAP. 3.
De causis probabilibus vitalis contractionis musculorum.

bræ motricis eis imponi, quia ipsæ fibræ non sunt machinæ se moventes, cum se habeant merè passivè, & ex sui natura sint inertes, nec moveantur, nisi per nervos adveniat impulsus à voluntate immisus. Secundò, licèt non videamus structuram organicam fibrarum, percipimus tamen à signo manifesto, quòd sint similes catenæ contrahibilis ex anulis compositæ, quæ à cuneis immisillis contrahi possunt, nam operatio inflationis, tensionis, & contractionis salvari non potest ab alia structura, & alio modo diverso ab eo, quam supra exposuimus, cum naturæ operationes sint faciles, simplices, & juxta leges mechanicas, quæ sunt leges necessitatis.

PROPOS. XXIX.

Necessitas, & ratio mechanica, quare debilis illa ebullitio in musculari facta immensam vim exercere valeat.

par. 1.
cap. 17.

Grandem, & ineffabilem esse vim, & energiam musculorum patet ex demonstratis. Si enim considerentur omnes machinæ, quibus musculi agunt, erit vis, quam natura exercet, millies, & millies major, quam sit resistentia. E contra debilis esse videtur ebullitio in musculari facta, quam superius consideravimus. Aerri igitur debet necessitas, & ratio mechanica, quare potentia illa minima fermentationis immensam vim exercere valeat.

Et primò, quòd talis actio ne dum sit possibilis, sed de facto detur, patet exemplo funis madefacti. Videmus enim, funem non ab alia causa inflari, contrahi, & elevare vasta pondera, quam ab exilissima vi ponderis granulorum aque, quæ non secus, ac cunei inter fibras insinuata contractionem funis producunt. Hoc autem pendet tum ex copiosa multiplicatione cuneorum simul operantium, tum etiam ex energia motus, & impetus percussivi, quo granula illa innumera excurrente intra fibrarum posititates, & interstitia, superare possunt quamlibet resistentiam quiescentem, ut demonstratum est.

4 lib. De vi Perc. prop. 190

Cum porro structura musculi, & ejus actio contractiva non omnino differat à compositione, & operatione madefacti funis; Ambo enim ex innumeris fibris, frequentibus ligaturis discretis constant, & idè porofitates oblongas non rotundas habent, quæ dilatantur ultra 40. gradus ab insinuatione corpusculis, veluti à totidem cuneis, qui in immensum multiplicati simili operantur vi motus, & energie percussionis contra inertem, & quiescentem resistentiam.

Differunt solum quòd inter se in celeritate operationum: in fune enim cunei aquei tardo motu insinuantur, & diuturniori tempore egrediuntur, & transpirant; contra in musculis cunei momento inflationem, aut inflationem creant.

Ratio discriminis est, quia cunei aquei in fune, eandem solidam molem retinentes, locali motu extrinsecus adveniunt, & insinuantur infra funis poros. At in musculis cunei non adveniunt desoris, sed in ipsis interstitiis fibrarum gignuntur, in actu inflationis musculorum, & destruantur, dissipanturque, quando detumescunt; quia nempe non eandem amplam solidamque molem retinent, sed eam per rarefactionem acquirunt, & deinceps amit-

amittunt secundando; ut sensu constat in ebullitionibus, & dispo-
 sitionibus memoratis, in quibus particule mobilissimæ sphericæ se dilatando
 ampullas bullularum efformant non omnino densas, & plenas, sed valde
 raras, nempe vacuitatibus grandiusculis interceptis. Unde fit, ut facile
 concidant, & ad pristinum spatium angustum redigi momento possint. Et
 hinc necessitatem, & mechanicam operandi rationem musculorum deduci
 posse puto. Nam ab inflatione, & dispo- sitione innumerabilium veticularum
 spumosarum per universam molem muscoli dispersarum non secus, à cuneis
 aqueis in fune, integra musculi substantia inflatur, quæ cum ex fibris ro-
 bu- stissimis, & idè non extendibilibus constat, fit, ut in dilatatione, & inflato-
 ne necessariò musculi longitudo contrahatur, & decurtetur. Et quia veticu-
 læ, seu cunei in immensum multiplicantur per totam amplitudinem, & al-
 titudinem muscoli, & insuper agunt vi percussione, ut dictum est, Hinc fit,
 ut grandis illa potentia componatur, qua sollevari possint vasa pondera per
 notabilem spatium, nempe per majorem, quàm sextadecimam partem lon-
 gitudinis muscoli, ut demonstratum est.

CAV. 3.
 De caus-
 sis proba-
 bilibus
 vitalis
 contra-
 ctionis
 musculo-
 rum.

3 Propos.
 30. hujus

*De motionibus internis animalis, primò de circulari
 motu sanguinis.*

C A P U T IV.

PRæter motus musculorum ab imperio voluntatis pendentes, videntur
 alii motus, qui omnino naturales esse videntur, ut est cordis motus in-
 defessus. Cujus cognitio facilius ab effectu, nempe à circulari motu sangui-
 nis, quem producit, indagari potest; idè prius de tali circulari motu
 differemus.

P R O P O S. XXX.

Circulationem sanguinis dari, evidenter recentiores demonstrarunt.

TRiplicem motum in sanguine Animalis viventis reperiri evidenti-
 mum est. Primus est quidem, quo partes ex quibus componitur, agi-
 tantur juxta earum indolem, & naturæ exigentiam, qui propriè fermenta-
 tivus motus vocatur. Ater est motus localis oscillationis particularum ejus,
 quæ vi machinæ rarefiant, & condensantur, ut inferius patebit. Tertius
 est ille, quo à corde per Aortam, & reliquas arterias ad omnes corporis par-
 tes transfertur, diffunditurque intra carnum, viscerum, & glandularum
 spongiosam substantiam; & hinc à subtilissimis venarum canaliculis exiit
 tur, congregaturque in venas majores, non secus, ac flumina ex fontibus,
 & aquarum rivulis, & torrentibus in decursu receptis, surgunt; quæ omnes
 venæ in unum grandem truncum Cavæ desinentes, tandem ad cordis dex-
 trum ventriculum exonerantur, & hinc per pulmonarem arteriam moles
 universa sanguinis in ipse pulmonibus diffusa iterum recolligitur à vena
 pulmonaria, reduciturque ad cordis sinistram ventriculum, ut iterum in
 Aortam effundatur. Talis, inquam, sanguinis motus, CIRCULATIO
 ejus

CAP. 4. *De interruptis motibus Animalis, & primò de sanguinis circulari motu.* ejus vocatur. Inventum profecto admirabile partim à Celsalpino, sed potè exactissimè ab Harvejo, nuper mortalibus tantà evidentiâ demonstratum, ut nemo superfit, qui de ejus veritate adhuc dubitet.

De hoc motu sanguinis supervacaneum erit repetere ea, quæ ab aliis adinventâ, & mirabili perspicuitate declarata sunt, & ideo attingam solummodo ea, quæ ab aliis omiſſa, aut non ritè expofita fuerunt, circa cauffas, modos mechanicos, & circumſtantias hujus motus.

P R O P O S. XXXI.

Quomodo motus Sanguinis fit continuus, licet in corde interruptus appareat.

Quia cauffa, & vis impulſiva sanguinis, quæ est conſiſſa compressio, non ſemper agit, ſed per vices, interpoſitis morulis ſerè ſynchronis, Hinc fit, ut ſanguis à corde effuſus non exiliat curſu continuo, ut flumina, & virgulæ fontium, ſed modò currat, modò quieſcat, alternis vicibus, ordine tamen perſeveranti. Quare hoc nomine, motus sanguinis continuus, cenſeri non debet, cum morulæ inter duas quaslibet proximas pullationes ſint quietes, & deſectus motûs; proindeque potius interruptus, & miſtus, quàm verus continuus motus appellari poſſe videatur.

Hoc tamen non obſtante, non verè affirmare, verè continuo, & nunquam interrupto motu ſanguinem per corpus animalis circumferri. Nam licet cor tempore pauſæ ejus non effundat ſanguinem intra arterias, non tamen verum eſt, ſanguinem in iſdem arteriis, in viſceribus, carnibus, & in venis contentum omnino quieſcere, & ſtagnare, dum cor actu quieſcit, ſed ſemper ſanguis movetur, velocitate tamen inæquali. Et primò in arteriis hoc patet; nam impedito omnino affluxu ſanguinis à corde, ſive abſciſſo, & avulſo corde, ut in Ranis ſive motu pulmonum impedito in moribundis, aut reſtriſto violenter jugulo, vel diaphragmate, aut thorace utrimque diſſecto, & aperto, videmus, quòd ſanguis, quo arteriæ repletæ erant, ſenſim exprimitur, itaut paulò poſt remaneant omnino exinanitæ. Hoc quidem contingit, quia arteriæ ipſæ ſtringuntur ſpontaneo motu, coangultatis fibris circularibus earum, Paritèrque comprimuntur à contractione, & inflatione, vel motu periltaltico mufculorum totius corporis. Hinc antiquè fabulæ locus datus eſt, quòd ſcilicet in arteriis non ſanguis, ſed ſpiritus vitales contineantur ob quorum diſſationem in cadaveribus arteriæ exinanitæ remaneant.

In venis poſtea ſanguinem continenter decurrere, ne dum quando urgentur ab arteriali ſanguine à pullatione cordis vibrato, ſed etiam tempore, quo cor quieſcit, Inadetur ex eo, quòd tunc currit ſanguis per cavæ truncum ad replendum ſinum dextrum cordis. Similiter videmus, quòd à vulnere cujuſlibet venæ ſectæ ſanguis continuo curſu effluat ad inſtat virgularum fontium, ne dum quando cor pulſat, ſed etiam quando quieſcit.

PROPOS. XXXII.

Ratio mechanica continuati cursus sanguinis per venas exponitur.

CAP. 4.

De internis motibus

Animalis, & primò de sanguinis circulari motu.

Licet effectus cursus sanguinis per venas sit certissimus; ab experientia comprobatus, causa tamen, & ratio mechanica talis motus non est æquè evidens, ac illa, quæ impulsum in arteriis efficit. Nam venæ capillares non uniuntur cum extremis arteriis per anastomam, & idèd sanguis immitti non potest immediatè ab arteriis ad venas, cum hæc vasa sint separata ab invicem. Et licet opinemur, adesse communicationem quandam inter extrema orificia arteriarum, & venarum capillarum per intermediam spongiosam substantiam carnis, viscerum, aut per cribrifam substantiam ossium, tanquam per pumicis porositates, attamen non percipimus, à qua vi motiva insinuari sanguis possit intra capillares venas. Primò, quia vis impulsiva, quæ systole cordis sanguinem intra arterias immittit consentaneum est, ut sensim debilitetur, & tandem langueat in angustiis illis extremorum vasorum, & porositate intermediarum. Secundò, quia orificia venularum non possunt semper dilatata, & aperta permanere, cum earum consistentia non sit dura, & ossæ, sed membranosa, mollis, & lubrica; & idèd facillè connivendo claudantur, & ingressum novi sanguinis impedire possint. Tertidò neque ad compressionem viscerum, & carnis recurrere possumus, à qua per expressionem sanguis ibidem insinuetur; nam videmus, quòd sanguis exugitur à capillaribus venulis, ne dum quando insistant musculi, & motum compressivum exercent, sed etiam quando quiescunt, & omninò relaxati sunt. Quare tunc temporis non à musculorum compressione, in natura non existente, sanguis exprimitur.

Id ipsum confirmatur, quia in cerebro, in substantia medullari ossium, immò intra ipsam ossium substantiam durissimam, & idèd non compressibilem venæ capillares ibidem existentes sanguinem excipiunt. Cum porò effectus negari non possit, quandoquidem videmus, sanguinem universum ab arteriis effusum, postea excipi, & deferri per venas iterum ad cor; neque hoc contingit à vi attractionis, cum talis actio sit impossibilis, ut ostendimus, cogimur asserere, sanguinem à capillaribus venis excipi ob eandem causam, & eandem mechanicam actionem, quæ syphunculi, spongiæ, filtra, funes, & omnia porosa penetrantur ab aqua contigua, à qua externè madefiunt²; quæ alia non est, quàm ipsiusmet fluidi gravitas, quæ augmentum suscipit ab impetu motus proprii, & impulsu ei communicato à vi externa. Sic vis motiva gravitatis, qua sanguis carere non potest ad instar aquæ, cum offendit canaliculos patulos capillarum venarum, (eo quòd nunquam à conniventia membranosa,) tam stricta, & tenaci clausurâ constringi possunt, ut aditus aliqui non remaneant, (ut in funium porulis patet) necesse est, ut energia motiva, qua pollent, inertem angustiarum resistantiam superet; ³ & proinde actione simili filtrationi sanguis intra capillares venulas insinuetur.

Sulcepto jam sanguine intra venulas exiguas ab eadem vi impetus, quo insinuatus fuerat (cum sine motu talis ingressus fieri nequeat) ulterius aliquantulum promoveri potest impulsu à propria, & ab externa vi, nec non

¹ De motion. natur. à gravitate cap. 6.

² Ibidem Pr. 185.

³ De vi percuss. Prop. 90.

CAP. 4.
De internis
motibus
Animalis,
& primo de
sanguinis
circulari
motu.

ab ea, qua urgetur à sanguine ponè lequeſti, ut videmus aquam à filtro exuſam è ſuprema ſimbria reclinata, & pendula percolari. Poſtea, quia, collectis pluribus venulis, latiore ductum conficiunt, in eoque ſenſim motus ſanguinis retardatur, & languet vi priſtina impulſiva, idè deinceps auxiliariſibus manibus indiget, ut promoveri ulterius poſſit. Et hæc quidem ſunt primo loco viſæ, qua fibræ circulares venarum contrahuntur perſtaltice vi eiſdem fibris inſita, à qua vaſa conſtringuntur, adjuvante etiam ambientis, & interni aeris inſpirati compreſſione, à pondere, & elatiſtica vi ejus; nec non ab inflatione muſculorum, & à motionibus variis viſcerum, & ſuorum per corpus animalis diſcurrentium, ut inferius dicemus.

P R O P O S. XXXIII.

Exponitur modus, & cauſa promotionis ſanguinis in venis.

Tab. 16. Fig. 1.

Videmus in canalium venarum lateribus internis, ut eſt HIKL appoſitas eſſe valvulas membranofas, quæ nil aliud ſunt, quàm ſemi ſacculi, ſeu veſiculæ cavæ AONMP, & BONQR parietibus internis venarum adhærentes, ut plurimum binæ è regione politæ in eodem loco lateraliſiter ſe contingentes in NcO, quarum convexa cacumina MN, QN reſpiciunt initia capillaria venoſa ultra HL, à quibus ſanguis advenit; oriſicia verò cavitatum PO, RO aperta verſus cor ad partes IK reſpiciunt. Demonſtrandum modò eſt, quòd ex dicta valvularum ſtruſtura, & ſituatione ſanguis verſus cor protrudi debet. Intelligatur eadem portio HMQL ſanguine repleta, & quia à fibris circularibus ejus, & ab ambientibus muſculis, & viſceribus ſtringitur una pars poſt aliam, oportet, ut ejus laterales parietes S, T, ad ſeſe propius accedant verſus V; & tunc vena reſtriſta cylindricam formam amittet, transformabiturque in duo infundibula HVL, MVQ, quæ minus capacia ſunt ipſo cylindro, & proindè ſanguis, qui continebatur in ſpatiis VHS, & VLT expelletur extra oriſiciam HL, reliqua verò moles ſanguinis contenta in ſpatiis VSM, VQT ejicietur extra oriſiciam MQ verſus IK. Patet igitur, quòd ex prædicta compreſſione parietum venæ exprimitur ſanguis, pelliturque equali copia ad partes oppoſitas; & hoc contingeret, ſi valvulæ non adſeſſent: at quia in internis parietibus MP, QR venæ appoſitæ ſunt valvulæ, ſeu ſacculi membranofi ſuperius expoſiti, necèſſe eſt, ut ſanguis impulſus à compreſſione facta in ST, inſinuetur per rimam NO; quia fluidum cedens in ſacculis contentum ab adventente ſanguine contuſum conſtringitur, evacuaturque, & idè latera valvularum NO ab invicem recedendo, patulam viam relinquunt, per quam ſanguineus ſuor ab MSTQ adveniens inſinuari poſſet, & pertranſire ultra AB. Porro poſtquam ſanguis conſinia valvularum PO, RO tranſgreſſus eſt, necèſſariò ſubſequitur ſpontanea reſtriſtio, & clauſura rimulæ NO; nam ipſe ſanguis mole ſua gravi, & propenſione fluida replere debet ſacculos valvularum, & idè latera mollia eorum dilatata, quouſque ſe mutuo exactè tangant, rimulam NO, arſtè claudere debent.

Poſtea, quia vena non ſtringitur eodem tempore in omnibus ejus partibus, ſed ſucceſſivè una pars poſt aliam comprimitur, ergo poſtquam ſanguis, ultra

ultra valvulas intra tubulum ABCD translatus est, subsequitur restrictio parietum AD, BC eodem tempore, quo ST non stringitur. Et quia ob rimæ NO arctam clausuram medietas sanguinis, qui continebatur in spatiis EAG, FBG effluere non potest retrorsum, versûs AB, dum offendit obstaculum AOB à sanguine repletum, & à valvulis retentum, cogitur reflexo motu, non secûs, ac pila lusoria parieti illisa, promoveri versûs DC; cùmque ab eadem compressione sanguis qui continebatur in spatiis EDG, FCG propellatur, ultra DC, igitur dupla moles sanguinis eodem tempore, quo fit compressio, expellitur per id ipsum ostium DC; sed quando dupla fluidi moles eodem tempore per idem orificium emittitur, excurrere debet velocitate dupla. Igitur per machinam valvularum compressiones venarum duplo velociori motu sanguinem versûs cor protrudunt non fluxu continuo, sed interpositis morulis, & velocitatibus inæqualibus.

P R O P O S. XXXIV.

A sanguinis motu circulari conservatur ordinata ejus Crasis.

EXperientia constat, quòd sanguis ubicumque quiescit, sive intra corpus animalis, sive extra, citò pars rubra grumescit, & separatur à parte ejus serosa, seu ab albumine, proindeque ejus structura dissolvitur, & corrumpitur. E' contra, dum permanet sanguis intra vasa viventis animalis in motu continuo constitutus, ordinata sanguinis mixtura, & temperles conservatur, ob causas mechanicas inferius exponendas.

Videtur ergò, quòd talis miscella partium integralium sanguinis aliter conservari non possit, quàm per continuam agitationem, & concussionem factam in vasis, primò à corde, valido impetu per arterias sanguinem impellendo, postea in venis, deficiente impulsu cordis, promovetur per filtrationem, mox à vi restrictiva fibrarum circularium, & viscerum, à compressione facta ab aere inspirato, & à musculis; sed hæ compressiones non sufficerent, nisi in venis appositæ fuissent valvulæ, quibus sanguinis promotio, & quassatio fieri potest.

Et observatione digna sunt anastomases venarum capillarum, & distributio valvularum non frequens in una, & eadem vena, cùm non pauci venarum tractus valvulis careant. Tales porrò anastomoses, & valvularum defectus usum quoque habere videntur. Quia venarum textura laxa, & mollis est, veruntamen à vi fibrarum circularium earundem stringi, & contrahi possunt: hinc fit, ut à tractibus venarum à valvulis non occupatis à regurgitante sanguine, magna copia, & impetu pars venæ infima dilatari plus justo possit, & contra pars suprema constringatur; & viceversa illa restricta hac relaxata, sanguis retrogrado refluxu, licet inobservabili, agitur, & conquassatus debitam mixtionem, & conformationem rescire, & conservare poterit. Arteriæ postea valvulis non indigent, exceptis primis semilunariibus in corde existentibus, quia grandis impetus, quo sanguis per arterias ejaculatur, satis superque eum conquassare valet, & commiscere, incuneando scilicet fluidas particulas fibrogineas intra particulas glutinosas rubescentes, ut inferius ostendemus.

CAP. 4.
De inter-
nis moti-
bus Ani-
malis, &
primo de
sanguis-
circu-
lari
motu.

P R O P O S. XXXV.

*Enarrantur præclari effectus, qui à velocitate circulationis sanguinis
produciuntur.*

Postquam indicavimus utilitates, quas affert motus circulationis in ipso-
met sanguine, videndum est, qua necessitate natura cogatur tanta cele-
ritate sanguinis circuitum absolvere, ut per arterias eum momento ferè ef-
fundat, & ad universas corporis partes perducatur, & integrum circuitum per-
ficiat paulò majori tempore, quàm una vigesima parte horæ; ut ex Arve-
observationibus colligitur. Hinc plures insignes effectus consequuntur.

Primus est, quòd in unaquaque cordis pulsatione grandis copia sanguinis
à subtilissimis arteriis canaliculis effunditur, & ejaculatur; quia eò major
copia fluoris ab eisdem canaliculis effluit, quòd velociori motu per eos mo-
vetur, ut B. Castellus demonstravit¹; & proinde sanguis ad instar pleni, &
rapidissimi torrentis intra spongiosas carniarum, & viscerum porositates im-
mittitur.

Secundus est energia ictus, quo sanguis à corde projectus ad easdem ex-
tremas partes impingit; quæ energia, ut demonstravimus², componitur
ex gradu velocitatis, & ex mole sanguinis impulli. Hinc fit, ut porositates
carniarum, & viscerum exinanitæ, & conniventes ab impetu sanguinis per-
cussivo aperiantur, & à copioso illo effluvio replentur, & saturentur: unde
partes torpidæ, inutiles, & excrementitiæ ibidem existentes urgeantur, ex-
pellanturque per poros cutis, vel per vasa expulsiõni, & transportationi de-
stinata.

Præterea animalis partes reficiuntur, quatenus ob porulorum configura-
tionem, proportionatæ sanguinis particule, poris illis congruentes non
fecus, ac cunei vehementer immissi, conglutinantur, veluti lapilli variarum
figurarum opus mulivum componunt. Et ne dum veloci illa sanguinis in-
cuneatione partium refectioem Natura consequitur, sed etiam expurgatio-
nem ejusdemmet sanguinis à suis excrementis in visceribus animalis.

Tertio eadem illa sanguinis rapidâ velocitate, & ictus vehementiâ abra-
dere, secumque transferre valet innumeras alias particulas amovibiles, ut
sunt succi spirituosî, salini, & fermentitii, qui ex cerebro, visceribus, &
glandulis deponuntur, & labefactam sanguinis crasim reficere, & perfice-
re valent.

Magisque detegitur artificium Naturæ, observando quòd prædictæ abra-
siones non sunt in valis amplis, sed post exitum sanguinis ab extremitati-
bus vasorum capillariorum, ubi desinunt totidem canaliculi exitissimi dese-
rentes foccos nerveos spirituosos, & fermentitios, qui in visceribus, & glandu-
lis disseminati sunt ad instar radicum arborum. Hoc idem factum esse vi-
detur, ut moleculis quibusque sanguinis totidem particule spirituosæ, &
fermentitiæ uniantur, & per minima misceantur, proindeque tota illa san-
guinis substantia, quæ per vices transit, diversam consistentiam, & naturam
acquirat.

Hæc, inquam, omnia bona absque perenni, & rapidissimo sanguinis
motu nequaquam consequi possent. Quare videtur verisimile, ob prædictos
fines Naturam sanguinis velocissimum motum circuitus instituisse.

PRO-

¹ Lib. de
aqua
fluxu.

² De vi
percuss.
cor. pr.
28.

P R O P O S . XXXVI.

Exponitur ratio, quare reiterari sapius cursus sanguinis debuit per easdem vias.

Manifestum est, fluminis identitatem permanere, quia partes elapsæ à novis aquis advenientibus reparantur, & illarum vices supplentur; at ad hoc præstandum requiritur immensa aquarum copia, vel oportet, ut eadem aqua elapsa denudò ad fontem perducatur, & sic repetitis circuitionibus fluminis cursus conservetur.

Consimili industria utitur natura, quæ instituerat velocissimo cursu sanguinem circumducere per universum corpus animalis ob fines superius enarratos, & talem circuitum perpetuum esse voluit. Ergo provideri debuerat tanta copia sanguinis, quæ ad conservandum flumen sanguinis animalis sufficeret, cum 18. aut 20. libræ sanguinis, quæ in homine reperiri solent, citò transeant, scilicet tempore trium, vel quatuor minutorum primorum horæ. Ergo, ne fluxus deficeret, reiterari debuit circuitus ejusdem massæ sanguineæ.

Præter hanc necessitatem, adfunt usus admirabiles, & compendia, quæ natura assequitur, reiterando sapius periodum circuitionis sanguinis per easdem vias. Si enim circuitus sanguinis non repeteretur frequenter, defæcari non posset in renibus ab excrementis urinæ, nec chilus cum sanguine misceri in corde, nec in hepate sanguis depurari; nec aliæ operationes necessariæ ad animalis œconomiam perfici possent. Hæc autem omnia, ne ordo perturbetur deinceps suis in locis fusè exponentur.

De Corde, ejusque pulsatione.

C A P U T V.

Cognito effectu à pulsatione Cordis producto possumus faciliori methodo causam ejus indagare, quæ est motus cordis, ejusque vis motiva, & actio mechanica, qua operatur. Tab. 16. Fig. 2.2. & 4.

P R O P O S . XXXVII.

Cordis structuram exponere.

Cor non esse parenchyma, sed Musculum ejusdem omninò naturæ, ac sunt cæteri muscoli artuum, oculari inspectione constat, & multò clarius, si ejus fibræ carnosæ, turgidæ, & crassiores per elixationem reddantur, patebit, quòd cor componitur ex robustis fibris carneis ejusdem figuræ prismaticæ, ejusdem coloris, consistentiæ, & tenacitatis, ac fibræ musculorum artuum habent; simili enim modo inelongabiles sunt, & distractioni resistunt; & spontè contrahuntur, tenduntur, infantur, & durtiem acquirunt, quando agunt in cordis pulsatione. At differt fibrosa constitutio cordis à cæteris musculis, quòd illius caro est firma, dura, uniformis,

CAP. 4.
De inter-
nis moti-
bus Animi-
malis.
& pri-
mo de
sanguini-
s circ-
ulari
motu.

CAP. 7.
De cordis
pulsatione.

mis, colore rubicundo tineta, non verò est laxa, & mollis, nec columnæ prismatice separantur à membranulis, & innumeris fibris tendinosis, ut sunt fibræ cæterorum musculorum. Præterea dispositio, & configuratio fibrarum cordis diversissima ab illis est, non enim fibræ sunt directæ, nec parallelæ inter se, sed curvæ, & spirales, quæ miris modis inter se implicantur, non quidem textura simili ei, quâ cistæ viminæ constantur, ut credit Vesalius, sed mirabiliori artificio dispositæ, immediatè enim sub externa cordis membrana à basi cordis, & ab orificiis circularibus tendinosis, in quibus desinunt venæ cavæ, & pulmonaris auriculæ, nec non à principiis arteriarum Aortæ, & Pulmonaris, propagatur stratum fibrarum carnosarum, quæ ferè æquidistantes sunt inter se, & directè à basi versùs mucronem tendentes, ubi variè inflexæ, & contextæ reflectuntur versùs internas cavitates ventriculorum. Huic strato succedunt alia fibrarum strata obliquè, & spiraliter descendencia, quorum fibræ semper magis, ac magis inclinatæ pariter versùs mucronem tendentes, antequàm apicem attingant, decussantur, & texuntur inter se, & cum alijs ordinibus fibrarum, & inde intus reflectuntur, & partim spiræ obliquis, & transversis veluti fasciis ad basim cordis reflectuntur, partim internas columnas componere videntur, quibus funiculi valvularum tricuspidum, & mitralium alligantur partim transversè contextæ sinum ventriculi dextri efformant.

Hanc mirabilem structuram primùm mihi videre contigit Pisis, adstante clarissimo Malpighio anno 1657. postèa novi alios eadem adnotasse, tandem clariss. Lenyer, & Laurentius Bellinus exactam cordis contexturam indagant, dissolvendo fibrarum perplexam colligationem ad instar glomi. Quod mihi videre non licuit, cum post elixationem facilè fibræ lacerentur, & disrumpantur, antequàm plicaturæ decussatæ dissolvantur.

Sparguntur postèa innumerae ramificationes nervorum ex pari vago inter fibras carnosas totius cordis; & præterea ab Aorta, antequàm pericardio excidat, duæ arteriæ coronariæ oriuntur, valvulis propriis donatæ, à quibus prohibetur sanguinis regressus, ut Clariss. Bartolinus observavit; per has sanguis ad cordis carnem musculosam, non ad ventriculos defertur; & hinc per venas coronarias, paritèr per cordis carnem vagantes, tandem confecto peculiari circuito ad ventriculum dextrum exonerantur.

Ad sunt præterea duo musculi subsidiarii cavi, & rotundi cordi adherentes, qui auriculæ vocantur, & inserviunt, ut ministræ ostiariæ cordis. Hæ quidem post ingressum sanguinis à venis cava, & pulmonari intra cordis ventriculos arctè clauduntur, ut regressum sanguinis prohibeant, & constant ex fibris carnosis, quæ columnulas musculosas efformant, similes eis, quæ intra cordis ventriculos prominent.

Præter auriculas, etiam truncus venæ cavæ, cordi proximus, musculi naturam participat, constat enim ex circularibus fibris carnosis rubicundis, à quibus contractio trunci venosi adjuvatur, eodem modo, ac utris, aut intestinum aquâ repletum, manibus compressum ab eo aqua exprimitur, & impeditur regressus ejusdem.

PROPOS. XXXVIII.

Actionem musculi cordis enarrare.

Sensu constat, quod quando cor agit pullando, non secus, ac ceteri musculi, tota ejus carnosa substantia inflatur, dirigitur, tenditur, & induratur maximo impetu, quod contingit ex ipsa cordis structura; nam fibræ columnarum ejus, atque earundem fasciculi non alligantur terminis firmis ossibus, aut tendinosis, ut solenne est in musculis reliquis, sed in ipsa met initium, & finem habentes, fundamento inimitabili, sed tenaci firmitudine retinentur. Hinc fit, ut turgentia fibrarum cordis non ordinetur à natura ad tractionem, & approximationem terminorum extremorum; sed è contra decurtatio fibrarum fiat, ut fibræ ipsæ inflentur, & turgeant, utque restringant cavum perimetrum, & ad instar præli sanguinem ibidem contentum expriment, non secus, ac nuclei à digitis compressi projiciuntur. Hoc evincitur ex eo, quod in qualibet cordis pulsatione, & tensione sanguis, qui in ventriculis ejus continebatur, maxima violentia ejaculatur, veluti ab embolo (syringe intra arterias. Et multò evidentius hoc patet immisso digito intra cicatricem cordis viventis perforati, ut Bellinus, & Lovverus observarunt, nam in qualibet cordis pulsatione digitus veluti forcipe, aut prælo stringitur, conditurque à carne cordis inflata, & indurata. Licet igitur externa cordis superficies, dum pulsat, non crescat, tamen tota ejus substantia carnosa verè inflatur, & augetur.

His declaratis, præmitti debent lemmata aliqua utilia ad intelligendam mechanicam actionem musculi cordis.

PROPOS. XXXIX.

In serie continua arithmetice proportionalium A, B, C, D, E, quorum minimum sit A: termini minimum propiores decrescunt majori proportionem, quàm remotiores, scilicet B ad A habet majorem proportionem, quàm E ad D. Tab. 16. Fig. 5.

Quia in serie arithmetice proportionalium differentia binorum quorumlibet terminorum proximorum aequalis sunt inter se, ergo B, minus A, aequalis est E, minus D ad D: estque A, minor, quàm D. Igitur B, minus A ad A, majorem proportionem habebit, quàm E, minus D ad D, & componendo B ad A, majorem rationem habebit, quàm E ad D. Et sic de reliquis.

¹Ex Propos. 3. lib. 3. Elem. Eucl. Ar. Seris.

PROPOS. XL.

Si in eodem circulo AB fuerint designatae dua Zona concentrica ABC, & DCF, quarum amplitudines AD, & DE aequales sint; & in eis describantur dua series aequè multorum circulorum eodem centro K, arithmetice proportionalium, quorum medii arithmetici sint GL, & HM (divisi nempe spatii AD, & DE bisariam in G, H.) Dico, quod peripheria omnes seriei ABC ad peripherias omnes seriei DCF eandem proportionem habent, quàm peripheria GL ad peripheriam HM.

¹Tab. 16. Fig. 6.

Quia in serie ABC duplum peripheriæ GL mediæ arithmetice multiplicatum in semidem multitudinis terminorum ejusdem seriei æquatur

Tab. 7. *De cordis pulsatione.* tur omnibus peripheriis Zonæ ABC simul sumptis (ut passim arithmetici demonstrant) pariterque duplum peripheriæ HM, multiplicatum in semissem terminorum seriei DCF, æquatur omnibus peripheriis Zonæ DCF; suntque in utraque serie pares multitudines circularum; Ergò ut duplum GL toties sumptum, quot sunt paria terminorum seriei ABC, ad duplum HM æquè multiplicatum in eadem proportione est peripheria GL ad peripheriam HM, & proindè, ut peripheria GL ad peripheriam HM, ita sunt omnes peripheriæ Zonæ ABC ad omnes peripherias Zonæ DCF.

P R O P O S. XLI.

Tab. 16.
Fig. 7. *Dna spirales AMD, & DOE, immediatè se consequentes habent eandem proportionem, quam circulares peripheriæ GL, HP media arithmetica inter circulos extremos cujuslibet spiralis.*

De spir.
al. defn.
2. In Ar-
chim.
And.

Quia in spirali Archimedeæ duo motus per rectam AK, & circa centrum sunt æquabiles eodem tempore facti. Ergò velocitates deficientes in continua proportione arithmetica, quibus punctum A fertur per spiralem AMD, eadem sunt, ac velocitates, quibus omnia puncta rectæ AD, successivè circumferuntur circa centrum K; quæ velocitates mensurantur ab omnibus peripheriis arithmeticè proportionalibus ab eisdem punctis descriptis. Similiter velocitates omnes, quibus punctum D, fertur per spiralem DOE, eadem quoque sunt, ac velocitates, quibus puncta rectæ DE circumferuntur, quæ mensurantur à peripheriis arithmeticè proportionalibus ab eisdem punctis descriptis. Ergò velocitates, quibus punctum D transigit spiralem DOE, eandem proportionem habent, quam omnes peripheriæ arithmeticè deficientes Zonæ ABD, ad omnes peripherias Zonæ DCE, seu quam peripheria media arithmetica GML ad peripheriam HOP. Sed prædictæ peripheriæ transiguntur æqualibus temporibus (ut spiraliū genesis exigit) igitur spiralis AMD ad spiralem DOE eandem proportionem habet, quam omnes gradus velocitatum excursus puncti A per suam spiralem, ad omnes gradus velocitatum transitus puncti D per suam spiralem, & proindè spiralis AMD ad spiralem DOE, eandem proportionem habet, quam peripheria media arithmetica GL ad peripheriam HP.

hujus
Pr. 40.

P R O P O S. XLII.

Tab. 16. *Si fuerint quotcumque lineæ spirales in eodem plano sese consequentes KNE, EOD, DMA, quarum minima sit KNE, Dico, quod minime propinquiores in majori proportione decreverunt, quam remotiores à minima, scilicet DOE ad ENK majorem proportionem habere, quam AMD ad DOE.*

Describantur circuli GM, HO, RN, medii arithmetici inter circulos extremos cujuslibet spiralis, quia in spiraliū ordinatè sese consequentibus rectæ lineæ AD, DE, EK æquales sunt inter se, & hæ bifariam dividuntur in G, H, R; ergò differentiæ GH, HR, æquales sunt inter se; Et ideo semidiametri GK, HK, RK, æqualibus excessibus se superant, suntque eorum

eorum circumferentiæ proportionales radiis². Ergo circularum peripheriæ GM, HO, RN arithmetice proportionales sunt. Quare in majori proportionem habent, quàm remotiores, nempe circularum peripheriæ HO, ad peripheriam RN majorem proportionem habent, quàm peripheria GM ad peripheriam HO. Habent verò spirales eandem proportionem, quàm eorum mediæ arithmetice circulares peripheriæ⁴. Ergo spiralis DOE ad minimam spiralem ENK majorem proportionem habet, quàm spiralis AMD, ad spiralem DOE. Quod &c.

CAP. 7.
De corde
ejusque
pulsatione.
² Prop. 14.
lib. 5. Eucl.
cl. Rest.
Auct.

PROPOS. XLIII.

Si glomus AB¹, compositus ex filis AB, CD, EF, æquè crassis, & similis consistentiæ concentricæ, sive spiraliiter involutus circa vesicam inflatam, ut habeat cavitatem intermediam HK. Dico, quòd si per humectationem filorum² LM, NO, &c. Cavitas glomi HK repleatur, spiræ interna glomi NO, PQ, necessariò corrugari debent, remanentibus externis LM tenfis.

³ Hujus
pr. 29.
⁴ Hujus
pr. 41.
¹ Tab. 16.
Fig. 8.
² Tab. 16.
Fig. 9.

Intelligatur glomus per axim sectus, patet quòd in glomo arido consurgit Zona AE, FB, circularis ex filis concentricis, sive spiraliibus contiguis composita, at in glomo madido consurgit circulus LM, repletus inflatis, nempe, & contractis filis NO, PQ ejusdem. Et quia fila supponuntur æquè crassa, & simili consistentiæ, erunt simili modo porosa, & idèd æquè & proportionalitèr inflari debent à guttulis aquæ, atque decurtationes eorum eandem proportionem habebunt, quàm filorum longitudines habent scilicet aridorum, qui Zonam componebant: verùm spiræ, quæ longius à centro recedebant AB, CD, EF antè humectationem in minori proportionem decredebant⁵, quàm eadem spiræ in sito LM, NO, PQ longiores sunt, quàm sit spatium spirale, in quo collocentur. Quare necesse est, ut corrugetur, ad hoc, ut ibidem aptari possint. Quod &c.

⁵ Hujus
pr. 41.

PROPOS. XLIV.

Exponitur mechanica operatio, qua cavitas glomi madefacti repletur.
Tab. 16. Fig. 9.

Crusta glomi LM, ex filis externis contexta resistit distractioni, tùm quia fila elongari non possunt ob spiralem contorsionem eorum, tùm etiam quia inflantur à guttulis aqueis poros ejus penetrantibus; & idèd tantà vi contrahuntur, ut ad instar circularum ferreorum dolii, resistent violentiæ Internarum partium inflatarum. Itaque licèt externa fila verè inflentur, & incrassentur, tamen ipsa consistentiæ, & durities tensa superficièi convexæ filorum impedit turgentiam, & expansionem convexitatis earundem. Quare necesse est, ut inflatio interiorum filorum augeat, aut superficiem externam, aut profunditatem eorundem; & aliunde externa amplitudo crescere non potest, quia alia fila decussatim cùm illis contexta sua contractione impediunt illarum dilatationem. Igitur restat, ut in profundum versus centrum glomi exporrigantur; & idèd omnia strata NO, PQ filorum inclusorum se tangentium necessariò paululum promovèri debent versus centrum g. cavitatis glomi, & proinde incipit repletio cavitatis illius hk.

CAP. 5.
De corde
eiusque
pulsatio-
ne.

Postea subsequens stratum NO filorum æquè madidorum inflatur que-
que, & decurtatur; & (sicut priùs dictum est) superficies convexa non æquè
tensa remanebit, ac prima crusta rigida fuerat; ac cavitas illius multò ma-
gis in profundum versus centrum promovebitur. Et quia ejus fila decur-
tantur in eadem proportione, quam habebant, antequam centro proximio-
res fierent, nempe in minori proportione, quàm vicinitas centri exigit.
Ergò longiora sunt, quàm illius loci angustia suscipere potest. Ex quo fit,
ut cava superficies filorum NO corrugetur, & strata subsequencia PQ subin-
trantibus locum cedendo, coguntur multò magis, quam priùs, versùs cen-
trum g excurrere, & proinde tantundem spatium illud cavum replebitur.
Idem dicendum est de tertio strato, de quarto, & de reliquis, quæ semper in
majori proportione inflantur, corrugantur, & ad instar cuneorum multò
magis promoventur versùs centrum, quousque cavitas glomi h k, omnino
repleatur. Ut propositum fuerat.

PROPOS. XLV.

*Isidema positis, Dico, quòd omnes interna spiræ glomi corrugari de-
bent inæqualiter, semper magis augendo plicas, quò magis
centro glomi approximantur.*

Quia internæ spiræ glomi duplici nomine centro proximiores sunt;
primò, quia ab externis filis contractis, & inflatis urgentur versùs
centrum glomi; secundò, quia ipsamet inflatio earundem semper
magis eos centro proximiores reddit: & idèò continentur in minori propor-
tione decurtantur, quàm exiit angustia subsequentium locorum. Ergò ne-
cessariò rugæ inflari, & augeri debent semper in majori proportione, quò
magis ad centrum glomi approximantur.

PROPOS. XLVI.

*Isidema positis, Dico, quòd externa figura glomi madefacti, nec ampliari,
nec constringi debet. Tab. 16. Fig. 9.*

ET primò, quòd dilatari non possit, patet, quia fila LM glomi sup-
ponuntur inextendibilia, sive ob tenacitatem, sive quia spiritaliter con-
torta sunt, ut fones: sed hi madefacti non elongantur, sed potius grandi vi
decurtantur, ergò fila externa glomi nequeunt elongari, & idèò superficies
convexa glomi non ampliabitur.

Secundò, eadem externa fila glomi contrahi non possunt, licèt ingenti
vi conentur se decurtare, quia massa interiorum filorum NO, PQ inflatur,
induraturque. Et idèò impedit contractionem exteriorum filorum LM;
quare retinebunt eandem longitudinem, quam priùs habebant. Ex quo
fit, ut externa figura glomi non minuatür; sed neque augeri poterat; Igi-
tur invariata persistet retinendo eandem molem, & figuram, quam priùs
habebat.

PRO-

CAP. 9.
De corde
eiusque
pulsatione.
Tab. 16
Fig. 10.
& 11.

PROPOS. XLVII.

Si fuerit glomus ABR¹ excavatus compositus non ex unico filo, sed ex pluribus, anulo, vel semidiametro glomi AETR fixo, & superficiei cavitatis alligatis, & concentricè, sive spiritalitèr involutis, si per inflationem filorum ab humectatione cavitatis repleatur, fila interna M, O, Q corrugari debent inaequalitèr, semper magis augendo plicas, quò magis centro propriùs accedunt, & figura externa inalterata persistet.

Quia funis ex cannabe contextus, sive unico filo complicato spiritalitèr compositus fuerit, sive ex eodem filo discisso in plures partes, quibus contextis spiritalitèr, eodem ordine externae spirae strictè amplectantur spiras internas, nec dimoveri è suis locis possint, videmus, quòd per humectationem aequè funes inflantur, contrahuntur, & suspendunt aequalia pondera; igitur similiter glomi ex uno, vel pluribus filis contexti ABR, eodem modo inflari, & repleri eorum cavitates debent M, O, Q. Nam aequè firmè retinentur principia, & fines spirarum in eisdem locis, sive mutud neantur per continuationem, ut in 8 figura, sive alligentur anulis, vel aliis locis firmis glomi, ut in Fig. 10. in utroque enim casu fita eadem sunt, eadem formà, dispositione, similitudine, & tensione spiritalitèr externà stringunt, & amplectuntur interna fila; eodem modo à guttulis aqueis inflari, & idè eadem proportione corrugari debent, semper magis se corrugando: quò magis centro approximantur; Et earum figuræ externae ejusdem molis, & magnitudinis remanebunt.

PROPOS. XLVIII.

Quando per internam rarefactionem porositates fibrarum musculi cordis inflantur, necessariò cavitatis eius repleri debet à substantia eius carnea, non variata eius externa figura.

OVia cor est glomus excavatus compositus ex innumeris fibris spongiosis, robustissimis, & non extendibilibus in longum, quæ anulis tendinosis quatuor orificiorum cordis annectuntur, atque eorum termini extremi superficiei cavæ cordis colligantur, & spiritalitèr involuuntur, & contextuntur; atque omnes prædictæ fibræ inflantur ob internam rarefactionem, non secus, ac filà funis, & glomi, à guttulis aqueis turgidi redduntur. Ergo eadem necessitate, quâ glomus ex filis contextus transformatur. Ergo eadem necessitate, quâ glomus ex filis contextus transformatur. Ergo oportet quoque, ut cavitatis cordis repleatur, corrugatis, inflatis, & tensis fibris internis inaequalitèr, semper magis augendo plicas inflatas, quò magis centro cordis propriùs accedunt; remanente figurâ externâ non auctâ, nec diminutâ.

¹ Propos. 47. huius

PROPOSIT. XLIX.

Ventriculorum cordis restrictio fieri non potest à vi contractionis fibrarum eius.

SI ex communi sententia aërio propria omnium muscutorum est restrictio fibrarum, etiam consentaneum esse videtur, ut ipsius musculi cordis

CAP. 5. De corde
ejusque
pulsatione.
Hujus
pr. 47-48

cordis actio sit quoque contractio fibrarum ejus : & quia cor non alligatur articulis illis, ut eos fle&at se decurtando ; sed tantum stringere debeat cavitates ejus. Videndum est, an per simplicem contractionem fibrarum possint sinus cordis restringi . Et primò , si cor est simile globo composito ex filis spirali& involutis , patet ex dictis ¹ , quòd fibræ quando agunt, vim exercere nequeunt , sua contractione , & sua tensione terminos extremos versus medium trahendo ; nam potiùs relaxantur ob corrugationem longitudinis earum . Ergò sicuti à fune laxo elevari pondus appensum non potest, sic à fibris laxis, corrugatisque parietes cavi oppositi cordis violenter trahi, & conjungi non possunt.

Secundò , si verò supponamus spiras fibrosas cordis non circumduci tortuose usque ad sinus ejus, sed extendi in directum intrà ventriculos ejusdem, & ibidem colligari in fasciculos illos, qui plures cylindrulos, seu funiculos componunt ; tunc putabit fortè quispiam, quòd ex simplici contractione fibrarum possent cylindruli illi totaliter decurtari, & sic parietes oppositi ventriculorum cordis conjungi possent.

Verum patet, hoc esse impossibile, in tali enim positione necessariò admitti deberet corrugatio totius superficiæ cavæ cordis interceptæ inter bases illarum columnarum, seu funicularum ; & idem innumerabiles fibræ ibidem contextæ stringi inter se, & pariter corrugari, scilicet relaxari deberent ; & proinde non agerent sua contractione tensa ; quòd repugnat hypothefi.

Infuper in dextro cordis ventriculo non adsunt cylindruli, nisi paucissimi, ergo tale subterfugium locum non habet.

Praterè totalis decurtatio illorum cylindrulorum, seu funicularum fieri non posset, nisi longitudines spirarum delinentium in ipsas columnas excurrerent inter alias fibras, veluti intra vaginas, aut circa trochleas, quòd autopsia refellitur : sunt enim fibræ cordis decussatis directionibus contextæ, aded ar&te inter se colligatæ, ut nequeant variis, & contrariis motibus excurrere inter alias fibras eas complectentes.

Tandem, quòd tensio musculi cordis salvari non possit ob simplicem contractionem fibrarum ejus, evincitur, ex eo quòd moles musculorum artuum, qui verè contrahuntur, quoad sensum potiùs minuitur ; ac cordis moles augetur, cum cavitates ejus à substantia carnea repleantur, non imminutâ figurâ ejus externâ ; quare cor non tenditur ob contractionem fibrarum ejus.

P R O P O S. L.

Cordis cavitates stringuntur, non quia decurtantur ventriculorum longitudines, sed quia parietes laterales ad invicem approximantur. Tab. 17. Fig. 1.

HOC patet ex ipsa positione, & configuratione ventriculorum cordis ABC, & ab ejus operatione. Ventriculus enim simister FG dissectus ab imo ad summum extenditur per totam cordis longitudinem à basi AB, usque ad verticem ejus C, qui desinit in parietem GC acuminatum, & gracilem ; cumque figura externa cordis, dum pulsat, non decurtetur, ergo
nes

nec cavitatis longitudo EG diminuetur, scilicet basis cavitatis ad apicem non approximatur.

Præterea basis AB, & vertex C cordis inflari, & incrassari non possunt omnino, quia basis caret fibris, estque excarnis, cum tota occupetur à quatuor amplis aperturis D, E venarum, & arteriarum; verticis verò GC paries valde subtilis est. Ergo cavitas repleri non potest ab inflatione fibrarum basis, & verticis cordis, quibus fibris caret. Oportet igitur, ut repleatur ob inflationem parietum lateralium crassissimorum.

Postremò immisso digito intra cordis ventriculum perforatum animalis viventis, percipitur contractio lateralium parietum, non verò apicis, & basis conjunctio.

P R O P O S. LI.

Exponitur ratio mechanica ejusdem operationis.

Quòd porro necessitate mechanica cavitas cordis decurtari non possit, sic ostendetur. Quia contractio cordis fieri non potest, nisi à fibrarum contractione, ergo partes illæ, quæ carent fibris retrahi non poterunt, sed ex immensa multitudine fibrarum à basi cordis descendentium, ne millefima quidem pars ad verticem cordis pertingit (eo quòd si ibidem connecterentur, una fibra super alteram superposita, constituerent parietem acuminatum ingentis profunditatis; quod adeo fallum est, ut in tali sito paries sit valde subtilis) & reliquæ omnes fibræ spirales contextuntur, & reflectuntur intra cor transversali circuito antequam ad verticem pertingant. Ergo non poterunt trahere apicem cordis versùs basim, & ideo longitudo cavitatis cordis decurtari non poterit.

Causa verò, qua parietes laterales ventriculorum stringuntur, talis est. Quia omnes ferè innumerabiles fibræ cordis obliquè, & transversè circumducuntur circa cordis latera, & ex eis componuntur plurima strata ad invicem superposita ad instar membranarum. Quando verò inflantur fibræ cujuslibet strati, sese lateraliter tangentes, jacentesque in una superficie, necessariò se mutuo urgebunt lateraliter; & idè mutuo è propriis locis se expellent, & ulterius promovebunt, nempe versùs basim, & verticem. Verùm quia fibræ externæ aliæ obliquè transversales ambientes, decussatim eas interfecantes, impediunt elongationem, & protuberantiam, ut inferius ostendemus, fit ut necessariò inflatio fibrarum interiùs versùs cavitates intumescere debeat, & sic latera parietum interna inflata ad invicem approximari debent.

Præterea paries intermedius cordis, constans ut plurimum ex fibris transversalibus inflatis decurtari non poterit, & crassities ejus valde augetur; pariterque externi parietes versùs internas cavitates inflari debent, ergo internæ facies oppositorum parietum stringi, & deosculari debent, remanente base disjuncta à vertice.

CAP. 5.
De corde
eiusque
pulsatio-
ne.

P R O P O S. III.

*Actio propria musculi cordis est constrictio ventriculorum ejus, & compressio, & expressio sanguinis in eis contenti ad instar prali facta, non à contractio-
sione fibrarum cordis spiraliu[m], sed ab inflatione, & tensione
earundem. Tab. 17. Fig. 2.*

PROculdubio moles cordis in actu pulsationis ejus insigniter augetur, nam figura ejus externa a n c o b, ejusque dimensiones non augetur, nec minuuntur, estque substantia carnosa cordis non teni NAMO, scilicet quando cava est, & sanguine repletur ferè semissis totius molis ABC ab externa figura comprehensæ, eo quòd duo cordis ventriculi FG, HI, quando sanguine repleti sunt in hominibus æquant ferè spatium substantiæ carnosæ non inflatæ ejus NDMO; & in systole, expulso sanguine, ambo ventriculi fg, hi, replentur à substantia carnosa n a m o ejusdem cordis inflata. Ergo eadem ampliata moles cordis comprehensa ab eadem figura externa non alteratâ, duplo ferè augetur in actu tensionis, quàm fuerat ante pulsationem. Verùm tam grandis excrescentia molis carnosæ fieri non posset absque insigni inflatione, & turgentia fibrarum ejus. Igitur crassities fibrarum cordis augetur duplo in actu pulsationis. Hæc posito, considero, quòd fibræ externæ cordis maximam vim faciunt, non se decurtando, sed resistendo distractioni, ut circuli ferrei dolii, scilicet, ut perimenter cordis non amplietur; & interim eadem fibræ inflantur in parte cava earum, ut de glo-
mo florum dictum est; paritèrque fibræ internæ, dum inflantur, incre-
santurque, maximam vim faciunt constituendo plicas, & rugas turgidas
adèd tensas, & duras, ut officium cuneorum exercent, à quibus nedum
cavitas cordis repleatur, sed præterea vehementi compressione sanguinem
ibidem contentum exprimant motu consimili ei, quo nuclei à digitis polli-
cè compressi expelluntur.

Maxims
pr. 47.

Columnulæ verd graciles carnosæ oppositos parietes cavos ventriculorum cordis colligantes increassantur, tenduntur, & simul decurtantur, inflatis nempè, & corrugatis earum fibris, ut cavitatem replent. At maximam vim exercent suâ tensione, & inflatione, ut officium cuneorum exercent. Non verd vim ullam exercent suâ contractione, ut oppositos parietes cavos ad invicem conjungant, quia laxæ sunt ob corrugationem longitudinis fibrarum, & præterea, nec exactè parietes oppositos conjungere possent, nam prædictæ columnæ musculosæ non possent totalitèr decurtari, ut musculorum natura exigat, quæ contractionem non patitur majorem triente longitudinis ejus. Negari tamen non potest, inservire columnas, ut funes ad retinendam, & conservandam debitam dispositionem partium internarum cordis, & ad impediendam superfluum distractionem, quam efficere posset nimia copia irruentis sanguinis è venis.

Postremò papillæ, seu tubercula carnea intra ventriculos cordis protuberantia, quibus filamenta membranosa valvularum triangularium cordis alligantur, agunt, nedum se inflando, sed etiam se erigendo ad instar linguæ, & penis.

Hæc omnia in ventriculo sinistro, & in auriculis cordis verificantur, at
in

In dextro ventriculo, ubi deest tanta copia columnarum, constrictio fit per *CA. 5.*
 Incrassationem externi parietis *n*, nempe per inflationem, & decurtationem *De corde*
 fibrarum ejusdem, itaut curvitas cava interiùs turgendo planitiem affectet, *eiusque*
 & fiat portio majoris sphaerae minor, quàm limilis priori. Conferet quoque *pulsatio-*
 ad repletionem ventriculi dextri turgentia, & inflatio fibrarum septi cor- *no.*
 dis *m*, seu parietis intermedii satis crassi. Hinc enim fit, ut hujus connexa
 superficies magis promineat, & exporrigatur, unde spatium illud lentis
 cavæ figuram referentis repletur, & parietes se mutuo contingant, remanente eodem circuiitu sinus lenticularis.

Univerſa hac operatio valdè conformis est instituto naturæ, quæ primariò replet, & amplificat poros fibrarum spongiosarum per rarefactionem superiùs expositam; ex qua duplicem effectum assequitur; in musculis enim artuum turgentia illa pororum fibrarum secundarium effectum producit, qui est decurtatio musculi, & tractio valida articuli; at in corde ex ipsamet inflatione fibrarum, & incrassatione assequitur natura repletionem ventriculorum cordis. Machina verò eadem est, nempe vis cunei dilatantis poros fibrarum.

Quòd 2 verò talis expressio sanguinis in corde non fiat à spirali contorsione fibrarum ejus eadem actione, & necessitate mechanica, quæ spiralis contorsio linteorum madidorum exprimit aquam in eis contentam (ut aliqui recentiores putant) facile ostendemus. Verissimum esse dico, quòd expressio fluoris à corde non minùs, quàm à linteo madido contorto, fiat ob conſtrictionem cavitatum, & pororum, quæ à fluore replebantur; sed nego, talem conſtrictionem in corde, & expressionem sanguinis fieri ab eadem causa, iisdem organis, & eadem actione mechanica, quæ fit in linteo madido contorto. Nam in hoc ante contorsionem fibræ AB, CD erant laxæ, & idè admixtebant plurima interstitia, quæ à guttulis aquæ repleri poterant, postea contorto linteo, ejus fibræ coguntur pures circuitus a c; b d conficere circa fasciculum lineum ejusdem ferè altitudinis, & idè fibræ illæ nedum valdè elongari in prolixis gyris, sed etiam extenuari, & tendi debent; proindèque latera fibrarum levigata deterlis plicis se mutuo tangunt, & consequenter evanescunt interstitia, unde aquæ guttulæ, quæ in eis extiterant necessariò expellentur. Verùm in corde repletio ventriculorum fit alio modo prius, diverso ab illo. Non enim moles corporea cordis decreſcit extenuaturque, sed potiùs augetur in dupla proportione. Fibræ cordis non elongantur, sed potiùs contrahuntur, ut musculorum natura exigit. Eadem fibræ non se mutuo tangunt, nec earum interstitia replentur ob violentam tractionem, & extensionem, sed ob earum inflationem. Nec, quia plicæ deterguntur, & levigantur à tractione, sed è contra, quia rugosæ sunt ob porulorum turgentiam. Et denique, sicut verùm est, quòd à spirali contorsione fibrarum lintei cavitates tolluntur, & idè aqua exprimitur, sic falsum est, quòd à consimili contorsione spirali fibrarum cordis sinus repleantur; quia ejus spiræ in actu tensionis tantùm abest, ut torqueantur, & obliquiores, frequentioresque fiant, ut contra minùs obliquæ fiant; & proindè talis contorsio fibrarum, quæ in natura non existit, effectum repletionis ventriculorum cordis, & expressionis sanguinis producere non potest.

Non tamen putes, inutilem fore spiralem dispositionem fibrarum cordis

Tab. 17.
Fig. 3.

De Cor- dis, intervniunt enim ad firmam colligationem parietum ejus, ut perma-
de ejusq; neat eadem facies, & configuratio cordis; quod quidem præstitit natura fi-
pulsatio- bris in orbem circumductis ab externis tendinosis orificiis vasorum ad in-
ne. ternas columnas, & mirabili artificio decussatis, & contextis.

P R O P O S. LIII.

Quare cordis humani mucro in systole partem sinistram pectoris pulsat, & causam reddere.

Quia cor pendulum firmatur in medio pectoris à suis ligamentis, & in qualibet systole ejus mucro fertur ad contactum pectoris, illudque percutit, ergo necesse est, ut hoc fiat à dilatatione cordis, aut à motu locali, & translatione ejusdem, vel ab erectione totius, aut à flexione, & incurvatione mucronis ejus. Et sicuti duas priores operationes experientia respuit, sic postremam confirmat. Quare restat tantummodò inquirenda causa mechanica hujus effectus, qui pendere videtur primò ex dispositione fibrarum cordis; Videmus enim intestinum curvum filo ligatum, & aqua non omninò repletum in directum extendi tractum à pondere ejus; at si embolo aqua urgeatur, tunc intestinum incurvatur, ut ejus figura exigit, & altera extremitas pendula erigitur, & percutiet manum ei approximata. Hoc planè consequitur ex figura curva pelliculæ intestini, quæ longior est in parte ejus convexa, & brevior in parte concava. Sic paritèr in parte sinistra ventriculi cordis, paries sinister est brevior, minus carnosus, & minus incurvatus quam sint duo parietes dextrum ventriculum ambientes. Undè in systole erigi debet cordis mucro versùs sinistram partem pectoris, eamque percutere potest pro gradu violentiæ, qua erigitur. Hoc salvari quoque potest, vel adjuvari ab erectione cordis obliquè jacentis, vel à situatione, & dispositione fibrarum, quæ obliquè spiralièr circumducunt à parte dextra basis cordis versùs sinistram partem verticis; unde in inflatione fibrarum distorqueri, & erigi potest fasciculus fibrarum anteriùs versùs sinistram partem, & sic percussio fieri potest.

P R O P O S. LIV.

Exponitur usus, & actio auricularum cordis, & valvularum ejus.

EXtrema pars venæ cavæ in majoribus animalibus tota circumcirca musculosa est, ut constringatur ad instar sphincterum. At tali fulcimento caret extremitas venæ pulmonalis. Desinunt postea ambæ hæ venæ in duas auriculas musculosas, quæ sinuosæ sunt, ut sacci appositi ad latera cordis, nec sunt dissimiles diverticulis illis tortuosis, quæ ad latera portarum ergastularum apponi solent, ne facilè carceribus detenti effugere possint.

Structura postea auricularum similis est ei, qua sinister cordis ventriculus textitur in parte ejus cava. Constant enim auriculæ ex fibris carneis decussatis contextis, quæ interiùs calligantur in plures columnas, & scrobiculos latera illorum saccorum connectentes. Iis succedunt tres membranae in dextro, & duæ in sinistro ventriculo, quæ sunt validissimæ, figura triangulares, quarum bases artè figuntur integro circuitu interno tendinis orificii

ostii cordis, areæ postea earundem membranarum ramificantur intra cordis ventriculos in plures funiculos tendinosos, qui anneantur summitatibus papillarum extuberantium, è regione positarum.

Ufus hujus admirabilis structuræ indicandus est. Primò venæ cavæ pars carnosa non est ad robur, ne disrumpatur à profluvio irruentis sanguinis, sed potius, ut sua restrictione sanguinem in obliquum sinum auriculæ propellat, eamque turgidam reddat. Quod etiam coadiuvatur à constrictione peristaltica totius venæ cavæ, & à compressione musculorum, & viscerum totius corporis: ex quo fit, ut sanguis per apertum ostium auriculæ proprio gurgite repleat ejus cavitatem, & excurrat intra dextrum ventriculum, & pari necessitate è vena pulmonari fluit sanguis intra auriculam sinistram, & deinceps in cordis ventriculum sinistram.

Postea simul tempore duæ auriculæ actione contractiva, & compressiva propria musculorum, & vi præli constringuntur hoc ordine, ut primò ostia clauso impediunt regressum sanguinis intra easdem venas, à quibus advenerat; secundò valida vi præli sanguinem elutriando insinuant intra cordis ventriculos, quousque turgidi fiant. Huic actioni subsequitur compressio præli cordis, à qua sanguis ipse sua plenitudine valvas tricuspides, & mitrales insando exactè claudit ostia venarum, & proinde impedit sanguinis regressum. Unde necesse est, ut exprimatur intra arterias pulmonarem, & Aortam. Hæc omnia pluribus experimentis ab Harveo, & ab aliis factis comprobata sunt.

P R O P O S. LV.

Earundem operationum causas mechanicas inquirere:

EXpositis phænomenis, restat modò ratio mechanica iuvestiganda: Et primò, quia auriculæ cordis sunt musculi rotundi excavati, compositi ex fibris carnis spiralitèr involutis, & decussatim sese interfecantibus, & desinunt in fasciculos columnares, & in scrobiculos, eodem modo, ac cordis ventriculus conformatus est. Ergo eodem artificio, & necessitate mechanica, qua cor operatur, debent quoque ejus auriculæ vi præli, per cuneos intra poros fibrarum insinuos, insari, tendi, & constringi, & idèò exprimere sanguinem in eis contentum.

Secundò, quòd auricularum constrictione præcedere debeat ventriculorum cordis contractionem, licèt videantur simul moveri, sic demonstrabitur. Si enim hoc verum non est, ergo aut simul, & eodem tempore auriculæ, & cordis ventriculi constringuntur, aut priùs cor, quàm ejus auriculæ, stringitur. Si primum. Quia valvulæ triangulares usum non habent antequam cor constringatur, neque postquam completa est ejus constrictione, nam clausura valvularum frustra fieret, quando sanguis retrocedere non potest; at antequam cor stringatur, retrocedere non potest, quia tunc sanguis non adhuc existit in ventriculis, & ideo non potest impelli à cordis systole; & post constrictionem cordis, sanguis expulsus, in arteriis, & in corde non existens multò minùs retrocedere potest, ergo necessariò illo tempore, quò ventriculi cordis stringuntur, exactè clausa esse debent orificia venosa à valvulis triangularibus, ut sanguis non retrorsè, sed antèrè intra arte-

H h

rias

CAP. 7. rias impellatur. Verùm si illo eodem tempore auriculæ stringerentur, *ex*
De corde merent sanguinem in eis contentum intra cordis ventriculos, & proinde
eiusque recluderent clausuram factam à valvulis triangularibus, eò quod earum di-
pulsatio- spolitio talis est, ut ab adventu ipso sanguinis aperiantur, & dilatentur
ne.

Quare eodem tempore sanguis impelleretur intra cor ab auricula, & repel-
 leretur à corde; proindeque conatus, & motus contrarii mutuo se destruerent,
 & idè essent frustra. Præterea, quando duo exitus in eodem cordis ventri-
 culo patent, tota vis compressiva cordis dividitur in duas partes æquales,
 quæ duas sanguinis medietates impellunt, unam quidem retrorsum, alte-
 ram introrsum intra arterias, quare stultè duplici molimine natura dimi-
 diatum effectum assequeretur. Adde, quòd valvulæ triangulares, prorsus
 inutiles essent, cum urgente necessitate, quando exactè oclusæ esse deberent,
 tunc aperirentur; quare videtur impossibile, ut auriculæ cordis, eisque
 ventriculi simul, eodemque tempore constringantur.

Si vero supponamus ordine contrario prius stringi ventriculos cordis, &
 postea auriculas comprimi, multò absurdus esset; retrocederet enim me-
 dietas sanguinis in ventriculo cordis contenti, & insinuaretur intra auricu-
 lam utrimque apertam, & hinc intra venam.

Igitur fatendum est, quòd præcedere debet constriçtio auriculæ, & dein-
 ceptim immediatè cordis ventriculus stringi debet, & tunc optimè, & com-
 pendiosè operationes omnes procedunt, nam compressa auricula, prius
 impeditur regressus sanguinis intra venam, secundò exprimitur sanguis ab
 auricula intra sinum cordis, & tertio clauditur orificium cordis ab auricula
 restricta, quartò ampliato sinu cordis à turgentia sanguinis expanduntur
 vela valvularum triangularium ad instar portarum, ut mox ostendemus.
 His peractis, quintò loco succedit constipatio, & inflatio cordis, à qua tota
 sanguinis massa intra ventriculos contenta, quæ nequit retrocedere ob du-
 plicem clausuram, cogitur exire per januam patentem arteriosam.

Tertio adverto, quòd differt actio auriculæ dextræ à sinistra, quia san-
 guis è vena pulmonari amplissima, & prominenti, velocissimo cursu ruere
 debet intra ventriculum sinistrum cordis ob gravitatem ejus, & ob com-
 pressionem pulmonum, tanquam ab inflatis follibus. Hinc fit, ut exigua
 auricula sufficiat ad transmittendum sanguinem velocissimè currentem in-
 tra cordis sinistrum ventriculum; & aliundè exactè ostium cordis claudi
 potest à parva auricula simul cum valvulis mitralibus.

E contra in dextra auricula tarditas affluxus sanguinis compensari debet
 ab amplitudine canalis. Et insuper, quia debet auricula dextra non solum
 claudere orificium cordis, sed etiam sanguinem lento cursu fluentem rapi-
 dè insinuare intra dextrum ventriculum; hinc est, quòd musculus, & ca-
 vitas auriculæ dextræ major, & validior esse debuit, quàm sit musculus si-
 nistræ auriculæ.

Quartò, modus, quo valvulæ triangulares exactè orificia cordis clau-
 dunt, talis est. Quia membranosa illæ valvulæ triangulares implantantur
 suis basibus ad instar vexillorum in una parte circularis anuli tendinosi ori-
 ficii cordis; & reliqua latera earundem membranarum triangularium plu-
 ribus filamentis tendinosis alligantur papillis, seu tuberculis carneis existen-
 tibus in opposita parte cavitatis ventriculi, non secus, ac lintea expansa con-
 tra

trahunt radios pluribus funiculis tenfi retinentur. Hinc fit, ut adveniente profluvio sanguinis, dilatentur cavitates ventriculorum, & ided lintea illa membranosa, quæ prius connivebant, trahuntur, expandunturque transverse per totam amplitudinem ventriculorum. Quare necesse est, ut vertices, & latera earundem valvularum triangularium, tracta à funiculis decussatis, conjungantur, & sic connexa componant unam superficiem conicam, quæ major erit plano foraminis, seu circuli basis ejusdem coni. Postea subsequitur cordis systoles, quando interni parietes ventriculorum uniuntur, & ided illi funiculi relaxantur, & simul ununtur; Et proinde facies membranarum triangularium uniri, & sinuosam figuram acquirere debent, non diminuta superficie earum, quia membranæ non contrahuntur. Ex quo fit, ut plenitudo sanguinis, lintea illa repellendo, & inflando, eos incurvet, non secus, ac vela navium à vento repleta sinuosè incurvantur. Cumque præterea sinuosa illa lintea transferantur versus orificia cordis tendinosa, cujus aream rotundam longè superant, igitur necesse est, ut exactè foramina illa claudant, antequam systoles cordis compleatur. Quare necesse est, ut sanguis intra sinus ventriculorum comprehensus, à processu, & continuatione constrictionis cordis, usque ad totalem unionem parietum ejus, omninò expellatur extra ventriculos per orificia arteriosa, ubi patet exitus, & via.

Quintò, si non præcederet clausura auricularum, valvulæ illæ membranosæ resistere non possent validissimæ violentiæ, qua sanguis à corde compressus membranas illas distrahendo dirumperet; ided provida natura apposuit fornicem, seu tabulatum carnosum auriculæ restrictæ, ut duplici porta clauderent ostium amplum cordis.

Hinc deducitur, quod actio auriculæ diuturnior est, quàm sit cordis systoles, nam incipit illius constrictione, dum cor non agit, & desinit eodem momento, quo systoles cordis completur.

Sextò notandum est, quod in orificiis arteriosis cordis pariter apertis, non opus est tanto apparatu, ut regressus sanguinis intra cor impediatur; nam post exitum sanguinis à corde, & postquam expulsa est major ejus pars extra arteriarum extremitates, non potest impelli retrorsum, tum quia non urgetur à vi alterius muscoli æquè validi, ac est cor, tum etiam quia jam amandatus est extra arterias. Quapropter sufficient valvulæ exigui roboris, quanta est vis, quam plenitudo non omnimoda arteriarum facere potest, quæ minima est. Et ided tres valvulæ semilunares, longè debiliores, quàm sint illæ triangulares absque auriculis satis sunt ad impediendam regurgitationem sanguinis expulsi à corde.

Deinde ad inquirendam vim facultatis motivæ cordis, sequentia lemmata utilia sunt.

P R O P O S. LVI.

Si funis globo, & cylindro compressibili circumvolutus, uniformitèr per totam ejus longitudinem contrahatur, erit potentia funem contrahens, ad resistantiam globi, vel cylindri, ut semidiameter ejus ad funis circumferentiam. Tab. 17. Fig. 4.

SIt cylindrus, vel globus compressibilis, cujus circulus maximus, vel basis RSO, stringatur à fune cujus medius axis CEDH. Patet, quod funis

CAP. 5. funis longitudo mensuratur ab axi, qui bifariam secat illius crassitiam.
De corde eiusque pulsatione. Contrahatur postea longitudo funis uniformiter, itaut omnes ejus particulae eadem proportione decurantur. Dico, quod potentia funem contrahens, ad vim, qua globus, vel cylindrus RSO constrictioni resistit, eandem proportionem habet, quam circuli radius AC ad ejus peripheriam CEH.

Intelligatur funis BE terminus B firmiter annexus in R, & funis HC terminus C contiguus ipsi C trahatur à potentia M, à C versus M, tunc necesse est, ut periphæria circularis CHDEB continenter diminuatur, efficiendo circulos minores, & minores quousque, tracto integro fune, ejus cava periphæria ROS ad contactum centri A perducatur. Et dum fit talis tractio, oportet, ut globi, vel cylindri comprehenti crassities successivè stringatur, quousque omnino evanescat, & centrum basis ejus perducatur ad contactum funis in R sub clavo in B. Et quia periphæria CEH ad semidiametrum CA eandem proportionem habent, quam periphæria IN ad ejus semidiametrum IA, ergo homologorum differentia in eadem ratione erunt, scilicet excessus periphæriae CEH supra periphæriam IN, nempe longitudo CM funis tracti ad CI, seu ad RA decurtationem radii; scilicet ad motum constrictionis globi, seu cylindri comprehensi eandem proportionem habet, quam tota periphæria CEH ad semidiametrum ejus AC.

*Lib. 5.
 prop. 14.
 Eucl.
 Res.
 Aut.*

Iis declaratis adverto, quod potentia, qua globus, seu cylindrus constrictioni resistit, multiplex est, constans ex tot particulis, quot sunt puncta physica in periphæria cylindri RSO, quæ potentia vim faciunt per radios ejusdem circuli, impellendo à centro ad periphæriam, quanto agunt se dilatando; & è contra retrocedendo versus centrum, quando vim patiuntur. Ex eo igitur, quod singula puncta per æquales radios eodem tempore moventur, sequitur, quod æquè velocia sunt. Et idè omnia simul, scilicet universa potentia, qua globus, vel cylindrus restrictioni resistit, eadem est velocitate, qua unicum punctum periphæriae movetur. Quare velocitas, qua tota potentia cylindri restrictioni resistit, mensuratur à motu per unicum radium AB factò. Et aliundè velocitas, qua potentia M funem trahit, mensuratur à longitudine MC funis tracti, seu à periphæria BEDH. Igitur ubicunque fiat potentiarum æquilibrium, erunt potentia in reciproca proportione velocitatum, quibus eodem tempore moveri possunt: quapropter erit potentia M ad vim, qua cylindrus restrictioni resistit, ut motus per CA ad motum per CM, seu ut radius AB ad circuli integram periphæriam BEDH.

Postea, quia idem motus consequitur, si omnes funis particulae minimæ contrahantur, ad invicem se approximando, ac efficitur trahendo funem per longitudinem CM æqualem periphæriae BEDH; igitur potentia funem contrahens efficit motum æqualem periphæriae BEDH; & resistentia, nempe cylindri compressi motus fit per radium BA; ideoque potentia funem contrahens ad resistentiam cylindri compressi eandem proportionem habet, quam circuli radius BA ad ejus periphæriam BEDH.

PRO-

P R O P O S . LVII

CAP. 13
De corda
eiusque
pulsatio-
ne.
Tab. 17.
Fig. 5.

In duabus libris \cdot FB, & BH se tangentibus in B, quarum centra C, D, sint radii CB, BD aequales, & FC major, quam DH, atque suspensum pondus V ex terminis connexis B aequilibratur cum duobus contraposis ponderibus R, & T; sintque data pondera V, & R, & datae proportionem radiorum CB ad CF, & BD ad DH: reperiri debet pondus T. Et datis ponderibus R, T, reperiri potest pondus V.

UT CB ad CF, ita fiat pondus R ad P portionem ipsius V. Ergo pondera P, & R quiescent aequilibrata; sed ex hypothese, integrum pondus V aequilibratum persistebat cum duobus ponderibus R, & T. Igitur residuum pondus Q aequilibrium efficit cum reliquo T; & ideo Q ad T, erit, ut distantia DH ad DB, & sic pondus T innotescet. Secundum, ut R ad T, ita fiat distantia DH ad DG, & in ejus termino G appendatur pondus S aequale ipsi R. Patet, momenta S, & T aequalia fore, & ideo S aequilibrabitur cum eodem pondere Q. Quare, ut S ad Q, ita erit BD ad DG, & P; Q ad S erit FC cum BD, seu ad CB, & fuit S ad T, ut DH ad DG. Ergo proportio PQ ad T, componitur ex ratione FC cum DG ad BD, & ex ratione DH ad DG, quae duae rationes componunt proportionem rectanguli ex FG cum DG in DH ad rectangulum ex DB in DG; & prius PQ ad R, seu ad S erat, ut FC cum DG ad BD, seu sumpta DH communi altitudine, ut rectangulum ex FC cum DG in DH ad rectangulum ex BD in DH. Ergo PQ, seu V ad R, & T, simul erit, ut rectangulum ex FC cum DG in DH ad rectangulum ex BD in DG cum DH, & invertendo innotescit pondus V, quod quaerebatur.

P R O P O S . LVIII.

Vis utrem aqua plenum stringens ad resistantiam aqua, per fistulam ei annexam expulsa, eandem proportionem habet, quam amplitudo utris ad amplitudinem fistulae. Tab. 17. Fig. 6.

Facilitatis gratia ponatur figura utris ABCD cylindrica, cui annexa sit fistula pariter cylindrica GH, & embolo LM impellatur aqua contenta ab AD usque ad BC, & aqua AC expulsa ascendat a G usque ad H; sitque P potentia embolum impellens, & R resistantia, qua aqua resistit expulsionioni. Dico, potentiam P ad R se habere, ut amplitudo circuli AD ad amplitudinem circuli IG. Quia eadem moles aquae eodem tempore motae replet successively duos cylindros aequales AC, & IH. Ergo altitudines, & bases sunt reciprocae; & velocitas aquae expulsa, seu resistantiae R mensuratur a motu ejus, seu ab altitudine GH, & velocitas aquae compressae, seu motus emboli, seu potentiae P mensuratur ab altitudine AB. Igitur potentia P ad resistantiam R se habet, ut GH, velocitas ipsius R ad AB velocitatem ipsius P, seu ut amplitudo circularis AD ad amplitudinem circuli IG.

SCO-

Lib. 6.
prop. 32.
Eucl.
Res. An.
Dor.
Ex me-
chanicis

CAP. 5.
De corde
ejusque
pulsatio-
ne.

S C H O L I U M.

Patet ergò, quòd si longitudo GH fuerint nonupla ipsius AB, & vis, quam aqua IH exercet sit aequalis ponderi librae unius, erit potentia embolum impellens aequalis vi libr. novem.

P R O P O S. LIX.

Si intrò fistulam aquam continentem è majori tubo nova aqua embolo impellatur, vis embolum impellens ad resistantiam aquea molis præexistentis, & de novo impulsæ intra fistulam, eandem proportionem habebit, quam amplitudo orificiæ tubi, ad amplitudinem orificiæ fistulæ. Tab. 17. Fig. 7.

Præexistat in fistula moles aquæ GH, & insinuato embolo usque ad BC, aqua ascendat ab H ad O. Sitque P potentia impellens embolum, & R resistantia, quam exercet tota moles aquæ GO. Dico P ad R se habere, ut circulus AD ad circulum IG. Fiat moles aquæ GK æqualis AC. Quia moles aquæ GO æqualis est aquæ præexistenti, & infusæ, & erat GH moles præexistens; ergò aqua HO æqualis est moli expulsæ AC, seu GK, & addita communi KH, erit KO æqualis præexistenti GH. Quare aqua GH translata est eodem tempore ab H ad O per spatium æquale GK ei, quod pertransit aqua de novo expulsæ (ob fistulæ uniformem crassitiem). Igitur æquè velocitèr universa aqua mota est, ac expulsæ GK ascendit. Quare potentia P impellens totam aquam GO, ad ejus resistantiam R reciprocè erit, ut velocitas aquæ GO (quæ eadem est, ac velocitas ipsius GK) ad velocitatem, qua potentia P impellit embolum. Erat autem velocitas GK ad velocitatem AB, ut circulus AD ad circulum IG¹, ergò potentia P ad resistantiam totius aquæ eandem proportionem habet, quam orificium tubi AD ad orificium fistulæ IG.

¹ Hujus
pr. 48.

S C H O L I U M.

Ut si aqua præexistens KO fuerit unciarum 57. & aqua infusa trium unciarum, erit tota aqua GO, librarum quinque, & movetur velocitate IK, qua in præcedenti Propositione supposita fuit nonupla velocitatis AB. Ergò potentia embolum impellens, nonupla erit resistantiæ librarum quinque, & proinde exercebit vim æqualem ponderi librarum 45.

Notandum perinde est, sive aqua in fistula immissa impulsui resistat suo pondere, ut in situ erecto, sive in situ plano resistat sua mole inertæ, quatenus retardat impetum corporis impellentis pro gradu virtutis motivæ ei impressæ, ut ostendimus².

² De vi
percus.
prop. 27.
& cor.
pr. 28.

PRO-

P R O P O S. LX.

*Si aqua intra tubum AC¹ contenta embolo LN impellatur intra fistulam mol-
lem EH si annexam, qua à pondere incumbente S compressa omnino sit,
erit potentia embolum impellens, qua sit PQ ad vim R, qua aqua
impulsioni resistit, una cum vi, qua pondus S fistula dilatatio-
nem impedit, ut rectangulum EFHG sub longitudine,
& sub dilatatione fistula repleta, ad quadra-
tum ex AB motus emboli.*

Quia impulsus emboli LN duplicem effectum eodem tempore producit,
fluxum nempe directum aquæ per longitudinem fistulæ EF, & simul
expansionem ejusdem fistulæ lateralem EG, eam aquæ plenitudine ad
instar cunei dilatando. Verùm directo impulsui resistit aqua sua mole iner-
ti², quatenus gradus impetus, qui ei imprimitur, subtrahitur à projicien-
te, & præterea impulsui laterali in orbem resistit potentia fasciarum, & pon-
dera incumbente S, dum impediunt dilatationem fistulæ; & tandem in fine
dilatationis æquantur momenta contrapositarum potentiarum. Ergò pars
potentiæ impellentis, quæ sit P ad resistantiam aquæ directè fluentis, quæ
sit R, eandem proportionem habebit, quam hujus velocitas motu per EF
facto ad velocitatem per AB, qua potentia P impellendo embolum, eodem
tempore mota est. Pari modo reliqua pars potentiæ, quæ sit Q ad resisten-
tiam S, qua aqua, & pondus incumbens constringunt fistulam EH, & impedi-
unt dilatationem ejus, eandem proportionem habebit, quam velocitas,
quæ per latitudinem EG exercetur à pondere incumbente, ut impediatur
fistulæ inflatio ad velocitatem, qua potentia Q per AB embolum impellit.
Verùm hæc duæ proportiones componunt proportionem rectanguli FEG ad
quadratum AB. Igitur potentia PQ ad resistantiam RS eandem proportio-
nem habet, quam rectangulum FEG ad quadratum AB.

Ut, exempli gratia, longitudo fistulæ EF fuerit centum partes, quarum
AB fuerit decem, & latitudo ampliata fuerit duæ partes: fueritque aqua
GEFH unius libræ, & pondus incumbens librarum novem: Erit rectangu-
lum GEF 200. & quadratum AB 100. Quare potentia PQ embolum impel-
lens, ad resistantiam RS, erit, ut 200. & 100. seu in ratione dupla.

P R O P O S. LXI.

*Isdem positus, si fistula mollis EH¹ fuerit plena aqua, sed non turgida, & à
pondere incumbente, & à fasciis S circumplexa, resistatur dilatationi fistu-
la: erit potentia PQ embolum impellens ad vim R, quæ aqua præexistens,
& de novo infusa impulsioni resistit, una cum vi S, qua pondus, & fasciæ
dilatationi fistulæ adversantur, ut rectangulum GKZO sub motu directo
aqua de novo immissa, & sub dilatatione fistulæ ad quadratum ex AB
motus emboli.*

Tab. 17,
Fig. 9.

UT insinuetur aqua ABCD intra fistulam EGHF, oportet, ut hæc fistu-
la, quæ plena aquæ supponitur, dilatetur usque ad KM, ut novam
aquam excipere possit: & tunc observari debet, quibus motionibus aqua in-
sinua-

CAP. 5.
*De corde
eiusque
pulsatio-
ne.*

sinuatur, & quo ordine, & modis aqua præexistens fistulam expandit: **Es** primò, quia aqua **GEFH** ob partium contiguitatem constituit columnam cylindricam, cujus basis circularis **GE** comprimi, & impelli non potest versus **H**, quin etiam impellatur tota longitudine columnæ **GF**, quatenus posteriores particule anteriores in directum positas urgent, non secus, ac fibræ ligni in directum impelluntur; at quia talis columna est mollis, & parietes **GH** non sunt firmi, sed distrahi possunt, sequitur, ut fibræ **GH**, **EF** aqueæ directè impulsæ cogantur declinare ab itineris rectitudine, & ferri ad occupandum spatium **MHGK**.

*Hujus
pr. 59.*

Hisce ergò duobus motibus, directo nempe, & transversali tota aqua præexistens, & infusa promoveri debet impulsæ à vi emboli, ut scilicet aqua **GEIO** transferatur ad replendum spatium dilatatum **ZOHM**, & nova aqua ab embolo effusa repleat pristinum spatium **GEIO**, & dilatatum **KGOZ**. Notandum præterea est, quòd velocitas, qua tota aqua directo motu excurret per fistulæ longitudinem **GH**, mensuratur à motu novæ aquæ **EIZK** per spatium **EI**, cum præexistens aqua promoveatur eadem velocitate, qua de novo adveniens movetur, ut dictum est². At velocitas, qua tota eadem aqua eodem tempore transversali motu fertur ad replendam latitudinem ampliata, mensuratur à semi excessu diametri **EK**, supra diametrum **EG**; & eadem velocitate, qua aqua expanditur in latum, moventur quoque cedendo pondus incumbens, & fasciæ ambientes fistulam. Igitur pars potentia embolum impellentis, quæ sit **P**, agit velocitate **AB** contra vim totius aquæ resistentis velocitate **EI**, & reliqua pars **Q** impellens agit eadem velocitate **AB** contra vim ponderis, & fasciarum impediendum dilatationem velocitate **GK**. Ergò integra potentia **PQ** ad summam resistentiarum totius aquæ, & ponderis, & fasciarum eandem proportionem habet, quam rectangulum **GKZO** ad quadratum **AB**.

Exempli gratia, sit **AB** partes 5. & earundem sit **AD** 6. **EI** 10, partes, latitudo **EG** 2. ampliatio fistulæ **GK** sit una pars, & longitudo fistulæ **EF** sit 30. Ergò moles aquæ **AG**, sive **EZ**, aut **GM** erit 30. unciarum, & aqua præexistens erit 60. & tota **EKMF** erit 90. unciarum. Quare, ut quadratum ex **AB** 25. ad rectangulum **GKZO** 10. ita erit resistentia totius aquæ **EM** unà cum vi ponderis incumbentis, & fasciarum ad vim, qua embolus impellitur.

Itaque in hac hypothese potentia embolum impellens ad universam resistentiam erit, ut 2. ad 5.

Deinceps ostendemus, quòd

P R O P O S. LXII.

Si intra fistulam duram plenam aqua embolo nova aqua immittatur, exilit è foramine fistula moles aqua aequalis ei, qua adjuncta fuerat.

Quia fistula dura, & non dilatabilis excipere non potest majorem aquæ molem, quam sit illa cylindri aquei, à quo cavitas illius exactè repleti supponitur; ergò, si novam aquam intra fistulam impellere veli-

voluntus, cum non detur penetratio corporum, hæc ad instar cunei lignei, expellet è foramine molem aquæ æqualem iniquitate ab embolo.

CAP. 5.
De corde
eiusque
passione.

P R O P O S. LXIII.

Si fistula mollis, & dilatabilis, quæ vim se restringendi non habeat, fuerit aqua plena, sed non turgida, & intra eam tanta moles nova aquæ embolo immittatur, quantum sufficit ad replendam fistulæ dilatationem, non erit velox effluxus è fistulæ foramine angusto aqua adiacentia.

Quia vis emboli, impellendo aquam actione cunei, ex sui natura repletionem, & turgentiam fistulæ mollis producit, idè spatium in fistula extendibili ampliatum replebitur ab aqua immissa. Quare fistula reductur ad maximam extensionem, ad quam dilatari potest, & ulteriore dilatationi æquè resistet, ac si dura esset, & in tali statu supponimus, progressum emboli terminari. Igitur aqua è fistula non erit velox effluxus, quia ob gravitatem, aut propterea non exiret à foramine in situ erigenti fistulæ, aut in situ promo lento motu ob foraminis angustiam prodiret. Neque violentè ejiçietur, quia præcedens impulsio emboli nil aliud, quam repletionem fistulæ mollis producere potuit, & complete repletionem supponimus, embolum non ampliùs impellere, nec præterea à vi contractiva, ad instar arcus, qua fistula carere supponitur, exprimi potest aqua. Ergò nullo pacto aqua veloxi cursu erit è fistula, ut propositum fuerat.

P R O P O S. LXIV.

Si embolo intra fistulam major aquæ copia immittatur, quam sufficit ad replendam fistulæ dilatationem, expelletur aqua infusa excessus supra eam, quæ spatium dilatabile replere potest.

Iisdem positis, sit spatium aquæ AC, majus spatio GM ampliatum fistulæ. Ergò quando repletum est spatium KH ab aquæ AC portione VC, fistula GM turgida ampliùs dilatari non possit, non secus, ac si dura esset, ergò tunc ex Propos. 62, residuum aquæ AX, impulsus ab embolo ejiçit debet per foramen FM. Tab. 17
Fig. 9.

P R O P O S. LXV.

Isdem positis, si fistula repleta ab embolo usque ad turgentiam, ejiçerit tantam aquæ copiam, ut concidat, remaneatque aquæ mollis, ejusdemque magnitudinis, ac priùs fuerat; non evacuabitur fistula ab emboli vi impulsiva, sed ab alia causa externa.

Quia fistula è statu turgido non potest ad consistentiam mollem pertransire æquè laxam, & æquè amplam, ac priùs habuerat, nisi ab ea exeat tanta moles aquæ, quanta ab embolo introducta fuerat, & moles aquæ, quæ fistulæ turgentiam efficiebat, ab ea exire non potest spontè, ut ostensum est, neque expelli potest à vi emboli, propterea quod dum embolus impellit, aquæ torrens fluit ad loca proxima, quæ minus resistunt, & facile

CAP. 5. *De cordis eiusque pulsatione.*
 citè distrahatur, ut sunt latera mollia fistulæ; quare actio emboli præter
 cet repletionem, & dilatationem fistulæ; non verò velocissimam expulsi-
 onem quæ per angustiam foraminis fistulæ. Sicut videmus in intestino acu
 perforato, quod eo tempore, quo aqua in eo vi emboli immittitur, non
 exiliant fonticuli ex foraminulis, sed tantum pauca aliqua guttula, dum
 tamen intestinum veloci progressu repletur, inflaturque; & postquam tur-
 gentia completa est, tunc incipiunt fonticuli, quia nempe parietes intesti-
 ni, non secus, ac dura essent, amplius dilatari non possunt, & sic vi cunei
 aqua velocissimè effluere potest.

Præterea nec immediatè post emboli impulsum aqua è foraminulo fistu-
 lar exilit potest, quia tunc cessat impulsus emboli. Quare nullo modo ab
 impulsu emboli aqua è fistula ejicietur; & idèd necesse est, ut ab alia causâ
 aqua, quæ illam turgentiam in fistula efficiebat, exprimat, ejiciaturque;
 quæ esse potest compressio facta ab incumbente pondere, aut à vi machinæ,
 vel fasciæ, quæ fistulam circularitè ambiendo, eam stringat.

Hisce lemmatibus præmissis ad cordis vim declarandam devenio;
 Et primò

P R O P O S. LXVI.

Methodum exhibere, qua vis motiva musculi cordis indagari possit.

Simplicissimus modus inquirendi vim motivam alicujus potentie habe-
 tur ex cognitione effectus ejus notissimi, qui est pondus ab eo suspen-
 sum. Tunc enim vis potentie æquatur resistentiæ, quando immediatè, vel
 in libra radorum æqualium una alteri non prævalet, sed in æquilibrio per-
 sistunt. Vel si adit machina, quæ ad vectem reducitur, tunc potentie
 sunt reciproce proportionales suis distantis, seu velocitatibus, quibus mo-
 veri possunt. Et hac methodo quaesivimus vires musculorum artuum. Ve-
 rum hoc in corde aptari non potest, cum ordinatum sit à Natura, non ad
 tractionem articularum gravium cum ponderibus annexis, sed ut sua con-
 strictione ad instar præli exiguam sanguinis molem in ventriculis ejus con-
 tenti exprimat. Potentie verò expulsiæ non semper contrahitur vis pon-
 deris; quia quando saxum deorsum impellimus, tunc saxum non resistit
 impulsui sua gravitate; & cum navim natantem horizontalitè trahimus,
 illa ob æquilibrio non resistit exercendo gravitatem. Præterea potentia
 impellere potest machinam resilientem, ut est arcus, vel quid simile, cujus
 resistentia, ut plurimum non potest cum pondere comparari. Et talis est
 operatio cordis: quare methodum mensurandi vim musculi à pondere ap-
 penso, qua hætenus usi sumus, usurpare non possumus in corde.

Quando igitur in hoc negotio ab effectu pervenire non possumus ad co-
 gnitionem causæ, cogimur causam ipsam ab aliquo alio signo conjicere, ut
 inde magnitudinem effectus venemur. Tale autem signum erit similitudo,
 & analogia, quam musculus cordis habet cum cæteris musculis ejusdem
 animalis. Diximus enim, omnes fibras minimas, seu machinulas ejusdem,
 vel diversorum musculorum in eodem animali æquè robustas esse, & æqua-
 lem vim motivam exercere eodem tempore in statu sanitatis. Et quia mo-
 les æqua les duorum musculorum continent æquales multitudines fibrarum
 mini-

CAP. 3.
De corde
ejusque
pulsatione.

minimarum, sequitur, quod si unius aequalium musculorum vim motivam totalem praecognitam habuerimus, alterius quoque potentiam totalem conicere poterimus. Igitur existente mole carnosae cordis aequali ferè magnitudinibus unius temporalium, & unius masseterum musculorum, cum jam vim motivam totalem eorundem praesciverimus, probabiliter affirmare possimus, vim motivam cordis aequalem esse ei, quam duo praedicti muscoli mandibulam stringentes exercent.

P R O P O S. LXVII.

Vis motiva fibrarum muscoli cordis per se considerata majus pondus suspendere possit, quam 3000. librarum.

JAm demonstravimus, illud pondus, quod sustentatur ab integro musculo, seu à fasciculo toto fibrarum carnosarum, id ipsum suspendi quoque posse: (licet ad minorem altitudinem) ab unico strato totidem fibrarum minimarum, quot sunt fibrae fasciculum componentes. Igitur non sufficit nosse experientia, quod à quatuor musculis mandibulam stringentibus abque vestis auxilio suspendatur majus pondus librarum 300. & si missis à femisse, scilicet unus musculus temporalis cum unico massetere sustinebunt pondus majus 150. librarum. Is enim conatus efficitur à totidem extremis fibris minimis, seu à tot musculis, quot sunt fibrae integre contentae in duobus praedictis musculis. Et quia qualibet integra fibra eorundem musculorum non est minor longitudine illa, quam occupant crassities duorum digitorum (compensatis nempe excessibus longiorum fibrarum cum defectibus breviorum) & in spatio digiti cujuslibet fibrae continentur plusquam viginti machinae, seu poruli in dissectum dispositi insit, earum, supponamus tamen non contineri plures, quam decem fibras minimas, ergò in longitudine cujuslibet fibrae earum, quae duos praedictos musculos componunt, plusquam viginti fibrae minimae continentur. Cumque pondus 1500. librarum suspendatur ab unico strato machinarum eorundem musculorum. Igitur, ut habeamus vim integram, quam natura exercet in eisdem musculis, viginti multiplicari debet vis illius strati, nempe earum, quae 150. libras suspendere valet. Quapropter vis integra, quam exercet natura, ut insit omnes porulos eorundem duorum musculorum, major est vi ponderis 3000. librarum. Licet ejus momentum non sit majus 150. libris.

1. Hinc
par. 1. p.
130.

2. Par. 1.
p. 15.

Hae fibrae cordis agunt se inflando, non ut contrahantur, sed ut inflentur, & sua plenitudine replent cordis cavitates, & vi cunei exprimant, & impellant sanguinem, qui in ventriculis cordis continebatur, veluti nuclei compressis digitis expelluntur. Unde cortex cordis comparari potest tormento bellico minori, sclopeto nuncupato, & in illo fibrae internae inflant usum pulveris nitrati accensi, & rarefacti praesent, sanguis vero è ventriculis expulsus comparari potest glandulae plumbeae à sclopeto ejaculate.

Hae operationes fundentur, quia cortex constat ex fibris spiritaliter involutis, quae resistunt distractioni, non secus, ac si essent fasciae, & circuli ferrei delii cordis. Distorsit tamen parietes sclopeti à cordis cortice, quod illi sua tenacitate solummodo distractioni resistunt, at fibrae cordis primo

CAM. 3. distractioni resistunt tenacitate, & vi contractiva externæ factæ *convexæ*
De corde earum: secundò pars cava earundem fibrarum corrugata, inflatis plicis
eiusque actionem cunei exercet, quatenus spumosis ampullis turgentibus vim ana-
pulsatio- logam ei, quam pulvis nitratus rarefactus, efficit. Quare sicut quodlibet
 no. granulum pulveris nitrati sua rarefactione impellit sibi correspondentem
 particulam glandis, & omnia granula accensa simul operando impellunt to-
 tidem particulas glandis plumbeæ, quot sunt granula, sic pariter singulæ
 fibræ minimæ, seu machinulæ cordis sua inflatione immediate, & eodem
 tempore operantes agunt impellendo æquales particulas sanguinæ glandis,
 quam cor ejaculatur. Et idèd hujus totalis resistentiæ compositæ ex tot
 particulis, quarum una quælibet æquilibratur potentiæ unius fibræ mini-
 mæ, quot sunt fibræ minimæ totius cordis. Et hinc fit, ut cordis potentia
 absoluta æquetur suo momento, nempe æquetur resistentiæ absolute san-
 guinis ejeæti.

Si igitur quælibet fibra minima cordis æqualem vim efficit ei, quam
 unaquælibet machinula musculi temporalis, aut masseteris exercet, ut su-
 pra insinuavimus, & multitudo fibrarum minimarum contenta in his
 duobus musculis æqualis est multitudini minimarum fibrarum cordis æqua-
 lis est moli carnosæ duorum illorum musculorum. Igitur elicere possumus,
 quòd vis, quam exercent omnes minimæ fibræ cordis simul sumptæ, si im-
 pellerent radium externum libræ bifariam in centro sectæ, superare potest
 pondus 3000. librarum.

Debet postea demonstrari, quòd cor sua contractione superat majorem
 resistentiam, quam sit vis illa, quam ipse cordis musculus, ejusque fibræ
 minimæ, seu machinulæ exercent, seu quòd potentia absoluta musculi cor-
 dis minor est ejus momento. Ad hoc autem præstandum, probandum est
 Primum, quòd

P R O P O S. LXVIII.

*Arteriæ omnes animalis, completa carum pulsatione, non possunt
 remanere sanguine exinanitæ.*

Sensu constat, ampliores esse venas omnes simul sumptas, quam sint ar-
 teriæ omnes, forsitan in proportione quadrupla: & per utraque vasa fluit
 tota massa sanguinea, quæ in hominibus adultis 18. vel 20. libras excedere
 non solet; & licet venæ semper sanguine plenæ conspiciantur ob transpa-
 rentiam valorum, dubitare tamen quispiam posset, an arteriæ semper san-
 guine repletæ sint, an scilicet solummodò tempore pulsationis transitum
 sanguini concedant, & deinceps in quiete earum remaneant prorsus exina-
 nitæ. Et siquidem prorsus exangues fierent, dum quiescunt, tunc denudatis
 arteriis, omnino restrictæ, & compressæ apparerent ad instar funiculi, aut
 laminulæ, quod autopsiæ refellitur, retinent enim figuram ampliatam ro-
 tundam, & fistulosam fluore plenam, quæ plenitudo cavitatis fistulosæ tamen
 ipso percipitur compressis digitis. Non secus denudatis venis, si post cordis
 pulsationem arteriæ remanerent exangues, tunc fistulæ venosæ à mole quin-
 que librarum sanguinis adjuncti excreverent triente prioris crassitiei, quòd
 est falsum, nam nil prorsus crescunt.

Præterea in animalibus, quorum arteriæ transpicuæ sunt, ut in Ranis, patet ad oculum ex colore livido eas plenas esse sanguine; ergo arteriæ post pulsationem non remanent exarctæ, sed replentur saltem à quadrante totius sanguinis, & idèd in hominibus continent ferè quinque libras.

CAP. 5
De corde
eiusque
pulsatio-
ne.

Insuper dum pulsant, arteriæ turgidissimæ sunt, & à corde non subministrantur, nisi tres unciaë sanguinis. Ergò, si ante pulsationem arteriæ prorsus vacuæ erant, à tribus unciaë à corde immixtis impleretur spatium vigetiaë majus, quàm sit moles illarum; & hoc est impossibile absque rarefactione, quæ certè non adest. Ergò ibidem libræ quinque sanguinis aliunde advenirent, aut à corde, vel à venis retrocedendo; sed utrumque est impossibile.

Adde, quòd tres unciaë sanguinis à corde immixtæ replere non possent spatium majus semipede arteriarum cordi proximarum. Ergò si ante pulsationem exinanitæ erant, postèd reliquæ productiones arteriarum in sequenti pulsatione exanguis quoque remaneret; & idèd non pulsarent simul cum corde, nam à sanguine inflata, ut utris pulsatio efficitur.

Tandem experientia constat tempore pulsationis sanguinem effluere è qualibet arteria incisa, sive magna, sive minima fuerit, quæ instar fontium longius sanguinem ejaculantur: hoc autem fieri non posset, nisi omnes arteriæ repletæ fuissent sanguine per totam longitudinem earum, tantà turgentiâ, ut ob loci angustiam prorumperet, & exiliret. At in sequenti pulsatione non reparatur, nec reponitur in arteriis, nisi minima portio sanguinis trium unciaërum, quæ sua mole nec mediam partem capacitatis arteriarum replere posset. Ergò nisi remansissent ferè quinque libræ sanguinis, iterum arteriæ turgidæ reddi non possent.

Scio, non deesse, qui dicunt, sanguinis minimam portionem rarefactam ob cordis fervorem, posse replere cavitates cordis, & arteriarum: at talis imaginatio ab ipsa experientia refellitur, ut alii etiam adnotarunt,

COROLLARIUM.

Deducitur ex præcedenti, quòd arteriæ post pulsationem remanent repletæ à quarta parte ferè totius sanguinis animalis, nempe à quinque libris cruoris; & moles sanguinis à corde in arteriis immixti, est una pars vigesima sanguinis inter arterias contenti. Postremò tres unciaë sanguinis à corde ejaculæ intra arterias replent spatium arteriarum cordi proximam non majus semipede, scilicet triplum, vel quadruplum latitudinis ventriculorum cordis.

PROPOS. LXIX.

Motus, quo sanguinis fluit in arteriis, ter velociter est eo, quo cor movetur, & eundem sanguinem impellit.

Quia eodem tempore absolvuntur omnes hi motus, scilicet cordis inflatio, cavitatum ejus restrictio ab interna mole carnea cordis aucta, expulsio sanguinis, qui ventriculos replebat, motus ejusdem intra arterias, & promotio illius massæ sanguinæ, quæ in arteriis præexistebat, facta ab urgentia sanguinis è corde advenientis.

Et patet, quòd tres prioræ operationes eadem velocitate in corde sunt,

quia

CAP. 5.
De cor-
de ejus-
que pul-
satione.

quia eodem motu per idem spatium amplitudinis ventriculorum movetur fibræ cordis se inflando, per quod moventur, restringendo eisdem ventriculos, & ejiciendo sanguinem, qui ibidem continebatur. Duæ postremæ operationes pariter eadem velocitate fiunt; quantum enim spatium conficit sanguis à corde impulsus intra arterias, tantum præcisè promoveri debet massa illa cruoris, quæ in arteriis præexistebat, quatenus pari passu usgetur una pars post aliam.

Verùm si conferatur motus restrictionis cordis cum motu progressivo sanguinis in arteriis, proculdubio non erunt æquæ veloces, quia ille efficitur per spatium æquale latitudini ventriculorum cordis, quod tres digitos in latum non excedit, & spatium, quod percurrit sanguis intra arterias æquale est longitudini semipedis. Ergo erit saltem triplum illius, & hi motus fiunt eodem tempore. Igitur motus sanguinis in arteriis triplo velocior est motu cordis.

Et noto, quod motus sanguinis in arteriis idem semper est, sive tres uncie sanguinis à corde immitti exactè impleverint spatium dilatatum in arteriis; sive aliqua ejus portio post repletionem expellatur extra arterias. Utroque enim casu tantum promovetur sanguis præexistens in arteriis, quantum spatium occupant tres uncie de novo inlinuatæ, quæ longitudinem majorem semipede percurrunt.

P R O P O S. LXX.

Potentia cordis musculum constringens minor est resistentiâ, quam exercet sanguis in ventriculis ejus contentus in proportione subsexquialtera.

Comparando primo loco simplicem illam actionem cordis, qua sanguinem contentum in suis ventriculis comprimit cum resistentiâ, qua idem sanguis compressioni resistit. Patet, quod talis compressio efficitur ab externis fibris corticis se contrahendo, & ab internis fibris corrugatis, & inflatis actione cunei.

Quoad primas patet, quod fibræ externæ, & facies convexæ sequentium fibrarum perindè agunt, ac funis circumvolutus circa globum, vel cylindrum; quare potentia fibras externas cordis contrahens ad resistentiam sanguinis compressi eandem proportionem habet, quam circuli semidiametret ad ejus circumferentiam, scilicet potentia erit minor una sexta parte resistentiæ. At fibræ cordis profundiores, & externarum partes cavæ agunt rugas, & plicas inflando, & idè actione cunei, vel emboli impellunt directo motu à peripheria ad cordis centrum sanguinem ei inclusum. Quia verò in hac actione æqualibus momentis per eisdem semidiametros, eodem tempore fit impulsus, & repulsus. Ergo potentia fibrarum interiorum æqualis est resistentiæ sanguinis ab eis compressi. Et quia cordis fibræ externæ, quæ agunt se contrahendo, forsan decimam partem totius molis cordis non æquant. Ergo qualium partium vis fibrarum interiorum cordis erit novem partes, pariter resistentia sanguinis correspondentis erit partes novem, at qualium vis externarum fibrarum erat una, fuit resistentia sanguinis sex par-

Huius
prop. 56.

quantum integræ potentia cordis est decem, erit resistentia totus sanguinis in ventriculis cordis compressi quindecim partes, nempe ut duo ad tria.

CAP. 7.
De corde eiusque pulsatione.

PROPOS. LXXI.

Vis, quam patitur sanguis in ventriculis cordis contentus ab eiusdem compressione, æqualis est vi, qua idem sanguis ad instar emboli impellitur sanguinem intra arterias, ad cuius resistentiam eandem proportionem habet, quam 1. ad 40. proximè.

Tab. 17. Fig. 9.

In eadem Figura Propof. 61. intelligatur ABCD esse cavitatem ventriculorum cordis à mole sanguinis trium unciarum repletam, cuius latitudo sit AB trium digitorum æqualis altitudinæ eius. Postea arteriarum ramificationes esse debent æquè crassæ, ac sit truncus principalis G7, & compensatis excessibus cum defectibus longitudinum eorundem ramorum possumus frateri, quod ab omnibus arteriis in unum truncum collectis componatur unica fistula cylindrica arteriosa GF: Talis autem fistula GF tempore quietis cordis remanet mollis, & laxa, licet repleta sit à libris quinque, seu à 60. uncis sanguinis, & deinde à cordis pulsatione impulsis tribus aliis uncis sanguinis, confurgit fistula EM dilatata, & repleta usque ad tangentiam à 63. uncis sanguinis; & idem cylindrus GF ad æquè altum cylindrum EM, & proinde basis EG ad EK, erit ut 60. ad 63. & eorum diametri EG ad EK erunt, ut radices quadratæ illarum, nempe ut 7. 7459. ad 7. 9373. ferè, & dividendo linea EG ad GK erit proximè, ut 7. 7459. ad 0. 4086, seu ut 40. ad 1. proximè.

Modò, quia emboli operatio non differt ab operatione cordis quoad effectum, ambo enim eadem velocitate, & eodem tempore efficiunt eandem cavitatis cordis restrictionem, approximando parieti BC oppositum parietem AD, vel basim emboli; & eidem restrictioni resistit fluidum in ventriculis contentum, & idem eadem energia utrique compressioni idem fluidum resistit: sed vis, quam exercet embolus impellendo æqualis est vi, qua idipsum fluidum in tubo AC contentum restrictioni resistit. Ergò proculdubio sumere possumus vim emboli vice resistentiæ, qua sanguis compressioni cordis resistit. Igitur tam potentia, quæ embolum intra cor impelleret, quàm illa vis, quam exercet sanguis in ventriculis resistendo compressioni, eandem proportionem habebit ad vim, quæ sanguis in arteriis præexistens, & additus, una cum aliis impedimentis, impulsioni resistit; Ergò vis, qua sanguis in ventriculis cordis comprimitur, sive vis, quæ idem sanguis, vi emboli pressus, impellit sanguinem intra arterias ad resistentiam totius sanguinis arteriarum, & fasciarum impediendum dilatationem arteriarum, eandem proportionem habebit, quam res angulum KGO sub altitudine GO æquali 9. digitis, & sub basi GK æquali quadragesimæ parti unius digiti, seu ipsius GE contentum ad quadratum ipsius AB æqualis 9. digitis, scilicet motus emboli, & restrictionis ventriculorum cordis; quæ proportio est sub quadragecupla proximè.

Huius prop. 61.

Et noto, quod si aliqua portio trium unciarum sanguinis expulsa fuisset extra arterias à pulsatione cordis, proculdubio spatium GM dilatationis arte-

CAP. 5. arteriæ repletum fuisset à minore mole, quàm trium unciarum, & *Idem* platio basis GH effet multò minor, quàm quadragesima pars. Undè restat, *De cor-* gulum KGO ad quadratum AB minorem rationem haberet, quàm priùs ha-
1. eiusq; bebat. Scilicet vis emboli cordis effet multò minor, quàm quadragesima
informatio- pars resistentiæ sanguinis arteriarum, & fasciarum restringentium.
no.

P R O P O S. LXXII.

Vis motiva absoluta cordis musculum constringens ad totalem vim, qua sanguis in arteriis expulsiõni resistit, eandem proportionem habet, quam 1. ad 60.

Quia potentia absoluta musculorum cordis constringens ad totalem vim, qua sanguis in arteriis expulsiõni resistit compo- sitam proportionem habet ex ratione potentie cordis musculum constringentis ad vim, qua sanguis in ventriculis cordis compressus vi emboli impellit sanguinem intra arterias, quæ fuit subsexquialtera ¹; & ex ratione, quam potentia eju-
1 Huius dem sanguinis in ventriculis prædis habet ad vim, qua sanguis in arteriis
prop. 70. expulsiõni resistit, quæ fuit sub quadragecupla ². Sed duæ rationes subsex-
2 Huius quialtera 2. ad 3. & subquadragecupla 3. ad 120. componunt proportionem
prop. 71. subsexagecuplam 2. ad 120. seu 1. ad 60. ergò patet propositum.

P R O P O S. LXXIII.

Vis motiva musculi cordis superat suo momento resistentiam totius sanguinis arteriarum, & fasciarum earundem dilatationem impediendum, qua major est vi ponderis 180000. librarum.

Quia vis absoluta, quam exercet musculus cordis insando vesiculas om-
1 Huius nes porosas ejus, tam grandis est, ut immediatè, & absque machina
Prop. 67. superare posset pondus majus, quàm 3000. librarum ¹; At eadem
2 Huius vis motiva ad ejusdem momentum, seu ad vim, qua sanguis motus in arte-
Prop. 72. riis impeditur, eandem proportionem habet, quam 1. ad 60. ² ergò vis ab-
 soluta, à qua sanguinis motus in arteriis impeditur, & quam cordis poten-
 tia superat, major est vi ponderis 180000. librarum; quod ostendendum fuerat.

Ut evidentius ratio mechanica tanti miraculi pateat, inquitenda est causa tam enormis resistentiæ, quæ à corde superatur. Et primò refelli debet communis assertio, quod nulla alia causa, quàm à vi impulsiva cordis expellatur sanguis per orificia arteriarum exiliendo ad instar fontium. Ostendemus modò, quòd

P R O P O S. LXXIV.

In qualibet pulsatione cordis, aut integra molis trium unciarum sanguinis à corde immixti, aut ejus portio expellitur extra arterias à vi motiva diversa ab embolo cordis.

Quia arteriæ sunt fistulæ molles, & dilatabiles sanguine-plena, sed non usque ad turgentiam, ut dictum est ¹; & tempore quo pulsant arteriæ
1 Huius intra
Prop. 68.

Intra eas alia nova portio sanguinis à constrictione cordis, tanquam ab embolo immittitur, cujus moles, vel tanta est, ut sufficiat ad replendam dilatationem earundem arteriarum, vel abundat, & in hoc casu residuum ejicitur extra arterias à pulsatione cordis. Postea completa pulsatione, arteriæ à statu turgido redeunt ad consistentiam æquè mollem, & æquè restrictæ, ac priùs habebant. Ergò necesse est, ut ab ea exeat eadem, aut residuum molis sanguinis, quæ ab embolo cordis insinuata fuerat. At ex strictissimis arteriarum foraminulis sanguis intrusus spontè exire non potest, cum careat propriâ vi motivâ; neque expelletur ab impulsu emboli cordis, nisi ex parte, quia arteriæ non sunt duræ, ferræ, sed laxæ, & vis cordis actione directa arterias dilatat, quæ dilatatio potius retentionis, quam expulsionis sanguinis causa est. Igitur ab alia diversa causa expelletur totus sanguis, aut complementum ejus.

P R O P O S . LXXV.

Causa expellens sanguinem extra arterias per earum orificia, est compressio, & restrictio arteriarum à vi machinæ, qua contrahuntur fibra vasorum, & viscerum.

Evidentissimum est, quodd si fistula mollis, & distrahibilis, qualis est arteria, repleta fuerit sanguine, vel alio fluore usque ad turgentiam, non poterit ab ea fluor exire, nisi ipse spontè abeat, vel vi ejaculetur. Primum fieri non potest, nisi fluor innatâ vi motivâ progrediatur, talis vis motiva, aut erit gravitas, quando exerceri potest, vel erit rarefactio ejusdem floris, quæ exigit locum ampliorem, quam sint cavitates vasorum; & idè cogitur ab angustiis illis exire.

Modò, quodd sanguis non exeat ex arteriis ob vim motivam gravitatis, patèt, quia ubi non adest declivitas, fluor gravis non delabitur, cum non possit ascendere: sed arteriæ capitis, & brachiorum, & crurum, si elevatae fuerint, non sunt declives, & tamen ab eorum orificiis maximo impetu profuit sanguis fursim ascendendo; Non igitur ab innata vi gravitatis sanguis ab arteriis effluit.

Secundò, nec ob rarefactionem, quia videmus æquè excalescentum, æquè fluidum, ejusdemque molis esse sanguinem arterialem, ac venosus est. Restat ergò, ut sanguis à vi aliqua externa ejiciatur extra arterias. Hæc autem vis, aut erit impulsio facta à corde vi emboli; aut quia arteriæ latera comprimuntur ab incumbente pondere; vel quia omnia latera constringuntur vi machinæ.

Et primò, quodd sanguinis interea moles à corde immissa extra arterias non expellatur ab impulsu cordis vi emboli, sed ad summum aliqua ejus portio, demonstratum jam est.

Secundò, quodd sanguis non egrediatur ex arteriis ob compressionem factam à pondere incumbente, suaderi potest, quia arteriæ denudatæ non comprimuntur, & tamen sanguinem expellunt, & aliquæ ramificationes arteriarum per soliditatem ossium perforatam penetrant, & ibidem ob firmitudinem, & duriciem inflexibilem foraminum arteriæ turgentes comprimi non possunt à pondere ossium, Præterea illæ arteriæ suspensæ, quæ ossibus

CAP. 5.
De corde
eiusque
pulsatio-
ne.

bus, vel tendinibus supernè positis adherent, comprimi nequeunt ab hisdem ossibus, aut tendinibus, cum nec moveri, nec dilatari possint. Nec urgentur à carnibus subterpositis, quia sua gravitate potius recedere ab arteriis conantur, tantum abest, ut eas comprimant. Similiter omnibus arteriarum ramis propè cutem existentibus in situ supino minimum pondus pellis, & pinguedinis incumbit; & idè talis levissima pressio exercere non posset validissimam illam vim, quæ requiritur ad efficiendam sanguinis velocissimam effusionem. Et licèt pondera carniùm, & viscerum incumbentium arteriis aliquibus in locis comprimant, & idè adjuvent expressionem sanguinis, tamen hæc vis est debilis, præterquam in pulmonibus; & non exercetur ubique; quare non erit causa universalis illius validissimæ sanguinis expressionis.

Postremus modus exprimendi sanguinem, qui fit à contractione fibrarum transversalium, nedum est possibilis, sed etiam est valdè familiaris naturæ in animalibus. Videmus enim, cibaria ab œsophagi fistula deglutiri non posse, nisi, contractis fibris circularibus, canalis gulæ posticè restrictus fuerit (veluti digitis compressis nuclei ejiciuntur) sic planè à pressione, & urgentia repetita deglutiantur boli. Et eodem modo faeces in intestinis exprimitur. Sic paritè alii fluores in animalis visceribus motu peristaltico ejiciuntur.

Præterea, cum præter enarratos modos mechanicos faciles, & obvios ejiciendi fluoris è fistulis mollibus, & turgidis, alii non observentur in operibus naturæ, & artis, & natura perenni lege compendia festetur, & ambages, & varietates abhorreat; Ergò aliquo ex enarratis modis natura sanguinem ab arteriis expellit. Isti autem omnes, excepto postremo, impossibiles ostensi sunt; igitur is retinendus erit.

Sed procedamus ad firmiora, & convincentia argumenta. Post pulsationem cordis duo effectus subsequuntur, repletio arteriarum à sanguine immisso, & exitus ejusdem sanguinis ab eisdem arteriis. Certè hæc duæ operationes, simul tempore fieri non possunt, quia illa sit dilatando, hæc contrahendo easdem arterias; qui motus contrarii simul fieri nequeunt; quare oportet, ut repletio arteriarum præcedat, & deinceps subsequatur restrictio, & evacuatio earundem.

Talis autem repletio, & turgentia, quæ præcedit, in arteriis, fieri non potest absque earundem fibrarum transversalium violenta distractione. Et aliunde scimus, quòd omnes fibræ vasorum, sicuti fibræ musculordum, intestinorum, tendinum, membranarum, & corii cutis resiliunt distractioni, & vim habent se contrahendi ad instar arcus distracti. Immo videmus, quòd fibræ omnes in suo naturali situ collocatæ patiuntur aliquam violentam tractionem; nam si scindantur, spontè sua contrahuntur, & breviores fiunt. Quod non contingeret, si illæ fibræ extitissent æquilibratæ inter laxitatem, & contractionem, sicuti arcus soluta corda non patitur contractionem, & distractionem.

At si fibræ omnes in statu naturali vim aliquam distractionis patiuntur, ergò quando arteriæ replentur sanguine, tunc ampliata cavitate multò magis fibræ transversales elongari debent, & multò majorem distractionem violentam patientur. Et quia prædictæ dilationi arteriarum succedit con-

stri-

Aristo, quæ sine fibrarum circularium decurtatione fieri non potest, & talis contractio est propria, & connaturalis ipsis fibris; Ergo est impossibile, ut post violentam illam distractionem à turgentia factam, arteriæ non exercent naturalè necessitate vim illam machinæ, quam ipsæ possident, & ideo ad instar funis circularitèr ambientis arterias eas stringendo, sanguinem extra orificia earum violenter expellat.

PROPOS. LXXVI.

Si potentia cordis, nedum maximam arteriarum dilatationem produxit, sed insuper portionem aliquam immissi sanguinis extra arterias expulerit, majorem resistantiam superabit, quàm pondus librarum 135000.

Posito, quòd dilatatio arteriarum non sit tanta, quæ excipere possit totam molem trium unciarum sanguinis à corde emissi, tunc necesse est, ut ejus residuum actione emboli ab ipso met corde expellatur extra arterias, & tunc dico, quòd potentia cordis superare debet majorem resistantiam, quàm librarum 135000. Quia ostensum est, quòd resistantia, quam superare debet vis cordis solummodo, ut arteriæ repleantur sanguine usque ad turgentiam, non est minor pondere librarum 180000. Sed ut ab arteriis exeat idem sanguis à corde immixtus, requiritur nova vis, quæ comprimendo, & restringendo arterias, exprimat sanguinem, qui in eis turgentiam efficiebat; cùmque exire ex arteriis sanguis nequeat, nisi simul dilatet angustias viarum intra musculos, & parenchymata viscerum, per quas pertransire debet, quæ contractæ quoque erant à fasciis, & vi machinæ earum. Ergo vis, quæ exprimit, & ejicit sanguinem ab arteriis, superare debet hanc novam resistantiam. Et quando ampliatio arteriarum non est capax trium unciarum sanguinis, tunc quod superest, expelli debet extra arterias ab eodem impulsu emboli cordis. Igitur in tali casu cor majorem vim exercere debet, quàm prius, scilicet, si solummodo arterias dilatare debuisset.

Et noto, quòd resistantia contra impulsu sanguinis, quæ exercetur, ut viæ aperiantur inter carnes, & intra viscera, est insignis, quia sanguis terèbrare debet porositates partium corporis animalis solidarum grandi impetu, quia nedum porositates illæ strictæ sunt, sed habent plures, & diversas figuras ad instar cribri, ut per quodlibet foramen instar cunei violenter figurata, seu homogenea, ut mirum simile à simili nutriatur. Et insuper eadem particula ingressæ non secus, ac clavi, expellunt inutiles, & excrementitias particulas extra poros earundem partium solidarum. Et hinc transpiratio illa, quæ insensilis vocatur, hanc ob causam, & propter alios fines nobis ignotos cogitur natura exercere tam grandem vim motivam, ut perenni circulatione sanguinem moveat.

At si in unica solummodo pulsatione cor superat tam vastam resistantiam, majorem librarum 135000. cùm in una hora millies saltem cor pulset, ergo in una hora cordis potentia superat resistantiam 13500000. & spatio unius diei superat resistantiam majorem librarum 214000000.

Stupenda proferèd est tam vasta vis, & incredibilis omnino esset, nisi adesset

CAP. 5. adesse energia percussionis, quæ ex sui natura superare potest quamcumque
De caus- finitam resistantiam quiescentem.

sis motū
cordis ef-
ficienti-
bus.

C A P U T VI.

De causis motum cordis efficientibus.

A Deò invaluit apud veteres opinio, quòd musculi à corde differrent, ut
hujus substantiam, structuram, & operationem omnino ab illis di-
versam esse crederent. Pariter à diversis causis motivis agitari censuerunt,
nempe musculòs à facultate animali sentiente, & judicante, nempe ab im-
perio voluntatis, at cor moveri cæca quadam facultate vitali. Nos verò
excitati ab experimentis recentiorum, videmur aliquid certius indagare
posse, & primo ostendemus, quòd

P R O P O S. LXXVII.

*Immediata causa motiva cordis non differt ab ea, quæ
musculos artuum movet.*

Quia cor est musculus ejusdem naturæ cum cæteris; ab eisdem enim
partibus integralibus utriusque componuntur, nempe constant ex fasci-
culis fibrarum carnosarum ejusdem substantiæ tendinosæ, contrahi-
bilis, ejusdem figuræ, eodem modo dispositæ, & alligatæ, simili modo à
nervorum ramificationibus penetratæ; similiter à sanguine ab arteriis irri-
gatæ. Si postea consideremus actionem eorum, tam fibræ cordis, quam
musculorum artuum agunt sui inflatione, & directione. Et descendendo ad
causam motivam immediatam, & ejus mechanicum operandi modum, pa-
tet ex dictis, quòd æque impossibile est, cor inflari, & moveri ab incorpo-
rea facultate, vel à spiritibus, aut à sanguine violenter immisso, ac ostendimus
musculos artuum ab iisdem moveri non posse. Restat igitur, quòd
sicut omnes musculi contrahuntur, inflatis vesiculis eorum pororum, sic
quoque immediata causa tensionis cordis, erit inflatio vesicularum poro-
rum ejus, facta à fermentativa ebullitione tartarearum partium sanguinis
à succo spirituosissimo ex orificiis nervorum infillato, tum quia natura confi-
similes operationes eodem modo, & iisdem facultatibus, & organis efficere
solet, nec varietatibus delectatur; tum etiam, quia eadem argumenta in cor-
de militant, quæ pro musculorum actione adducta sunt.

P R O P O S. LXXVII.

*Causa prima, & mediata motionis cordis differre videtur ab ea,
quæ musculos artuum agit.*

Quia evidentissimum est, ex musculis omnibus artuum animalis mo-
veri, quos volumus, & quando volumus, & eos perseverare in actio-
ne quanto tempore jubemus, & subito cessare ab actione, quando id
precipimus: At musculus cordis sui juris esse videtur, non obsequitur vo-
lunta-

lentatis præcepto, sed non secus, ac moletrina semper movetur, sive velimus, sive nolimus, etiam dormientibus nobis. Insuper non licet cordi perseverare in actione sua per aliquod tempus diuturnum, nec ab ea ad libitum cessare, sed cæca quadam necessitate efficit vehementissimos, ac fere momentaneos ictus alternis vicibus interceptis pausis, & morulis æquè temporaneis, nec unquam, donec animal vivit, & non ægrotat, talem obstinatum methodum operandi interrumpit.

Hinc consensus omnium hominum appellavit motum muscutorum artuum voluntarium, cordis verò motum naturalem. Quia nimirum actus volitionis est electio, & motus, quo tendimus ad bonum apprehensum, & quo avertimur à malo præcognito, & prorsus abesse videtur in motu cordis, nulla enim ibi datur sensatio, & apprehensio, nec electio boni, aut fuga doloris. Immo ab initio in ovo incubato fit talis motio cordis, naturali potius instinctu, & cæca necessitate, quando nullam perceptionem, & apprehensionem boni, vel mali in vermiculo illo initiali ovi exiliter posse concipimus. Immo in corde avulso ab animali adhuc talente, in catino aqua diluto, pulsatio per plures horas perseverat, quando ob nervorum abscissionem, interrupto commercio cum cerebro, nulla sensatio, aut electio præcipere cordis motionem potest. Merito igitur censeri potest, causam primam, & mediam motus cordis diversam esse ab ea, quæ artuum musculos movet.

P R O P O S. LXXIX.

Motus Cordis fieri posse organica necessitate, ut antea movetur.

Constat ex dictis, immediatam causam motivam cordis esse ebullitionem fermentativam tartarei succi sanguinei excitatam à commistione succi spirituosii à nervis instillati. Ergò dicendum est, quod nervi in cerebro convellantur ab alia causa, diversa ab imperio voluntatis, vel potius absque ulla vellicatione spontè, & per se succus nerveus in corde instilletur, & idè pulsationes efficiat. Et quia prima est incognita, & imperceptibilis, ergò si ex aliis naturæ operandi modis, analogià quâdam velimus ad talem cordis operationem manuduci (ut recta philosophandi methodus exigit) oportet, ut recurramus ad vires motivas, quæ naturali, & insita energia, necessitate quadam, spontè, & semper per vices operentur, ut est actio, & motus ignis, gravium descensus, & fluxus aquæ, aut similia. Hæc verò cum ex sui natura temper, & continenter operari valeant, nunquam cessabit, nisi eorum actio impedita fuerit, aut virtus ipsa motiva per vices extinguatur, aut debilitetur, vel removeatur, & deinceps reviviscat, vel reparatur, interpositis synchronis morulis, veluti est flamma candela, quæ modò adfit, modò absit, aut subiectum combustibile per vices flammæ approximetur, vel tandem perseverantibus agente, & patiente, operatio fiat mediante valvula, vel machina, quæ modò vetet, modò peragere sinat operationem morulis superius expositis.

Non desunt exempla in Natura similia operationum; videmus enim à fluxu venti continuo agitari nubes, superficiem aquæ, & vexilla, non continuo cursu, sed tremulo, & undulanti, non secus, ac si repetitis ictibus

CAP. 6. *De causis motû cordis efficien- tibus.* synchronis serie continuata percuterentur; sic pariter fieri videmus tremores, & oscillationes virgarum, & ponderum à filis pendentium. Et inter omnia, ad vivum repræsentare videtur operationem cordis horologium ex rotis dentatis compositum, in quo vis ponderis continuè operantis agit lancem tempus distinguentem, seu pendulum oscillatorium repetitis ictibus ad instar undarum, non secus, ac cor movetur.

Hæc omnia exempla, si attentè considerentur, patet adaptari non posse casui nostro. Nam fingi non potest, modò tolli, modò reponi animalem facultatem motivam spirituum: Nec orificia nervorum adesse, & abesse possunt, cum semper, vivente animali, in cerebro spiritus, & nervi ibidem adsint. Valvulas postea in principiis nervorum ponere, licet non videatur impossibile, tamen, præterquamquòd non apparent, semper restat inquirenda causa, à qua claudantur, & aperiantur prædictæ valvulæ interpositis synchronis morulis; quod æquè difficile est, ac si spiritus per se immediatè exercerent motum, & quietem in nervis.

Eadem difficultas vetat, ne pendula, aut rotæ dentatæ, aut quid simile in orificiis nervorum cerebri sîngatur, à quibus motus oscillationis fiat, cum tales machinæ nedùm in cerebro non conspiciantur, sed videantur repugnare simplicitati, qua natura summoperè delectatur in suis operationibus.

Alia igitur organica structura inquire debet, quæ nedùm possibilis, & facilis sit, sed præterea passim in naturalibus operationibus observetur, & sufficiens sit ad superius exposita phænomena pulsationum cordis salvanda.

Hæc, ni fallor, talis esse potest. Videmus, quòd spongiæ, filtra, aut subtilissimæ fistulæ vitræ, licet aqueo fluore repleta continenter fuerint, tamen ex eorum infimis limbis, aut orificiis non effluit aqua continuato cursu ad instar fontium, sed guttatim interpositis morulis æquè temporaneis. Causa hujus effectus esse videtur nimia angustia canaliculorum, quæ impedit liberum cursum liquoris, quatenus particulae, seu molecule liquoris non sunt omnino leves, sed villosæ, viscosæque, & idè coguntur lentè per cavas superficies pariter asperas promoveri, confricando illas asperitates, proindeque coguntur non directo cursu, sed vertiginoso, & interrupto effluere, nisi è nimia copia floris compressi guttulæ urgeantur. Id ipsum evidentius experimur in fluoribus viscosis, & tenacioribus, quorum molecule vicissim sese impediunt, licet in aere libero fluant, & à canalium asperitatibus non impediuntur; ut patet in effluvio ab ore sputi cathartalis.

His positis, & confirmatis ab experientia cogitandum est, in cerebro fluorem spirituosum aliquatenus viscidum semper tangere, & madefacere orificia nervorum ad cor pertinentium, quorum strictissimæ cavitates substantia spongiosa plenæ, & eodem succo spirituosissimo viscido, sunt madefactæ, & idè ob angustiam difficilè talis succus effluere potest, nisi à superflua turgentia, aut acrimonia urgeatur, aut à puncturis stimulentur ipsæ fibræ, ut peristaltica corrugatione guttatim exprimatur succus ille, seu spiritus intra massam carnosam cordis, unde ex mistura cum tartareo humore sanguineo, ebullitio, & displotio consequatur. Et quia ejectio priorum guttularum sese

momentanea est, & non perseverans, hinc fit, ut ictus cordis momento absolvatur, & deinceps quiescat, quousque secunda vice fluor colligatur, & turgentiam nervorum efficiat, ut contractione peristaltica secundam guttarum ejectionem producat, & sic ulterius. Cumque in cerebro copia succi spirituosi nunquam deficiat, sed perseveret, sitque ejusdem temperiei, pariterque angustiae spongiosae nervulorum eodem modo effluxum impediunt, ergo necesse est, ut morulae quietis sint aequè temporaneae, donec succus nervus eundem gradum fluxilitatis retineat, vel non impellatur majori violentia.

Quod si contingat, succum praedictum cerebri fluxibiliorem reddi, aut acriori salsedine affici, vel ob insolitam fermentationem concitatori motu agitari, ut in febribus forsan contingit, vel absque fermentatione à simplici motu accelerato, ut in ira, tunc effluxus guttatim quoque fiet, at morulae inter guttarum ejectiones erunt breviores, & crebrius repetitae, cum citius repletiones, & turgentiae nervulorum, & eorum exonerationes fiant, ut suo loco dicemus.

Nec negotium faceffit, quod truncatis nervis, & avulso corde, perseveret ejus pulsatio per aliquod tempus, quia remanere possunt cavitates nervulorum cordi annexorum turgidae succo spirituofo, & ideo per aliquod breve tempus instillari potest, & postea cor à punctura acus, aut à succo mordicante irritatum peristaltica contractione poterit ex ejusdem fibris nervis exprimere guttulas aliquas, seu reliquias succi spirituosii ibidem existentis.

Sed mirum alicui videbitur, quod in omnibus musculis artuum non contingat pulsatio continenter repetita, sicut fit in corde, cum similiter orificia nervorum ad artuum musculos pertingentium semper tangantur, & madefiant à succo spirituofo, sicut accidit nervis cordis.

Huic difficultati fieri satis potest, memorando id, quod alibi insinuavimus, scilicet, quod in cerebro nervorum ad artus pertingentium orificia, & canales taliter efformati esse possunt, ut nisi motu convulsivo concutiantur à motione spirituum, qua actus imperii appetitus exercetur, exprimi succus spirituosus ab eis intra musculos non possit. Secus autem in nervis cordis, nedum orificia patula esse possunt, sed etiam doctus spongiosus adeo pervius, ut absque vellicatione, & absque motu convulsivo, ipsamet plenitudo canaliculorum spongiosorum effusionem guttularum producat. Et hinc fieri potest, ut continua madefactio orificiorum nerveorum ad musculos artuum pertingentium non producat pulsationem similem ei, quam in corde observamus.

Et haec, ni fallor, satis suadent, motum cordis fieri posse naturali instinctu, seu necessitate organica, non secus, ac automa movetur.

Nihilominus non erit supervacaneum videre, an adsint rationes dubitandi, utrum cordis motus fieri possit non à mera naturali mechanica necessitate, sed ab eadem animae facultate, à qua omnes alii muscoli moventur.

CAP. 6.
De causis
motu
cordis ef-
ficienti-
bus.

P R O P O S. LXXX.

Possibile est cordis motus fieri ab eadem facultate animali cognoscitiva, sed sine advertentia, ob consuetudinem habitu acquisitam.

ET primò, quòd cordis pulsatio fiat ab eadem facultate animali, quæ ob sensum doloris, & voluptatis actum appetitionis elicit, & idem spiritus ad certas cerebri partes transmittit, ut radius determinantum nervorum concutiat, qui ad hunc potius, quàm ad alium musculum pertingunt, conjici potest hisce rationibus.

Quia animæ sensitivæ facultas, quæ ob bonum, vel malum apprehensum, immittit spiritum, seu instrumenta ad movendum hos, non verò illos musculos. Ipsa eadem est, quæ ob magnum bonum inexpectatum, vel ob terribile malum imminens, efficit vehementissimam vel languidam pulsationem in corde. Ultraque enim pulsationis variatio fit ab apprehensione, & persuasionem, quæ sunt animæ cognoscentis facultates. Ergò talis motus cordis fit à facultate sentiente, & appetente, non verò ab ignota necessitate organica. Cumque sit incredibile, ut cor, modò ab una, modò ab alia diversa causa motiva agitur, erit consentaneum, ut etiam consuetæ cordis motiones fiant, non necessitate mechanica, ut in automate, sed ab eadem animastica potentia sensitiva, & appetitiva, quæ grandem illam pulsationem in gaudio, & minimam, motionem in timore efficiebat.

Nec obstat, quòd consuetæ cordis motiones absque assensu voluntatis, immò nobis nolentibus fiant; nam videmus, quòd plures aliæ motiones artuum, quæ proculdubio sunt ab imperio voluntatis habitu acquisito, sunt absque advertentia, & aliquando etiam si nolimus, ut musculi tibiæ moventes, certè ab imperio voluntatis agitantur, & tamen, ut corpus nostrum unico pede innixum in situ erecto, & æquilibrato retineri queat, oportet, ut musculi antagonistæ artificiosa vicissitudine modò trahant, modò relaxentur ad instar funium mali navis, tunc enim vacillatio cessat, quando centrum gravitatis in planta pedis perpendiculariter incidit; & hoc fieri videmus etiam ab iis, qui ignorant, & non advertunt, se trahere musculum contrapositum lateri inclinato, ut ruina prohibeatur; & aliquando accidit, ut talem tibiæ musculum læsum, & dolentem nolit movere, & tamen ne decidat, se nolente trahat. Tam efficax est habitus acquisitus ab ipsa infantia.

Similiter musculi palpebrarum, qui motum voluntarium exercent, nòdum nobis ignorantibus, sed etiam nolentibus, habitu quodam oculos claudunt, appropinquante manu amici, quem lædere nos nolle scimus.

Non est igitur impossibile, ut dici possit actio voluntaria illa, quæ habitu fit, & nos non advertimus tam voluisse; immò putamus tam nolle. Quia nempe talis habitus non requiritur, nisi præcedant plurimi, & frequentes actus à voluntate imperati, à quibus tandem ob exercitium spiritus peritiam quandam acquirunt, & instrumenta organica quasi lævigantur, & promptiores redduntur ad operandum; & in hoc consistere videtur vis, & potentia consuetudinis.

Dicere ergo quis posset, quòd in verniculo illo in ovo nuper à Malpighio

DE MOTU ANIMALIUM.

CAP. 6.
*De causis motus cordis efficien-
tibus*

glio detestato adsint necdum organa omnia mirabili artificio à matre elaborata, ad imitar automatæ, sed præterea humores, spiritus, & facultas animatis sopita, quæ à fomento caloris externi expergesta percipiat, mediantribus nervis, gravedinem quandam dolorificam in corde à sanguineo succo ibidem turgente, & ob id conatur talem molestiam eliminare, quod assequitur, constringendo tenellum illum musciculum cordis; & hac ratione primæ illæ pulsationes à præcepto appetitus sensitivi fiunt, laborioso tamen molimine; sicuti primæ illæ motiones, & complicationes digitorum, quando citharistæ incipiunt erudiri, fiunt ab expressis præceptis voluntatis, sed non sine difficultate, & dolore digitorum, at in progressu, postquam innumeris actibus frequentatis peritia, & habitus acquisitus est, necdum facilis, sed etiam absque ulla reflexione, & advertentia actus illi exerceri possunt. Quare non videtur omnino ineptus, & risu excipiendus is, qui dubitaret pulsationem musculi cordis nos à cæca necessitate mechanica, sed ab eadem facultate animali, habitu quodam fieri posse sine advertentia, à qua omnes artuum musculi arbitrariis præceptis moventur.

Nec te moveat, quod cor Testudinis abscissum in catino per plures horas pulsât, nam musculi artuum omnium animalium, & multo magis musculi dorsi serpentum abscissi, proculdubio sunt instrumenta motus voluntarii, & tamen absque eo, quod per nervos à cerebro abscisso adveniat imperium voluntatis, diu moventur. Igitur eodem modo causa motiva cordis potest esse eadem facultas animalis, quæ omnes musculos in animali vivente movet.

Ratio verò, quæ in musculis motui voluntario inserviantibus post separationem ab animali diu motus perseverat, est, quia in eis remanent organa, & operationes, quæ voluntas animalis præceperat, nempe fibræ, nervi, & succi in eis contenti, qui à stimulo irritati, dispositi sunt ad motum, quo succi nervi intra cor insillantur. Postea necessitate mechanica subsequitur fermentativa dispositio, & insatio; cuiusque tales motus musculorum abscissorum fieri ex se non possint, nec ab alia causâ diversa ab ea, quæ musculos in animali vivente movebat; ergo ab eadem non advertentia sit.

Hinc concludere licet, quod actus reflexus, quo anima sensitiva advertat se velle, non videtur necessarius ad hoc, ut velit.

CAPUT VII.

De Motu Respirationis.

Postquam fusè egimus de motionibus muscularum artuum, quæ proculdubio voluntariæ sunt; & deinceps de motu cordis, qui spontaneus, & naturalis esse censetur, ordo requirit, ut de motibus mistis agamus, qui scilicet fiunt spontè, pariterque à voluntate imperantur; inter quos respiratio numerari solet; de hac primo tractabimus, cum præclaram connexionem cum motu cordis habeat. Hujus cognitio valdè perplexa, & obscura est; adhuc nimis ambigitur, quanam sint veræ causæ motivæ, quibus instru-

CAP. 7. mentis, & quibus modis absolvatur: nec tandem usus ejus primarius *causa*
De Motu esse perceptus est. Utque methodicè procedamus, primò à phænomenis in-
Respira- choandum.
tionis.

P R O P O S. LXXXI.

Exponuntur phænomena, quæ in motu respirationis observantur.

ET primò videmus, quòd per vices aer per os, & nares intra pectus im-
 mittitur, & ibidem non remanet, ut cibus, & potus in stomacho, sed
 paulò post aeris ingressum, & pectore per os, & nares ejicitur, pause verò in-
 ter unam, & alteram respirationem non sunt æquè frequentes, ac cordis pal-
 sationes, nec simul cum corde fiunt, sed aliis temporibus absolvuntur.
 Insuper vicissitudines respirationum possunt ab imperio voluntatis alterari,
 quoad frequentiam, tarditatem, & magnitudinem earum. Sed omninò eas
 prohibere, postquam ab utero exclusi semel respirare coepimus, non est in-
 nostra potestate; cogimur enim necessitate quadam noctu, diuque aerem ex-
 cipere, & iterum evomere continuata vicissitudine, & si interrumpatur, sus-
 focatio, & mors sequitur.

Præterea materia respirabilis in animalibus terrestribus, & volatilibus
 esse non potest alia, quàm aer, nam ab aqua, & à quolibet fluore intra pectus
 excepto lubitò suffocantur. Et aer ipse oportet, ut habeat mediocrem consi-
 stentiam; si enim condensatus valde fuerit vi emboli, vel ab alià causa, ut
 in fodinis contingit, vel contra, rarissimus extiterit, pariter animal suffo-
 catur.

Deinde inquirendo partes, quæ in respiratione moventur, patet per tra-
 cheam aerem intra pulmones inclinari, quousque eam inset ad instar utris,
 vel follis, & in expiratione detrahi. Hoc experimur secò musculo in-
 tercostali, tunc per apertum foramen in qualibet respiratione exporrigitur
 lobulus pulmonis, adeò inflatus, ut si digitis contrectetur, durus appareat;
 At expirato aere flaccescit, & mollis redditur.

Videmus insuper, excoriato animali vivo, quòd in qualibet inspiratio-
 ne pectoris cavitas ampliata, & magis orbicularem formam acquirit dila-
 tatis costis, & elevatis una cum sterno versùs claviculas, & restrictis spatiis
 inter unam, & alteram costam, & septo transversò deorsum depresso.

Quanta verò sit ampliatio thoracis facta ab aeris inspiratione haberi po-
 test hoc artificio; sumpsi fistulam vitream cylindricam, cujus longitudo 52.
 digitos æquabat, & basis, seu cavitatis diameter quadrante digiti unius pau-
 lò major erat. Quare capacitas ejus repleri poterat à fluido 14. digitorum
 cubicorum; postea immerso orificio fistulæ intra scutellam saponis lotura re-
 pletam excepi exiguam aquæ viscidæ portiunculam, quæ replebat infimam
 basim fistulæ ad instar diaphragmatis. Naribus deindè contractis, applicatò
 ore esuxi ex vitrea fistula tantam molem aeris, quantum unica leni inspi-
 ratione pulmones excipere solent, & tunc aquea illa gutta elevata ad os non
 pervenit. Hinc deduxi, quòd moles aeris à me inspirati 14. digitos cubicos
 non æquabat; sed supponamus fuisse 15. postea, quia mei thoracis amplitu-
 do, seu diameter 15. digitos non æquat, erit proxima moles spheroidalis
 compressa mei thoracis æqualis 3275. digitis cubicis, quare post inspiratio-
 nem additis 15. aliis digitis cubicis aeris, & moles aucta thoracis æqualis

ergo digitis cubitis, & hujus radii cubica est proximè $15 \frac{1}{10}$ ergo intrusio aeris inspirati aurat diametrum mei thoracis non amplius, quàm una quinquagesima parte crassitiei unius digiti. Hinc percepi in leni respiratione motum thoracis obscurum esse debere, cum advertere solummodò possumus perquam quandam elevationem sterni versùs jugulum: aperto verò abdomine, videmus in qualibet inspiratione diaphragma tendi, & moveri deorsum, explanando superficiem ejus, quæ priùs sinuosa fuerit versùs centrum thoracis. Et hoc quidem contingit in placida inspiratione; at in violenta multò magis pectus dilatatur, excipitque molem aeris magis, quàm duplam illius, quæ in naturali inspiratione insinuatà fuerat.

Hiscè phenomenis expositis videndum, à qua potentia respiratio fiat. Et primò:

P R O P O S . LXXXII.

Aer, & Pulmones non sunt causæ effectivæ respirationis, sed merò passivè concurrunt in tota actione.

Manifestum est, respirationem fieri duplici motu, eo scilicet, quo pulmones replentur, & inflantur aere, & eo, quo evacuantur. Horum quilibet duplici actione absolvitur; nam in inspiratione aer insinuat, & pulmones dilatantur, ut illum excipere possint. In expiratione adest actio, qua pulmones stringuntur, & qua aer ex eisdem pulmonibus egreditur.

Et primò patet, quòd aer non sit causæ effectivæ horum motuum, quia aer nullam vim motivam habet, præter gravitatem, & vim elasticam. Hæc verò nullam actionem exercere possunt, dum fluo aeris in sua regione, veluti in oceano æquibratur, & uniformiter comprimitur. Quare est impossibile, dum in quiete persistit, ut tantè violentià dilatet pulmones, eosque replet, & postea motu contrariò eosdem constringat, ut auferat. Præterea videmus, respirationem fieri à facultate animali juxta naturæ exigentiam, & quando voluntas præcipit; ergò non efficitur ab externa potentia aeris, quæ continuò, & etiam nobis nolentibus, respirationis actionem produceret.

Secundò, quòd pulmones non sint causæ effectivæ respirationis, patet, quia non sunt compositi ex fibris, ut musculi, & ideo moveri à seipsis non possunt, sed tantummodò passivè impelli à causâ externa. Quare, nec se dilatare poterunt, ut aerem exugant, nec se constringere, ut eundem repellant. Omitto quòd vis attractiva non datur in natura. Ergò alia causæ assignari debet, quæ efficere respirationem valeat: cum aer, & pulmones merò passivè concurrant ad actionem respirationis.

P R O P O S . LXXXIII.

Causæ efficiens inspirationis est vis muscularum, qua repliatur cavitatis pectoris, & pondus, atque vis elastica nervi.

Ertum est, per inspirationem immitti aerem intra pectoris cavitatem; quòd cum aer insinuari non possit intra spatium ab alie corpore repletum, nisi dilatatus, & cavitatis ejus amplietur. Ergò ut fiat inspiratio,

CAP. 7. *De Motu Respirationis.* cavitas pectoris dilatari prius debet: vetum partes corporis submissis motu veri non possunt, nisi per contractionem musculorum: igitur motus thoracis, quo cavitas ejus ampliatur, à musculis dilatationi pectoris intervenientibus necessarid fieri debet.

At, postquam facta est dilatatio thoracis, restat inquirendum, qua necessitate, & qua vi aer intra pectus immittitur. Et primò, quòd non exagatur, nec attrahatur ab ipsis pulmonibus, constat ex alibi dictis, cum nulla vis attractiva detur in natura¹. Secundò, quòd aer non occurrat ob vacuè horrorem, pariter ostensum est². Restat ergò, ut aer vi ponderis, & vi elastica ejus fluat intra cavitatem pectoris dilatatam non secus, ac intra puteum excavatum aer spontè decedit, eoque replet impulsus à gravitate ejus. Fitque in summa tota hæc operatio eodem modo, ac follii, qui utrem inclusum habeat, communemque orificium, si ille manibus trahatur, dilateturque, oportet, ut pelles utris tabellis follii adherentes expandantur quoque, & tunc accurret aer ambiens vi gravitatis ejus ad replendam cavitatem intra utrem contentum à folle, propterea quòd orificium follii ad utrem pertingit, nec diffuere potest inter tabellas, & utrem. Sic pariter thorax est veluti follii, includitque pulmones molles partibus concavis thoracis adherentes ad instar utris, & ostium thoracis ex fistula tracheæ, quæ intra pulmones ramificatur. Ergò dilatato folle thoracis à vi musculorum, aer spontè ruit sua gravitate, & vi elastica ad replendos pulmones.

¹ De motu nat. à grav. pend. c. 6.
² Ibidem.

P R O P O S. LXXXIV.

Motus inspirationis fit à musculis intercostalibus, & à diaphragmate simul operantibus. Tab. 18. Fig. 2.

Distingui solet respiratio in naturalem, placidam, & spontaneam, & in violentam, & fortem, & in violentissimam; placidam, & spontaneam, quæ præcipue fit in somno, & quiete à solo diaphragmate fieri censent; vehementem, à diaphragmate, unà cum musculis intercostalibus, vel saltem à medietate eorum: violentissimam, ab eisdem, & ab omnibus musculis pectoralibus, & abdominalis. Circa primam, tactu, & visu patet, aperto abdomine viventis animalis, quòd in qualibet inspiratione diaphragma è statu laxo, & sinuoso, sursum exprorecto versus cor, movetur deorsum, acquirendo figuram minus cavam, & ad planitiem circularem proximè accedendo; & ego vidi in cuniculo Indico ob dolorem tantà violentià diaphragma versus abdomen descendisse, ut ultra planitiem excurrere sinuosam signatam deorsum exprorectam acquireret. Attamen nego spontaneam inspirationem fieri absque auxilio, & actione musculorum intercostalium, nam in nobis ipsis, & in dormientibus oculis, & digitis observamus costas dilatari, & sternum elevari versus jugulum. Talis autem motus thoracis à contractione fibrarum diaphragmatis fieri non potest, quia dum contrahuntur, perimetei ejusdem diaphragmatis minuitur, & trahitur versus centrum, & proinde costæ mendosæ appendices verarum, & sternum trahuntur à diaphragmate deorsum: ergò tantum abest, ut elevationem costarum producant, quòd eam impediunt, & stringant perimetrum thoracis; & ideo inspiratio fieri non posset. Igitur ad quamlibet inspirationem efficiendam, necessarid

faris diaphragma, una cum intercostalibus communi actione concurrere debent.

Similiter impossibile mihi videtur, ut duæ series fibrarum, quæ in musculis intercostalibus decussantur, habeant usus diversos, scilicet, ut omnes fibræ inter se æquidistantes EF, GH, IK, quæ ad sinistram partem inclinatæ sunt, interserviant dilatationi thoracis, & inspirationi, at reliquæ fibræ GM, NO, PQ ad dexteram inclinatæ contrahant thoracem, & expirationem producant.

Quia fibrarum musculorum propria, & naturalis actio est contractio sui ipsarum, omnes ergo fibræ duobus proximis costis DC, AB alligatæ, dum agunt necessariò decurtari debent, sed quando fibræ tensæ decurtantur, appropinquari ad invicem debent costæ AB, CD, quibus fibræ illæ alligatæ sunt, & idèd restrictionem thoracis producere debent, ergò est impossibile, ut fibræ GM, NO, PQ, dum agunt, ampliationem thoracis producant, quæ per disjunctionem, & remotionem unius ab altera fieri tantummodò potest, nec talis accretio intervalli absque fibrarum costas colligantium elongatione contingeret, quare fibræ musculosæ GM, NO, PQ, agerent seipsas elongando, quod repugnat naturæ musculorum.

Insuper, si unicus osso intercostalium fibrarum obliquarum inter se æquidistantium thoracem dilatare deberent, deformiter distorquerentur costæ. Sint enim eadem duæ costæ proximæ AB, CD, inter se parallelæ, existentes in superficie cylindrica ACDB, manifestum est, quòd quando fibra obliqua EF decurtatur, trahit terminum F versus C, ut ipsa fibra, quàm maximè fieri potest, accedat ad situm æquidistantem ad spinam AC, cuius pars costæ CF longior, quàm AE; ergò oportet, ut eadem costa CF incurvetur, & exporrigatur extra superficiem cylindricam, in qua sita est costa AB, idemque de reliquis fibris GH, IK, &c. dicendum est. Quare tota superficies cylindrica pectoris sinuosa, & deformis efficeretur, quod est falsum.

Dicendum est igitur, quòd omnes fibræ decussatæ proximas costas colligantes, unicum effectum producant, contractionem nempe, & mutuam approximationem earundem costarum: quod efficitur eadem necessitate, quæ, obliquis filis inclinatis ad oppositas partes trahitur pondus appensum per directionem perpendicularem ad horizontem, ut supra ostensum est.

Quòd postea ad violentam inspirationem requiratur auxilium pectoralium musculorum, ut sunt sex serrati, non audeo affirmare, nam duo serrati majores alligantur halibus scapularum, & idèd non sine ratione putat Veslingius hos Musculos trahere potius scapulam deorsum, quàm costas sursum. Duo alii serrati postici superiores non est inverisimile, quòd erigant tres vertebrae colli, cui alligantur. Tandem duos serratos posticos inferiores, jam concedunt Anatomici, dilatare inferiorem partem thoracis, ergò non interserviant inspirationi. Remanet tantum triangularis, qui inter intercostales numerari potest.

Reliqui musculi pectoris, & thoracis inspirationi non interserviant, ex communi Anatomicorum consensu. Similiter musculos abdominis contrahere tantummodo posse inferiorem ventrem, omnes fatentur: A tali verbò contractione impelluntur viscera abdominis sursum, & idèd nedùm diaphragmatis descensum, & consequenter dilatationem thoracis impediunt, sed

CAP. 7. sed præterea factio veluti cuneo, unâ cum diaphragmate sursum incurvato, *De motu* intra pectoris regionem insinuantur, & proinde expirationem potius, quàm *respirationis.* inspirationem producant. Et hoc tactus sensu in nobis ipsis experimur; in motu enim concussivo tussis, abdomen à suis musculis stringitur, non quando copiosè aerem inspiramus, sed postea, quando grandi impetu exspiratio, & ejectio aeris è pectore consequitur, ut nimirum à rapido vento aeris expulsi muchi è parietibus tracheæ bronchiorum ejus abradantur, & per os exuantur.

Exclusis igitur omnibus aliis musculis, restant solummodo intercostales cum diaphragmate, quibus actio inspirationis competat.

Nec me monet vulgaris opinio, quòd ad vehementissimam inspirationem efficiendam non sufficiant intercostales cum diaphragmate, sed concurrere debeant manus auxiliares musculorum pectoralium. Video enim ab eisdem musculis manus, qui exiguum pondus unius uncie sustinent, superari quoque resistantiam vasti ponderis centum librarum; similiter iidem musculi mandibulam stringentes, exercent vim debilem, qua panem mollem dentibus masticant, & ingentem vim, qua durissima ossa conterunt, quæ diversitas non dependet ex inæquali multitudine musculorum, sed solummodo ab inæquali facultate motiva, qua iidem musculi agitantur, sicut non sunt adhibendi plures mallei, ut silicem dirumpamus, sed sufficit solus ille, qui glebam fregit, dummodo grandi vehementia silix ab eo percutiatur.

Ex his omnibus concludere licet, quòd motus inspirationis, sive placidus, & naturalis, sive violentus, perficitur solummodo à musculis intercostalibus, & à diaphragmate simul operantibus.

Deinde ut mechanica operatio respirationis percipi possit, nonnulla lemmata præmitti debent.

P R O P O S. LXXXV.

Tab. 18. Fig. 3. Si duo termini A , & C arcus semielliptici ABC , parieti FH affixi fuerint, & planum ABC inclinatum fuerit ad planum parietis FH ; si trahantur arcus sursum, versùs perpendicularum à B ad E ; dico, quòd cavitas ejus in E magis recedat à pariete, quàm in B , & in fine tractionis spontè arcus redibit ad pristinam inclinationem.

Ductis BO , & EN perpendicularibus ad planum parietis: Quia ejusdem arcus axes DB , & DE æquales sunt inter se, & angulus BDO minor est angulo EDN , atque anguli ad O , & N rectis æquales quoque sunt, ergò perpendicularis EN major est, quàm BO , & ideo magis distabit arcus à pariete in situ AEC , quàm in pristino situ inclinato ABC .

Secundò, quia arcus ABC termini A , & C non secus, ac clavi durè affixi sunt parieti FH , ergò post tractionem, si amplius arcus non retineatur violenter in situ AEC , necesse est, ut vi machinæ ejus resiliat, redeatque ad pristinam inclinationem BDO . Quod erat &c.

P R O P O S. LXXXVI.

CAP. 7.
De motu
respira-
tionis.Tab. 18.
Fig. 22.

Si eiusdem arcus ¹ alter terminus *A* affixus fuerit parieti immobili *IF*; & reliquus terminus affixus ligno amovibili *GC*; & cavitas arcus *B* trahatur per directionem *BM* efficientem angulum acutum *MBD*; Dico, quod terminus *C* recedet ab *A*, & quod *C* elevabitur versus *M*.

Quia si arcus *ABC* summitas *B* comprimatur versus *D*, vel funiculo trahatur *B* versus *D*, necessariò cacumen ejus deprimeretur, & minorem curvitatē acquireret, & si trahatur vertex *B* non præcisè versus *D*, sed obliquè per directionem *BM* efficientem angulum acutum *MBD*, potest quòd pariter cacumen *B* deprimeretur, & approximabitur ipsi *D*, ac non potest *B* propius accedere ad *D*, nisi brachia *BC*, & *BA* magis, quàm prius incurventur, & huic violentæ incurvationi resistunt brachia suâ tensione, & vi machinæ, qua nituntur se dilatare. Ergò cogentur termini extremi arcus *A*, & *C* ab invicem recedere, & est *A* terminus firmus in pariete, & *C* mobilis in ligno *CG* amovibili. Igitur terminus *C* recedet ab *A* signo fixo. Rursus, quia tractio obliqua fit per directionem *BM*, à *B* versus *M*, ergò terminus mobilis *C* approximabitur ipsi *M*; & proinde terminus *C* unà cum integro-arcu motu circulari circa centrum conversionis *A*, ascendet versus *M*. Quod, &c.

P R O P O S. LXXXVII.

Si plarium arcuum ¹ semiellipticorum extremitates *A*, *D*, *H*, columna ²Tab. 18.
firma *PS*, & extremitates *CE* ligno amovibili *QR* affigantur; & plana ³Fig. 4.
arcuum equidistanti inter se efficiant angulos acutos cum plano *PR* per terminos arcuum dicto, trahanturque eorundem arcuum apices *B*, *O*, *M* per directionem *MB*, parallelam dicto plano *PR* ad partes obtusorum angularium, scilicet ab *M*, versus *Z*; Dico, quod cavitas semicylindrica *ABCIML* amplior efficietur; & cessante tractione spontè redibit ad pristinam formam angustam.

Quia quilibet dictorum arcuum, ut *ABC*, obliquè affixus est parieti firmo *PS*, & ligno amovibili *QR*, trahiturque versus *L* per directionem *MB* efficientem angulum *LBX* acutum. Ergò quòd magis arcus trahitur ¹, eò magis ejus cacumen *B* recedit à plano *PR*, & omnes arcus confervantur semper inter se paralleli. Igitur omnium summitates *B*, *O*, *M* magis, quàm prius recedunt à dicto plano *PR*, & proinde efformant semicylindricum spatium magis dilatatum, & idè majoris capacitatis.

Postea, quia quilibet ex dictis arcubus cessante tractione vi machine spontè redit ² ad pristinum situm magis inclinatum; ergò paritèr spontè resistendo omnes arcus motu sibi ipsis equidistanti ob contumilem vim machinæ coangustabunt illud ampliatum spatium, occupabuntque locum eorum pristinum.

² Huius
prop. 85.³ Ex ci-
tata.

E R O.

CAP. 7.
De motu
respira-
tionis.
Tab. 18.
Fig. 5.

P R O P O S. LXXXVIII.

*Iisdem positis*¹, si insuper in adversa parte ejusdem plani PR, affigantur eodem modo, & ordine alii arcus APC, DNE, HGI, Dico, quod cavitas cylindrica ABMGPC ampliabitur, & cessante trahone redibit ad priorem angustam capacitatem.

Quia quilibet ordo arcuum in uno latere existentium primò à violentia sursùm arcus trahente ampliabitur; postea cessante trahitione spontè vi machinæ constringetur². Ergò ambò ordines arcuum idipsum præstabunt. Quod &c.

¹ *Huius*
pr. 85.

P R O P O S. LXXXIX.

*Tab. 18. Iisdem positis*¹, Dico, quòd in utroque latere perimetri arcuum aliquando pariam, aliquando nihil inter se approximantur, & lignum IC sensibili spatio ascendet versus Q, & recedent à constantia firma PS.

Fig. 5. &
6.

ET primò, si arcus æquidistantes proximi ABC, & DOE ad easdem partes constituti fuerint inter se æquales, pariterque affixionum intervalla AD, CE, sint æqualia, spatium à duobus illis arcibus interceptum paralelogrammum erit, licet curvum, at in paralelogrammo sive rectangulo, sive non, semper latera opposita inter se æqualia sunt. Ergò distantia BO inter duos proximos arcus semper erit ejusdem mensuræ, si arcus depressi, & inclinati fuerint, sive sursùm trahantur, in situ erecto ad planum PR.

Si postea arcus ABC minor fuerit, quàm subsequens arcus DOE, patet, quòd spatium ab eis comprehensum, erit trapetium, & idèd quòd magis trapetium a d o b à situ obliquo recedit versus perpendiculum, ut in situ a d o b, eo magis intervallum OB minuitur, eo quòd ductis bz, & BZ parallelis eidem à d, erunt quoque æquales inter se ob paralelogramma. Ergò in triangulis BZO, & bzo, erunt duo latera bz, & BZ æqualia, pariterque duo latera oz, & OZ inter se æqualia, & angulus bzo obtusus major est angulo recto BZO. Ergò basis bo, major erit base BO. Oppositum contingeret si arcus ABC major fuisset arcu BOE.

Secundò, quia omnes arcus sursùm trahuntur, & termini ADH parieti firmo affixi trahi non possunt, & è contra termini CEI ligno amovibili affixi sunt. Ergò termini arcuum CEI unà cum ligno QR sursùm transferri possunt.

² *Huius*
Prop. 85.

Tertiò, quia omnes arcuum summitates B, O, M, F, N, G, trahuntur obliquè versus internas partes eorum. Ergò eorum termini² oppositi à se invicem recedunt, scilicet C magis distabit ab A, & sic E ab ipso D, nec non I ab H remotior fieret; & termini A, D, H ob firmitudinem parietis PS coguntur in eodem situ persistere. Igitur necesse est, ut termini CEI unà cum ligno amovibili QR remotiores fiant à pariete firmo. Quod erat propositum.

His præmissis, facile modum mechanicum, quo inspiratio absolvitur, exponemus; Et primò

PRO.

PROPOS. XC.

CAP. 7.
De motu
respira-
tionis.

Contractis musculis intercostalibus, unà cum diaphragmate, necessariò pectoris cavitas ampliari, & aer inspirari debet.

Videmus, quòd ossa costarum ¹ ABC, DOE, AFC, &c. pedum figuram incurvatam, sed etiam formam, & consistentiam balistæ habent, quia sunt dura, & si flectantur magna vi, resiliant, ut machinæ.

¹ Tab. 18
Fig. 5.

Similiter terminant posteriores costarum A, D, H tenaciter affiguntur vertebris spinæ columnæ PS efficientibus; anteriores verò termini cartilagineosi C, E, I, earundem, minus tenaciter affiguntur sterno QR amovibili, & idèd facile flecti possunt, suspendi, & dilatari unà cum ipso sterno.

Insuper duodecim paria costarum disposita sunt in utroque latere, constituendo duos ordines deorsum flexos, & æquè inclinatos ad planum DR per spinam, & per sternum ductum.

Tandem adsunt musculi intercostales decessati, qui dum agunt, se contrahendo, trahunt sursum costarum peripherias B, O, M, F, N, G, veròs jugulum, & trahuntur per directiones MB, GF, efficientes angulos acutos cum planis costarum. Igitur cavitas cylindrica pectoris amplior efficietur ² aucta distantia BF inter unum, & aliud latus. Præterea sternum CI unà cum costis sensibili spatio ascendet versùs jugulum Q ³: & tandem sternum CI ulterius elevabitur, recedendo à stabili columna spinæ DS.

² Huius
prop. 87.³ Huius
prop. 89.

Hinc sequitur, quòd cavitas pectoris ampliatur duplici dimensione transversali à latere dextro O ad sinistram N; & directa à postica D versùs anteriorem faciem pectoris E. Restat tantummodo altitudo pectoris GI, quam pariter augeri ostendemus.

Quia diaphragmatis perimenter HMIG alligatur vertebris in H, extremis costis ossis, & cartilagineis inferiorum costarum per totum ambitum M, & G, & sterno in I, atque ejusdem diaphragmatis centrum suspenditur à mediastino, & à pericardio. Ergò quando agit musculus ille decurtando semidiametros fibrosos, ejus duo effectus consequuntur, primò tractis cartilagineis terminis flexilibus costarum MIG versùs abdomen RS distenditur, elongaturque altitudo thoracis versùs infimum ventrem, & sic cum lucro compensatur ascensus ille exiguus thoracis versùs jugulum Q. Secundò idipsum septum è statu sinuoso sursum extuberante deprimitur, explanaturque. Quapropter fovea, qua septum transversum intra pectus excavabat, postea repletur depresso, complanatoque ipso septo. Et hinc resultat thoracis figura similis sphaerodi, seu ovo dissecto, cujus vertex est jugulum, & cervix, basis verò est planum septi transversi, à quo abscinditur. Talis autem septi depresso necessariò auget capacitatem thoracis. Et prius à musculis intercostalibus ampliata fuerat latitudo, & crassities pectoris. Ergò necessariò à musculorum intercostalium, & septi transversi actione cavitas pectoris dilatari debet. Et intra pectus exinanitum aer vi ponderis, & elasticæ facultatis ejus insinuari debet. Igitur motus inspirationis efficietur Quod, &c.

P R O P O S. XCL

Non completur actio inspirationis à simplici receptione aeris intra pectus ampliatam à musculis intercostalibus, & diaphragmatis, sed præterea requiritur nova actio compressiva, facta à resiliens costarum.

Quia post dilatationem pectoris aer ambiens spontè profluit ad replendam illam cavitatem, oportet, ut aer ille, qui pectus replevit, eandem laxam, & raram consistentiam retineat, quam habet externus aer; propterea quòd externus cum interno æquilibratur in eadem regione aerea quiescunt, & ideo nullam vim motivam exercent. Verùm ad dilatandos subtilissimos alios canaliculos pulmonum, qui clauduntur ab ipsa conniventia parietum mollium, requiritur vis aliqua motiva, & multo major vis requiritur ad insufflandum aerem exceptum in bronchiis, & amplis spatiis pulmonum grandi impetu intra eosdem canaliculos, ut officium cumel exercent. Sicut cum manibus follem, aut utrem dilatamus, aer ambiens spontè succedit ad implendam illius cavitatem, ac ibidem summa tranquillitate quiescit. Si postea velimus carbonem accendere, aut è fistulis folli annexis sonos mulicos elicere, requiritur actio contraria, nempe contractio ab alia causa, quæ follem comprimendo, aerem in eo contentum exprimat. Eodem modo potentia, quæ thoracem comprimic, & aerem in eo inclusum vehementer impellit, non potest esse vis musculorum intercostalium, & diaphragmatis; quia hi dilatate tantummodò thoracem possunt, non verò contringere. Nec præterea esse potest vis musculorum pectoralium, quia nil conferunt ad respirationem. Igitur impulsio illa vehemens aeris in pulmonibus existens efficitur ab alia causa diversa à vi musculorum pectoris; quæ, si fallor, sic indagari poterit.

Cogita facies tabellarum folli conjunctas retineri à compressione machinæ chalybeæ, tanquam à prælo. Tunc si manibus dilatate follem velimus, oportet, ut machinæ resistentiam superemus, eamque distrahamus, & cessante manuum tractione, vis machinæ grandi impetu resiliat, ut ad pristinam ejus relaxatam configurationem restitatur, & proinde vehementissimè aerem exufflabit.

Sic pariter thorax est veluti folli, qui undique compressus retinetur à tot machinis, quot sunt costæ; hæc verò in actu inspirationis violenter distrahuntur, & dilatantur unà cum folle thoracis à contractione musculorum intercostalium. Ergò subito postquam cessat eorum tractio, necessariò machinæ omnium costarum derelictæ, & sui juris factæ exercent naturalem suam indolem resiliendi, & ideo grandi impetu contringunt thoracem. Et sicuti in folle, nisi valvula claudatur, illius compressio inutilis, vel saltem parùm proficua est, quia aer retrocedere, & non exprimeretur per fistulam violento cursu; sic pariter necesse est, ut simula spiglotidis à suis musculis claudatur, & tunc contractio spontanea costarum condensabit aerem intra bronchia pulmonum contentum, simulque eum impellet; quare à duplici vi, scilicet à prædicto impulsu, & à vi elastica, quæ machinula aeris compressæ se dilatate conantur, insinuabitur per omnes diverticulos, & re-

& recessus pulmonum, inflabitque ejus vesiculas, & sic sanguinem in vasis collateralibus contentam exprimet, elutietque.

CAP. 7.
De motu
respira-
tionis.

P R O P O S. XCII.

In expiratione placida, & naturali non ejicitur aer à vi motiva ullorum muscutorum, sed consequitur ex quiete, & defectu actionis musculorum intercostalium, & ex relaxatione diaphragmatis, & ex rima epiglottidis dilatatione.

Quia, ut dictum est, Naturæ indigentia non expletur à simplici aeris inspiratione, sed præterea requiritur compressio validissima, quæ fit à resiliatione costarum, cumque talis actio compressiva fieri non possit, nisi arctè clausa fuerit rimula epiglottalis: Igitur eo minimo tempore, quo talis compressio fit, exire aer ab ostio clauso tracheæ non potest. At potest sanè exire subitò, postquam talis sollicita compressio completa est. Quia nempe immediatè aperire potest ostium tracheæ; & tunc aeris effugium è pectore subsequi debet, absque eo, quòd ab aliquo musculo expellatur; nam si musculus actio est ejus contractio, planè diaphragma nil profus agit. Quando relaxatur spontè, scilicet quando reducit ad pristinam suam situationem sinuosè incurvatam intra thoracis cavitatem; ex quo proinde fit, ut aer cogatur sedere locum subintranti diaphragmati, quod fit egrediendo per os, & nares.

Propos.
91.

Præterea ipsemet aer in pectore compressus, sua naturali vi elastica quaerit locum, ubi expandi possit, & idè spontè per os egreditur absque eo, quòd ab aliqua vi, & actione musculorum ajiciatur.

P R O P O S. XCIII.

Expiratio violenta adjuvatur à compressione costarum, & à musculari abdominis.

Constat experientia in motu concussivo tussis, & in aliis similibus vehementissimis expirationibus, quòd in actu expressionis aeris vehementer thorax, & abdomen constringitur. Hic certè à suis musculis comprimitur. Et idè viscera impellantur farsùm tanta violentia, ut diaphragma turgescens intra pectoris cavitatem propellatur, ob cujus adventum aer hinc expellitur per tracheam. Thorax postea constringi ab alia causa non potest, quàm à resiliatione costarum.

His præmissis, considero, quòd urgente necessitate tussendi, primò copiosè aer inspiratur, postea aperta rimula epiglottidis, subitò musculi abdominis, & totalis vis resiliationis costarum, adhibentur à Natura, ut aerem effundant rapidissimo vento, quo bronchia pulmonum abstergere, & curare possit ejiciendo mucosos succos, sic enim periculum suffocationis evitatur, & tollitur molestia, qua nervi asperæ arteriæ irritantur. Igitur in hoc casu, præter causas superius expostitas, concussant musculi abdominis, & diuturnior resiliatio costarum.

PROPOS. XCIV.

In expiratione non evacuantur pulmones o minime, sed semper in eis remanet non exigua moles aeris.

Hoc suadetur, quia substantia pulmonis non est solida, & compacta, sed continet plures cavitates, quæ ab aere replentur, & facta expiratione remanent quoque dilatatae, quia tracheæ, & bronchia pulmonum constant ex frequentissimis anulis cartilagineis, qui stringi non possunt, & ideo constituunt fistulas apertas, & ampliatas: similiter reliqua substantia pulmonum constat ex innumeris vesiculis, in quibus deliant bronchia, quæ non possunt constringi, aliàs exactè non replerent thosacti ampliam cavitatem; & tales fistulae, & vesiculæ post expirationem non replentur à sanguine, vel ab alio succo; igitur coguntur expandi ab aere priùs ingresso.

In cadaveribus hoc sensu patet; remanent enim pulmones eorum adeò expansi, ut thoracis cavitatem exactè repliant, & bronchia, & vesiculæ ab aere occupatae conspiciuntur.

In viventibus animalibus quoque remanere copiam aeris in pulmombus post expirationem consuetam confirmatur, quia post placidam inspirationem mensurari potest eodem syphone superius exposito, moles aeris levitèr expirata, quæ in ætate 18. vel 20. digitos cubicos occupare solet, & completa tali expiratione possumus præterea exuffando emittere è pectore alterum tantum aeris in eodem syphone, nempe alios 20. digitos cubicos aeris: quod licet fiat valida abdominis compressione, à qua septum transversum sinuose incurvatum ad instar cunei pulmones intra thoracem extrahentes comprimit, exprimitque aerem in eis contentum, tamen hoc est signum evidentissimum, quod pulmones post lenem expirationem non erant prorsus aere exinaniti. Hoc insuper confirmatur, quia post insufflationem cogimur efficere subito grandem, & extensam inspirationem, ut nimirum compensari possit dispendium aeris, qui in pulmombus stagnare, & persistere debet.

Dixi plus expirari, quàm inspiramus in placida respiratione, non quia copiosioris aeris substantiam ejiciamus, ut aliqui censent, sed quia idem aer inspiratus à caliditate viscerum rarefit, ideo majorem molem occupat; mixtura verò vaporum aqueorum substantiam aeris non alterat, scilicet congeriem machinularum spirantium non auget, neque condensat, cum sit quid extrinsecum respectu aeris. Hoc evidenter confirmatur ex eo, quod differentia inter aerem inspiratum, & expiratum, multo major est hyemæ, quàm æstatis, prout majorem proportionem habet condensatus aer hyemalis, quàm æstivus rarefactus ad caliditatem viscerum.

PROPOS. XCV.

Varia structura thoracis, & modi respirandi in diversis animalibus considerantur. Tab. 18. Fig. 7.

Omnia animalia, quæ in aere vivunt, per vices excipere intra pectus, & mox ejicere aerem manifestum est: Sed piscium maxima pars, loco aeris per

per vices aequam suscipiunt, & emittunt, & proinde opus respirationis fluo- Cap. 73
do aquo videntur pisces exercere. De motu

Structura quoque thoracis, & pulmonum diversa est, animalia terrestria, respira-
exceptis testudinibus, & aliis ejusdem generis; ossas costas discretas hab- tionis.
ent, fere eodem modo efformatas, quae desinunt in processus cartilagi-
neos, quibus sterno alligantur. Volatilia casent costis mendosis, sed tum
costae CB, FE, IH, tum earum appendices BA, ED, HG ossae sunt, quae an-
gulos flexibiles constituunt in B, E, H, sursum versus jugulum inclinatas,
similiter connectuntur eadem appendices cum sterno vaito ossae RS in A,
D, G, angulis pariter flexilibus. Ad sunt postea musculi intercostales pariter
decussati, quorum fibrae quando decurtantur, necessariò trahunt angulum B,
versus jugulum K, & angulum E, versus B; nec non H versus E, ex quo fit,
ut dirigantur costae proindeque intervallum inter sternum ADG, & spinam
CFI, augeatur, ut capacitas thoracis crescat, & consequenter aer ambiens suc-
cedat ad illud spatium replendum.

Præterea volatilia non habent diaphragma carnosum, sed membrano-
sum, & multiplex per limbum ventrem in variis locis expansum; inservit
igitur, ut parietes; nec inspirationem adjuvabit, ut in animalibus testa-
dibus contingit, cum caseat fibris musculosis.

Insuper habent volatilia pulmones perforatos, & costis adherentes. In
his tamen aequè bonè vasa pulmonum constringuntur, ut sanguis elutriari
possit à respiratione costarum comprimente aërem in thorace exceptum, ut
supra dictum est.

Genus testudineum costas discretas non habet, sed ossae thoracis unites,
& continuato ad instar fornicis teguntur. Ob id flexi, & agitari non possunt,
nec habent diaphragma, & officium pulmonum supplere duo vesiculae ob-
longae continentes vasa sanguinea, quae non implentur, & exsulantur aere
per vices, sed semper inflatae perseverant, nec renovatur aer in eis, nisi ex
parte. Ad receptionem novi aëris, quando deficit, conferunt musculi exter-
ni pelli adherentes, qui sinum internè excavatum constituunt quando non
agunt: at quando eorum fibrae contrahuntur, tunc musculi una cum pelle
externa explanantur, & proinde cavitas interna perficitur amplius, & aer
succedit ad replendum illud spatium.

Postea per vices vesiculae, & aer in eis contentus comprimuntur ad in-
stas praeli à fibris rotundis, & sphaeroidicis vesiculae contractilibus, & ab
internis musculis; ex quo fit, ut aer vi elastica, qua productus est, conton-
dat, & pialia vasa in vesiculis contenta, & idèò sanguis à comunicata ar-
teriosis ad venosa elutrietur.

In insectis postea fieri respirationem, eodem, aut analogo modo supra-
dictis, conjicitur ex observationibus Malpighianis. Nectio tamen, an splen-
dor cicinclarum fiat ab aeris inspiratione, aut à systole spiratoris propè cau-
dam existentis. Puto tamen, tunc splendorem apparere, cum pellis externa
na thoracis distenditur ob aëris plenitudinem, quando scilicet contractions
spaciatem inducentes distenduntur, explananturque.

In piscibus branchiae infra fauces apertae sunt, in quibus plures pectines
curvi costantes ex innumeris filis rubicundis pendulis completentibus tra-
sa, quae sanguinem à corde exceptor transferunt. Hi pectines vices pul-
monum

MONUM

CAP. 27. *inquinum suppleant. Nam aqua copiosè excepta, & à bronchiis compressa ad instar præli vascula illa contundendo, & pisando sanguinem elutriatur.*

respirationis. Tandem animalia amphibia, ut sunt cetaria omnia, quæ pulmones habent simili modo efformatos, ac animalia terrestria, etiam aerem respirant excepto tempore illo, quo demersa degant, tunc enim aer in bronchiis pulmonum conclusus per vias contusus à musculis pectoralibus sanguinis elutritionem efficit. Adnotavi in delphino epiglottidis efformationem diversam ab animalibus terrestribus; elongatur valde perpendiculariter versus palatum, ut ejus rima super aquam in ore existentem emineat, ceterum notis, & musculis absque diaphragmate respirationis efficere videntur.

29. *Prop.*

C A P U T VIII.

De usu respirationis primario.

Solemne est Naturæ, unica actione, & eodem instrumento plura commoda acquirere. Hoc præcipuè in respiratione observatur. Et quia maxima utilitas, quæ à respiratione affertur, est vitæ conservatio, idèd merited hæc primaria appellari potest. Videndum igitur est quemodo tam insignis bonum producat, & quibus actionibus mechanicis ad hoc opus consequendum utatur. Et primò rejici debent falsæ opiniones, & deinde verisimiliores substituendæ sunt.

R O P O S. XCVI.

Respirationem institutam non esse ad refrigerium, & ventilationem flammæ, & caloris cordis.

Antiquorum opinio, quòd respiratione conferat ad caloris vitalis conservationem, originem habuit ex similitudine quadam nominis, & ex analogia operationis cordis, & ignis calicæ, & idèd flammam vitalem in corde residere consueverunt; sicuti lignæ flammæ in lignis accensis ardet; & quia ignis clausus subitò extinguitur, & è contra ab aeris ventilatione vivificatur, & crescit; eodemque modo absque respiratione vita animalis extinguitur, invaluit persuasio, quòd imaginata illa flammæ vitalis in corde residens aeris ventilatione indigat; & idèd deficiente respiratione extinguitur, quod confirmari ipsi videbatur, ac eo, quòd illi, qui diutius in ferventissimis balneis morantur, pereunt, sicuti flammæ in loco angusto ab aere non ventilata, nec refrigerata contabescit, extinguiturque. Et hæc est, quòd Pulmo cordis labellam, & ventilabrum appellari solet.

Ad id invaluit hæc persuasio apud antiquos, ut confidenter pronuntiarent in corde residere caliditatem ferventissimam, & comburentem, quæ indigat copiosa refrigeratione ab aere inspirato.

Et omitto, quàm stultè tam grandis flammæ in corde accenderetur, quæ continenter resipit, & extingui deberet, cum magno compendio finis que sitis tempericæ vitalis caloris haberi posset excitando minorem flammam.

Et primò considero, quòd in corde ignis, & flammæ actualis vivere non potest,

potest, eo quod in loco restricto, & undique clauso suffocatur, & extinguitur. *Ch. 8. De usu*
 turque; & pectus continet mediastinum, & hoc ambit pericardium, & *De usu*
 hoc comprehendit cor, & hujus ventriculi undique coercentur à parietibus *respira-*
 huius carnis, & à valvulis ejusdem; Ergo est impossibile, ut ignis accensus *tionis*
 in prædictis cordis ventriculis vivat, etiam si per vices aer ibidem insuffla- *primario*
 ri possit. Sed expostus esse debet in loco aperto, & tunc aer continue
 affluxu eum agitando vivificare posset, ut alibi dictum est. Percepta hæc
 impossibilitate, recentiores philosophi coacti sunt negare ignem, & flammam
 visibilem in corde, sed tamen modo admittunt ferventem, & intensam ca-
 liditatem igneam, quæ si tangi posset, manus combureret. Hoc autem fal-
 sissimum esse sensus ipse declarat; perforato enim pectore vivi animalis, &
 immisso digito intra cordis cicatricem, nullam caliditatem adurentem ibi-
 dem reperimus, sed aquæ moderatam, ac habent reliqua viscera ejusdem
 animalis. Utque exactè gradum caloris cordis agnoscerem, Pisces vivi cervi
 pectus aperiri curavi, & tubidè jussi thermometrum per cicatricem intra
 cordis sinistrum ventriculum insinuari. Et vidi maximum gradum calidi-
 tatis cordis non excessisse gradus 40. quantus esse solet apud nos gradus ca-
 liditatis solis æstivi. Et postquam similibus thermometris mensuravi gra-
 dum caloris jecoris, pulmonum, & intestinorum in eodem cervo vivo, pa-
 tuit eodem gradu caloris foveri cor, ac viscera reliqua. Quapropter cor
 non erit focus præcipuus animalis, qui ob excessivum ardeorem refrigerari,
 & ventilari debet.

Præterea aer ille, qui perpetuè residet in bronchiis pulmonum, aquè
 calidus est, ut cor, ut sensu constat; quare etiam si talis fervens aer intra
 cor immitti posset, non refrigeraret. Ille verdè aer, qui de novo inspiratur
 non progreditur ultra medietatem fistule tracheæ, & rardè eam replet. Igi-
 tur refrigerare tantummodo poterit tracheam ipsam, quam tangit, non ve-
 rò cor longius, tantò magis, quia inter aerem adventitium, & cor mediæ
 aer calidus, sanguis, & fluor pericardii, quæ omnes partes æquè valent
 aquè, ac cor. Immo aer calidus compressus, & condensatus, in bronchiis
 contentus majorem gradum caliditatis acquirit, quia caliditas distributa
 per aerem rarum restringitur intra minus spatium, postquam idem aer est
 condensatus, & idè ab aere inspirato potius caleficeret, tantum abest, ut re-
 frigerari possit.

Quoad ventilationem pertinet, dico, quod est impossibile, ut focus
 cordis à respiratione vivificetur. Quia ut carbonem accendantur, oportet,
 ut ventus immediatè tangat prunas, & ejus flammam agitet, non verò pos-
 sunt prunæ intra cubiculum clausæ accendi à vento per plateas spirante.
 Sic pariter focus intra cordis ventriculos coercitus nec tangi, nec agitari
 poterit ab aere inspirato intra canales pulmonis, qui usque ad cor non per-
 ducuntur. Et licèt via pateret, ut intra cor insufflari posset aer inspiratus,
 non accenderet, sed suffocaret ignem illum vitalem. Quia in pulmonibus
 aer valdè comprimitur, & condensatur à respiratione costarum, ut dictum
 est, & ab aere, nimis condensato ignis suffocatur, extinguiturque non se-
 cus, quàm à quolibet liquore fluido, ut experientia docet.

Nec quia aer expiratus validius exit, putandum est, à corde contraxisse
 talem teporem, postquam refrigeratum se intulit. Nam talis sensus effi-
 citur

Cave & **usu** **respira-** **tionis** **promove**
 cicut à soliditate propria pulmonum, quos immediatè aer tangit, non à corde sentito: nec pariter quia diu in balneis calidis commorantes intereunt, dicendum est ob defectum refrigerii cordis extingui. Nam aer æstivus aliquando calidior est aere balnei, & tamen ille deliquium, suffocationem, que non inducit. Ergò in balneis alia causa longè diversa talem noxam affert, scilicet vapores, aut fumi abundantes, aut venenati, ut è carbonibus, & fodinis, & foveis tritici expirare solent.

Utque paucis hæc omnia complectar, considero, quàm parum sibi conflet hæc vulgaris doctrina. Comparatur cordis focus cum igne culinæ, & ajunt, quòd deficiente respiracione calor vitalis extinguitur, quia ab aere non refrigeratur, nec ventilatur. Hoc probant, quia diu morantes in balneis calentibus suffocantur; Verùm ignis culinæ non extinguitur ab aere calido aetopyla, nec ab ardente aere fornacis, immò augetur, & vivificatur. Ergò similiter cordis focus, quem ferventissimum supponunt, extingui non deberet ab aere valido balnei. Si dicant suffocari ob defectum ventilationis, scimus, flammam æquè ventilari ab aere calido, quàm à frigido. Rursus multoties ventus extinguit flammam.

Præterea cor non ventilatur à respiracione, quia focus in ejus ventriculis existens non percutitur à vento respiracionis absente, à quo non tangitur; sicuti ignis cubiculi à vento externo non accenditur.

Si dicent, quòd absque vento vivere potest ignis, dummodo non sit clausus in loco stricto. Dicam ego, cordis focum retriectissimum esse intra angustos parietes ventriculorum ejus. Quare hoc nomine extingui potius deberet.

Si tandem dicant, has duas actiones simul conjunctas considerari debere, ut scilicet respiratio refrigeret, & simul ventilet focum cordis. Reponam ego, si ventilatio impedit extinctionem ignis, ergò impedit diminutionem eius, eo quòd extinctio absque diminutione ignis percipi non potest. Quare ventilatio augendo continenter ignem, eum conservat, & fovet. E' contra refrigeratio ex sui natura imminuit ardorem nimium ignis. Igitur eadem actio respiracionis duos affectus contrarios eodem tempore producit, nempe auget, & imminuit fervorem flammæ vitalis cordis, quod est impossibile. Quapropter usus respiracionis non erit refrigerium, & ventilatio ignis, & flammæ cordis.

P R O P O S. XCVII.

Exspiratio instituta non est ad expellendas fuligines genitas ab igne in corde existente.

Sicuti in nostris caminis per eorum canales fumi exhalant deferentes tras illas fuligines, quæ impinguntur in eorum parietibus, sic antiqui Philoſophi cum viderent prodire ab ore animalium vapores calidos, qui hyeme ab fumi specie eruantur, censuerunt verè à foco cordis emitti fumos, & deferi fuligines foras. Verùm talis ignis impurus non reperitur in corde, sed tantum temperata, & moderata caliditas. Idèd illa fabula in fumos abit.

Et talis caliditas temperata non refidet in corde, ut in propria sede, sed potius

potius est adventitia, quia ibi gignitur à sanguinis commotione, sicuti resultat in cæteris visceribus, & carnibus: Nec præterea temperata hæc licitas fumos tetros, & fuliginosos gignere potest, quia nullam actionem propriam caliditas, ut talis est, in corde efficit, nempe non liquefacit, non coarbitur, & non elixat sanguinem.

CAP. 8.
De usu
Respirationis
primario.

Neque ullum opus fermentativum in corde fit, quia est musculus similis cæteris, atque in ejus cavitatibus non adest, nec gignitur succus ullus fermentitius, sed tantummodò purus sanguis non permanens, sed in continuo transitu. Igitur sicut in musculis non fiunt, nisi pauca excrementa, ita videtur incredibile, ut tantâ copiâ in corde excrementa, & fuligines gignantur, ut indigeant cloaca pulmonis, per quam expelli debeant.

Non nego, quòd ab ore non exeant aliqui vapores aquei unâ cum aere expirato, sed hi non exeunt à corde, sed extillantur à glandulis tracheæ faucium palati, & narium, ut earum superficies cavæ deliniantur, & sic à rapido vento, quo aer expiratur, abraduntur minimæ illæ guttulæ vaporem componentes.

Rationes, quæ me movent ad credendum, quòd è glandulis tracheæ, & faucium potius, quàm ex arteriis, & venis pulmonum egrediantur aquei vapores expirati, sunt; Prima, quia Natura capacissimam officinam excretoriam in renibus præparavit, ut aqueam ferocitatem è sanguine excerneret, ergò frustra in pulmonibus idem labor efficeretur, ut pauca guttæ aquæ in vapores redactæ ejicerentur. Præterea aqua ex sui natura libentissimè sales in sanguine existentes combibit, & intra se excipit, & hinc est, quòd aqua, quæ in venis morata est, & per urinam, aut sudores excernitur, acerrime sale ammoniaco nitroso, & tartareo impregnatur. Si igitur è venis pulmonum exeunt vapores aquei expirati, detrahent secum eandem acerrimam salisferam in sanguine existentem, & valde læderent sua acedine, & mordacitate pulmonem absque vili necessitate. Insuper experientia id ipsum suadet; nam urina, & sudores, qui absque dubio ex sanguine vaporum egrediuntur, sunt acerrimi, & salii, at vapores per expirationem ejeti insipidi, & dulces sunt, simillimi succis glandularum.

Ultimo loco malus odor, qui ab aliquibus expiratur, non evincit, tales corruptos fumos è pulmonibus emitti: quia aliunde constat, stomachum male affectum à erapula, ebrietate, & à cibis fetidis, eructare graves illos odores, eo quòd una cum stomacho afficiuntur glandula œsophagigula, & palati. Hinc est, quòd aer sincerus è pulmonibus exiens, in transitu per loca fetida contagium suscipit à tetris illis evaporationibus. Hoc confirmatur, quia emendata stomachi intemperie, malus ille odor evanescit. Et contra ex pulmonibus male affectis, dummodo non sint putridi, & ulcerosi, & sphacelati, non exeunt flatus fetidi.

Ex quibus omnibus concludere licet, quòd per expirationem non ejectionentur fuligines, ut è lignis combustis exhalant, nec excrementa, & sordes cordis, & sanguinis, cum vapores expirati nedum sint similes, sed puriores illis, quæ per transpirationem insensibilem emittuntur.

Ut vitæ præcedere possimus, aliqua lemnata præmittenda sunt.

PROPOS. XCVIII.

Duo aggregata corpusculorum diversorum exacte inter se commixta non possunt, nisi contrariis motibus agitentur, ut possint particulae unius intra alterius aggregati particulas insinuari.

UT fieri solet in scientia mechanica, subjectum cujuslibet propositionis abstrahi debet à varietatibus, & circumstantiis materialibus, nec conditiones pares esse debent. Et sic in casu nostro supponamus primo duas congeries granulorum milii, unam quidem ex candidis, alteram ex nigris granulis compositam. Sic enim figuræ rotundæ eadem, & æquales sunt, & æque graves. Jam si duæ dictæ congeries contiguae ponantur in duobus lateribus ejusdem vasis, vel facti, & neutra moveatur, patet, quod nunquam commiscerentur, ut quodlibet granum album à singulis denigratis tangatur. Si postea duo illa aggregata moveantur ad oppositas partes, & se invicem disjungentur, vel si ad easdem partes circulariter eadem velocitate nigra ab albis fugiant, constat pariter nunquam misceri posse; Verum, si grana nigra quiescant, vel lento motu fugiant, & omnia alba celerius moveantur versus nigra, necesse est, ut ad imar cuneatum illa insinuantur inter nigra, quæ excipere advenientia alba non possent, nisi à se invicem discederent. Ex quo fit, ut primò nigra granula lateraliter moveantur, postea retro cunctu retrocedant ad occupanda loca ab albis desertis, & in cubis lateratis occurribus, & repulsionibus, & mutis insinuantur, & in aqua commixtio similitis ebullitioni. Undè fieri potest, ut omnia granula nigra ab albis consortio alborum remaneant.

PROPOS. XCIX.

Hissem positis, ab iisdem motibus contrariis mixtionem efficiantibus, ipsa sem mixtio destrui potest, nisi adsit alia causa unionem conservans.

Quia in exemplo adducto grana milii sunt quæ rotunda, & laevigata, hinc fit, ut contactus alborum, & nigrorum non sit firmi, tenaces, durabilesque, quia ob laevitatem separabiles sunt, hinc possunt una super alteram excurrere, quæ lubricitas aquæ separationem granulorum producere potest, ac prius unionem efficerat. Quare ab eisdem casualibus, & vertiginosis occurribus, à quibus alba grana misceri poterunt, à se invicem quoque separari possunt, aut totaliter, aut in partem species, & inæquales inter se.

Et igitur perseveret simul inchoata unio, & conservetur, si granulorum candidorum cum singulis nigris, necesse est, ut granula candida, aut uncinulis, seu hamulis connectantur, & in aqua commixta tenere valeat. Sic contingit in commixtione aquæ & farinae, in qua granula postquam attingunt aridas particulas farinae, ab illis inde illa excipiunt, & intra earum poros, & interstitia excipiuntur, ut non possint ab harum consortio separari. Idemque in eodem contingit, & in aliis similibus mixturis, quæ quanto magis agitantur, contunduntur, & pinuntur, eo exactius particulae aquæ subdividuntur, & insinuantur inter exiguas particulas aridas,

ex

Ex quo fit, ut glebulæ aridæ, & consistentes subdividantur, & à mistura aquearum portiuncularum resultet uniformis mollities.

CAP. 8.
De usu
Respira-
tionis
prima-
rio.

SCHOLIUM.

Mado non diverso commiscentur fumi à carmino eructantes, aut guttula aqua, vel minima particula pulveris terrostris cum aeris particulis quiescentibus miscentur, quæ consistentiam similem nebulae constituunt.

Sic pariter limosa fragmenta, & faeces aquam, & vinum consturbant, in quibus omnibus mixturis conspicitur motus illi contrarii vertiginosi, & infuuationes ad instar cuneorum, sine quibus est impossibile, ut tales miscella fiant.

PROPOS. C.

Si una pars sacci à granis albis occupetur, & non vacua repleatur à nigris, poterunt alba, & nigra granulata commisceri à varia, & multiplici sacci compressione, & contusione. Tab. 18. Fig. 3.

SI in sacco ABDE sit pars ALFCB repleta à granis milii albis, & reliqua pars FEDC non omnino repleatur à granulis denigratis, ut laxa remaneat, & comprimi, ac dilatari possit. His positis, comprimatur extremitas ALFCB, ut occupet spatium restrictum AGFCHB. Et quia prius repletum erat ab albis granis. Ergo exprimentur grana illa, quæ in spatio ALFG, & BMCH continebantur; & hæc ob sacci laxitatem insidendi debent intra sinum FEDC, & proinde æquè dilatabitur locus in I, & K, ac restrictus fuerat in G, & H: sed non possunt lateraliter moveri grana nigra, usque ad I, K, nisi grana alba ex locis G, H insinuentur cuneatim inter grana nigra; & ab interpositione alborum subsequitur mixtio, quatenus alba, & nigra lateraliter se invicem tangant. Igitur post multiplices, & repetitas compressiones utriusque lateris, consequi potest universalis miscella granulorum alborum, & nigrorum. Que erit duratura, si contactus semel facti dissolvi non possint ob asperitates, aut gluten, sicut dictum est.

PROPOS. CI.

Si pars extrema eiusdem sacci FEDC fuerit tenax, & dura: Dico, quod globi albi in ABCE condensi, quantumvis comprimantur, nunquam cum nigris misceri possunt.

Tab. 18.
Fig. 8.

SI enim hoc verum non est, mixtio fieri potest, si est possibile in tali situ, quia commistio fieri non potest, nisi interposita quæque grana nigra insinuentur totidem grana alba alterne disposita; & alba simul cum nigris lateraliter se ad præsentia occupare debent latitudinem duplo majorem, quam sit FC, vel ED: sed grana commista dilatantur sicutam duram, & non dilatantur FEDC, quod repugnat hypothese. Igitur commistio fieri non poterit.

CAP. 8.

De usu

Respira-
tionis
prima-
rio.

Tab. 18.

Fig. 8.

P R O P O S. CII.

Si in canali¹ AC positus², si sacculus in ED perforatus fuerit, & in directum continuatus. Dico, quod albi globuli compressi in ABCF non commiscentur cum nigris existentibus in FCDE.

Quia globuli albi compressi in spatio ABCF directo motu impelluntur ab FC versus ED, eo quod retrocedere non possunt ob clausuram AB, ergo globuli nigri in FEDC contenti impellentur ab albis eadem directione versus ED, & huic impulsui non resistunt, cum liberè exire possint per apertum orificium ED, & aliunde valde resistunt laterali distractioni ob similitudinem parietum FE, & DC; ergo necessariò nigri globuli directo impulsui obtemperabunt, non verò laterali motui à se invicem recedendo. Sed absque laterali motu, & absque mutata distractione nigrorum insinuari non possunt globuli albi inter illos. Proindeque, cum illis misceri non possunt. Pariterque quando anteriores globuli nigri æquali velocitate fugiunt, qua à subsequentiis albis impelluntur, est impossibile, ut actione cunei albi inter nigros influentur. Igitur etiam hoc nomine est impossibile, ut fiat miscella.

P R O P O S. CIII.

Tab. 18.

Fig. 9.

Si in canali¹ AC stricto, & molli adsint duo liquores distincti, albus AG, & niger GD, & ex una parte DC pateat exitus, ex altera claudatur in AB. Dico, quod à contusione, & compressione canalis non commiscentur liquores.

Quia fluores resolvuntur in particulas duras, & figuratas, ut ostendimus Libro De Motionibus Naturalibus à gravitate pendentibus. Igitur ea omnia, quæ demonstrata sunt de gravis milii albis, & nigris, aptari possunt particulis componentibus fluida, quoad miscellam eorum pertinet.

Et primò comprimatur simul tota longitudo fistulæ, & redigatur ad angustiam AEFD, patet quod fluore albus ABGO major est, quàm ut excipi possit in æquè longa fistula restricta AEIO, & ideo residuum antèrùs promovetur usque ad DF. eo quod retrocedere non potest ob clausuram AB. At priùs locus replebatur à liquore nigro, qui in eodem spatio remanere non potest simul cum æquali mole albi floris; ergo necessariò alter eorum, vel partes amborum exire debent, & antèrùs promoveri versus KL, qua datur via aperta: Sed albus exire non potest, remanente nigro, nam hic retrocedere deberet à D versus O, quæ retrogradatio sequeretur ob viam non clausam, & produceretur ab impulsu contrario non impedito, factò à liquore albo ab O versus D, quod est impossibile. Idipsum impossibile sequeretur, si portio floris nigri in spatio OF remaneret. Quare oportet, ut spatium integrum AEFD repleatur à solo fluore albo; & proinde niger excurret antèrùs ad replendum locum pervium, & patulum, & non impeditum DFLK, igitur à compressione fistulæ AC duo fluores albus AG, & niger GD non commiscentur.

Secun-

Si ergo comprimatur solummodo pars fistulae AG, patet, quod cylindrus fluidus albus MPOG antea directo motu promoveri debet, & idem De usu expectat a suo loco fluidum cylindrum nigrum, qui non resistit impulsui respirationis directo cum via DC aperta sit, & aliunde resistit ejus distractioni laterali ob rationis impedimentum parietum OD, GC; Ergo necessario fluoer niger GODC exprimitur, & eurret ad partes KL, ubi nempe aperta est via, & effugium patet. Verum, quando duo fluores contigui aequè velocitèr moventur ad eadem partes, & non agitantur motibus contrariis, & repetitis conquassationibus, est impossibile, ut particulae unius cuneatim insinuentur inter binas quaslibet particulas alterius. Igitur misceri inter se non possunt.

PROPOS. CIV.

In amplis canalibus exitum apertum habentibus, aliqua perturbatio, & visio fluidorum partium fieri potest, nulla vero in strictis canaliculis. Tab. 18. Fig. 9.

A B ipsa experientia confirmatur superius exposita theoria in siphonibus strictissimis exitum apertum habentibus; verum in amplis canalibus varietatem aliquam patitur. Ut in eadem figura, sit AC siphunculus vitreus angustissimus, & pars DCGO repleatur vino rubro & pars OMPG vino albo, & postrema pars ABPM repleatur ab aqua caeruleo colore tincta, tunc praedicti tres liquores, sive concutiantur, sive spiritu, aut embolo impellantur, videmus, quod nunquam fluores inter se confunduntur, nec suas distinctas sedes deserunt, & in motu eodem ordine progrediuntur inter se distincti, ac si essent cylindruli lignei indissolubiles.

Si vero canalis AC fuerit valde amplus, & super fluidum collocat in ejusdem locis positi fuerint, nec inter se distincti permanent, sed perturbantur, miscenturque.

Causa hujus discriminis est, quia partes intermediae, nempe proximae axi cylindri fluidi excurrere possunt majori velocitate, quam collaterales, quae ab asperitatibus vasis impediuntur; & ab hisce motibus inaequalibus partium, ejusdem fluidi vertigines, & variae agitationes subsequuntur. Hinc fit, ut granula minima fluidorum diversas posituras, & situationes occupant; & proinde confundantur, & ex parte miscerantur; secus autem contingit in siphunculis strictis, in quibus ob loci angustiam vertigines particularum componentium fluida fieri nequeunt; cum inter se a mutua asperitatibus aequè impediuntur, ac a scabritie interna vasorum. Et idcirco particulae fluidorum uniformi velocitate translatae, semper in eandem positionem servant; proindeque confundi, & misceri prorsus non possunt.

PROPOS. CV.

Si infundibulum ABCD conicum, & nullo subvidetur in plura alia infundibula DE, FG, HM, & in aliis vasis gracilliores, & intra majores infundibulum, clausum in postrema eius basi AB, insinuantur separatim fluores, vel grana alba, & nigra, & comprimantur, contendantur; Dico, quod inter se non commiscerantur. Tab. 18. Fig. 10.

Intelligantur primo, grana, vel fluores lateraliter sese tangere, & distanti secundum longitudinem majoris. Tunc patet, quod sese comprimant,

Cap. 8. ne solummodo grana alba absque nigris insinuari debent intra ramum DE. *De usu* in directum politum; pariterque nigra, quæ tangunt orificium F infundibuli FG, illud implebunt, & alba grana ingredientur intra canaliculum *respirationis* HM, & in quolibet eorum ne unum granulum contrarii coloris admitti poterit. Igitur quantumvis prædicti canaliculi comprimantur, contundanturque, nunquam grana alba in DE, vel in HM existentia, & ab integris parietibus interclula, commisceri poterunt cum granis nigris existentibus in separato canaliculo FG.

Tab. 13.
Fig. 11.

Secundò ponantur granulorum strata alba super nigris, patet quòd stratum album contiguum orificiis canaliculorum D, F, H, dum comprimitur, ingreditur inter omnes fistulas DM, FN, & HO, quia retrocedere non potest, ob clausuram in AB; & ob urgentiam nigrorum granulorum: ergò antèrius promoveri debent, ubi datur via aperta; nec posteriora grana nigra commisceri cum albis anterioribus possunt, quia hæc impelluntur libero cursu versus orificia aperta, & lateraliter disgregari non possunt, ut subingressuris cuneis nigris locum cedant ob parietum canaliculorum firmitudinem, & ob contractionem eorundem eodem tempore factam, quo primum infundibulum compressum fuerat.

Postea, expulso integro strato primo alborum granulorum, subsequens stratum nigrorum accedit ad contactum orificiorum, D, F, H; & idem, facta compressione, alba granula, quæ prius distributa fuerant in spatiis DM, FN, HO expellentur antèrius ab urgentia subintrantium nigrorum secundi strati, ob rationes superius dictas. Ergò alba replebunt spatia MQ, NR, OS; & nigra occupabunt loca MD, FN, HO, ab illis derelicta; & ulterius alternè se se consequentur. Nec fieri potest, ut in prædictis spatiis discretis, & angustis, grana nigra cum albis misceantur, ut dictum est. Igitur semper in locis separatis grana nigra existent remota à granis albis. Quare in tali progressu nunquam mixtio efficietur.

P R O P O S. CVI.

In eodem infundibulo ramificato, si ponantur grana alba commixta nigris, Dico, quòd à repetitis confusionibus granicula alba à nigris separari possunt.

Quia grana confusa, & mixta contenta in maximo infundibulo non possunt insinuari in primis ramificationibus, nisi subdividantur in plures acervos, & distinctis locis positos. Postea, quia quilibet ramus excavatus subdividitur in plures ramulos, seu in fistulas minores; ergò quilibet acervus granorum commissorum iterum subdividi debet in alios minores acervulos, & hi in alios minores, quousque ad omnes subtilissimas fistulas deveniatur, in quorum unoquolibet exiguus numerus granulorum contineri potest, qui alternè alba nigris serie directa subsistant. Tandem, quia extrema subtilissime fistula comprimuntur quoque, ex hypothesis, ergò necessarid disgregantur granula in eis contenta, eo quòd parietes molles compressi conjunctis oppositis faciebus internis segregant granula contigua. Et hinc fit, ut omnino separentur grana cujuslibet seriei directæ. Et universa mixtio dissoluta erit cum nullum granum nigrum tangat aliquem

CAP. De usu
respira-
tionis
primario

aliquam aliam, primum in seculis distinctis seponuntur, secundum quia
inter se in secula grana... feceruntur.

His porro facile percipimus, quod ab orificiis extremis subtilissimum
evomi possunt grana... distinctis temporibus ab eis, quibus alba expel-
luntur: Et proinde dissolvi erunt omnes contactus, scilicet nulla mistio
remanebit.

PROPOS. CVII.

In eodem infundibulo duo diversi fluores misti, ope confusionis
possunt quidem subdividi in minutas particulas, &
aliquando etiam mistio dissolvi potest.

Quia, ut dictum est, fluida componuntur ex minimis granulis duris, &
figuratis, ergo eorum congeries compellita ex aliis tenuissimis molecu-
lis se se motu tangentibus, non differant ab aggregato globulorum
millii superius exposito, nisi inaequali magnitudine. Quare si ista
extrema praedicta infundibili eadem proportione exiles, & angustae fieri
possent, qua granula fluidum componentia differunt a granis millii, patet
quod eadem necessitate mechanica dissolveretur mistio granulorum fluidi,
qua dissoluta fuit mistio granulorum millii. Verum, quod talis, & tanta
angustia, & subtilitas fistularum in Natura dari possit, patet innumeris
exemplis, pari enim cutis sericiorum sunt, quam minimae sanguinis parti-
culae, & ideo per eos sanguis exire non potest, cum aqua per fistulas
se recipiant. Et sic in aliis partibus animalium.

Itaque in consimilibus infundibulis mistio... potest
His praemissis, qui praecipue in... respiratione in-
stitutam fuisse, ut sanguis... (sanguis nempe, & purpureus,
atque chylosa materia cum lymphâ) exacte in pulmonibus differenter, ut
scilicet minutum unius tangatur, intercipiaturque à minimis reliquorum.
Et hoc effici ceasuerunt contigua per suas vices pressione à vesiculis aere
inflatis. Ergo nunc more neminihus parcendo, amore veritatis propostum
ea, quae talem fementiam dubiam reddunt.

PROPOS. CVIII.

Impossibile est in pulmonibus partes sanguinis abstrahi,
quantumvis contrito miscantur vacuo inter se

Quia supponitur, quod sanguis in circulari peregrinatione per
sum corpus animalis patitur insignem alterationem; tum quia
vatur praecipuis partibus optime substantiis, quarum aliqua nutritio
tum animalis interserviunt, aliae verò dissipantur pro motu muscularum con-
ficiendo; tum etiam, quia in itinere excipit, & secum desort plura alia
particulas, partim excrementitias, partim proficuas inter se confusas, &
non debito ordine dispositas. Et tandem, quia in cordis dextro ventriculo
nova vestigalia chyli è valis thoracis, & lymphaticis suppeditantur, haec
omnes partes non adhibent debitam commitionem in dextro cordis ven-
triculo, ut ratio suadet, & ad oculum patet, cum in canibus...
sis

sunt ad missionem sanguinis conficiendam, & nil aliud efficere possunt, quàm dissolutionem, & divisionem partium ejus, usque ad minima, ut ostensum est, ² quia Pulmo continet plura intundibula ramificata, desinentia in capillares fistulas molles, & in his plures fluores contenti per contusionem, & pressionem in minimas particulas separari, & subdividi necessarid ab invicem debent, ut dictum est, ex qua divisione partes glutinosæ grumefactæ fluxibiles denud fieri possunt, & misceri cum reliquis. Igitur tantum abest, ut pulmonum contusio, & pressio inserviat ad sanguinis miscellam, quod à contra immediata eorum actio est dissolutio prioris missionis, dividendo nempe sanguinem in minimas particulas.

CAP. 8.
De usu
respiratio-
tionis
primario
² Hujus
pr. 107.

P R O P O S. CX.

Vita animalis non pendet totaliter, & absolute à respiratione, quatenus sanguinis circuitum adjuvat.

Invaluit persuasio, quod respiratio sit prorsus necessaria ad vitæ conservationem, quia videmus, quod perfecta animalia, postquam semel respirare ceperunt, interrompere respirationem nequeunt per notabile temporis spatium, aliàs suffocantur, & intereunt.

Et quia respiratio transmittit sanguinem à dextro ad sinistrum cordis ventriculum, sine quo transitu sanguis circularem motum efficere non potest, & videmus, quod quamdiu perseverat motus circuitus sanguinis, tamdiu vita conservatur, hinc eliciunt, usum præcipuum respirationis esse motum sanguinis, & proinde vitæ conservationem.

Contra hanc assertionem absolute sumptam aliquæ difficultates adduci possunt. Primum non videtur animalis vita, & actiones ejus consistere omnino, & solummodo in motu cordis, & circuitu sanguinis; nam in passionibus uteri, & in aliquibus acutis, ut ego vidi, pulsus cordis, & arteriarum per plures horas cessare solet, illæsa respiratione, & non impeditis motionibus articulorum. Nec dicas, remanere motum quendam vermicularem cordis, à quo vita servari potest. Nam in ranis avulso corde è pectore, remanet vita, & motus, saltant enim, & aufugiunt absque corde, & proinde tunc temporis sanguinis circuitus effici non poterit. Idem in serpentibus observatur. Quare evincitur, quod in motu circulari sanguinis vita animalis non consistit. Sed per accidens contingere potest, ut, quando deficit illa, quæ est vera, & propria causa vitæ animalis, deficiat quoque circuitus sanguinis, & si fallacia committatur, adducendo non causam, ut causam.

Si igitur interruptio motus circularis sanguinis per se non affert interitum igitur nec interruptio respirationis, quæ ad motum sanguinis confert, scilicet, quæ interruptit circuitum illum, per se suffocationem, & mortem afferet.

Præterea videmus in moribundis prius cessare respirationem, quam motum cordis. Ergo motus respirationis non est causa motus cordis, ut aliqui ajunt. Quapropter, si vita animalis absque motionibus vitalibus intelligi non potest, dicendum est, quod talis motus non sit ille solus, qui fit à sanguine, & ab organis sanguinem moventibus, primarid à corde, & secundarid à respiratione pulmonum, sed diversus alius motus alicujus alterius rei erit ille primarius; à quo vita dependet.

PROPOS. CXI.

Præcipuus usus respirationis non est transfusio sanguinis à dextro ad sinistrum cordis ventriculorum.

SI respiratio instituta fuisset solummodo, ut sanguinem à dextro ad sinistrum ventriculorum transfunderet, profectò Natura peccatum commisisset contra suam legem, qua ubique compendia festatur, nam absque tanto apparatu, & tot periculis obnoxio, poterat per simplicem canalem, ut in embrionibus, sanguinem percolare, aut unico cordis ventriculo, ut in piscibus, rem conficere.

Nec dicas, per angustos siphonis pulmones transire, & percolari debuisse sanguinem, & idem indignuisse valida compressione torcularis pulmonis: frustra enim actio tam laboriosa per respirationem fieret. Primum, quia in pulmonibus compressio fieri poterat absque vesiculis ab aere inflatis, sed facillius, & tutius à compressione alicujus musculi, ut in reliquis visceribus, & glandulis fieri solet. Secundò videmus, quòd absque torculari comprimente succi nutritii introducuntur per canales subtilissimos radicum arborum; & sic pariter sanguis, qui in capillaribus venis comprehensus à cerebro, & ossibus continetur, benè exugitur, & percolatur non secus, ac in spongiis, filtris, & siphunculis vitreis humores penetrant absque externa compressione. Igitur superflua est illa compressio torcularis pulmonis, tam laboriosa, & periculis obnoxia: Cumque talis stultitia Naturæ tribui non possit, dicendum est, quòd præcipuus usus respirationis non sit transfusio, & percolatio sanguinis à dextro ad sinistrum cordis ventriculorum.

PROPOS. CXII.

Aer per respirationem receptus est causa potissima vitæ animalium.

OMnes sciunt, quòd animalium vita pendet à pluribus causis, nempe à totius corporis, & partium ejus præcipuarum integritate, ut capitis, cordis, arteriarum, venarum, stomachi, intestinorum, & viscerum, necnon ab humoribus, ut est massa sanguinea, & alii, & à motionibus eorundem, à circulatione sanguinis, succi spirituosii, & chyli. Et quia tam partes solidæ, quàm fluidæ continenter dissipantur, idem necessarii sunt cibi, & potus, quibus illæ reparantur, & reficiuntur; tales autem refectioes fieri non possent, nisi adessent instrumenta, & officinæ, in quibus præpararentur, & nisi adessent causæ externæ adjuvantes, ut sunt calor, frigus, humiditas, & alia hujus generis, quæ omnia symbola conferunt ad vitam exigendam. At nulla ex his videtur potissima, & primaria operationis vitæ, eo quòd, licet deficient, non proinde vita totaliter, & eodem momento extinguitur, sed per aliquod breve tempus, & imperfectè producitur. Sic insecta animalia, & reptantia, discisso in duas partes corpore non subito pereunt, sed per horas aliquas moventur, & agitantur. Similiter muscæ truncato capite volant. Ranæ avulso ab eis corde saltant, & effugiunt; pariterque dissectis arteriis, absque sanguine, absque stomacho, omnino exenteratæ anguillæ, & serpentes per diem integrum moventur, nempe motum vitalem exercent. Pari modo

do deficiente sanguinis circulatione, & pulsu cordis, nedum homines agrotantes aliquando per unam, vel alteram horam vivunt, sed ranae, & insecta avulsa corde, & proinde absque sanguinis circuitu supervivere videmus. Sic quoque deficiente cibo, potu, somno, calore externo &c. licet aegre, vivunt tamen animalia aliquibus diebus. Unde evincitur, quod nulla ex memoratis est causa potissima, & prima vitae animalium.

Exclusis hisce omnibus, restat solummodo examinanda vis aeris per respirationem, aut alio modo excepti ab animali, cui competere principem locum in vitae productione facile ostendemus. Quia semper, dum respirant animalia vivunt, & impedito ingressu aeris intra pulmones subito suffocantur, & pereunt, ut ocluso ore, & naribus, stricis laqueo faucibus, aut obturatis ab aqua, vel à catharro, sequitur animalis interitus.

Sed experimentum, quo evidentissimè comprobatur hæc assertio, est momentanea remotio aeris in machina pneumatica Boyleana, & melius in vacuo Torricelliano ope hydrargiri. Ibi enim omnia animalia inclusa momento moribunda concidunt, & si denuo sollicitè aer restituatur, eadem animalia reviviscunt.

Et advertite, quod muscæ, & reliqua insecta animalia, ranae, lacertæ, & reptilia, quæ truncatis corporibus, & absque capite, sine corde, & absque sanguine per aliquod tempus vivebant, & agitabant in medio aereo, postea in tali vacuo posita, nempè aere, subito cadant agonizando.

Et quod magis mirere, Pisces, qui non respirant, & in aqua demersi semper degunt, vivere non possunt, si omnino aere privantur. Experientia enim constare, ait Gassendus, quod in stagnis glaciatis pisces pereunt, nisi perforetur glacies; & tunc tanta aviditate ad sorbendum aerem accurrunt, ut turmatim buccis apertis ad aeris confinium accedant. Itemque pisciculi, qui in amphoris vitreis inclusi natant ibidem aperto supremo orificio diu vivunt, quo clauso citò pereunt.

Et advertite, quod tanta aviditas aeris in piscibus non pendet ex inanitione illius vesiculæ inflatæ, qua æquilibrantur in ipsa aqua; nam in piscibus mortuis sub glacie vesicæ reperiuntur inflatæ æquè, ac in aliis viventibus. Præterea vidimus in Academia experimentali Medicea, quod piscis, cujus talis vesica disrupta fuerat, & exinanita in vacuo Torricelliano, extractus celeriter ante interitum, & repositus in piscina, diu ibidem vixit, ferè per mensem serpendo per fundum piscine ad instar reptilium, nec unquam potuit sublevari, aut erigi, quia nempè, ob defectum aeris, gravior erat ipsa aqua in specie. Cum igitur vixerit absque vesica inflata, colligitur, quod aer expetitur à piscibus ob aliquam aliam insignem necessitatem; quæ alia non videretur esse posse, quàm desiderium conservationis vitæ, cum à clausura, & totali aeris privatione mors piscium subsequatur.

Aliis quoque experimentis idipsum confirmatur. Aegros ferè moribundos ptarmicis sternutatoriis in vitam rediisse referunt Authores, quia talis motus non fit, nisi vehementer aer impulmonibus insinuetur.

Præterea refert clariss. Truſſon in Societate Regia Londini pullum gallinaceum manibus suffocatum fuisse à D. Croon, ut extinctus videretur, & per tracheæ ritulam insufflato aere, pullum revixisse.

Similiter capem laqueo suffocavit clariss. Needam, donec cor penitus à

CAP. 8. motu cessaret, mox celeriter aperto abdomine tubum ductui Pequetiano De usu adaptavit, aeremque fortiter insufflavit, unde factum, ut sanguis, & cor respiratio- motum redintegrarent, & animal revivisceret.
 respiratio- Ex iis omnibus satis aperte suadetur, quod potissima, & principalis caus.
 primario fa vitalis motus animalium sit aer per respirationem exceptus.

P R O P O S. CXIII.

Per respirationem aeris particulas sanguini commisceri posse.

Cum ex dictis constet, usum respirationis non esse refrigerium superflui caloris cordis, nec ventilationem flammæ vitalis, nec miscellam partium etherogenezarum sanguinis factam à contusione vesicularum inflatarum pulmonis; nec solummodo transmissionem sanguinis à dextero in sinisterum cordis ventriculum, ut circulatio peragi possit; & aliunde percipimus tam grandem apparatus vasorum, & organorum pulmonis ob grande aliquod bonum institutum fuisse, conabimur illud, si fieri poterit, balbutiendo exponere.

Et primò, non obstante experientia, qua aer per siphonem in bronchiis pulmonum insufflatus non videtur penetrare intra venam pulmonarem, præclari tamen authores confidenter affirmant, aerem inspiratum cum sanguine in pulmonibus misceri; sed, ni fallor, non videntur firmis rationibus suam sententiam confirmasse, ajunt enim, perforatas esse tunicas vasorum pulmonis angustis, & inconspicuis foraminulis, ut sunt pori cutis, per quos aer inspiratus insinuari poterit intra venas; at hoc ipsum est, de quo ambigitur; licet enim demus, extare tales poros, non inde evincitur, per eos aerem pertransire posse, quia videmus per poros vesicæ suillæ penetrare spiritum vini, non aquam, neque aerem, & per poros intestinorum, & pellis penetrare oleum, & aquam, non verò aerem; ex qua experientia deduximus alibi, quod particule aerem componentes sunt ramosæ, & ampliores, quàm sint particule aquæ. Sicuti ergò aer per prædictas membranas porosas non penetrat, sic per poros venarum non transibit, ut patet ad oculum; insufflato enim aere per fistulam intra venam aliquam, ab ea aer non exit.

Quando postea ajunt, ex cibis aere gravidis extrahi chylum, qui in sanguine aeris particulas transfert, credibile est, ac ex hoc ipso suadetur, quod è pulmonibus aer non immittitur intra vasa sanguinea, nam ex eo, quod datur via regia commiscendi aerem cum sanguine per chyli accessum, inferitur, quod aer non insinuatur per vias impenetrabiles vasorum pulmonis. Ex his patet, præclaros Authores non probare ingressum, & missionem inspirati aeris cum sanguine in pulmonibus.

Modò, ut meam sententiam exponam, considero, quod in quolibet fluore admittæ sunt innumere aeris particule, ut patet in experimento Torricelliano, si supra hydrargyrum innatet aqua, ex ea, dum suprema tubi pars vacua redditur, ascendant frequentissimæ bullæ aereæ, quæ prius ob exiguitatem inconspicue erant, & deinceps in bullas vastissimas ampliantur ob remotionem incumbentis ponderis atmosphæræ: Idemque comprobatur in glacie, in qua exurgunt plures Bullæ aereæ, quæ prius in aqua fluida latebant, ut alibi dictum est. Et summopere adverstendum, quod minor copia

CAP. III.
De usu respirationis primariæ.
 copia aeris reperitur intra aquam glaciata in vase clauso, quam includatur in aqua stagni quæ aeri contigua est, dum gelat; in illa enim paucissimæ, & grandiores, Ratio hujus discriminis est, quia aer sicut facillè abradit aqueas particulas ab ejus superficie, sic aereæ spirulæ insinuantur intra aquam. Hoc suadetur, quia videmus hincum madidum in loco umbroso expansum, etiam hyeme exiccari, & spirante vento, citissimè areferi. Hoc certè contingit, quia aeris particulæ à vento agitatæ abradunt aquea granula, & eadem violentia plurimæ aeris particulæ insinuari debent intra aquam, à qua vincuntur, ut inde effugere non possint.

Hinc fit, ut aqua conquassata in consinio aeris spumosa reddatur, & sicuti comprehenduntur ab aqua Bullæ aereæ grandiores, sic aliæ minores, & aliæ inconspicuæ ob exilitatem ibidem remanebunt, cum ab ea extricari non possint, ut patet experientia.

His positis, quia in anfractibus, & vesiculis pulmonum semper adest aliquis succus aqueus, & serosus ibidem instillatus, ut lubrici, & flexibiles reddantur; Atque talis aquea serositas conquassata à vento aeris inspirati in spumas proculdubio faceffet; & hinc aqua illa imprægnatur à particulis aeris. Cumque eadem aqua per poros venarum facillè exudare, & penetrare valeat, fieri non potest, quin secum deferat ei inclusas aeris particulas, easque sanguini immiserit. De hoc effectu dubitari non posse mihi videtur; nam licet aer solitariùs per poros corii, aut venæ pertransire non possit, bene commeat cū aqua commistus, subdivisus nempe in minimas particulas, ut videmus per poros ligni, & cutis transpirare aeris minimas particulas cum fumis, & sudoribus, at grandiores acervi aeris embolo insufflati per eosdem poros exire non possunt, quia nimirum ipsæmet ramositates particularum aeris inter se concatenatæ, & contextæ impediunt transitum per pororum angustias, ut alibi ostendimus.

Hæc est, ni fallor, via expedita transmittendi aerem intra venas pulmonis, & modus facilis commiscendi aeris minimas particulas cum aliis minimis sanguinis partibus.

P R O P O S . CXIV.

Aeris particulas sanguini immixtas non augere ejus fluxilitatem, nec producere effervescentiam in corde ob vim ejus elasticam, aut nitrosam ejus naturam.

P Ræclari iidem Authores, qui affirmant, aerem inspiratum sanguini commisceri, non parum laborant, ut usum, & mechanicum operandi modum ejusdem aeris sanguini adjuncti declarent. Adjunt enim primo, quod particulæ aeris immixtæ sanguini fluxilitatem ejus augment. Huic sententiæ assentiri non possum. Quia si aer ob sui maximam raritatem, & fluxilitatem auget aquæ liquiditatem, & fluorem, profectò, quod major copia aeris misceretur aquæ, eo magis fluxilitas cresceret, igitur spuma magis fluida esset, & facillè diffunderet, quam aqua pura; quod est falsum.

Præterea fluxilitas pendet ex subdivisione corporum divisorum in minutissimas particulas, quarum facies sint leves, & figuræ sint minis asperæ, & ad-

CAP. 8. & angulosæ, & æquè graves inter se, ut alibi ostendimus. Modò aer non videtur esse magis fluidus, quàm aqua, aut mercurius, quia aer componitur ex particulis ramolis, & spiralibus, & amplioris figuræ, & perimetri, quàm sint particulæ aquæ, eo quòd per angustos poros corii aqua, & mercurius affluere possunt, non verò aer, ergò aer immixtus aquæ, potiùs minuet ejus fluxilitatem. Nec quia aer rarior, & levior est, quàm aqua, idèd majorem fluxilitatem habebit, nam oleum minùs fluidum, quàm aqua, levius, & rarius est illà.

Insuper congeries vesicarum inflatarum minùs fluida est, quàm congesties globulorum ligneorum, si cætera sint paria, scilicèt sint æquè lævigata, & æquè lubrica, quia vesicarum facies ob mollitiem pellicularum, & compressibilitatem aeris contenti faciliè coaptantur, & grandioribus contactibus se mutuo deosculantur, at lignei globuli ob duritiem ferè in punctis se tangunt, & idèd upus faciliè excurrere potest super alterum globulum, non sic vesicæ, quæ ab amplis contactibus, veluti connectuntur ad instar operis muniti, & idèd difficiliè una super aliam excurrere potest. Eodem modo particulæ aeris spirales, & cedentes, nedùm amplioribus contactibus uniantur, sed etiam mutuo colligantur, & idèd difficiliè una spira super alteram excurrere, & diffluere potest, secùs autem in aqua, & in fluoribus reliquis, qui constant ex particulis inflexilibus, & duris; & idèd contactus sunt minutissimi, proindeque fluiditas eorum major est.

Hinc concludo, quòd aer, si consideretur ejus consistentia, sanguini admixtus, potiùs minuit fluxilitatem sanguinis.

Secundo loco ajunt, quòd aer sua vi elastica rarefactionem sanguini inducit, ex qua suboritur effervescentia, & fermentatio quædam, quæ perfectionem sanguini confert, & cordis motum irritat. Alii postea proferre non verentur, aerem habere nitrosam naturam, quæ à caliditate agitata sanguinis motum promovet. Hæc omnia, ni fallor, videntur majori securitate pronunciata, quam firmis rationibus comprobata, nam si aer sua vi elastica aquæ commixtus rarefactionem ei inducit, hoc continget, aut quia ipsam aquæ substantiam transmutat, eique confert consistentiam rariorem; vel quia Bullæ aeris inclusæ majores, amplioresque fiunt; at neutrum effici potest, ut patet ad oculum in siphone vitreo angusto, in quo aquæ moles idem spatium occupat, sive ibidem adsit aer, sive non. Denique aeris particulæ intra aquam inclusæ potiùs comprimuntur, & condensantur à pondere incumbentis aquæ.

Utque ratio hujus operationis clariùs percipiatur, cogita, intra acervum arenæ misceri plures vesicas inflatas, proculdubio arenæ granula inter se eodem modo se mutuo tangent, ac priùs, & idèd vis elastica vesicarum non rarefaciet arenam, & vesicæ à pondere incumbentis arenæ potiùs comprimuntur, & densiores fient. Quare compositum ex arenâ, & ex vesicis non acquirat majorem raritatem. Simili modo aer sua vi elastica rarefaciet aquam continentem aerem.

Si verò velint, quòd aer sua vi motiva elastica disjungat, separetque eas sanguinis particulas, quæ conglutinationem aliquam, aut concretionem in venis, & visceribus contraxerat, & tali turbativo motu aer in pulmonibus fluxilitatem sanguini conferat, patet quàm futile sit hoc adjumentum, quando

do adest caussa potentissima, quæ discissionem conglutinarum partium usque ad minima afficere potest, & ided fluidissimum sanguinem reddere. *De usu*
 Hæc caussa est expulsiō per capillares fistulas vasorum facta à torculari pul- *respira-*
 monis inflati, & compressi à resiliōne costarum. *tionis*
primaria

Non videtur magis verā assertio de aeris nitrosa natura, sive illa dependeat ab immisione partium terrestrium, quæ aerem inficiunt, sive ex propria, & intrinseca aeris natura. Nam in primo casu aer in se continebit, ne dum atomos nitrosos accensibiles, sed etiam particulas gelidas, & condensationem inducentes, & ided motum rarefactivum sanguini non inducet. In secundo casu nitrosa natura aeris, & ejus vis rarefactiva erit mera conditio materialis machinarum ejus, quibus tam propitia, quam noxia caliditas esse potest, nempe machinæ aliquando condensari, & aliquando à calore rarefieri possunt. Videmus enim vim, & rigiditatem arcus ferrei ab igne debilitari, & mollescere, at ab eodem igne ligna, & pili tenduntur, induranturque.

Præterea, si particule aeris verè essent nitrosæ, accenderentur à contactu flammæ candellæ, & crepitus efficerent, quod est falsum.

Insuper noto, quod substantia propria aeris non rarefit ab actione caliditatis, sed potius ab admisione exhalationum, seu particularum ignearum, veluti à cuneis agitatis, à quibus interceptæ spirulæ aeræ potius comprimuntur, & condensantur; ut alibi insinuavimus.

Tandem in sinistro cordis ventriculo non adest fervor, vel ebullitio ulla, immo ejus caliditas non est major, quam sit illa, quæ in dextro ventriculo reperitur. Quod tactu ipso experimur, immisissis digitis per cicatrices in corde animalis viventis. Ergo illa aeris nitrosa natura à recentioribus introducta vana omnino est. Et proinde operationes, quas producit aer per respirationem sanguini commissus, valde diversæ sunt ab illis, quæ hæctenus excogitatæ sunt.

P R O P O S. CXV.

Exponitur ratio mechanica continua motionis tremulæ, quam aer sanguini immisissus producere potest.

Duas proprietates insignes habent machinæ compressibiles, & resilientes, Prima est, quod quiescere in eodem statu dilatato non possunt, nisi vis illa, quæ machinam comprimit, ac stringit, sit æqualis ei, qua ipsa met machina naturali instinctu se dilatare conatur; & quia æqualitas consistit in indivisibili, patet, quod si altera virium reliquam superat, aut ab ea deficit; quies perturbatur, & minor vis à majori superatur, ut in bilance contingit. Secunda proprietas est valde diversa à bilance, in qua, semel alterato æquilibrio, lanx levior post ascensum, in eodem situ elevato quiescit, nec iterum descendit: secus autem in machina contingit, nam si compressa fuerit magis, quam æquilibrium exigat, non quiescit in restricta positura, sed spontè ab ejus vi resiliente dilatatur. Et quia in exercitio cujuslibet motus acquirit mobile novum impetum, & hic ex sui natura suum effectum producere debet, nempe ulteriorem translationem ejusdem mobilis, ut demonstravimus; & veluti patet in fune pendulo, qui dum descendit
 versus

CAP. 8. *De usu respirationis primario* versus perpendicularum, acquirit vires eundo, à quibus è situ infimo iterum sursum elevatur ferè ad æqualem altitudinem ei, à qua descenderat: idemque patet in virga flexibili, idemque in undis marinis, & in aliis innumeris. Igitur dubitari non potest, quòd dum exercetur motus resiltionis, & dilatationis machinæ, ipsamet acquirat novos gradus impetus; à quibus transferatur ultra confinia, quæ exiguntur à naturali machinæ ejusdem expansione. Quare necesse est, ut denud redeat ad ejus naturalem compressamfigurationem; at in motu, quem efficit, se restringendo, acquirit quoque alium gradum impetus, qui otiosus esse nequit; idèd necesse est, ut plus justo stringatur; & sic semper. Hinc fit, ut machina cogatur continuare motum oscillatorum ad instar undarum, & pendulorum.

Postea, quia prædicti itus, & reditus sensim debilitantur ab externis impedimentis, hinc fit, ut tales oscillationes continenter imminuantur, & tandem ad quietem reducantur. Quare, si velimus producere tales undulationes absque interruptione, oportet, ut novis impulsibus externis reficiamus languores oscillationum, ut viribus auctis diu conservetur talis motus.

His declaratis, considero, quòd aeris minimæ particule sunt machinæ spirales, quæ comprimi à vi externa possunt, & deinceps spontè resilire ad instar arcus, ut in sclopeto pneumatico patet. Tales autem aeræ mechanicæ sanguini committæ necessarid compressionem patiuntur, cum à pondere, tum à compressione ambientium viscerum, vasorum, carniùm, membrarum, & cutis animal inventientium. Et si quidem talis compressio esset uniformis, & semper ejusdem tenoris, aeræ quoque machinulæ persisterent in eodem statu compresso invariato, ut exigit natura æquilibrii. At quia partes fluidæ, & solidæ animalis mille modis agitantur, moventurque, tum ab internis, tum ab externis causis, fit, ut machinulæ aeræ, quæ sanguini admittæ sunt, non quiescant æquilibratæ in uno, eodemque statu compresso, sed necesse est, ut ab adventitiis concussionibus motum oscillatorium superius expositum concipiant, qui nunquam ad quietem reduci potest, quamdiu animal vivit, eo quòd nunquam deficiunt novæ percussiones à respiratione, à pulsu cordis, & arteriarum, à motu musculorum, & à mille aliis causis internis, & externis, à quibus restaurari poterit tremulus ille motus machinularum aeris. Quare necesse est, ut sanguinis particule peculiari motu semper concutiantur, agitenturque ab illo oscillatorio motu machinularum aeris ab eodem sanguine comprehensarum.

P. R O P O. S. CXVI.

Commistio aeris per respirationem intra sanguinem immixta, vitam animalium producit, & conservat.

Videtur automa umbratilem quandam similitudinem cum animalibus habere, quatenus ambo sunt corpora organica se moventia, quæ lepidibus mechanicis utuntur, & ambo à facultatibus naturalibus moventur. Videamus modo, an ex artificialium cognitione rerum naturalium proprietates indagare aliquo pacto possimus.

Constat horologium ex pluribus rotis dentatis artificiosè inter se connexis,

namque quædã vi motiva ponderis appensæ certa lege agitantur, ut cursum Solis & Lunæ designare, & alios motus efficere valeat. At quia talis vi motiva ponderis appensæ si liberè ageret, momento rotas omnes convertendo, ad instar turbinis, cursum horologii compleret, & proinde non esset conformis, & æqualis motui Solis, & Lunæ; illiquè huic malo occurratur, appensæ solet libra, vel pendulum oscillatorium, quod legibus mechanicis itus, & reditus æquitate efficiendo, violentiam causæ motivæ, & motus omnium rotarum dirigit, regulat, & contemperat, ut operationes conformes cursui Solis, & Lunæ resultent.

Observa postea, quod animalium vita, seu operationes vitales in perenni, & non interrupto motu consistit; agitantur enim artus, & partes omnes solidae, fluidæ, & spirituosæ, dum corpus movetur, & transportatur in variis locis, dum cibaria ingerit, concoquit, chylicat, & in sanguinem vertit, dum nutrit, & reficit partes deperditas, dum motus sensitivus edit; & in summa nihil stabile in animali, dum vivit, permanet.

Præterea omnes prædicti motus vitales sunt certis, ac determinatis velocitatibus, ritibus, ac periodis, quæ si præcipiti cursu efficerentur, non essent amplius vitales, & ideo vita non conservaretur.

Nemo insuper dubitat, quod, præter organa summa arte in animali præparata, datur quoque causa motiva impetum faciens, & hic est spiritus, qui incus alit, & insus per omnes artus molem corporis animalis agit.

Verùm talis spiritus ob mobilissimam ejus naturam furibundo, & phantastico motu organa animalis impelleret, & sic animal non efficeret vitales operationes, pro ut exigit finis naturæ. Quare ut in horologio, sic in animali, seu automate naturæ adjungi debet machina regulatrix, quæ moderante mechanica refrænât vim motivam, ut non transgrediatur leges à Divino Architecto institutas. Talis porro machina similis esse videtur regulatori pendulo horologii, nam illa quoque sua vi oscillatoria motum sanguinis, & spirituum regulare debet, ne temerario, & furibundo cursu eos dissipare permittat.

Et ut in horologio amoto, vel interrupto motu penduli actio ejus cessat, & venti suffocatur, sic amoto, vel impedito motu oscillatorio, animalis vita extinguitur. Hinc detegimus grande illud mysterium necessitatis aeris in animalibus; scilicet quare aeris particule, quando animal vivit continenter insinuari debeant intra sanguinem. Quia nempe necesse est, ut aeris machinulæ immittæ intra sanguinem, efficiant illum motum oscillatorium ad instar penduli; ut dictum est. Ab ipsis verò machinis aereis concussis, partes sanguinis eis contigue eodem motu oscillatorio agitari necessario debent; & ab hoc primario motu partes omnes animalis ritmo regulari commoventur, non secus, ac rotæ horologii ab oscillatione penduli impelluntur, moderanturque. Hinc forsitan spirituum, seu succi nervei, & musculorum agitatio saltem ex parte dependet. Cumque sanguis perenni fluxu ad instar fluminis deferatur per omnes partes corporis animalis, undiquè secum asportabit causam, & stimulum motus, nempe originem vitæ.

Eadem aeris præsentia, & commissio in piscibus, & in plantis quoque reperitur, quæ umbram quandam respirationis participant. Verùm in animalibus perfectioribus, quanto excellentiores, & diviniore motiones peraguntur,

CAP. 8. guntur, quàm in plantis, & quàm in animalibus imperfectis, tantò viva:
De usu ciores, & vehementiores motiones in eis fieri consentaneum est; & idèd mul-
respira- tiplici, & nobiliori apparatu organorum animalia perfecta provideri debue-
tionis rant, ut vita tam præclara exerceri posset. Hinc est, quòd tam præsentaneis,
prima- & assiduis additamentis aer per respirationem in animalibus perfectis repa-
rio. rari debet; aliàs vitæ periculum imminet, cùm vita in talibus motionibus
 consistat, quæ sine tali aeris subministratone conservari non possit.

P R O P O S. CXVII.

Quare factus post exortum respirationem inchoat, eamque perpetuò exercent.

NOtùm est in embrione existente in utero materno, sanguinis circula-
 tionem fieri transmissò sanguine à dextro ad finistrum cordis ventri-
 culum per foramen ovale, & per ductum arteriosum, in quo transitu aer
 sanguini admisceri non potest, deficiente respiratione, nihilominus motus
 vitalis in fœtu conservari potest, quia à pulmonibus maternis suppletur
 officium continuæ intròmissionis, & commissionis aeris cum sanguine, illi
 enim sanguinem particulis aereis continenter ditatum transmittunt in pla-
 centam uterinam, & hinc excipitur à venis umbilicalibus, & deferitur ad
 cor embrionis, ut circulationem efficiat, hoc Naturæ artificio vita illius ani-
 malculi in utero materno conservatur absque ejus respiratione.

At in partu membranis exuto aerem necessitate quadam ebibere osten-
 demus iis rationibus, quibus usus est Cl. Triton: Quia ob dolores, quos
 patitur embrio in egressu uteri materni, stimulatùr ad movendos omnes ejus
 musculos nullo alio ordine servato, præter eum, ad quem doloris stimulus,
 & imperitia spiritus motivos dirigit; fieri ergò non potest, ut in illa phana-
 tica universali commotione musculi quoque diaphragmatis, & intercostales
 non movèantur, se nimirum contrahendo: hi verò contrahi non possunt,
 quin subsequatur cavitatis pectoris ampliatio; quo factò, necessariò aer ambi-
 ens profluere, & replere debet bronchia, & vésiculas pulmonis Malpighia-
 nas; postea concidentibus, & resilientibus costis, sanguis ille, qui in vâsis
 pulmonum continetur, instar torrentis intra finistrum cordis ventriculum
 exprimitur; hinc fit, ut nova, & amplissima via sanguini per pulmones
 aperiatur, & idèd cessat usus foraminis ovalis stricti, & transversalis, cujus
 operculum membranofum clauditur ab ipsomet profluvio sanguinis. Postea
 semel evacuatis vâsis pulmonis, patet via amplissima, & directa arteriæ pul-
 monaris, per quam faciliùs sanguis à dextro cordis ventriculo eruèrari potest,
 nec retrorsum redire potest ob valvulas semilunares, idèd, nec indiget, nec
 uti potest diverticulis obliquis, angustis, & difficilioribus, quare ambo ne-
 glecti sensim coalescunt, & clauduntur. His positis, cogitur sanguis ean-
 dem semitam repetere, & prosequi ob easdem necessitates, & præcipuè ob
 insignes utilitates, quas in pulmonibus animal acquirat, & ad eas procutan-
 das stimulatùr, & allicitur, nedum enim motus musculorum, & præcipuè
 abdominis exercere valet ope respirationis, unde sœces excernuntur, viscera,
 & vasa eliduntur, & proinde sanguis citato cursu circuire potest; sed insuper
 particulæ aereæ in pulmonibus sanguini insinuatæ motum oscillatorium,
 quo

quo vita conservatur, ei conferunt, à quibus vivacitatem, & alacritatem animal acquirit. Quare pusillum illud animal necessitate naturali stimulat, & à commodis allicitur ad prosequendum motum respirationis toto vitæ decursu.

CAP. 3.
De usu
respira-
tionis
primario

P R O P O S. CXVIII.
Problematis Harveiani solutio affertur.

Proposuit præclarus Harvejus quæsitum, quòd adhuc feliciter solutum non fuisse, viri insignes fatentur; Nimirum, quò fiat, ut foetus secundinis exutus, si semel aerem hauserit, postea, ne momentum quidem temporis absque eo durare possit, sed confessim moriatur.

Mihi verò, ni fallor, ex superius dictis solutio haberi posse videtur. Nam in utero absque respiratione vita servari potest, quia talis defectus suppletur à respiratione matris, quatenus continenter in ejus sanguine copiose admiscetur aeris particulae, à quibus maternus sanguis mobilitatem vivificam acquirit, ut dictum est. Hic porro sanguis vivificatus per umbilicalia vasa, ad eor embriõnis perductus, idipsum præstat, quòd efficeretur si foetus ipse respiraret; nempe corculum excipit sanguinem particulis aereis imprægnatum, à quibus vitæ motus primarius oscillatorius exerceri potest. Postea circularis motus totius massæ sanguinæ perinde fieri potest per duos canales à dextro ad cordis sinistram ventriculorum, ac si per pulmones ope respirationis transmitteretur; Causa verò impulsiva, quæ est contractio musculi cordis æquè benè in foetu peragitur. Quare præclare vita embryonis in utero servari poterit.

Verùm post exortum, animal non amplius nutritur à sanguine prius preparato in pulmonibus matris, sed necesse est, ut totalis ælaboratio, & compositio sanguinis in propriis officinis perficiatur, & idè oportet, ut maximè necessarium aeris additamentum in se ipso animal absolvat, quòd cum alio modo fieri non possit, quàm eo, quo in pulmonibus matris efficiebatur, idè à propriis pulmonibus jam completis, & dispositis ad operandum uti potest. Et quia est impossibile, ut vita perseveraret absque aeris vestigali, qui vitæ sal nuncupari potest, & absque circuitu sanguinis à respiratione promotò, Hinc est, quòd vita exclusi ab utero animalis tamdiu durat, quamdiu respirat. Et hæc esse videtur causa, quare animal ne momentum quidem vivere potest absque respiratione.

Utque magis tradita doctrina confirmetur.

P R O P O S. CXIX.

Ratio affertur, cur aer diu cohibitus in pulmonibus, æqualem angorem, & molestiam suffocativam, & tandem mortem inducat, ac impedita respiratio.

Quòd defectus inspirationis noxius sit, facile percipitur, quia nempe non extenduntur, nec explicantur vasa corrugata pulmonum; nec repleatur vesiculae Malpighianæ, & idè vi cunei elidere vasa non possunt, neque sanguinem à dextro ad sinistram cordis ventriculorum transmittunt.

P p >

tere

CAP. 8. *De usu Respirationis primario.* tere. Si, inquam, hoc molestum est, & tandem mortiferum, videtur con-
 sentaneum, ut repletio bronchiorum, & earundem vesicularum inflatio ab
 aere diu retento illa molestia tollatur, cum vasa explicentur, & aer incuneatus
 transitum sanguinis promoveat. Attamen experientia docet, non minus
 suffocari animal à diurna, & continuata presentia, quam ab absentia
 aeris in pulmonibus.

Præterea defectus motus respirationis est mera privatio, ad quam subsequitur defectus motus sanguinis, & deficientia motus vitalis, quæ pariter privationes sunt; at sensus ille molestus angoris suffocativi videtur produci non posse à nihilo, sed potius à causa positiva divisionem continui dolorificam inducente. Ergò prædictæ deficientiæ talem anxietatem molestam afferre non debent. Quare erit operæ pretium, hujus effectus rationem indicare.

Et primò considero, quòd molestia pruritus videtur oriri ex titillatione, & levi fricatione nervulorum, non verò ex laceratione, aut scissione continuitatis eorum. Patet hoc ex levissima fricatione festucæ, aut pilorum pennæ gallinæ, quæ in naribus, & in cute ciliorum pruritus molestissimum affert; id ipsum efficit aqua frequenter injecta in faciem, & os. Hæ autem fricationes, aut titillationes non afferunt continui divisionem; quod adeò verum est, ut medicina talis molestiæ sit corrosio ejusdem cutis unguibus facta.

Sic videmus, quòd mica panis, aut gutta potus ob incuriam intra guttur ingressa, pruritus adeò molestum affert, ut sine fine tussiendo animal conetur illam ejicere, expuereque. Idem accidit in catarrhalibus fluxionibus, quæ internam tunicam trachææ titillando, motum illum convulsivum tussis excitant, quo medio à tali molestia animal liberari nititur.

Non dissimilem molestiam afferre potest tam perseverans, & continuata repletio aeris in pulmonibus, quam ejusdem defectus; nam in respiratione cohibita aeris copia diu retenta, sua repletione, ad instar humorum catarrhalium, distrahere, vellicare, & mordicare potest internam tunicam trachææ, & vesicularum ejus.

Similiter à defectu aeris idem sensus dolorificus afferri potest, quatenus arteriæ pulmonares, earumque ramificationes sanguine repletæ, usque ad turgentiam comprimendo membranas, & vesiculas trachææ, eandem titillationem, & mordicationem afferre valent: Et hinc pruritus ille molestus, & anxietas oriri potest, unà cum sensu angoris, quem producit quies, & defectus circulationis sanguinis, eo quòd abundantia aeris perseverans impedit ingressum cruoris in vasa pulmonis, utpotè compressæ ab eadem turgentia vesicularum; & defectus aeris impedit elisionem vasorum, & expressionem sanguinis. His additur tertia molestia, quam affert interruptio, & carentia missionis particularum aeris intra sanguinem; nam durante quiete, & interrupto motu thoracis, & respirationis, sive exinanitis, sive repletis aere pulmonibus, non eliduntur, nec pinguuntur vesiculæ à resiliitione costarum; & proinde particule aeris non exprimuntur, nec insinuantur intra venas. Superadditur tandem quarta molestia, quæ est conatus irritus musculorum, qui naturali instinctu, & consuetudine à stimulo necessitatis irritati, vim faciunt, ut motum respirationis restaurent. Hæ omnes causæ sensum mole-

molestum angoris, & doloris suffocativi producunt.

At extinctio, & mors producitur ab interruptione, & extinctione motuum vitalium, nempe à defectu illius tremuli, & oscillatorii motus sanguinis, & spirituum, atque à defectu circulationis ejusdem, à quibus vita dependet.

Talis autem mors fit per gradus; consentaneum enim est, ut sensus doloris destructivi, in nervis, & cerebro, sede spirituum, inducat magnam motuum perturbationem; & idem motus sensitivi confunduntur, & perturbantur, & mox sensum obscurantur; simulque motiones locales, velut phantasticas convulsiones producunt; quæ tandem ad mortem desinunt, extinctis omnino vitalibus motionibus.

P R O P O S. CXX.

Ratio exponitur, quare, & quomodo in aere rarissimo, aut vacuo, subitaneus animalium decubitus, & interitus contingit.

QUOD in rarissimo aere machinæ pneumaticæ Boyleanæ, & in vacuo Torricelliano animalia inclusa, angores suffocativos patiantur, & momento concidant moribunda, superius dictum est. Restat modo, ut ratio mechanica, qua tales passiones contingunt, inquiramus.

Et primò considerandæ sunt aliorum sententiæ. Ajunt, prædicta symptomata contingere, quia in tali casu cessat sanguinis circulatio ob nimiam aeris, aut subtilissimæ ætheræ substantiæ raritatem, & etiam quia ob aeris carentiam non promovetur fluxilitas sanguinis. Sed hæc omnia ex dictis factis, superque rejiciuntur, nam absque respiratione, & absque pulsu in passionibus hysterics, & in aliis ægreditudinibus non extinguitur vita, vel saltem non subito pereunt, ut in prædicto vacuo accidit. Præterea Ranae, & insecta, quæ abique corde, & discissa in partes vivunt, & saltant per aliquod tempus, illa ipsa integra in prædicto vacuo, momento, tanquam fulmine ista, concidunt moribunda.

Ergò non ob defectum circulationis sanguinis, nec ob minorem fluxilitatem ejusdem sanguinis pereunt, cum in animalibus enectis in illo vacuo reperitur sanguis æquè fluidus, ac in reliquis in aere aperto extinctis.

Videamus modò, an aliquid verisimilius asserere possimus. Et adverte, quòd pruritus molestus, & sensus dolorificus, & angor suffocativus, qui in illo spatio vacuo contingunt, multò majores esse debent, quàm illi, quos in superiori capite enarravimus, ut mox dicemus. Sed quantumvis sint molesti, & acerbi, non tamen ad instar fulminis animal prosternere debent, obtundendo sensus, & convulsivos motus inducendo, & mox illud necando. Immodò videmus, quòd diu inter cruciatus vita producitur, nec sensus hebetantur, nec convulsiones contingunt. Quare ab alia potentissima causa producuntur tam enormes læsiones; quam ut venari possim, observo, quòd aeris particule in aqua, & in vesiculis piscium relictæ, amplissimam expansionem, & turgentiam in illo spatio vacuo efficiunt, quia nimirum ibidem amovetur compressio totius atmosphæræ; & idem naturalis vis elastica aeris libertatem nacta, resiliendo expandi potest juxta ejus indolem.

Hoc posito, necesse est, ut aeræ particule conceptæ in humoribus,

mem-

CAP. 8. membranis, & parenchymatis viscerum animalis, vim propriam elasticam
De usu in illo vacuo exercent, & se dilatent (quod ad oculum patet, Ranae enim
respira- in illo vacuo deformiter inflantur, & earum oculi turgidi prominent, at
tionis readmisso aere externo, subito concidunt, & reducuntur ad pristinam an-
primario gustiam) modò in prædicto vacuo turgescatis omnibus poris carniùm, vaso-
 rum, nervorum, & viscerum ab aeris particulis in eis inclusis, inflabitur,
 turgescitque tota substantia mollis animalis, utpotè repleta ab innumeris
 vesiculis aere rarissimo inflatis; à quibus necesse est, ut veluti à torculari
 violenter comprimantur vasa omnia, & canaliculi nervorum. Quapropter,
 obstructis viis vasorum, necesse est, ut interrumpantur motiones omnes hu-
 morum, & spirituum, & proinde in animali motiones sensitivæ, & motus
 locales insignes perturbationes, & interruptiones fiant obtenebrando sensus,
 & efficiendo phanaticos illos motus convulsivos; & tandem præclusis omni-
 nõ viis, & extinctis motionibus animalibus, mors subsequi debet.

Attamen notandum est, quòd talis læta, contusiones, & incuneationes
 aerarum vesicularum turgidarum, oportet, ut ab initio dolores, & anxietates
 molestissimas producant. Præterea talis pruriens sensus angoris dolorificus,
 necesse est, ut stimulet nervos in pectore desinentes, quare naturali in-
 stinctu, & habitu acquisito, animal nitetur contrahere musculos diaphragma-
 ticis, & intercostales, cumque tales muscoli difficillimè, & ingenti labore agi-
 tentur, tum ob vim motivam diminutam, tum ob defectum auxilii æris,
 ut mox ostendemus, fit ut animal irritò conatu fatigetur, & proinde augeat
 suum angorem, & deliquium. Quòd autem talem irritum conatum exer-
 ceant animalia in prædicto aere raro, patet in avibus, nam frequentissime
 ore aperto anhelant, & nituntur aerem suscipere.

Et hæc sunt duæ causæ insignes, quæ molestissimum sensum angoris pri-
 mo loco producant.

Deinceps iidem angores dolorifici unà cum perturbatione, & diminu-
 tione motuum vitalium sanguinis, & spirituum inducunt passionem illam
 suffocativam cum sensuum stupiditate, & motibus convulsivis. Mox totalis
 interruptio, & extinctio motuum vitalium necem inducit. Et contingunt
 subito tales passiones; quia sicuti momento tollitur aer in illa machina, sic
 eodem instanti comprimuntur vasa, & viæ fluorum, & spiritus, à quibus
 sensationes, & motus, scilicet vita, exercebantur.

P R O P O S. CXXI.

Ratio affertur, quare in motu concitato, & laborioso musculorum, anhelitus contingat, & concitetur.

Observarunt insignes Anatomici, quòd nervi diaphragmatis originem
 sortiuntur à nervis brachialibus. Hinc fieri putarunt, ut in motu la-
 borioso brachiorum diaphragma quoque concutiat, & anhelosas respira-
 tiones efficere cogatur. At facile evincitur ex eo, quòd quando ligatis ma-
 nibus loca acclivia quis ascendit, pariter anhelat.

Superius insinuavimus, quòd actus volitionis, sicut quælibet animi ope-
 ratio sensitiva, sine succi spirituosi motu exerceri non potest: Et quòd my-
 sculi excitari ad motum non, possunt, nisi nervorum radices ad eisdem
 mu-

Musculos pertingentes in cerebro, convolutione quadam continentur à spiritali motione, qua aënis imperii voluntatis exercentur. Ergo, ut plures muscoli concitatis, & vehementibus tractionibus agitentur, sicut in cursu, saltu, & tripudio contingit, oportet quoque, ut spiritus in cerebro pari vehementia, & furore concitiantur, & veluti ebulliant, modò hos, modò illos musculos instigando. Verùm hieidē spiritus in cerebro phanatico impetu concitati, & iustantes, contingunt quoque orificia nervorum ad cor pertinentium. Igitur non secus, quàm in ira cor etiam motu valido, & concitato pulsare debet, cum orificia nervorum ejus in cerebro semper aperta à qualibet extraordinaria spirituum commotione excipere instillationem possint. Igitur quotiescumque muscoli artuum motu concitato moventur, necesse est, ut cor quoque celerius, & fortius pulset.

Postea, quia validiori, & celeriori motu concitato corde, pari modo sanguis celerius per vasa perfluere debet, ob cordis impulsum, & ob cordis compressionem dum moventur, fit, ut cordis sinister ventriculus vacuus remaneat, & dexter una cum arteria pulmonari sanguine superfluo repleatur, & ob urgentiam cordis fibræ nimis diltrahantur, & serè rumpantur. Unde sequitur passio dolorifica angoris, cui aliter succurri non potest, præterquam per respirationem, promovendò nempe transitum sanguinis per canaliculos pulmonis.

Quia verò transitus, & elutriatio sanguinis per subtilissimas fistulas pulmonis effici non potest à sola inspiratione, nec à sola expiratione aeris, sed à vicissitudine ambarum, nempe à coitarum momentanea resiliione, quæ inspirationi subsequitur, & præcedit expirationem, hinc fit, ut quædam patimonia assiduis, & frequentibus effusionibus valde prævarietur sanguinis, indigeant quoque frequentibus exonerationibus, & ided requirantur frequentes vicissitudines inspirationis, & expirationis, & proinde anhelosa respiratio efficietur.

Præterea alia de causa frequens pulsus cordis exigit frequentem respirationem, quia accelerato pulsu, sanguis ad instar fluminis velociter per cor effluit, & nisi frequenter aeris particule subministrantur per respirationem, crasis sanguinis non erit uniformis, quia non immisceretur aer omnibus ejus partibus, & ob id forsan ineptus esset ad ferventem rarefactionem efficiendam in musculis, præcipue in tanta motuum concitatione, & frequentia.

Ex quibus omnibus concludere licet, quòd, dum musculi laborioso motu agitantur, frequens respiratio, seu anhelitus fieri debeat.

Quòd postea completo motu, & quiescentibus musculis, per aliquod tempus prorogetur anhelitus, videtur pendere ab impetu impresso in aëribus spiritibus cum sanguine, & in organis à concitato motu præcedenti, non secus in undis marinis sopita tempestate agitationes perseverant.

Id ipsum in nobis ipsis experimur; quoties enim corpus nostrum vertiginoso motu circa plantas pedis rotamus, aut in navi à mari tempestoso concutimur, etiam completa agitatione, quiescentibus nobis, parietes videntur revolvi, & nos vacillamus, aded ut non possimus erecti consistere. Hæc omnia patimur inviti, igitur necesse est, ut dependeant ab Internis motionibus spirituum, qui adhuc retinent impressum impetum præcedentis motus.

Patet

Cap. 8.
De usu
Respira-
tionis
primariae.

304

J O S E P H A L P H O N S I B O R R E L L I

Patet ergo causa, quare in laboriosis motionibus musculorum contineantur, & subsequantur anhelitus.

P R O P O S. CXXII.

Ratio affertur, quare in laborioso, & difficili conatu musculorum spiritus cohibetur.

EXperimus, quod quando grandia pondera suspendimus, aut vim ingentem exercemus, tunc, natura dictante, cogimur aerem inspiratum intra pectus cohibere; ex quo deducitur, quod ob aliquod bonum spiritum retinemus, & quod insignem aliquam utilitatem afferat. Quam ut inquiremus, observo, quod ad efficiendum excedentem motum validum, & continuatum musculorum, requiritur apparatus succi spirituosi, & sanguinis, nondum abundans, sed etiam continuato effluxu transmissus. Hoc autem facillime praestari posse videtur, si trunci majores arteriarum, & nervorum comprimantur à vi externa, veluti à torculari, à qua continuata, & valida compressione exprimantur succi spirituosus, & sanguinei intra musculos, qui tam grandem vim exercere debent.

Talis verò compressio praclare ab aere inspirato fieri potest, nam per totam internam pectoris cavitatem, & per longitudinem infimi ventris extenduntur maximus truncus aortae, & nervorum insignes propagines. Ergo aer compressus à thorace, dum spiritus cohibetur, veluti praelum stringit eadem vasa; & viscera omnia depressa à diaphragmate, deorsum impulso ab eadem spiritus plenitudine, concurrente constrictione musculorum abdominis, qui simul operantes, comprimunt residuum arteriae aortae, & nervorum productiones. Et proinde spiritum, & sanguinem vehementi effluxu ad insar fontium immittunt intra illos musculos agitados, ut effervescentia materiam afferant, & qua grandis, & continuatus conatus perfici possit. Et hæc mihi videtur necessitas retentionis spiritus in laboriosis musculorum motionibus.

P R O P O S. CXXIII.

Quare in aere rarissimo laboriosa motio musculorum anhelitus efficiat, ostendere.

Inter admiranda, quæ in vertice Montis Ætnei anno 1671. observavi, fuit effectus inopinatus, productus ab excedente raritate illius aeris: ibi enim quilibet mediocri motus, ascendendo per salebrosas illas rupes, tam grandem lassitudinem producebat, ut etiam juvenes robusti, atque rustici sæpè cogerentur sedendo quiescere, & frequenter anhelitu vires reficere. Notavi postea, quod talis passio non producebatur à nimia subtilitate illius aeris, nec ab aliqua prava ejus qualitate, nam sedendo, aut equitando, eundem aerem excipiebamus, & tamen benè respirationem exercebamus absque anhelitu, ac in infimis locis marinis respirari solet. Hujus problematis solutionem adduxi in supplemento meæ incendiolorum Ætneæ Meteorologiæ; ac re melius pensata, in illa solutione acquiescere non potui, & idè hanc aliam verisimiliorem excogitavi.

Motu laborioso, & concitato produci anhelitum experientia docet, & talis

CAP. 83
De usu
Respira-
tionis
primario.

illis effectus causam, & necessitatem exposuimus. Igitur si ostenderimus, quod motiones moderatæ, ascendendo per loca acclivia, in aere rarissimo fieri non possunt absque ingenti labore, & lassitudine, planè confecta res erit, nam anhelitus à motu laborioso producitur.

Itaque ostendendum solummodo restat, quod idem motus musculorum, qui in communi aere crasso tolerabili difficultate, & non molesta lassitudine absolvitur, postea in aere rarissimo non sine ingenti labore, & lassitudine perfici potest. Hoc autem verum esse, sic ostendemus.

Duplici modo operatio magis laboriosa esse potest: primò, si resistentia augetur, non alteratà, nec auctà motivà potentia; secundò, si potentia motiva diminuat, non diminuta resistentia. Ut potentia unius manus majori labore suspendet pondus duarum librarum, quàm unius libræ: at postea duæ libræ majori labore suspendentur una manu sola, quàm duabus. Ex quo sequitur, quod æquali conatu minùs laborioso pondus bilibre sustinebitur duabus manibus, quàm unius libræ ab una sola manu.

Modò, quia aer in pectore cohibitus, sua vi elastica comprimendo vasa spiritalia, & sanguinea, adjuvat conatum musculorum, ut dictum est. Ergò quando aer est rarissimus (licet æquè à thorace comprimatur, ac aer densus) minùs validè elidet vasa, & idèd minùs adjuvabit conatum musculorum. Quare in aere rarissimo vis motiva musculorum imminuta erit ob defectum adjuvanti, quod afferretur à vi elastica aeris condensati. Igitur in aere rarissimo eadem resistentia à vi motiva diminuta, majori labore, ac lassitudine sustinebitur. Quapropter patet propositum.

Sicuti aeris superflua raritas subitò decubitus mortiferum inducit, sic quoque condensatio, & crassities excessiva ejusdem animalis suffocat, & extinguit. Quare de hoc quoque agendum, & primò videndum.

PROPOS. CXXIV.

Quare, & quomodo aqua in pulmonibus immixta animalia suffocat.

Videtur, quod clausis ore, & naribus, & constricto jugulo, interrumpi debet reciprocus motus ingressus, & exitus aeris, & cessabunt effectus transmissionis sanguinis, & idèd ejus circuitus impiedietur, à quò vita dependet.

At in animalibus demersis sub aqua non videtur impediri posse talis motus reciprocus, nam à motu thoracis potest immitti, & exprimi aqua à bronchijs, & ab ejus fluiditate fieri potest expressio sanguinis; & idèd circulatio contineri poterit eodem modo, ac in piscibus contingit. Et quia nihilominus suffocatio sequitur, operæ pretium erit hujus effectus rationem inquirere.

Et primò, si gutta aque intra tracheam immixta, aut mucus catharralis tam molestum motum convulsivum tussis excitat, mirum non est, si repleta trachea ab aqua multè majorem molestiam suffocativam inducat.

Et licet dici possit, quod sensus ille molestissimus fiat in trunco maximo asperæ arteriæ, non in minoribus ramis ejus, eùm mucus ille, dum in interna cavitate pulmonis existit, tussim non exciret, sed tantum, quando ad amplum canalè reducitur, ibidem titillatio molesta effici videtur. Ergò

CAP. 8. *De usu* **f**amilites aqua, si stagnaret in bronchis pulmonis, neque tussim exciteret, neque suffocationem induceret.

Respirationis primario.

Sed patet nullitas hujus effugii, nam in demerfis sub aqua, ne dum rari subtiles bronchiorum, sed etiam amplissimus canalis tracheæ repleri debet, ergo necessariò irritatio ingens, & molestissima convulsiones sequentur. Quæ eò magis dolorifice erunt, quò magis prohibetur conatus Naturæ, quo suffocando sublevari, & liberari à tanto malo nititur: prohibetur, inquam, quia aqua multò gravior, & densior aere, non potest elidi, & exprimi per os à compressione debili thoracis, impedita à diaphragmatis reductione, & incunatione sursum à pondere, & densitate aquæ perpetuò in cavitatibus pulmonis remanente.

Pæterea residentia, & stagnatio aquæ in fistulis subtilissimis bronchiorum, suo pondere, & densitate perpetuò comprimit sibi adherentia vasa sanguinea gravissima, & idè impedit transfusionem sanguinis, proindeque circulatio sanguinis interruptur, sine qua vita continuari non potest.

Insuper deficit frequenter repetita insinuatio particularum aeris intra sanguinem, & idè motus oscillatorius vitalis superius expolitus pariter cessabit.

Venam tamen est, quò demerfis sub aqua non subito extinguitur vita, sicut contingit in vacuo Torricelliano. Nam aqua ægè, & tardè insinuari potest in fistulas subtilissimas, & in vesiculas pulmonum, ut in fistulis vitæis experimur, & idè aer diu permanens in illis spatiolis potest vicissim ampliari, & restringi à motu thoracis, & sic permittet transitum, & elutriationem sanguinis, parco, & difficili cursu, quasi exudando. Idipsam in suffocatis, & strangulatis contingit.

Cujus periodus talis est; restricto jugulo, obturato, vel repleto, immediatè molestissimus angor dolorificus exoritur; à quo miris modis agitantur, & concutiuntur spiritus, & proinde motibus convulsivis musculi agitantur, & hinc motus sensitivi turbantur, & deinceps torpidi redduntur, nec amplius dolores sentiunt, licèt perseverent motus convulsivi, ut testantur non pauci viri, qui à suffocatione, bonâ fortunâ libertati fuerunt. Tandem post pauca minuta horaria prorsus extinguuntur.

P R O P O S. CXXV.

Afferuntur verisimiles causæ suffocationis, quæ variis modis ab aere crasso, & nimis condensato produci solent.

Quid aer purus, & sincerus valdè rarefiat, & condensetur, evidentissimum est: talis autem condensatio fit per compressionem, & constipationem, ut in sclopetis pneumaticis, aut à pondere vastæ molis alicujus aeris incumbentis, ut dictum est. Aliquando aer condensari potest ab admittione particularum ætherogænearum, terrestrium, aquearum, oleosarum, ignearum, & salinarum, & ab aliis innumeris.

Et quia videmus, quò subito suffocantur animalia in aere clausi cubi- culi repleto à fumis carbonum; ab effluviis vaporis sodinarum metallorum, atque ab aere crasso fovearum, in quibus cadavera, aut triticum recondita fuerant, necnon ab infimo aere antri lacus Agnani. Putrelis; pariterque ab

co,

es, qui in poris profundis reperiri solent, idem convaluit persuasio, quod aer ob nimiam densitatem suffocationem inducat non minus, quam aqua.

Hoc quidem verum esse non eo inficias, sed debito, quod saepe peccatur, tribuendo effectum suffocationis causae non verae. Est enim aer antri Agnani, sodanarum, & sovearum characterarum adeo densus, & repletus ab effluviis atherogeneis, ut candelas accensas extinguat, non secus, ac facie aqua; & idem primo intuitu videtur, quod ibidem animalia extinguantur eodem modo, quo ab aqua suffocantur: ac si hoc verum effet, reviviscere non possent diverso modo, quam homines in aqua demersi, & semisuffocati medicantur, quibus per pedes suspensa aqua ab ore pronò efficitur cadendo, & effluendo vi ponderis ejus. Non sic canes semisuffocati in antro lacus Agnani reficiuntur, sed è contra intra aquam ejusdem lacus projecti subito vivificantur, vel extracti ab antro in terra jacentes paulatim reficiuntur.

Patet, quod tali operatione aer densissimus, & ponderosus non secus, ac aqua, è pulmonibus ejici non possit sursum effluendo ore non pronò, & idem in vitam non revocarentur. Quare fatendum est, quod aliqua aëris venenata per nervos ad nares, & fauces per trigonum ad cerebrum detrahitur, & ibidem maligno contagio spirituum crasim concurrit, unde momento illi canes concidunt moribundi. Et oportet, ut tales particulae venenatae sint valde ponderosae, adeo ut elevari ad insiciendum aërem existentem in suprema parte antri non possint.

Similiter fumi carbonum ardentium non condensant aërem cubiculi, adeo ut sua crassitie ad instar aquae suffocationem afferat, quia ignem accensum non extinguit, ut facit aqua, & aer antri Agnani. Ergo potius dicendum, quod sulphureae carbonum fulgines, & fumi per nares cerebrum medicantur, & insidendo, stupiditatem inducunt, & demum mortem. Et adeo verum est, quod aer praesens rubicundus à carbonibus accensis non inter-ferat ob crassitiam, & densitatem aëris, ut è contra ob nimiam caliditatem aëris vulgaris censatur. Imò ab igne fumis carbonum ipsamet copiosissimae particulae ignis in aëre hypocausti angores, & deliquia inducunt.

Neque aer valde à vaporibus aqueis humidatus animalia interstitit: nam aer, qui moratur in bronchijs, & vasis pulmonum, nunquam acidus est, sed semper humidatur, & madescit à sero ibidem exudato, & in vapores resolutus ab interna animalis caliditate, quod evincitur ex vaporibus aqueis, qui semper emittuntur in expiratione.

At quando venti Australes, & pluviosi gravedinem capitis, & corporem inducunt, hoc, ut puto, contingit ob pravas exhalationes à ventis illis ad-latas, quae cerebrum conturbant, & obnubilant, aut quia cutis poros obstruendo, insensibilem transpirationem impediunt.

Non tamen negabo, quod si aer purus ad summum gradum compressio-nis reduceretur, ut in solis laterio fit, ineptus sane esset ad respirandum, & fistulae subtilissimae bronchiales, & graciles vesiculae Malpighianae à vi grandi elastica illius aëris compressi, valde distrahentur, & lacertarentur, & idem angore molliissimos indocerent: pariterque transitus, & circulatio sanguinis impederetur, quia exspiratio difficillime exerceri posset ob nimiam resistentiam ambientis aëris.

Postquam exposuimus usum praesentem respiracionis, qui est im-

CAP. 8. *missio, & commissio aeris cum sanguine, à quo vitalis motus conservatur. De usu restat, ut aliam præcipuam utilitatem ejus declarem, quæ ad perfectam Respirationis animalis conservationem conducit. Estque structura, & efformatio sanguinis; nempe proximi, & immediati subjeçti, ex quo spiritus animalis procreantur, partes solidæ nutriuntur, & reliquæ operationes, & motiones fiunt.*

P R O P O S. CXXVI.

Memorantur ab aliis tradita de origine qualitatum.

EVidentissimum est, concreta corpora sublunaria ab uno ad alium statum transmutari, deperdita illa efformatione, & illis facultatibus, quæ prius habebant, & acquisitis aliis diversis ab illis: talis autem efformatio acquisita de novo, cum ignoretur, in quo præcisè consistat, exprimi solet vocabulis generalissimis, superficiem potius, quam intimam rei naturam declarantibus, ut sunt nomina actus, & electiæ, seu perfectionis. Nemo tamen negat, talem efformationem, sive perfectionem acquiri per mixturem plurium corporum simplicium, vel minus compositorum, pariterque concedunt cum Aristotele, ut exacta miscella fieri possit, oportere, ut miscibilia in particulas minutissimas dividantur, ut mutuis contactibus diversæ particule uniantur, & hæc generalis doctrina controversi non solet. Ambigitur solummodo de origine qualitatum, & facultatum activarum, quæ de novo in mixtis efformatis apparent, cum aliqui putent, eos de novo effici, transeundo de non esse ad esse. Alii postea nihil de novo viribus nature effici credunt, sed tantummodo apparere ea, quæ latebant coarctata, & restricta, veluti vinculis, quibus dissolutis, & diffractis, agere, & operari posse variis modis pro diversa indole, & modificatione, quam situs, positura, ordo, & figura particularum permittit, & exigit.

Hoc sanè confirmari videtur, nedum à recta ratione, sed etiam innumeris experimentis, quibus patet varias larvas colorum induci ex mera superficie alteratione, & vires motivas in ipsis corporibus latitantes, dissolutis vinculis, quibus coercerantur, exilire, & agere, quæ postea cum aliis diversæ indolis commixtæ, & modificatæ à varia mixta textura, possunt facultates miræ varietatis exercere.

Sic Chimici ex mixtura, fermentatione, separatione, & sublimatione aliquorum liquorum, & particularum solidarum, nedum colores diversos, sed saporès acres, dulces, & alios plures educunt; & vires activas aliquando inertes reddunt, aliquando mirificè eas vivificant, ut validissimè agere valeant.

P R O P O S. CXXVII.

Exponuntur organa, & operationes mechanica, quibus mixtiones efformari possunt in plantis, & in animali.

UT effici possit perfecta mixtio, quæ in determinato genere corpus concretum reducat, nempe, ut talem formam, talesque operandi facultates habeat, oportet ut prius corpora componentia usque ad minima dividantur. Quid in duris corporibus fit, contundendo, & terendo; in molibus, aut fluxilibus, suscipiendo ea, & insinuando in canalibus discretis & sub-

& subtilissimis; sic enim, nedum fiet subdivitio usque ad minima, sed si forte aliquæ partes conglutinatæ, & grumefactæ fuerint, ab incuneatione violenta intra canaliculos exiles, & discretos, dissolvetur agglutinatio. Et si præterea corpora eadem lubrica non fuerint homogenea, tunc quidem possunt particulis unius generis segregari ab alterius naturæ particulis iisdem organis, quibus Ars, & Natura passim uti solent, quorum unum est cribrum, quo segregantur grana milii ab hordeo; pariterque Natura per cribrum cutis animalis aqueos sudores emittit, relicto sanguine, cui commixti fuerant; similiter plantarum radices, & vasa diversis figuris perforata excipiunt ex eadem gleba succum amarum in coloquintida, dulcem in arundine sacchari, acidam in malis Massilicis, pinguem in olivis, & alios diversos, in aliis plantis feliguntur. Igitur eodem modo, si orificia cribri, aut fistularum, accomodatam figuram habuerint ad excipiendas particulas diversarum figurarum, planè diversi fluores in distinctis fistulis recipiantur, quibus figuræ conformes sunt.

A tali, inquam, organica dispositione, nedum effici posset dissolutio concretionis præcedentis in partes minutissimas, & segregari ea, quæ unius, eiusdemque naturæ sunt ab ætherogeneis, sed præterea ad instar chemicarum dissolutionum possent separari particule æstuosæ, seu spiritus, qui ex sui natura mobiles sunt, dissolutis nempe vinculis, quibus coercerantur, & sic libertatem naturæ possent suam indolem motivam exercere. Præterea in tali terebratione per orificia fistularum possunt particule molles, fluidæque acquirere configurationem consimilem prototypis, quibus fistulæ excavatæ sunt, ut plumbo, ceræ, & cretæ; simili artificio solemus figuras rotundas, striatas, & excavatas aptare, qualis nempe fuerat figura foraminis, per quod talis massa expressa fuerat.

Facta hac præparatoria dispositione, inquirendum restat, quibus organis, quo artificio, & motu mechanico illæ particule debito ordine iterum componuntur, ut novam conformationem, & indolem acquirant.

Et primò inter artificialia considero opificum operis texellati, aut musivi, in quo lapilli diversarum figurarum, & colorum artificiosè, & ordinatè aptantur, conglutinanturque debitis locis, polituris, & configurationibus, ut resultet figura humana, plantæ, aut alterius rei. Si postea iisdem lapillis fuissent minutissimi, & vehiculo fluido permixti, ut sunt pigmenta pictorum, absque artificis laboriosa manuum dispositione posset quidem organum elaborari, quod per se artificis industriolam operationem suppleret. Cogita fistulas illas repletas à pigmentis diversimodè coloratis, tali modo inflexas, & contextas esse ad instar reticulati capillitii, ut extrema earum orificia desinant in debitis locis tabulæ depingende: tunc sanè à simplici expressione, & eruptione pigmentorum effingentur figuræ illæ hominis, & plantæ tam bellè, ac si manibus artificis suis debitis locis collocarentur.

Hoc artificium solemne esse, ac familiarissimum naturæ affirmare non dubito.

Quotiescunque perpendo, naturam nescire, nec velle producere, & nutrire plantas, earumque folia, & fructus efformare, nisi particulas aqueas, aereas, & salinas, insinuando per cribrum compositum ex innumeris foraminulis, quibus capillitium radicum pervium est, mirari subit, quæ necessitate

CAP. 8.
De usu
respira-
tionis
primario

te, & quo insigni bono semper radicibus, & fistulis utatur; & diu meditati, nil aliud se offert, præter expositam ordinatam situationem, posituram, & configurationem particularum, quæ partim acquiritur in transitu per accommodata orificia radicum diversis modis configurata; & partim resultat ex debita particularum distributione, quam textura radicum conglutinat ad instar operis musivi. Unde necessitate quadam ordinata ab architectonica divina sapientia fluores illi percolati, & transpositi in planta inducunt configurationem, & indolem illius plantæ propriam, ut suo loco ostendemus.

Et hoc præclare suadetur ex eo, quod ex eadem gleba ab eadem aqua irrigata, variae, & innumerae radices pro varia earum configuratione, & textura in plantas diversarum magnitudinum, figurarum, colorum, saporum, odorum, cum innumeris proprietatibus oriuntur.

Immo, quod magis mirere, idem fluor è radicibus unius, & ejusdem plantæ exustus, in ipso itinere per truncum ejus, si fortè incidat in radices musci, aut alterius herbæ, vel in ramusculum alterius plantæ illi insitæ, in ejus cortice impactæ, aliam omnino indolem sortitur diversam ab ea, quam prius habebat.

His declaratis, redeo ad Institutum.

P R O P O S. CXXVIII.

Sanguis, confecto itinere circuitus per universum corpus animalis, reducitur ad cordis dexteram ventriculum valdè deformatus, & ineptus nutritioni.

Nemo sanè negabit, quod in exercitio motus musculorum, dum videnter sanguis ab arteriis intinuat per anfractus, & porositates carniū particulae spirituosæ, & aereæ, magna ex parte dissipantur, & consumuntur, quod suadetur ex subsequenti lassitudine, & virtutum diminutione, & languore. Adhuc partes impetum facientes vix cum innumeris particulis fluidis sanguinis amittuntur in nutritione partium solidarum animalis, nempe ossium, tendinum, carniū, nervorum, & spirituum; ex quo fit, ut sanguis remaneat minus fluxibilis, torpidus, & quasi cadaverosus, partim ob diſtam deperditionem, partim ob alterationem, quam patitur ejus structura, ablatis, & transpositis partibus à congruis locis, & posituris, fierique etiam potest, ut graventur aliquæ ejus partes, quæ proclivis sunt ad unionem, & coagulationem, solet enim pars rubra sanguinis coalescere ob frigus, & ejus pars fluida, serosaque à calore condensatur; quapropter miris modis crasis, & recta sanguinis conformatio deformari, & alterari potest, antequam demum ad cor reducatur.

Postea additamentum chyli, & lymphæ in corde, & in arteria pulmonali confuso modo sanguinem multò magis perturbant. Quapropter sanguis tot modis deformatus, ineptus erit nutritioni animalis.

P R O P O S. CXXIX.

Exponitur mechanica operatio, qua completur constructio sanguinis in vena pulmonari.

Devento tandem ad postremum usum præclarum pulmonum, & respirationis; & primò, quod sanguinis confectio in pulmonibus non fiat

à vi

à vi alienius fermenti ibidem operantis, evincitur ex eo, quod in pulmonibus nulli succi fermentitii repositi sunt, cum vesiculae Malpighianae solo aere replentur, & reliqua vasa semper abstergantur à perenni fluxu sanguinis. Ergo sicuti sanguinis subdivisio in partes minutissimas fieri potest in pulmonibus absque fermentativo opere, sic mixtio, & compositio ejusdem absque fermento fiet. Postea, ut dictum est, sanguis reducitur ad dextrum cordis ventriculum valde alteratus, & deformatus, & hinc una cum novo chylo truncum arteriae pulmonaris ingreditur; talis autem confusa aggeries à torculari pulmonum violenta insinuat per innumerabiles canaliculos arteriosos, à quibus subdividuntur omnes illi fluores in minutissimas particulas, discissis eis, quae conglutinate, & grumosae erant. Praeterea in percolatione suscipiunt particulas aereas è vesiculis Malpighianis transmissas; pariterque in transitu coguntur conformari prototypis, nempe suscipere conformationes similes eis, quibus fistulae illae perforatae sunt. Facta hac preparatione, de qua supra egimus, succedunt aliae subtiliores ramificationes fistularum, capillitium copiosissimum componentes, ad instar extrematum radicum arborum, ab hisce villosis fistulis suscipiuntur determinati liquores, nempe in unaquaque illi, qui figurae orificii vasculi aptari, & ingredi possunt. Mox praedicta vascula, quae sunt variè inflexa, & contexta ad instar retis, ut Willis observavit, feruntur ad majores canales venosos, & desinunt in locis appropriatis, ut structuram analogam multivo operi componant, & ibidem eructando guttulas in eis contentas, conficere poterunt exactam, perfectamque mixturam, & compositionem sanguini convenientem.

CAP. II
De usu
respirationis
primariae

Hinc postea collectae portiones sanguinis repubescentes, vivificate à spiritibus per nervos transmissis, & agitate à machinis aereis, deferuntur in truncum maximum venae pulmonaris, à quo evomuntur in sinistram cordis ventriculum, atque valida vi ejaculatur, & spargitur sanguis per corpus universon animalis.

Et haec in re tam difficili, & recondita, qualis est usus respirationis, conjiciendo dici posse mihi visum est.

Transcramus modò ad indaginem conjecturalem componentium partium sanguinis, & structurae ejus. Et primò, ut ex notioribus analogia quadam ad minus nota manuducamur.

P R O P O S. CXXX.

Lactis structura examinetur ex analysi ejus.

PAtet, quod lac componitur ex duobus diversis fluidis, nempe ex glutinoso-pingui, seu caseoso, & ex aqueo-seroso. Quae misceri possunt per dispersionem particularum unius intra aliud fluidum, ut vini minutissimae guttulae intra particulas aquae dispersae mistum componunt, non secus, ac grana milii cum hordeaceis confunduntur.

Debemus modò accuratè inquirere, quomodo dispositae sint partes caseosae, & aquae, ut laetis fluidam consistentiam componere possint. Et qua arte mechanica succus fermentitius coaguli missionem illam dissolvat, ut caseosae partes à sero separentur, uniantur, & concrevant.

Et

CAP. 8. Et sanè, qua arte fluxilis compositio ejusdem candidi coloris fieri possit, docemur à familiaribus experimentis; sicut enim minutissima farina marmoris, gypsi, aut tritici per aquam dispersa colorem uniformem candicantem creat, sic possunt molecule albæ caseosæ aquæ commisceri, & lacteum candorem repræsentare. Postea videmus, secretionem illius farinæ fieri à vi majoris gravitatis specificæ, qua in fundum vasis præcipitatur. At quia hoc in lacte non verificatur, cum videamus, caseosas partes non præcipitari, sed innatare, & transversali motu ad invicem complecti, & in grumos natantes concrelescere, fatendum est, partes integrales lactis æquè graves esse, ac aquæ.

Et in hoc casu non percipio, quomodo fieri possit unio, & concretio partium glutinosarum lactis, existentium in locis aquæ ab invicem separatis, nisi fingamus magnetica virtute se motu complecti, quod nemo sane mentis affirmabit.

Nec sufficit viscositas particularum lactis, quia hæc dum natant in aqua ab invicem separate, uniri non possunt, nisi motibus contrariis ad se accedant, & molecule grandiores componant, & post unionem illam majori intercapedine à se invicem distabunt, & proinde difficilior uniri poterunt.

Similiter dici non potest, quòd à grandi ebullitione fermentativa uniri possint granula lactis caseosa, nam tot, & tam varii motus contrarii in lactis coagulatione non conspiciuntur; immò subito absque ulla perturbatione lac concrelescere videmus. Omitto, quòd à grandi effervescentia partibus dissipantur, & subdividuntur particule illæ, sicut in quolibet motu fluidi intra aliud fluidum contingere videmus, ut in pluvia, & in vini rubri infusione intra aquam observamus: Cujus particule aded dissipantur, ut sumi, aut nebule expansionem repræsentant.

Si postea concipiamus lactis glutinosas particulas non esse molecules conternatas, & leves, sed esse ramosas ad instar flocculorum Gossipii, tunc intra aquam dispersæ, & à se invicem separate, aut contigæ, non possent uniri, & concretionem effigere absque vi magnetica. Si verò villosæ extremitates flocculorum implicitæ supponantur, oportet, ut ex sui natura cesserent vi contractiva; alioquin in antecedenti statu fluido non partitiffent, sed semper grani caseosi intra serum natarent. Cum igitur talis concretio non fiat, nisi post additionem fermentitii coaguli, necesse est, ut talis succus acidus, & acris vim glutinosam contractivam conferat villis caseosis, quod falsum esse videtur, quia caseosæ lactis particule ex sui natura satis, superque glutinosæ sunt, cum spontè sua concrelescant, licet tardè.

Præterea sales acidi, & acres, non vi glutinosa, sed potius incisiva, & penetranti facultate pollent, quandoquidem succos aliquos viscidos dissolvunt, & colliquare videmus, ut patet in sputo, ovi albumine, & in sero sanguinis; hi enim ab acidis friabiles redduntur.

Et licet acetum concretionem jusculorum adjuvare videatur, hæc erit alia operatio similis coagulationi lactis, & nescimus, an hoc contingat per accidens, quatenus separat, & exprimit aqueam humiditatem à glutinosis corporibus, ut coria, & tendines elixati, & dissoluti in gelatinam concrelescant, separata nempe, & evaporata aqua. Ex quo colligitur, acida, & acris concretionem gelatinæ, & lactis adjuvare, non actione propria contractiva, sed

sed auferendo impedimenta, quæ vim glutinis contractivam agere non permittunt. Nam aliundè scimus, corium, & tendines per se valdè glutinosos esse: immò ut gelatina consistentior reddatur, addi solent ovorum albumina, quæ tenacissima viscositate donantur.

CAP. 8.
De usu
respirato-
tionis
primario

Lactis igitur structura talis esse debet, ut prædictis phenomenis satisfacere queat: Pro cuius inquisitione observo, quòd ut duo fluida ætherogenea exactè misceri possint, oportet, ut ambo in minutissimas particulas subdividantur, & quælibet particula unius speciei alterius nature particulam tangat, non secus, ac in acervo milii, & hordei granula confunduntur. At si alterum fluidorum fuerit glutinosum, non poterit discindi, & partiri in globulos discretos, cum ipsa tenacitas vetet totalem partium disjunctionem, quare potius expandi possunt in subtilissimas laminulas, seu membranas, inter quas guttulae alterius succi fluidissimæ, insinuatæ impetu conquassationis, & in illius poros coercitæ, efformare possunt texturem similem spumæ, quæ est mistio aquæ viscidæ, & aeris in ejus vesiculis contenti. Eodemque modo aqua fluidissima succo viscosiori, ut est ovi albumen, admista, & intra ejus poros dispersa, vehementi conquassatione potest novum genus spumæ aquâ gravidæ componere; eadem enim necessitate gluten albuminis permittit distractionem ejus in ampullas membranosas, & vetat rupturam earundem, & poindè interclusas quæ guttulas coercere possunt.

Cùm igitur talis spumæ compositio non sit facta gratis, sed firmis rationibus confirmata, conijcere possumus eodem modo, quòd in lacte, ex mixtura succi glutinosi ejus cum sero aqueo, spumosa structura confici possit. Quia nimirum guttulae aquæ intra tenaces poros castosi succi disseminatæ, & inclusæ, necessariò orbicularem formam acquirant ob compressionem undique factam; & è contra parietes porulorum ob molliem glutinis distrahi, & expandi in subtilissimas membranas possunt, quæ nequeant lacerari, & facillè dirumpi, obstante eorum tenacitate viscosa. Quapropter videtur possibile, ut in lacte resultat compositio similis spumæ.

Quòd verò talis structura verisimilis sit, elicitur ex eo, quòd facillè phænomenis facere satis potest. Percipimus enim, quòd momento à succo acido, & acri coaguli immisti possunt subtilissimi parietes vesicularum spumam lactis componentium corrodi, lacerari, & dirumpi, unde aquæ guttulae è poris effluentes, & simul collectæ, hinc inde innatabunt, eodemque tempore glutinosæ pelliculae, vi propriæ viscositatis spontè contrahentur, & simul unitæ concrecent, quia nempe non distrahantur, ut antea ab aqua poros replente.

Eadem concretio in lacte absque coagulo fieri potest, sed tardè eodem modo, quo spuma aeris gravis sensim dissolvitur. Et hæc de lactis structura conijci posse mihi videntur.

P R O P O S. CXXXI.

Sanguinis Anatomia per distillationem facta infida esse videtur.

Recertum est, sanguinis anatomiam, non nisi Chemicis distillationibus fieri posse: quibus primò è sanguine per alembicum extrahitur aqua simplex, postea aliqui spiritus, sales, & sulphur, & adhibito vali-

R
do

CAP. De usu do igne educuntur spiritus ardentés, & in facibus plures sales fixi re-
manent.

respira-
tionis
primario

At hæc anatomia pluribus nominibus suspecta esse videtur. Nam ignis-actio non est, nisi violenta, & velocissima motio, & effluvi-um atomorum igneorum, adinstar rapidissimi, & validissimi venti, & ided cæco impetu nititur removere quæcunque obstacula, quæ suum iter impediunt; nec tales igniculi solliciti sunt, aut studiosè curant, ut corpora obstantia dividantur in suas partes ætherogeneas, quia videmus, quodd misca composita ex diversissimis substantiis, si impulsui ignis resistere non possunt, libenter se sinunt simul elevari, & expelli sursum, ut è camino palææ, fragmenta, cineres, cum innumeris aliis substantiis ætherogeneis coacervata cum fumo ejiciuntur. Immo ab ipsis bombardis ardentissima flamma ob celeritatem emittit non pauca grana pulveris nitrati integra, & incombusta. Quapropter corpora omnia cujusunque naturæ snt, sive misca, sive diiuncta, æquè faciliè ab igne impelluntur, & sublimantur, si ejusdem gravitatis specificæ fuerint, vel æquè disiunctæ à terreis, & concretis partibus, aut uno verbo omnia illa, quæ æquè amovibilia sunt. At si misca moleculæ ætherogenæ ponderosissimæ, & insuperabiles fuerint ab ignis actione, ut sunt metalla, & vitrum, tunc ignis cunei intra illius particulas insinuati parumper eas agitare valent, non verò distrahere, aut impellere à distans. Contingit ergò per accidens, ut ab igne fiat aliqua separatio, quatenus particule minùs graves laxioribus vinculis connexæ, minoris molis, & figuræ amplioris, possunt unà cum fumis ab igne expelli, relinquendo partes contumaces crassiores unà cum facibus.

Nec ex eo, quodd illæ separantur in pileo, & hæc in alembici fundo remanent, licèt inferre diversam naturam habere, nam videmus, quodd ejusdem salis licet immo illæ particule à vi ignis sublimantur, quæ exiles sunt, aut figuram expansam, aut situationem faciliè amovibilem habeat; & hæc volatiles sales dicuntur; illæ verò, quæ sunt crassiores, implicatæ inter se, & cum terreis partibus remanent in fundo alembici, & propterea fixi sales nuncupantur.

Et quodd magis mirere, ipsamet particule sulphureæ, & igneæ, quæ in summo gradu accensibiles, & volatiles sunt, non possunt omnino separari à terreis partibus, sed remanent coactæ in illarum anfractibus.

Præterea ab ignis actione, valdè alterantur materie evaporatæ, coarsescunt, calcinatæ, & distillatæ, quatenus plures igniculi immiscentur, remanentque in poris eorundem corporum, ut Cl. Boyle, & alii animadverserunt.

Quapropter infida erit chimica anatomia sanguinis. Primò, quia per eam substantiæ sanguinem integrantes, nedum sinceræ haberi non possunt, sed etiam ab expulsionem aquarem partium, & ab additionem ignearum valdè diversificantur. Secundò, quia structura, dispositio, & compositio propria earundem integrantium partium, nempe ea misca compositio, quam priùs habebant, neque remanet eadem, neque amplius dignosci potest, eo quodd ab actione ignis dissolvitur, & destruitur configuratio, & structura earum.

Et noto, quodd elementa illa chimica, nempe sal, sulphur, & mercurius, sunt principia generalissima, ex quibus nedum sanguis, sed etiam omnia misca

mixta componuntur, ergò ex chimico illo labore non deducitur peculiaris CAP. 8.
compositio sanguinis, scilicet, quæ sint sanguinis partes integrales mixtæ, De usu
cujus naturæ, & quas proprietates, facultates, & structuras habeant. respira-

Non is tamen sum, qui negem chimicis laboribus mirabiles operatio- tionis
nes aliquando fieri. Sed nego semper, & ubique utile esse, præcipuè in casu primaria
nostro anatomie sanguinis.

P R O P O S. CXXXII.

*Analysis sanguinis in suas partes integrales, & forma compositionis
ejus inquiritur.*

EXperientia constat, quòd duæ præcipuæ partes integrales sanguinis spon-
te sua ab invicem separantur, extravasato nempe sanguine, aut in quie-
te constituto, subito albumen à rubicundo cruore secernitur, eodem modo,
ac serum lactis à caseosa ejus portione grumefacta separatur, nam similiter
rubicunda pars sanguinis spontè concrescit, circumdaturque ab albumine
fluiditatem retinente, ut nil prorsus ab aqueo sero lactis videatur.

Quòd verò prædictæ duæ partes tam lactis, quam sanguinis sint inalte-
rata, & sincera, patet ex eo, quòd subito, & spontè ab invicem separantur
absque sensibili actione causæ alicujus externæ, absque ulla ebullitione fer-
mentatiua, absque additione, aut subtractione alicujus corporeæ substantiæ.

Præterea utraque ex his partibus primariis rursus resolvitur in duas
alias diversas substantias; albumen scilicet constat ex viscido quodam fluo-
re, simillimo ovorum albumini, tam enim hoc, quam illud transpircuita-
tem retinent, dum fluida sunt, & ab ignis actione ambo concrescunt, fiunt
opaca, dealbantur, & saporem, odoremque simillimum inter se habent. Por-
rò prædictum sanguinis albumen impregnatur copioso aqueo sero infecto à
salibus ammoniacò, & tartareo, & aliis, quæ aqua faciliè per evaporationem
in alembico colligitur.

Similiter primaria pars rubicunda constat ex glutinosissima quadam
substantia lubrica, & ex succo quodam purpureo, qui simul implicati spon-
tè concrescunt in grumos; & post concretionem crebris aquæ ablationibus
apparet pars glutinosa consistens in fibras candidas, vel in membranas re-
ticulares similes tendinosis, ut in sanguine columbino patet; pars verò re-
bra grumefacta, & absterfa ab aqua, abit in pulverem rubicundissimum in
fundo aquæ subsistentem.

Præter has quinque partes integrales, plurimas aeris particulas in san-
guine commisceri in pulmonibus unà cum succis spirituosis per nervos sub-
ministratis, patet ex superioribus dictis.

Porro sanguinis conformationem ex prædictis atherogeneis partibus,
intra vasa viventis animalis movetur, spumofam esse ad instar lactis verissi-
mè mihi videtur, nullam enim aliam structuram excogitare potui, quæ
phenomenis omnibus satisfaceret; sicuti enim in lacte adeit aqua serosa flu-
ida, sic in sanguine reperitur albumen serosum fluidissimum, aded simile
aquæ, ut antiqui omnes crediderint albumen, quòd à sanguine separatur,
esse idipsum serum aqueum urinosum, quousque talem sensus fallaciam
nostra ætate detexit D. Dumèl Professor Patavinus.

CAP. 8.

De usu
respira-
tionis
prima-
rio.

Deinde sicut in lacte adest succus concrescibilis in caseum, sic in sanguine reperitur succus viscosus, & glutinosus; qui postmodum facta concretione, abit in fibras, vel membranas reticulares; quodque tales fibræ sic condensatæ non præextiterint intra vasa animalis viventis, facile suadetur ex eo, quod tales fibræ, & membranæ albæ sanguineæ microscopio inspectæ, crassiores sunt vasis sanguineis capillaribus, & ided neque excipi, neque effluere in iis possent, cum saltem longitudine filamentorum, & latitudine membranarum vias illas angustissimas obstruerent. Ided fatendum est, gluten album sanguineum lubricam, & fluidam consistentiam retinere, dum in animali vivente movetur.

Postea sicuti ex mixtura glutinis, & aquæ in lacte spumosa conformatio resultat, sic in sanguine animalis viventis, ex continua contusione, & conquassatione, quæ fit in ejus circulatorio motu, consentaneum est, ut fluidissimum albumen serosum scindatur in minutissimos globulos, & dispergantur per omnes partes fluoris glutinosi, qui ob viscositatem tenacem distrahi quidem potest in tenues membranas, non verò discindi in globulos separatos. Ex quo fit, ut vesiculæ instar spumæ conformentur repletæ a fluidissimo succo albumineo abundanter diluto ab aqueis numerosissimis particulis ei immixtis.

Tandem sicuti in lacte ex verisimili ruptura vesicularum caseosarum consequitur concretio earundem, & diffusio aquearum particularum, sic quoque in sanguine extravasato, ejus vesiculæ membranæ spontè contrahi possunt, & dirumpi ob subtilitatem parietum, quarum substantia glutinosa citò consistentiam acquirit, & ided spumosa sanguinis structura dissolvitur, ut in vulgari spuma aerea contingit: ex quo fit, ut granula serosa effluant, & simul colligantur. Mox vesiculæ viscosæ, albæ cuneis serosis, à quibus distrahebantur, constipari inter se libere, & concrefcere possunt, ut glutinis natura exigit, & sic grumosa pars sanguinis rubicunda innabit intra albumen serosum ejus. Quapropter sicut talis concretio lactis, & separatio ab ejus sero aqueo salvari non posse videtur, nisi lactis structura fuerit spumosa, sic quoque est verisimile, ut sanguinis conformatio sit spumosa, ut dictum est, ex qua hypothese exactè ejus phænomena salvantur.

Ordo exigeret, ut de vitiis secundariis respirationis, sermo institueretur. At quia omnes norunt sonoras voces, & sequelam effici ab aere expirato à pulmonibus, pariterque quoddam retento spiritu, & compressio abdomine feces excernuntur. Insuper, quoddam aer inspiratus inserviat sternutationi, tussi, oscitationi, excretioni, & expulsiōni. At quia de hisce omnibus præclari Authores copiosissimè scripserunt, æquum non est aliena repetere. Parca solummodo addi possunt, quæ, aut ab aliis adhuc declarata non fuerunt, aut in quibus cum illis non convenio. Et hæc partim incidenter jam dicta sunt, partim in progressu exponuntur; ided ad alia transeo.

CAPUT IX.

De Sanguinis expurgatione in renibus.

CAP. 9.
De san-
guinis
expurga-
tione in
renibus.

Postquam de compositione sanguinis in pulmonibus abundè egimus, consequenter de modis, quibus sanguis purificatur in reliquis visceribus tractabimus. Et primò usum Renum exponemus.

P R O P O S. CXXXIII.

Renēs non conferre immediatè ad vitam animalis.

OMnes sciunt, in Renibus sanguinem depurari, quatenus ab eo secerntur nimia aquea serositas, unà cum salinis, & tartareis excrementosis partibus, Undè patet, quòd Renes non sint organa, quæ immediatè ad vitæ conservationem conferant, ut sunt cor, & pulmones, qui sanguinis vitalem motum producant, & conservant.

Et profectò talis sanguinis à sero aquoso depuratio non videtur adedè necessaria, ut ea per aliquod breve tempus neglecta, sanguis inutilis omninè sit. Nam videmus, quòd maxima pars massa sanguineæ, nempe novem decimæ partes ejus per renes non transeunt, dum semel tota sanguinis massa corporis circuitum absolvit, & idedè prædictæ $\frac{2}{10}$ sanguinis secum deferunt urinosum excrementum ad caput, brachia, thoracem, & ad Hepar, & lientem. Et si quidem talis sanguis inquinatus noxius esset, & nutritioni ineptus, profectò stultè ageret natura, adducendo eum ad principem, nobilissimamque sedem spirituum, nempe ad cerebrum, ut ibidem spiritus insipuro, faculentoque succo aleret, & partes alias principes thoracem, & viscera excrementitiâ urina cò inquinaret. Cumque talis stultitia sit incredibitiss, dicendum est, utilem esse humorem aqueum urinosum in sanguine, si modum non excefferit, nempe, si nimia copia, & mora diuturna superfluam fluxilitatem, aut acrem fermentationem sanguini conferat. Cæterum cerebro, & venæ superiori utilis, & necessaria forsitan est paulò abundantior sanguinis serositas; noxia verò musculis, & reliquis partibus corporis; tum quia sanguis dilutus, & aquosior faciliùs per vasorum angustias permeare, & fluere potest, pariterque abradere, secumque deferre salia alchalisata valet, quibus hæc partes abundant, tum etiam quia in cerebro, visceribus, & pectore copiosissima vasa excretoria, salivalia, & lymphæ ductus apposuit natura, ut excipiant talem feri abundantiam, illudque post usus præstantes excernant.

P R O P O S. CXXXIV.

Necessitas copiosæ potiomis exponitur.

Nemo est, qui fontem adedè amplum, in propriam domum deriveget, qui sit usus domesticis, nedum superfluus, sed insuper cogatur ingenti labore, & sumptibus ædes, & attium continuè exiccare. Fuerat enim operæ pretium fontem, modum non excedentem, domi immisisse. Sic errare videtur

Cap. 9. detur natura nimio potu animalia replendo, quem continenter ejicere te-
De san- neatur, non sine gravi animalis incommodo, & periculo.

Quia verò nefas est naturæ incitiam nostram tribuere, conabimur pro
guinis viribus indagare usus, & compendia, quæ natura consequitur ex humoris
expur- aqueo-serosi receptione, retentione, & expressione per renes. Et primò ad-
gatione verito, quòd admittitur aqueosus humor copiosè, ut mistus cibariis aridis in
in reni- stomacho receptis, macerationem, & fermentationem eorum adjuvet, mox
bus. ut succum chylosum componat, extrahendo particulas ciborum, & fluidita-
tem eis conferendo, ut sit vehiculum chyli, & succi nutritii, pariterque san-
guinis, & succi spirituosii, necnon sæcum excrementitiam; licuti enim are-
næ acervus aridus insinuari, fluereque non potest per canales angustos, nisi
à copiosa aqua admista, lubricam consistentiam acquirat, sic moleculæ so-
lidæ cibi, chyli, sanguinis, & reliquorum succorum animalis, ob eam sca-
britiem, & irregularem, angularemque figurarum varietatem nullo pacto
moveri, & diffuere possent per angustias canalium corporis animalis. Et
ided oportuit, ut fluoris aquei admitione lubricitatem, fluiditatemque ac-
quirent. Hoc potè bonum fluxilitatis consequitur natura ex permanen-
tia feri aquosi in ventriculo, intestinis, in chylo, & sanguine. Nam si im-
mediatè post adventum ejus subitò à corpore discederet, eliminareturque,
cessaret, aut interrumperetur ille motus circularis perpetuus, à quo vita
animalis conservatur.

Præterea eadem mora, & permanentia aquei feri intra sanguinem, car-
nes, & viscera, aliud præclarum compendium natura assequitur; absorbentur
nempè sales alchalyfati, & tartarei à prædicto sero; nullo enim alio arti-
ficio educi possunt sales fixi, qui tenacissimè agglutinant, & veluti ferrumini-
nati sunt intra fibras, & porositates carniùm, & viscerum, nisi ab aquæ
ablutione, & madefactione. Hoc experimur in carnibus, & piscibus sale
conditis, cum sit structura, & dispositio particularum aquæ accomodata ad
exceptionem, & tenacissimam retentionem salinarum molecularum intra
ejus poros; itaut necessitate mechanica aqua avidè sales amplexatur, reti-
neatque, ut jam ostendimus. Ut verò facilis, & commodius aqua opota
imprægnari queat, instituit natura aqua præparatam non gelidam, & in quiete
constitutæ, sed excalescat in visceribus, & agitata ope circulationis san-
guinis, ut istibus, & quassationibus vasis, diverticula omnia solidacum, &
solidarum partium penetrando, sales ubique reconditos exugere, & inhibe-
re possit.

Tandem postquam aquea serositas salibus gravida reddita est, valde on-
zia esset, tum quia sua temperie acerrima pungeret, & mordicaret membra-
nas, & nervos exquisitissimo sensu donatos, tum etiam, quia diutius san-
mentata perniciosam corruptelam, naturæ inimicam acquireret. Necessa-
rium ergo fuit, ut tale noxium excrementum extra corpus animalis ejice-
retur. Quæ mechanica operatio separatoria in renibus celebratur; cujus ar-
tificium deinceps declarabitur.

Et quia jam ostendimus necessitatem, utilitatemque hujus excretionis
abundè declaravimus; Restat modo inquirendum, quo artificio, ex quibus
organis mechanicis aquea serositas à sanguine separatur in renibus. Utque
hoc exactius fiat, considerari debent officia, quibus natura utitur ad se-
pa-

paranda duo fluida ætherogenea, quæ prius confusa, & mista inter se fuerant. Et primò.

CAP. 9.

De san-

guinis

expur-

gatione

in reni-

bus.

P R O P O S. CXXXV.

Opificium fermentationis separatorium exponitur.

NOmne fermentationis intelligitur motus intestinus partium corporis misti, quæ propria vi motiva, vel alterius corporis advenientis agitantur. Ex qua intestina conturbatione consequuntur plures, & diversi effectus, ex quibus in præsentì solummodo considerabimus dissolutionem texturæ corporis misti, qua partes ætherogenæ possint ab invicem disjungi, & deinceps in diversis locis separatim reponi.

Et primò observo, quòd mistio duplici modo fieri potest, aut quando particule ætherogenæ simplici contactu uniuntur, aut cùm arcta connectione mutuo vinciuntur. In primo casu separatio unica tantum operatione loco motiva absolvitur. Ut in acervo confuso milii, & tritici non est necesse, ut granorum connexio scindatur, nam simplex contactus nullam vim unitivam habet. Ergò restat solummodo, ut grana milii, sive propria vi motiva, sive ab externa facultate impulsiva colligantur in locum unum separatum ab eo, in quo triticum coadunatum est.

Sic è nebula particule minimæ aquæ per aerem innatantes sensim collectæ in guttulas majores, vi propriæ gravitatis decidunt, & sic ab aerè separantur. Pariterque vesiculæ minutissimæ aeræ, aut oleosæ particule per aquam dispersæ paulatim collectæ sursum exprimuntur ad aquæ confusum.

Attamen è vi externa aqua separatur à salibus, & à concretis vegetabilibus in alembico, ab igne nempe resolvente aquam in vapores, & à frigore in pileo fumos condensando in aquam.

Postremò separatio alio modo fieri potest, à vi nimirum intrinseca, & ab aliena, & hoc, aut agendo, aut removendo impedimenta absolvitur. Hoc patet ferè in omnibus præcipitationibus, & sublimationibus chymicis, quatenus à vi motiva ignis, aut fermenti adjuncti dissolvuntur vincula terrestria, & viscosa pororum, & anfractuorum vegetabilium, aut mineralium; ex quo fit, ut dissolutis, & ruptis carceribus, interclusi igniculi, aut spiritus, & aliæ partes se moventes, possint liberè suam indolem motivam exercere, & discedere.

Similiter liquorès sulphurei, oleosi, aut sales divisi in minutissimas particulas possunt intra aquam quiescere, innatando duplici modo, aut quia ob molis parvitatem vis excessus specificæ gravitatis unius fluidi minor est resistèntia, qua villi suorum se mutuo vinciuntur, ut declaratum est, aut quia olei particule salibus gravioribus conjunctæ componunt moleculas æquè graves in specie, ac est aqua, vuluti ex cera, & arena, ex oleo, & salibus lixivii in sapone componi possunt massæ, quæ ubique infra aquam innatent. Jam ut prædictum oleum, aut sales separentur ab aqua, oportet, ut æqualitas gravitatis specificæ alteretur, vel augendo, aut diminuendo gravitatem medii fluidi, vel corporum innatantium, quòd multis modis fieri potest, addendo, aut subtrahendo particulas igneas, aut salinas rarefaciendo, vel condensando medium fluidum, vel corpora ipsa innatantia, aut dissol-

CAP. 9.
De san-
guinis
expur-
gatione
in reni-
bus.

dissolvendo connexionem partium innatantium, quæ actiones motu quodam intestino, seu fermentatio fient, & deinde sponte partes commistæ vi propriæ gravitatis sua loca repetendo, à fluido separantur.

A causa non dissimili metalli minimæ particule à salibus aquæ fortis, veluti à limis corrosivæ intra eandem aquam innatant, ob insignem minutiem, ut dictum est, & postea effuso alio liquore minus gravi, quam est aqua fortis, potest hujus fluxilitas augeri, aut ejus gravitas imminui, & proinde pulvis metallicus ob excessum ponderis in fundum aquæ præcipitabitur. Vel contra, si menstruum magis salinum fuerit, ut est oleum Tartari, hujus particule suis impulsibus secum in descensu transferre possunt natantes, & æquilibratas metalli particulas.

Aliquantum diversa videtur actio separatoria fieri è lacte, nam fermentum acidum corrodendo, & lacerando pelliculas glutinosas vesicularum lactis spumosarum, exitum concedit serolis granulis aqueis, quæ in vesiculis coercebantur, & sic aqua concervatur circa grumos caseosos, ut dictum est.

Ex iis omnibus deducitur, quod simplex actio fermenti per se sumpta, motu illo intestino, potest quidem dissolvere ætherogenearum partium arctam, & firmam colligationem, ita ut nullo alio vinculo uniantur, quam à simplici contactu: Attamen postea, ut omnes particule, quæ unius generis sunt, deserant contactus particularum alterius generis, & congregentur, tam hæ, quam illæ in locis separatis à se invicem, requiritur nova causa motiva diversa à succo fermentitio, quæ ut plurimum est gravitas diversa fluidorum ætherogeneorum, qui naturalibus motionibus ad invicem separari possunt.

P R O P O S. CXXXVI.

Fermentativa separatio non in fistulis strictissimis, sed in vasibus amplis fieri potest.

Quia motus fermentationis in fluidis fit turbulenta quadam ebullitione, & rarefactione partium misti, ut experientia constat, & talis fervescencia fieri non potest absque eo, quod aliquæ partes fluidæ intra alias pariter fluidas moveantur, cumque talis motus fieri non possit, nisi illæ loca cedant advenientibus; ideo illæ coguntur vertiginoso motu accurrere ad replenda loca relicta ab advenientibus: ergo in progressu motus fermentativi sæpitis reiterari debent prædictæ circumvolutiones.

Verum in fistulis strictissimis tales motus contrarii, & vertiginosi à fluidis ætherogeneis fieri non possunt, ut ostensum est, utque experimur in fistulis vitreis subtilibus, in quibus guttæ aquæ vini rubri hydargiri, & aeris, quantumvis concutiantur, & insistentur, nunquam motibus contrariis, & vertiginosis confundi, & misceri inter se possunt, sedes pristinas commutando, & hoc necessarid contingit, nam fluida non componuntur ex indivisibilibus, sed ex moleculis quantis, figuratis, duris, & angulosis, quæ simplici contactu uniantur; ergo in strictissimis canaliculis non possunt contrariis, & vertiginosis motibus agitari, eo quod figuræ illæ diversæ contiguæ componunt aggeriem ferè similem operi texellato, & proinde una molecula super aliam excurrere non potest in loco valde restricto, in quo nequeunt

nequeunt dilatari, ut transitum verticibus angulosis concedant, & hoc impedimentum augetur ab asperitatibus internis fistularum. Quapropter, si fermentatio efficeretur simplici motu partium contrario, & vertiginoso, nullo modo in angustiis illis fistulosis effici posset.

CAP. 9.
De san-
guinis
expurgam-
tione in
renibus.

Verùm fermentatio requirit præterea partium conturbationem, & rarefactionem, quæ multò majus spatium exigit, ut videmus in fervore, & ebullitione, ergo, si prius simplex motus localis vertiginosus in locis restrictis fieri non poterat, ad magis impossibilis erit motus fermentativus, qui ultra localem vertiginem, rarefactionem inflationemque requirit.

Et licet impossibilis non esset confectio fermentationis in angustiis fistularum, saltem stulta, & inepta esset talis elaboratio, & proinde incredibile est, ut efficiatur à natura sapientissima. Nedum enim difficillimè motus vertiginosus, & rarefactivi effici possent in angustiis restrictis, sed præterea talis angustia capax non esset totius succi, qui fermentari debet, nisi fistulæ multiplicarentur, At tunc adverte, quàm difficile sit, & laboriosum deferre succum fermentabilem, eumque distribuere, collocareque in tot loculos distinctos, & separatos; & hoc opus postea majori, & reiterato labore destrucere; nam completa fermentatione, è tot vasculis separatis ætherogenei succi colligi deberent, & quilibet eorum in proprium vas amplum reponi. Verùm hi prolixo labore inutiles ad finem fermentationis, & separationis consequendum omninò evitantur, si loco vasculorum subtilium exhiberetur vas amplum, & capax totius succi fermentabilis.

P R O P O S. CXXXVII.

Separatio fluidorum ætherogeneorum ope fermentationis non momentaneo, sed tarso motu, & diuturno tempore perfici potest: nisi fluida valde exaltata, & spiritiosa fuerint.

Quia, ut dictum est, plures contrarii, & vertiginosi motus à corpore fluido intra aliud fluidum effici debent, ut fermentari queant, scilicet, ut ebullire, rarefieri, subdividi, & separari possint. Primò enim succus fermentativus diffundi, & dispergi debet in universas partes fluidi misti, ut eas immediatè tangat, vel mediatè, alterando scilicet partes intermedias, eo quòd sine contactu actio physica non datur.

Secundò post contactum oportet, ut partes misti impellantur à vi fermenti, ad hoc, ut separari, & disjungi ab invicem possint, talis autem disjunctio est impossibile, ut absque motionibus contrariis, & vertiginosis ebulliendo, & hinc indè accurrendo, absolvatur.

Tertiò post discessionem prædictarum partium ætherogenearum, requiritur novus motus, ut partes discretæ inter se homogeneæ in locum unum colligantur.

Hi verò omnes motus, est impossibile, ut momento instar fulminis fiant, sed tardè, & notabili tempore perfici possunt, ut experientia docet in macerationibus, & fermentationibus musti, & vegetabilium, quæ perseverant, nedum per horas, sed per dies integros. Et ratio est, quia fluidum intra aliud fluidum moveri non potest libero cursu, sed necesse est, ut mutuis istibus, & repulsionibus se impedian, & retardent, tum ob asperitates

CAP. 9. tates figurarum, tum ob difficilem incurvationem earum, & ob fluxilitatem ipsam particulæ disperguntur ad instar fumi, qui torpidissimo motu guinis ferri, & agitari solet.

expurgatione in renibus. Hæc tamen tarditas locum non habet in fermentis, & mistis spirituosis, & insigniter activis, ut est pulvis nitratus à flamma accensus; De quibus in præsentī non agimus.

P R O P O S. CXXXVII.

Possibile est, ut operatio separationis humorum ætherogeneratorum simul viscosorum absque ulla fermentatione, solummodo necessitate mechanica à vasorum exiguarum configuratione perficiatur.

O Stendimus jam, fluiditatem humorum concipi non posse absque actuali divisione molis ejus in minutissimas particulas duras, consistentes, & figuratas, quæ non tenaci nexu, sed simplici contactu uniuntur, ita ut unaquælibet earum possit agitari, fluere, & circumvolvi, quiescentibus, vel aliter motis collateralibus; alio enim modo salvari non posset facilitas illa, qua fluidi partes effluunt, miscentur, & confunduntur.

Præterea dubitandum non est, diversas fluidorum naturas, & proprietates pendere à diversa consistentia, structura, configuratione, & motu molecularum fluidum componentium, ita ut molecule primò aquam componentes sint, omnes homogeneæ, & similes inter se, atque diversæ ab eis, quæ oleum, & alius naturæ fluidum component; & proinde consentaneum est, structura, magnitudine, & configuratione differre particulas prædictorum fluidorum.

Et siquidem molecule duorum fluidorum ætherogeneratorum fuerint æquè lubricæ, ita ut simplici contactu misceri possint, tuac initium ex eis, ut aqua, & oleo subdiviso in minutas particulas comparari potest confusæ miscellæ ex granis milii, & hordei. Et quia videmus, quodd hæc per cribrum separantur, pariterque per corii, & ligni poros aqua, & oleum, non verò aer transit; & per auri poros hydrargyrum penetrat, non verò aqua, oleum, aut aer. Igitur fluida prædicta separari possunt (non minus, quam legumina) ob cribri structuram à reliquis diversis fluidis, quibus miscabantur absque ulla fermentatione; eo quodd, sicut legumina per cribrum illibata transeunt, sic aqua, & oleum per ligni, aut corii poros sincera, & inalterata pertranseunt.

Quare fatendum est, necessitate mechanica contingere, ut hæc fluida penetrent, non verò illa, quia nimirum figuræ molecularum prædictorum fluidorum congruunt, adæquanturque figuris porulorum, per quos pertransire possunt, & excluduntur figuræ non congruentes alterius fluidi.

Modò, quia, ut plurimum fluida inter se mista non æquè lubrica, nec eorum particulæ simplici contactu uniuntur, sed nexu aded tenaci vincuntur, ut ex ambabus tertia quædam moles ad instar fasciæ componatur, ex pluribus mistis fluidis tanquam ex fasciculis illud fluidum mistum resultabit diversæ naturæ à componentibus. Et tunc negari non potest, quodd unius cujuslibet fasciculi mistio, & textura dissolvi æquè facile non potest, ac simplex contactus, & licet per fermentationem talis connexio dissolvi queat, tamen

tamen ostendimus, quod simplex structura mechanica cribrosa infundibulorum ad inlata radicum arborum per se sufficiens est ad opificium fermentationis supplendum, & ad separationem ætherogenezarum molecularum absolvendam.

Hoc autem ut clariùs percipiatur, observo, quod actio fermentativa, qua firma connexio ætherogenezarum molecularum dissolvitur, fieri non potest, nisi adsit fermentum, nempe causa motiva; modus verò operandi mechanicus est inlucatio particularum se moventium inter connexas moleculas fasciculos componentes, quos actione cunei discindunt, & separant; & tunc oportet, ut fluidum dissolvendum in vase amplo conlucit, ut dictum est.

E contra absque ullo fermento si ipsa molecula ætherogenea conglutinata, scilicet ipsum fluidum mistum moveatur, impellaturque vehementer intra porositates strictas cribri, seu intra infundibula capillaria non dilatabilia, tunc planè cunei actio exercebitur inverso ordine; solent enim cunei durissimi, & acutissimi lacerare, & dilatare poros molles, & fragiles; nunc verò ipsimet cunei fluidi, & molles patiuntur contusionemque in ingressu, & transitu per angustias consilientes cribri, vel infundibulorum; & ided particulae ætherogeneae componentes fasciculos, seu cuneos fluidos, quantumvis connexae, & colligatae fuerint ab ipsismet angustias, per quas transire coguntur, similiter impetu disjungi, & ab invicem separari debent, eo quod non possunt simul conjunctae per strictissimos canales permeare.

Hæc, inquam, segregatio particularum ætherogenezarum floris misti, quæ ex necessitate transitus per angustias contingit, præclare vices fermentationis supplet; & majori compendio, nam fermentatio lento, & tardo motu fit, hæc verò disruptio, & separatio momento absolvi potest, & edo facilius, quod vehementius fluidum mistum per infundibula inlucatur. Quare citius, minori apparatu, & minori labore idem bonum secretionis succorum ætherogeneorum acquiri potest simplici motu per angustias vasorum. Ut propositum fuerat.

P R O P O S. CXXXIX.

Serum à sanguine in renibus non separari per fermentationem.

Postquam copiosè egimus de compositione sanguinis, & de artificiis, quibus fluida ætherogenea ab invicem separari possunt; jam minus dubia methodo exponere possumus, qua arte mechanica in renibus aquæ serositas à sanguine separatur.

Et primò supervacaneum duco refellere antiquam illam facultatem attractivam, quæ renes virtute quadam veluti magnetica allicere urinosum humorem aliqui somniarunt, quia jam nullam ostendimus attractionem in natura dari, quæ jam ferè ab omnibus irridetur.

Verùm non æquali cursu actio fermentativa transigi debet, nam insignes, & præclarissimi Viri mordicus sustinent, non posse serum urinosum à sanguine separari, nisi à vi alicujus fermenti in glandulis renum operante. Afferam ergò rationes, ob quas huic sententiæ acquiescere non possum.

Et primò considero, quod aqua urinosa, licet cum omnibus partibus

CAP. 9. integralibus sanguinis commissa sit, tamen maxima ejus pars in sanguinis
De san- albumine dispersa, continetur intra minimas veliculas ejus, quæ veliculae
guinis non videntur esse tenaces, dum sanguis per vasa animalis vivens excurrit,
expurga- quia sensu constat, substantiam albuminis esse aded fluidam, ut non distin-
tion: in guatur ab aqua pura; & ut talis reputata fuit ab antiquitate. Hinc conjici-
renibus. tur, quod aquæ particulæ nullo tenaci, & forti vinculo ab albuminis fluo-
 re sanguineo connectuntur, & vinciuntur, sed tantummodo simplici con-
 tactu se mutuo deosculantur, eodem modo ac particulæ aeris, vel olei per
 aquam dispersæ nullo forti vinculo, præter contactum, cum ea miscentur.
 Quia verò actio fermenti est, dissolvere vincula tenacia, connectentia fluidæ
 ætherogenea: ergo ubi nulla connexio datur, frustra est actio fermenti; &
 proinde stultè adhiberetur fermentum in renibus, ut discinderet aquam
 urinofam, ab albumine sanguineo omnino discissam, quia solo contactu
 nequeuntur. Sed quantumvis stricte, & tenaciter connecteretur aqua urinosa
 cum sanguine, tamen absque ulla elaboratione fermenti, præclare discissio,
 & separatio ab alia causa in renibus operante absolveretur. Quia, dictum
 est, necessitate mechanica in renibus vinculorum discissio absolvi debet ob
 violentissimam incuneationem sanguinis fluidi intra stricteissimas fistulas arte-
 riarum, in glebas renales desinentium: ergo stultè egisset natura, si ibidem
 apposuisset fermentum, ut nil ageret, vel saltem ut prolixo, difficili, &
 infano labore sudaret, ut discissionem perficeret, quæ compendiosissime
 effici poterat.

Præterea dato, quod fermentum in glandulis renalibus appositum fuisset
 (licet ibidem non appareat) & deficeret causa mechanica superius enarrata,
 nihilominus fermentativam discissionem seri urinofæ à sanguine efficere non
 posset. Primum, quia in angustiis stricteissimis pororum glandularum rena-
 lium esset impossibile, ut fierent commotiones, contorsiones, rarefactiones,
 & ebullitiones illæ, quibus carere motus fermentativus non potest.

Secundò demus quoque, glandulas renales amplam capacitatem habere,
 ut commodè motus fermentativus fieri possit; adhuc est impossibile, ut talis
 actio fermentativa exerceatur. Quia sanguis velerrimo, & continuo motu,
 ad instar rapidi torrentis, ab arteriis circulatur intra glebas glandulosas re-
 num: ergo sanguis non moratur in prædictis glandulis, sed per eas transit
 veloci cursu, si continuus non esset, absolveretur saltem tempore unius pul-
 sationis Cordis; At quia, quando cor post pulsationem quiescit, tunc arte-
 riæ motu peristaltico sanguinem exprimunt, & promovent, ut dictum est:
 ergo fluxus sanguinis per renes est continuus, & velox; Quare nil profus
 ibidem moratur, at in tali momentaneo transitu motus fermentationis tur-
 bativus effici non potest, ut ostensum est: ergo est impossibile, ut in glandu-
 lis renalibus à vi fermenti fiat elaboratio separatoria seri urinofæ à massa
 sanguinea.

Id ipsum evincitur ex eo, quod subito post largam potationem urina
 copiosè excernitur, & proinde tam citò grandis illa, & prolixa fermentatio
 non percipio quomodo fieri possit; quod si hoc est impossibile in vasis ampli-
 s, ut dictum est multò difficilius in poris glandularum renum tanta sol-
 licitudine absolvi poterit.

Imposuisse mihi videtur fermentatio, quæ in stomacho, & in abscessibus glan-

glandularum fieri solet. At non adverterunt viri præclari, quod ibidem **CAP. 9.** fermentatio in locis capacibus, nedum longâ morâ succorum mistorum cum *De sanguinis* fermento, sed ipsi stagnantibus, absolvitur; At in renibus, & in reliquis *expurgatione in renibus;* glandulis non obstructis talis fermentatio est impossibilis, quia in momentaneo transitu sanguinis, ad instar fulminis, fermentativus motus confici non potest.

P R O P O S. CXL.

Serum urinosum à sanguine in renibus separatur necessitate mechanica à vasorum angustia, & configuratione.

DEclarari modò debet univèrsùm opificium mechanicum, quo natura in renibus utitur. Et primò datur causa efficiens separationis feri à sanguine, quæ est Impulsio, & motus vehementissimus sanguinis per artèras emulgentes, de cuius existentia nemo dubitat, cum fermentum in opinione hominum solummodò existat.

Secundò, ad oculum patent angustia arteriarum capillarum, & pororum glebarum renalium: quæ angustia cum momentaneo transitu sanguinis per eas, sicut vetant, & destruunt actionem fermentativam, sic mirificè conferunt ad discissionem sanguinis in suas partes; quantò enim celerius, & vehementius cunei sanguinei impelluntur, tantò facilis in particulas minutas diffinguntur; & proindè aquæ urinose partes discissa à sanguineis, quibus simplici contactu unitæ erant, effunduntur intra poros, & interstitia glandularum renalium. At tunc quis capiet à virtute aliqua magnetica, aut fermenti tanquam à ministro oculato seligi, & separari partes sanguineas ab aqueis, & reponi in receptaculis separatis? Certè nisi insomnia, & præstigia captare velimus, fateri teneimur, quod occurrunt duo ordines foraminum ad instar cribri, venosa scilicet, quæ excipiunt sanguinis particulas solummodò ob proportionatam configurationem, non aqueas; & vasa renum propria, quæ figuras accommodatas habent ad absorbendas aqueas, non sanguineas particulas. Et hæc operatio passim à natura exercetur in plantis, ut dictum est: Et jam aliqui assertores fermenticii succi in renibus; ab ipsa veritate coacti, hanc postremam partem admittunt.

P R O P O S. CLXI.

Contraria sententia asseruntur, & rejiciuntur.

UT exactius theoria superius à nobis exposita confirmetur, erit operæ pretium objectionibus ab aliis adductis satisfacere.

Et primò Clarissimus Neotericus ait, sanguinis præcipitationem fieri à vi alicujus coaguli, serum à sanguine separante, non secus ac serum à lacte, vi coaguli acidi secernitur. Ratio ejus est: quia diuretica sunt ejusmodi, quæ & lacti coagulationem inducunt; idèdque, quia sanguinem fundendo, plus præcipitant, largam urinae profusionem inferunt.

Et quis non videt, obscuritatem hujus contextus oriri ex familiari philosophandi methodo Chemicorum, quibus satis est vocabula illa metaphorica fusionis, & præcipitationis in medium asserre: Nec solliciti sunt de modo

CAP. 9. do, & artificio mechanico, quo talis fulio, & præcipitatio efficiatur; ut inde
De san- dignoscatur, an propositò negotio adaptari possint.

guinis Demonstrandum sibi proposuerat Auctor, urinam à sanguine separari in
expurga- renibus actione fermentativa; ad hoc præstandum assumit, quod Diuretica
tione in actione fermentativa vi coaguli in renibus longam urinæ profusionem infer-
renibus. runt: hoc autem quomodo probat? Quia, inquit, eadem diuretica, quæ se-
rum à lacte sejungunt, pariter urinam à sanguine separant. Sed quid inde colligit? Ait, in lacte diuretica coagulationem, scilicet concretionem inducendo serum ab eo separant. Hoc planè verum est: At dicat quæso, diuretica nè sanguinem coagulando, scilicet condensando, separant ab eo urinam? Non planè, immò ipsemet concedit, quod fundendo sanguinem, seu liquidiorē reddendo, largam urinæ profusionem inferunt. Quare ex ejus confusione, diuretica non eadem actione fermentativa, quam in lacte exercent, sed alia longè diversa urinam à sanguine separant: ac proinde inferre non licet, quod separatio urinæ fiat opere fermentativo.

Præterea, superflua, & frustranea, immò noxia esset ramificatio vasorum in renibus, ad instar radicum arborum; nam facillimè in vase amplo ope coaguli serum à lacte separatur; cum è contra in fistulis subtilissimis sic ferè impossibilis talis operatio absque mora, & momentaneo transitu; nam ob vasorum angustiam succus fermentativus insinuari non potest ferè in instanti intra molem lactis, ut vesiculas spumosas ejus laceret, nec ipsæ partes lactis in strictis illis moveri possunt recedentibus aquæ particulis à glutinosis, quare dissolvi non potest structura spumosa lactis, & proinde nec coagulatio viscosarum, nec congregatio aquearum fieret.

Si postea nomine coaguli abuti velit, & sibi repugnando dicat, præcipitationem sanguinis fieri non coagulando; ut lac concrescit, sed eodem modo, quo ex musto, & urina fæces separantur ab iisdem fluoribus liquidis, & in fundo vasis congregantur, semper tamen remanet illa insuperabilis difficultas angustiarum canaliculorum renum, in quibus motus separationis, & congregationis sæcum fieri non potest, nisi forsan prolixo tempore, non in transitu velocissimo, quo sanguis per renes excurrit.

Postea, si talis operatio esset possibilis, semper exigerentur alii canales capillares, quorum orificia talis figuræ essent, quæ aquam urinam, non verò sanguinem exciperent; & contra alii, qui sanguinem, non aquam, absorberent. At si hoc necessariò admitti debet, & aliundè talis structura vasorum capillarium absque ulla fermentativa præcipitatione sufficiens est per se ad colligendas, & separandas partes aqueas urinæ, reliquis sanguineis, eadem facilitate, qua sudores per poros cutis effluunt, reliquis sanguineis particulis, quibus commisti fuerant in venis, ad quid perditio tam laboriosa, & inutilis apparatus, & officii fermentationis?

Porro, quando ait, quod Diuretica sunt ejusmodi, quæ lacti coagulationem inducunt. Quia patet, sanguinem non condensari, ut lac concrescit, fatendum est, incertam esse, & inexploratam vim, & operationem diureticam, quam variis rebus Medici tribuunt. Et si vera est forsan alibi, quàm in renibus, & aliter operando, talem urinæ copiam effundunt; & sic afferatur, ut causa ea, quæ causa non est talis effectus; scilicet fieri potest, ut illa, quæ vim diureticam habere dicuntur, dissolvant, & fundant concre-
tiones

iones pituitosas in poris carnium existentes, aut deobstruant vias, ut aquei succi percolari possint intra venas, & deinceps structura vasorum renum per se valeat urinam exugere, & effundere.

CAP. 9.
De sanguinis
expurgatione in
renibus.

P R O P O S. CXLII.

Alia Objectiones resolvuntur.

Accedo modò ad alias objectiones à Clarissimo Anathomico contra nostram sententiam conscriptas.

Is confidenter pronunciat, obscurissimum esse artificium, quo urina in renibus separatur; licet (inquit) glandularum (renum nempe) ministerio totum hoc subsequi rationi sit consonum, quoniam famen minima (nempe individualis) illa, simplexque meatuum in glandulis structura nos latet, idè quædam tantum meditari possumus, ut huic quæsito probabiliter satisfaciamus: Necessè est, hanc machinam interna configuratione separationis opus peragere; an verò jis, quæ ad humanos usus usurpamus, quibus ferè consimilia effingimus, consonet, dubium; licet enim occurrant analogæ spongiæ, incerniculi, fistularum, & cribrorum structuræ, cui tamen ex his consimilis undequaque sit renum fabrica, difficillimum est assignare, & cum naturæ operandi industria sæcundissima sit, ejusdem ignotæ nobis reperientur machinæ, quas nec mente quidem assequi licet.

Ut verò videamus, an obscuritas sit in re ipsa, an in verbis, proponi debet status quæstionis. Quæritur, quo artificio, & quibus organis urina à sanguine in renibus separatur, scilicet an per fermentationem, vel potius per excerniculum renum, an utroque modo. Et patet, quòd author in hoc textu refellere conatur secundam sententiam, quam expressè videtur affirmare, dum eam negat. Ait enim: necessè est hanc machinam (renum scilicet) interna configuratione separationis opus peragere. Dicat, quæso, interna renum configuratio potest nè esse aliud, quàm meatuum figura? igitur ipsemet concedit id, quòd refellere conabatur, quandoquidem novit necessitatem talis operationis. Sed, inquit; exacta, & præcisa meatuum structura nos latet, scilicet an sint rotundi, vel angulares. Quid ad rem? sufficit nosse, quòd urinæ separatio fiat expressione per foramina renum, de hoc enim solummodo dubitabatur. Sicuti pannum, cutim, & carnes ad instar cribri porosa esse, & per ea humores penetrare, licet ad oculum non pateat, tamen suadetur à signo certissimo, nempe, ex eo quòd videmus, aquam, & sudorem per cutim penetrare, & sanguinem per carnes transire, & à venis excipi. Hoc pendet ex præjudicio, quòd corpora se mutuo penetrare non possunt; idè ex transitu aquæ ultra pannum, vel pellem, necessariò evincitur, crebris foraminibus perviam esse, & per ea aquam effluxisse.

Quòd postea ob diversitatem figurarum foramina aliqua excipere possint hoc fluidum, non verò illud, suadetur quoque à signo evidentissimo; Nam videmus per cutis poros sudorem aqueum, non verò sanguinem, cui priùs commixtus fuerat, & aquam per ligni poros penetrare, non verò aerem, aut mercurium, & per vesicam pelleam aquam, & hydrargirum permeare non verò aerem, & per auri poros hydrargirum, non aquam insinuari, & in renibus

CAP. 9. nibus per fistulas urinofas aquæ serofitas absque sanguine penetrat, cum in
De san- venis purus sanguis excipitur. Hinc concludere licet, necessitate mecha-
guinis nica ob structuram orificiorum valorum ad instar cribri, fieri talium suc-
expurga- corum atherogeneratorum separationem: quod evincitur ex eo, quod fluida
tionis in non constant ex particulis indivisibilibus, sed ex corpusculis quantis, figu-
renibus ratis, & duris, quæ per sibi proportionata foramina solummodò transire
 possunt, non per ea, quæ diversa figura excavata sunt; quare licet ob insignem
 minutiam, figuræ molecularum fluidorum, & porositarum invisibiles
 sint, nec conspiciatur secretio fluidorum, necessarid tamen concedendæ
 sunt, cum à signo evidentissimo, scilicet ab effectu penetrationis jam dictæ,
 earum existentia satis, superque evincatur.

, Sed instat: Naturæ operandi industria facundissima est, ejusdem igno-
 ræ reperientur machinæ, quas nec mente assequi licet.

Et profectò verissimum est, ignorare nos innumeras Naturæ sapientissi-
 mæ operationes, quas reconditas esse voluit: at eas, quas in propatulo po-
 suit, tantùm abest, ut multiplicibus, & variis machinamentis delectetur,
 quod è contra simplicissimis, facillimis, & singularibus modis, & organis
 operetur. Unico enim modo plantas vegetare videmus, nempe succum nu-
 tritivum per radices è terra exurgendo. Unico modo animalia nutrire, per
 os alimenta ingerendo, & per ventriculum, & intestina digerendo. Nullum
 animal sine corde vitam ducere videmus. Nullum motum localem absque
 fibris, & musculis exerceri; ut proindè non varietate, & multiplicitate or-
 ganorum, sed unico tantum artificio, & simplicissimâ machinâ, ut mate-
 riæ necessitas exigit semper consimiles operationes exequatur. Si igitur con-
 suetudo naturæ invariabilis est, operando semper simplicissimis, compen-
 diosis, & necessariis modis, & aliundè necessitate configurationis per propor-
 tionata, & conformia foramina moleculæ fluidorum penetrare possunt, &
 excluduntur ab assimetris: cum videamus serum aqueum in fistulis urinosis
 excipi, & sanguinem ab eisdem excludi, fatendum est juxta hanc unicam
 legem necessitatis operari Naturam in renibus.

Nec dicas, multoties Naturæ luxus in floribus, & in plantis observari,
 nam ipse potius es, qui falleris, aut ludis, eo quod natura semper seriò agit;
 nunquam digreditur ab instituto operæ, semper brevissimam, simplicissi-
 mamque operationem exequitur. Et si aliquando ludere videtur, consuetas
 actiones relinquendo, hæc ipsa variatio oritur ex superveniente nova neces-
 sitate materiali, cui ob diversam exigentiam tenetur natura obtemperare.
 Quapropter naturam nunquam spontè ludere, nec varietatibus delectari
 fatendum est.

Ex his omnibus colligere licet, quod quotiescunque necessitas alicujus
 operationis percipitur, ita ut ob materialem, & mechanicam necessitatem
 non possit aliter se habere, tunc fatendum est, Naturam procul dubio juxta
 eas leges necessitatis operari. Et è contra, eo ipso, quod natura aliquam ope-
 rationem exequitur, tenemur affirmare, quod talis actio sit simplicissima
 juxta leges necessitatis materiales, mechanicas facta; quæ præterea est im-
 possibile, ut aliter, aut melius fiat.

Cum porrò videamus seri aquei particulas (quæ duræ, & figuratæ sunt,
 ut jam ostendimus) excipi, & percolari per fistulas urinofas renum, san-
 guinis

guinis verò corpuscula excludi ab eisdem, tenemus affirmare, necessitate *CAB. 9.*
materiali, & mechanica urinæ moleculas à prædictis vasis excipi, & esse im- *De san-*
possibile, ut sanguinis particule ab eisdem vasis admittantur. *guinis*

Hæc autem necessitas (postquam fermentatio rejecta est, ut difficilis, & *expur-*
impossibilis) quæ nam alia esse potest, quàm similitudo figurarum inter *gatione*
vasa, & moleculas priores, & affimetria posteriorum? nulla certè, nisi spon- *in reni-*
tè ambages, & tenebras nobis inducamus digrediendo à regia via philoso- *bus.*
phandi.

„ Subsequitur postea Author. Illud miror, tam copiosa, diversaque corpora
„ per has glandulas separari in Naturæ statu (sanitatis potius) exit enim
„ substantia aquea cum salinis sulphureis, & consimilibus particulis; & ex
„ morbo etiam abscessuum reliquæ, & totius aliquando corporis inquinam-
„ menta, detentis sanguineis partibus; quæ & ipsæ plures sunt nec unicâ
„ fortasse formâ constantes; & tamen minimam, & simplicissimam, ut
„ putò harum glandularum structuram. Natura efformavit.

¶ Et primò, quòd aqua avidissimè corpuscula salina excipiat, & arctè re-
tineat intra ejus porositates, vel interstitia; constat experientia; quòdque
præterea figuræ guttularum aquæ dulcis non alterentur à salibus intra ejus
poros receptis, suadesi potest ex eo, quòd per easdem porositates, per quas
dulcis imbibitur, etiam aqua salibus gravida ingreditur: sic videmus per
duri ligni, & carniùm poros æquali facilitate aquam inspidam, & salisam
insinuari, ut internæ partes trabis in mari natantes salibus impregnentur,
non sic penetrant lignum alia tincturæ, & pigmenta aquæ admixta. Unde
mirum non est, urinam salibus gravidam per fistulas urinosas penetrare posse,
non verò sanguinem; & ob angustam infundibulorum arterialium san-
guinis particulas disjungi à sero aqueo, non verò sales; eò quod illæ valdè
differunt ab aquæ structura, & configuratione: hæ verò tam exactè in aquæ
poros insinuantur, ut configurationem externam guttularum aquæ prorsus
non alterent.

Quòd postea in statu morbofo abscessuum reliquæ, & alia inquinamenta
corporis cum sero mixta, detentis partibus sanguineis, mingantur, mirum
non est, nam tunc figuræ fistularum renalium, aut lacerari, aut plus justo
dilatari possunt: ex quo fit, ut alia corporis inquinamenta, quæ constant
ex moleculis minutioribus, admitti possint ab ampliatis canalibus, qui cum
retineant eandem configurationem rotundam, verbi gratia, incommensu-
rabilem, & diversam à ramosis figuris molecularum sanguinis, non secus,
ac antea sanguinem non excipient. Sicuti videmus in cribro, quòd ex fo-
raminibus ejus rotundis ampliatis, ne dum milii semina, cannabis, lini,
avicie, sed arenam, & ramenta angulosa minutiora, quàm est milium, exi-
re possunt, non tamen hordei grana majora, & oblonga ab eisdem forami-
nibus excipi possunt, licet parumper ampliatis.

¶ Sed mirari satis non possum, quòd is, qui obscurissimam reputat sepa-
rationem seri in renibus, & ejusdem transcolationem, quia foramina vaso-
rum conspici nequeunt, licet ab effectu, & à signo evidenti confirmentur,
„ postea tam confidenter pronunciet, se observasse interdum, plus justo col-
„ liquato, & ebulliente sanguine vi prægressi motus, vel agitationis vehe-
„ mentis, urinam reddi sanguineam, subsidente, & grumescente sanguine.

Tt

Ec

CAP. 9. Et undè nam, aut quomodo observare potuit à motu vehementi plus jussu colliquari, & ebullire sanguinem? cùm nunquam sanguis per cicatrices, aut per flebotomiam eductus, post cursum, aut corporis concussionem ebulliat, ferveat, aut magis liquecat, solummodo à nimio potu dilutior esse solet. Credibile potiùs est, à vehementi corporis agitatione, & concussionem disrumpi venulas aliquas capillares, & sic intra pelum renum, aut intra canalem penis guttæ aliquæ sanguinis effusæ, urinam tingere possunt, quod ab historia ejusdem Authoris confirmatur, ait enim in his sanguinis portiones ad testes, aliasque partes nova sibi facta via, tumores excitasse; Hoc planè indicat rupturam vasorum, non ebullitionem sanguinis.

Observat postea Clarissimus Author, quòd singulis excretis cum urina consimiles partes remanent in sanguine, & proinde eorundem salium, & excrementorum aliquæ partes à fistulis urinosis excipiuntur, aia verò sanguini admixtæ excluduntur, ex quo inui posse videtur, quòd hoc non contingeret, si ex configuratione vasorum talis urinæ separatio in renibus fieret, eo quòd iidem sales, nec non fistulæ renum unica, & eadem figura donantur, & propterea, aut omnes cum urina excernerentur, aut omnes cum sanguine remanerent.

Huic difficultati fieri satis potest ex mechanico artificio, quo sanguis in renibus expurgatur.

Cogita totam Torrentis aquam inquinari à limo, & ad latus ejus adesse puteum, in quo aqua excepta depurgari possit, percolando per glaream, tanquam per cribrum: tunc non à tota aqua Torrentis separabuntur limosa sordes, sed tantummodo ab illa portione, quæ in diverticulum putei excepta fuit. Sic sanguis torrentis artifiæ aortæ inquinatus à sero aquoso, & salibus, & illius minima pars à recto cursu deviat subintranda intra emulgentes arterias, ut in renibus expurgetur à sordibus aqueis, & salinis. Quare in unica sanguinis circulatione una pars decima totius malsæ sanguinæ expurgatur; ut ostensum est. Et licet multoties repetatur circulatio, remanebunt tamen aliquæ sanguinis partes, quæ per renes spatio unius diei non transibunt, in quo tempore intermedio sales cum sanguine sua munia in diversis partibus animalis exercere possunt. Itaque ratio, quare plurimi sales, & serosi succi remanent intra sanguinis substantiam, non est, quia ob defectum exaltationis non separantur, nec liberantur à nexibus sanguinis, & idè excipi non possunt à fistulis renalibus, sed est potiùs, quia per renes non transeunt. Quo percepto cessat omnis admiratio.

Præterea in hoc negotio locum habet etiam varia compositio molecularum, possunt enim plures, & variæ particule cum aliis misceri, ut valde difformes moleculas componant. Hoc experimur in vulgari aqua forti, quæ ingredi, & penetrare per Argenti poros potest, non verò per Auriporositates; At addito sale Ammoniaco, figuras molecularam aquæ illius corrosivæ tam variè commutat; ut è contra per Auri quidem poros, non amplius per argenteos canaliculos penetrare queat. Immo absque ullo additamento sufficit varia partium dispositio, & situatio, ut figuræ molecularum diversissimæ resultent, quod plurimis experimentis patet. Sic fieri potest, ut salinæ, & tartaræ particule ne dum sero aqueo, sed etiam sanguinis moleculis includi & misceri possint. Hinc fieri potest, ut salinæ particule, sanguinis moleculis

his inclusæ non alterent externam sanguinis configurationem, sicut aqueam CAP. 9. non commutant, & sic excipi nequeant ab urinosis fistulis, impeditæ à veste De sanguinea, quæ induuntur, & contra à venis recipi poterunt. *De sanguinis*

„ Tandem Clarissimus Author concludit: quodd in renibus ea tantum se- *expur-*
 „ parantur, & veluti inutilia excernuntur, quæ liberiora, & plus justo *gatione*
 „ exaltata ab intestina fermentatione à cæteris penè sejuncta effluunt ne- *in reni-*
 „ cessariò. Unde ad separandam urinam, præter renum structuram, perpe- *bus.*
 „ tua concurret sanguinis fermentatio, qua solutæ; & liberiores redditæ la-
 „ linæ, & aquæ particulæ, faciliùs occurrente structura excipiuntur, & à
 „ residuo separantur.

Et hæc jam tenemus sententiam Clarissimi Authoris clarè expressam, & confidentissimè prolatam, quodd scilicet per fermentationem, & canalium aptam configurationem separatur, & excernitur urina in renibus. Et quia non est obscurissimum, id quod confidenter pronuntiatur, saltem, ut probabile oportet, ut Author reputet, tale artificium ignotum, & obscurissimum esse aliis, non sibi ipsi.

Sed utcumque sit. Puto, me perspicuè probasse, quodd requiratur nec perpetua, nec interpolata fermentatio, ut disiungatur, separeturque urina à sanguine. Non tamen nego illam motionem, quæ in omnibus concretis exercetur per intestinum motum partium ejus se moventium, per quam non alteratur species nec forma misti.

Sed falsam reputo hanc peculiarem separativam fermentationem, quæ solummodo firmam connexionem, & conglutinationem urinæ, & sanguinis dissolvere valeat.

Quia, ut ostensum est, nè dum difficilis, & inutilis, sed etiam impossibilis est agitatio fermentativa in angustissimis fistulis, & in transitu momentaneo: & contra talis separatio suppleri potest necessitate mechanica ab incuneatione sanguinis impetu velocissimo intra fistulas capillares arteriæ emulgentis.

C A P U T X.

. De Hepatis usu.

INter Officinas internas animalis nullam magis famosam invenies ipso Jecore: de ipso, ejusque usu tum antiqui, tum recentiores copiosissimè scripserunt. At ego, ut soleo breviter commemorabo, quæ ab aliis tradita sunt, adnotando aliqua, quæ dubia mihi videntur, & adducendo aliqua ab aliis non animadversa.

P R O P O S. CXLIII.

Memorantur ea, quæ præclari Scriptores de structura, & usu Hepatis tradiderunt.

Summis laudibus extollendas esse censeo præclaras observationes, tum ab antiquis Anatomicis factas, tum exactissimè à Viris Clarissimis

CAP. IO. Glissono, Wartono, Willisio, & Malpighio, à quorum diligentia detecta De He- est Jecoris structura; quod scilicet in ipso dispergatur, & ramificetur vena patis usu Portæ, quæ ibidem munus arteriæ supplet exprimendo, & eruendo sanguinem per innumerabiles capillares fitulas, non secus ac Aorta profundit sanguinem per arteriolas ramificatas per corpus univcrsum animalis. Pariterque sicut in renibus, sic in Hepate occurrunt duo ordines vasorum capillarum, venæ cavæ nempe, & pori biliarii. Addit etiam Clarissimus Malpighius glandulas, in quibus implicantur, & radicanur prædicta vasa capillaria triplicis generis. Clarissimus Willis addit quartum genus vasorum nerveorum, præter ramum arteriæ hepaticæ. Insuper Cl. Bartholinus ibidem apponit vasa lymphatica.

Usun prædictæ officinæ esse sanguinis confectionem aliqui credunt; alii depurationem, vel quia ei additur bilis fermentum, vel quia ab eodem sanguine separatur bilis, ut excrementum inutile.

P R O P O S. CXLIV.

Glandularum structura, & mechanicus earum operandi modus exponitur.

Quod glandulæ aliquæ sint officinæ, in quibus succi aliqui fermentativi elaborentur, & componantur, negari non potest, qui postea mirabiliter inserviunt œconomix animalis pro maceratione ciborum, pro confectione chyli, sanguinis, & spirituum: At quod omnes glandulæ sint penuria, & officinæ succi fermentitii videtur incredibile. Quia lobuli glandularum videntur eundem usum habere, quàm Glebæ, in quibus radices capillares plantarum sparguntur, easque striete amplectuntur, & in interstitiis arenularum glebæ hiantia orificia insinuantur, ad instar hirudinum, ut succum ibidem existentem absorbeant. Differunt verò lobuli glandularum animalium à glebis, seu glandulis plantarum, quia hæc unius generis vasa habent, scilicet ea tantum, quæ succum nutritium absorbere possunt; At glandulæ sunt fasciculi complectentes extremitates, trium, vel quatuor diversorum generum vasorum, scilicet arteriarum, quæ deferunt, & eructant sanguinem ad instar pluvix intra omnes loculos, & diversiculos glandulæ; Secundò nerveorum, qui succum spirituosum ibidem effundunt, & aliquando ab ipsa glandula aliquid excipiunt. Tertio vasorum excretoriorum, quæ à sanguine eructato secerant, & excipiunt succum aliquem excrementitium eliminandum; ut in renibus urina separatur, vel fermentum utile, quod transportatur in alias officinas animalis; Quarto venarum, quæ sanguinem, aut expurgatum à sordibus, aut ditatum novis proventibus exungunt, reducuntur ad maximum flumen venæ cavæ.

Et primò adverto, quod natura cogitur radices capillares plantarum spargere in diversas partes glebarum, ut colligant succum nutritium, qui non in unico loco existit, sed dispersus est in locis diversis, reconditurque in interstitiis glebarum. Insuper hac ramificatione aliud compendium consequitur Natura; fuleiuntur enim flexibilissimæ, & molles illæ capillares radices, ne concidant, aut comprimantur, claudanturque, & ne à debitis locis recedant.

Sed majori, & magis accuratâ solertiâ multiplicia vasa in glandulis distribui, & fulciri debuerant; nam vasa capillaria sanguinem, & alios succos afferentia, & ad instar pluviz omnes recessus glandularum irrigantia, non poterant anastomosi cum venis, & vasis excretoriis uniri, & deosculari. Si enim arteriolæ cum venis continuarentur, neque admisceri, nec separari quicquam à sanguine posset. Et idem frustra constructa fuisset officina glandulæ, frustra ibidem arteriæ, & venæ propè nervos, & vasa excretoria ramificata fuissent in fistulas capillares. Postea si arteriæ conjunctæ fuissent per anastomoses cum vasis excretoriis, non posset sanguis excipi à venis. Itaque, ut hæc incommoda vitentur, necesse est, ut arterialis sanguis, & alii succi advenientes, & glandulam irrigantes, evomantur, reponanturque in aliquo loco tertio, veluti penuario separato à vasis deferentibus, & excipientibus. In tali, inquam, tertio loco præclare possunt succi advenientes commisceri per minima, quia ubique, scilicet in singulis poris glandulæ conveniunt exilissimi canaliculi afferentes succos ad instar pluviz, & deinceps à tali miscella commodè possunt vasa excretoria excipere succum sibi convenientem, & venæ suscipere purum sanguinem, prout necessitas similitudinis configurationum exigat.

Dubitatur modò, an supradditi loculi, seu pori glandularum nil agant, & merè passivè se habeant, non secus, ac urceoli solummodò excipiant succos prædictos; an potius sint penuaria fermentitia, quæ alterent sanguinem in ipso transitu. Et sanè utrumque officium præstare aliquas glandulas credibile est, ut sunt illæ, in quibus chylus, sanguis, & spiritus elaborantur, & perficiuntur. Harum tamen glandularum substantiam spongiosam, non puto similem fore massæ farinæ fermentitiæ, vel ligno dolii acetosi, quæ aciditatem conferunt aliæ massæ, vel vino ibidem adjunctis: nam talis actio fermentativa requirit moram aliquam, nec absolvi potest in transitu momentaneo sanguinis per dictas glandulas. Addo, quod à continuo fluxu rapidissimo sanguinis ablueretur, asportareturque succus ille fermentatitius; & proindè virtus illa macerativa semper magis, ac magis debilitaretur, & tandem omninò extirparetur, & evanesceret, ut videmus, quod dolium acetosum à continua aquæ fontis affusione absterisa acrimoniam profusè amittit.

Potius ergò suspicor, quod in glandulis à nervis, & aliis vasis continenter subministrantur succi fermentitii, qui non secus, ac condimenta minimis particulis sanguinis miscentur, & simul cum illis asportantur, & hæc ratione fermentationes in glandulis animalis fieri posse, verisimile mihi videtur.

An glandulæ illæ, quæ solummodò separare debent succos excrementitios à sanguine, non puto, quod indigeant ullo fermento: possunt enim facilius fluores ætherogeni ab invicem disungi necessitate mechanica ab incuneatione per angustissima foramina, & postea ab invicem separari à duplici ordine vasorum conformibus orificiis ipsis fluidis excavatorum, ut dictum est.

Bilis ex sanguine in Jecore separari potest artificio mechanico absque auxilio alicujus fermenti.

Quod verè succus biliosus in hepate ex sanguine per ejus vasa transeunte separatur, dubitari amplius non posse videtur; cum hoc suadeant evidentiſſimæ experientiæ Neotericorum Anatomicorum. Solummodò dubitari posset, an talis separatio in hepate fiat opere fermentativo, an verò necessitate mechanica per incuneationem, & cribrationem in vasis venæ portæ exilissimis, & in poris glebarum, seu glandularum Jecoris, sicuti in renibus urina à sanguine disjungitur. Ratio, quæ fermentationem suadet; duplex est: primò enim particulæ biliosæ videntur arctissimè complexæ à sanguine venæ portæ, non verò unitæ per simplicem contactum, quod conjicitur, ex eo quòd in Oximelle acetum melli commixtum contactu simplici pungit suâ acrimoniâ gustus organum; at in sanguine abdominis succus amarissimus, biliosus, non percipitur à lingua, & idèd oportet, ut asperitas ejus corrosiva amarissima contundatur, implicatis nempe ejus aculeis inter glutinosas partes sanguinis, sicut acetum distillatum à plumbo, & corallium calce dulcificatur.

Secundò sanguis in Jecore non velocissimo motu, ut ab arteriis in renibus ejaculatur, sed lentissimo cursu à vena portæ exprimitur, ut dictum est; si igitur fortis connexio diuturno tempore dissolvi solet à vi alicujus fermenti, non videtur improbable, quòd natura opificio fermentativo bilem à sanguine separet in Hepate.

At meliùs consideranti difficillima, & inverisimilis apparebit talis fermentatio, quia oporteret, ut in glandulis Jecoris resideret succus fermentivus ejusdem naturæ, scilicet æquè amarus, ac bilis est, vel aliundè deportaretur. Utrumque ab experientia refellitur: nam substantia glandulosa Jecoris est dulcis, & suavis saporis. Et vasa aliundè bilem in Jecur deferentia nusquam apparent. Præterea in vasis venæ portæ, & in poris strictissimis glandularum Hepatis, videtur difficile, ut in motu transitorio sanguinis sine ulla quiete conturbatio, & ebullitio fermentativa fieri possit.

E' contrà pro mechanica operatione omnia bellè militant; nam adeſt vis motiva, quæ est impulsio sanguinis facta à compressione abdominis, & ab aere inspirato. Adeſt motus continuus sanguinis: adſunt subtilissimi canales Portæ, & pori glandularum, non defunt duo ordines vasorum receptioni destinatorum. Ergò nemo negabit esse possibilem; & insuper faciliorem; & idèd potiùs mechanico opificio, quàm fermentativo opere secretionem bilis fieri credibile est.

Postea, ut conjicere possimus, an ab integra massa sanguinea per magnam arteriam diffusa, & à vena cava collecta separatur succus biliosus in hepate, præmitti debent sequentiæ Lemmata.

P R O P O S. CXLVI.

Totius massæ sanguineæ, in unica ejus circulatione, solummodo una pars, patris usque qua minor est vigesima quinta illius per Jecur transit.

Quia in venam portæ non alius sanguis ingreditur, & exit tempore, quo una circulatio sanguinis per cor absolvitur, præter eum, qui per arterias Mesentericam, & Celiacam immittitur. Suntque diametri Mesentericarum arteriarum, non majores una quinta parte diametri trunci maximi Aortæ à corde prodeuntis; & orificia circularia duplicatam proportionem habent diametrum. Ergo orificia Mesentericarum proximè unam vigesimam quintam partem aperturæ maximi trunci Aortæ æquant. Cumque moles fluidæ effusæ eadem velocitate, eodemque tempore, eandem proportionem habeant, quam orificia fistularum, per quæ transeunt. Igitur moles sanguinis, quæ effunditur ab arteriis mesentericis, & excipitur à vena portæ una pars vigesima quinta est ejus, qui tempore unius circulationis per maximum truncum Aortæ immittitur; propterea quod per omnes arterias æquè velociter sanguis currit. Verùm tempore, quo unica circulatio sanguinis absolvitur, tota massæ sanguineæ per Aortam, & deinceps per cavam effunditur. Ergo eodem tempore moles sanguinis, qui excipitur à vena portæ, & ab eadem exit, non est major una vigesima quinta parte totius massæ sanguineæ, quæ per maximum truncum venæ cavæ transit.

P R O P O S. CXLVII.

Bilis, quæ in Jecore colligitur à vasis biliariis non videtur separari posse à massa sanguineæ extra Abdomen existente.

Si tota massæ sanguineæ, quæ 20. libras superare non solet in homine, esset uniformiter infecta à succo bilioso, qui non est major 2. libris: tunc illa pars, quæ per Jecur transit, in una circulatione massæ sanguineæ solummodò à bile expurgari deberet; & idem in prima circulatione una pars vigesima quinta totius bilis in sanguineæ massæ existentis, scilicet uncia una expurgaretur. At postea, quia particula sanguinis depurata miscetur, confunditurque cum reliquo sanguine impuro, adhuc à bile conquinato. Ergo denud in subsequentibus circulationibus successivè proportionata pars vigesima quinta ex relicta bile expurgari debet. Quare instituto calculo, ut in expurgatione urinæ factum est, patebit, quod post sex horas in centesima totius sanguinis circulatione ab hepate expurgatur $\frac{1}{250}$ pars totius bilis, scilicet minus, quàm decima pars unciæ unius: Et post horas 12. in ducentesima circulatione non exprimitur, nisi una pars millesima totius bilis, quæ in homine existit, scilicet octuagesima pars unciæ.

Hoc posito, quia bilis excreta ex massa sanguineæ, ut fordidum inquinamentum non rescitur, nisi à novo cibo. Ergo post longam inedia unius diei parcissimè Jecur bilem excerneret, scilicet exiguam, & imperceptibilem guttulam biliosam ejiceret, ut ostensum est; talis autem bilis separata ab hepate non moratur, nec retineri potest in poro biliario, & in canali cystico, cum eorum orificia non sint impedita, & sint patula; & idem semper bilis

CAP. IO. bilis à prædictis vasis exprimetur, cum continenter ab abdomine, & ab aere
 - De He- inspirato comprimatur, non secus, ac venæ. Igitur post inediam unius diei
 patis usu prædicta vasa biliaria omnino exinanita remanerent. At hoc est falsum,
 cum post inediam plurium dierum, immo aliquorum mensium in serpenti-
 bus reperiantur vesica fellea, & porus biliarius æquè turgidi à copia prædi-
 cti succi, ac prius fuerant. Igitur talis bilis non separatur ex massa sangui-
 nea, quæ per arterias, & venam cavam circumducitur.

P R O P O S. CXLVIII.

Bilis, quæ à Jecore exprimitur jejuno ventre, spatio unius diei, sedecies major est ea, quæ in massa sanguinea existit.

Quia canales biliarii non sunt similes arteriis, aut venis meseraicis, scilicet non desinunt in capillares fistulas, sed potius sunt similes ramis venæ cavæ, quæ ad instar fluminum, è parvis rivulis collectis in itinere conficiunt ampliores canales. Sic pariter vasa, bilem deferentia, exonerantur amplis, & apertis orificiis intra intestinum duodenum, & semper repleta conspiciuntur succo bilioso; insuper assimilantur venæ cavæ in cursu, & velocitate, qua fluores per utraque vasa moventur, quia nempe impelluntur ab eadem causa, scilicet à constrictione fibrarum circularium earundem, & à communi compressione abdominis. Et quia moles fluidæ effusæ ab inæqualibus canalibus eadem velocitate, eodemque tempore eandem inter se proportionem habent, quam orificia vasorum; ergo copia bilis ejecta à canalibus biliariis ad molem sanguinis per cavam effusam in una die, eandem proportionem habet, quam orificia eorundem vasorum. Sed quia diameter capacitatis orificii biliarii pori non est major trigesima parte diametri trunci maximi venæ cavæ, & ejusdem quoque mensuræ est diameter orificii canalis cistis felleæ. Ergo orificia circularia eorundem duorum pororum simul sumptorum superabunt ducentessimam vigesimam quintam partem orificii venæ cavæ; & in eadem proportione erunt fluores effusi ex eisdem orificiis eodem tempore.

At quia in qualibet circulatione sanguinis transeunt per venam cavam 20. libræ sanguinis, ut dictum est: scilicet 240. uncia. Ergo eodem tempore, quo unica circulatio totius massæ sanguinæ absolvitur, effluit è canalibus biliariis $\frac{1}{245}$ ejus pars, scilicet paulò minus, quam uncia bilis. Insuper, quia in una hora sunt 16. circulationes sanguinis. Ergo in 24. horis transeunt per venam cavam 7680. libræ sanguinis, & una ejus quadringentesima, scilicet 24. libræ biliosi succi effundi debent per canales biliares intra duodenum. Verùm tota massa bilis, quæ in humano sanguine continetur, non videtur excedere duas libras: igitur copia bilis, quæ à Jecore humano jejuno corpore ejicitur, decies, & septies major est ea, quæ in massa sanguinea continetur.

P R O P O S. CXLIX.

Tanta copia 32. librarum bilis non generatur jejuno humano ventre per fermentationem.

Fingi non posse puto, quod absque cibo bilis in Jecore reficiatur, & multiplicetur ex sanguine ibidem fermentato, & transformato, ut vinum vertitur in acetum à dolio acetoso. Nam quæ major stultitia excogitari posset, quam corrumpere sanguinem, thesaurum vitæ, quem tanto studio, & labore eadem natura gignit, conservat, & auget? Et quod magis mirere, tam insignis bonum adeo corrumpere, & in excrementum noxium transformaret, ut cogatur id separare, & efficere, nè suo contagio residuam massam sanguineam inficeret, non sine vitæ animalis periculo.

Si postea à fermento extra Jecur existente talis transformatio sanguinis in bilem efficeretur, tunc sultè quoque ageret natura, opponendo tantam fermenti copiam, quæ gigneret bilem, ne dum ultra indigentiam, sed quæ ob periculum noxæ continuo labore expelli deberet. Cumque nefas sit tribuere tantam imperitiam, & inertiam Naturæ sapientissimæ, fatendum est, copiam prædictam bilis non generari in animali, neque per fermentationem, neque ullo alio modo.

P R O P O S. CL.

Eadem massa succi biliosi à Jecore expulsa, peracto circulari motu, sepius reducitur ad locum, à quo discesserat.

Idem rationibus, quibus motus circularis sanguinis demonstratus est ab Harvejo, suaderi quoque potest circulatio bilis in animali. Sicut enim ex eo, quod cor incessanter sanguinem effundit in arteriis, & tota massa sanguinea (quæ 20. libras in hominibus non excedit) effunditur à corde tempore 3. vel 4. minutorum horæ, infertur necessario, quod eadem massa sanguinea peracto itinere totius corporis, denud ad cordis fontem reficiendum semper recurrit. Sic quoque, quia tota massa biliosa non multiplicatur, deficiente novo cibo, & 2. libras non excedit, atque semper ex canalibus biliaris exprimitur, infillaturque succus biliolus intra duodenum; Pariterque, quia tempore, quo una circulatio sanguinis absolvitur, effluit è canalibus biliaris paulò minùs, quàm uncia bilis, scilicet 24. quadragesimæ unciæ unius. Ergo tempore, quò sunt 40. sanguinis circulationes, nempe in horis 2. cum dimidia, tota massa bilis (quæ 2. libras non excedit) effunditur ab hepate in duodenum. Quare; ut continetur talis effectus ab hepate, necesse est, ut massa biliosa peracto suo itinere, denud ad Jecoris fontem bilis reficiendum reverteris vicibus circumducatur.

P R O P O S. CXIV.

Bilis circulatio non videtur fieri posse, translata bile per cor sanguini artetoso commixta, sed solummodo per abdomen.

Uter, quæ bilis percurrat in corpore animalis, noscere possimus, inspicere debemus fontem ejus, Jecur nempe, & considerare, quæ

CAP. 10. *De Hepatis usu.* via, quo vehiculo adveniat bilis, & hinc digrediendo, quò tendat, & abeat. Et patet, à sanguine venæ portæ adduci bilem ad hepar, & hinc effundi in duodenum, & deinceps admisceri succis nutritiis à stomacho maceratis, deferrique per longum iter intestinorum. Quia verò vena portæ affert sanguinem effusum quidem ab arteriis Mesenterica, & Celiaca, & talis sanguis antè ingressum in venam portæ transit per liguem, & per mesenterium, ubi inficitur à variis succis ibidem collectis, dubitari potest, an bilis, quæ à Jecore separatur, recondita fuerit in prædictis arteriis, immixta sanguini arterioso, an potiùs sanguis purus abtergendo cloacas abdominis, colligat intra venas meseraicas biliolas sordes, easque venæ portæ tradat.

Et profectò, si bilis cum sanguine arterioso commixta fuisset, nunquam compleri posset expulsiò duarum librarum bilis in humano sanguine existentis à canalibus biliariis, vel saltem post 12. horas inedia paucissimè instillaretur, ut ostensum est. Quod tamen repugnat experientiæ: semper enim reperiuntur cistis, & porus biliarius turgidi, & abundanter effundunt bilem in duodenum.

Præterea, si bilis expurgaretur à vasis lacteis, & per thoracicum ductum ad cor deferretur, & hinc per arterias ad abdomen, & hepar circumduceretur, sanguini arterioso commixta esset; & idè sequitur idè absurdum jam enarratum. Infuper considero, quòd aut bilis, est succus proficiuus perfectionem sanguini inducens: ergò sanguis absque bile imperfectus esset; & idè ineptè à natura bilis à sanguine separaretur, laboraret enim ob malum animalis. At si bilis est excrementum noxium, stultitia quoque esset exugere biliolas sordes ex cloaca intestinorum, ut sanguinem inficeret, & corrumpere. Quare non videtur probabile, naturam instituisse circulationem bilis per cor, & per arterias; restat igitur, ut solummodò per abdomen absolvatur, cum nulla alia via præter has duas, assignari possit.

P R O P O S. CLII.

Quaruntur ductus, & modi, quibus circulatio bilis per abdomen fit.

Certum est, perpetuò, bilem in duodenum effundi necessitate compressionis abdominis, ut dictum est, sive in intestinis adsint cibaria hæstentis in stomacho macerata, sive non. Quando adsunt cibi, tunc completa nova fermentatione in intestinis, una pars minima bilis excernitur cum facibus crassis, & pars maxima ejusdem cum chylo confusa per cunicula, quæ de novo colligitur ex cibis exigitur à porositatibus parietum, seu tunicarum intestinorum. At jejuniò ventre, necessitate quoque mesenterica per filtrationem ab eisdem orificiis, seu poris tunicarum intestinorum bilis, aut quilibet alius succus ibidem existens exugitur debet.

Dico modò, quòd vasa chyliifera Mesenterica, bilem exugere non possunt, sed, aut chylum purum, aut lympham ob proportionatam configurationem orificiorum excipere. Nam si bilem exciperent, eam ad cor deferre deberent per ductum thoracicum, & postea sanguini admiscerent. Quod falsum esse, ostendimus. Quare dicendum est, quòd ab aliis vasis exugatur bilis existens in intestinis. Hæc autem vasa alia à venis meseraicis, esse non posse videntur. Primum, quia tertium genus vasorum præter chyliifera, & san-

Singula, in mesenterio non apparet. Secundò, quia videmus in omnibus musculis, in cordis, & liene, quibus venarum amplitudo superat crassitiam arteriarum, non plus, quam ter, vel quater, cum diametri cavitatum sint in minore proportione, quam dupla; at in placenta utera ramificationes venae umbilicalis, cum multitudine, tum amplitudine in majori proportione superant socias arterias, quam in musculis, & affilissimis; cordes, & liene ejusdem animalis. Et ratio est, quia in musculis vena excipere debens semper eandem molem sanguinis, quam socias arterie effuderant, & hoc sufficit, ut amplitudine venarum superent capacitates arteriarum in eadem reciproca proportione, qua sanguis velocius currit per arterias, quam per venas.

CAP. IOF
De Hepatis
usu.

At munus venae umbilicalis est, excipere novum proventum sanguinis à placenta submissum, qui additur sanguini transmissò ab arteriis umbilicalibus, qui insertit vena hepaticam illius, & ideo oportet, ut proportio illa augeretur, & ut venae umbilicales suscipere debent ex placenta in eadem ratione medietatis, quae ab umbilicalibus arteriis transmittitur; & si velocitas sanguinis per arterias facit tripla illius, quae per venas umbilicales redit, non sufficit triplo capaciores venas effecisse, sed multò magis dilatari debent, scilicet quater cum dimidio; sic enim excipere possunt sanguinem arterialem cum addimento effuso à placenta. Hinc patet, quòd venae seorsum possunt alium succum præter sanguinem à sociis arteriis immisum. Hoc patet confirmari ab experientia videmus enim quòd vitæ morantes in balneo copiosè inijunt. Quare oportet, ut aqua à venis exurgat, & in renibus ex sanguine separatur. Merò, sicut in placenta uterina, sic quoque in mesenterio videmus, quòd arteria mesenterica adeò exilis est, ut ejus diameter minor sit quarta, vel quinta parte diametri venae portae, in qua omnia intestina colliguntur. Quapropter arteria amplitudo, seu officium non erit minus $\frac{7}{8}$, vel $\frac{5}{8}$ parte officii venae portae. Et licet tarditas motus sanguinis in prædictis venis exigat excessum aliquem amplitudinis nihilominus tam gradualis, & superfluous excessus videtur sepegnare sepius regulatissimis naturæ, quæ proportionata vasa sanguini deferendo, & excipiendo efformare solet, juxta exigentiam carnis ad visceris, cui inijci debet.

Hinc conjecturatur, quòd tam vasta copia, & amplitudo venarum mesentericarum facta sit, ut excipere possint aliam succum præter sanguinem à sociis arteriis immisum, & proinde probabile est, quòd ex intestinis excipiant non exiguam copiam succi chylosi, cui tanquam vehiculo bilis admixta sit, ut deinceps demòstrabitur. Hæc postea collecta in vena portae, denudò in hepate à sanguine separatur, & in vasa biliaria immittitur, & hinc digressa denudò novum circuitum per intestina, & per venas mesentericas reiteratis vicibus absolvit.

P R O P O S. CLIII.

Necessitas, & usus prædicta circulationis bilis exponitur.

Animalia dum vivunt, semper indigent novo alimento, & hoc præcipuam, & postremam præparationem in intestinis acquirit, ubi ab

CAP. IO.
De He-
patis
usu.

actione fermentativa succi bilioti, & pancreatici alimenta in chyla in ver-
tuntur. Et quia videmus, quodd bilis copiose effunditur in duodenum, &
cibus, qui prius in stomacho macerati fuerant, commiscetur; Ergo talis
copia necessaria est (cum natura superfluitates abhorreat) & ideo ciborum
fermentatio in intestinis fieri non posset, nisi à copioso fluore bilioso im-
mixto cum cibus, & simul cum eis translato per totam intestinorum longi-
tudinem. Talis bilis postea non debuit tota expelli cum fecibus. Primum,
quia expelleretur etiam chylus, cui bilis commixta erat; Secundò, quia bi-
lis est succus utilis, qui ~~ne~~ notabili animalis detrimento profigari non
potest; & copiose regenerari à cibus, & tam cito nequit, nec insuper per-
manere in intestinis tanta copia bilis poterat; nam cibaria excurrento à
principio ad finem intestinorum, non secus, ac scopae verresent, & facum
asportarent bilem una cum chylo. Ergo tam necessaria copia bilis ad futu-
ros usus removeri debuit ex intestinis, postquam ibidem fermentativam
operam complevit, & transportari in aliquem locum commodum, ex quo
denud redire posset ad principium intestinorum, nempe in duodenum. Ad
hunc verò circuitum efficiendum, voluit natura instituire præter morem,
novum, & insolitum artificium; sed eodem simplici, & familiari motu
sanguinis uti voluit, nempe per venas meseraicas juxta eorum indolem ad
instar hirudinum exugendo succum biliosum, eumque asportando unà cum
sanguine, non quidem in locum remotum, & incommodum cordis, sed
propè initium intestinorum, ut ibidem separaretur à sanguine, & denud in
duodenum instillaretur; & ob hanc necessitatem natura ipsi venæ portæ of-
ficium, & privilegium arteriæ largita est, & Jecori officium cribri dedit, ut
vasis biliferis succum excretum traducerent, utque eam iterum ad duode-
num effunderent.

Interea, quia solemne est naturæ, unica, & eadem operatione plura bo-
na acquirere, Primo loco per motum bilis in intestini ejectionem facum
crassarum à proritante acredine bilis procuravit, stimulo scilicet fibras
circulares intestinorum ad se contrahendum, Secundò motu peristaltico in-
testinorum urgendo, expressionem succorum, & exuctionem in poris spon-
giosis peragit.

Tertid, immiscendo particulas actuales, & motivas bilis chylo in inte-
stinis, & sanguini in abdomine, quibus in locis commodè actio fermentati-
va perfici potest ob amplitudinem vasorum, & ob tardissimi, & quasi sta-
gnantis motus sanguinis.

Quartò, ut fermentatio sanguinis in meseraicis, & vena portæ com-
modè fieri posset, debuerat per minima sanguis cum bile commisceri, quod
præclare effici potest in illis vasis amplis motu conquassativo, à compressio-
ne abdominis, & aeris inspirati urgentia.

Quintò tandem, ut fluxilitas sanguinis in abdomine existentis conserva-
retur, idem motus conquassationis mirificè juvat. Et hi sunt usus, qui ha-
tenus mihi innotuerunt; cætera sagacioribus inquirenda relinquo.

CAPUT XI.

De fluxu substantiæ spirituosæ per nervos.

CAP. II.
De fluxu
substan-
tiæ spiri-
tuosæ per
nervos.

Dari in animalibus, præter liquidos fluores, qualis sanguis est, aliam substantiam summè spirituosam, sed fluidam, quæ immediata, & proxima causa motiva corporis animalis sit, evincitur ab effectibus ipsis, quos producit. Quodque præterea talis humor spirituosus non sit flatus, aut aer, sed habeat consistentiam liquidam, qualis est spiritus vini; & quod generetur ex sanguine in cerebro, & per nervos diffundatur, concedunt omnes recentiores.

Horum exacta structura, & compositio, licet ignota sit, possumus tamen aliqua meditari de eorum motionibus per nervos.

P R O P O S. CLIV.

Ad opus nutritionis animalis concurrit succus nervens una cum sanguine.

Pluribus experimentis, & rationibus Neoterici ostendunt, opus nutritionis non fieri, nisi à succo ex cerebro per nervos ad partes omnes communicato: Quæ rationes videri possunt apud Willis, & alios. Ego tamen moveor ab immensa copia nervorum, qui ad abdomen, viscera, & glandulas immittuntur, & ramificantur; in his enim locis neque sensationibus, neque motibus localibus inserviunt. Ergo oportet, ut succum aliquem ibidem transmittant, nè sint frustra. Et quia in mesenterio chylus elaboratur pro nutritione animalis. Ergo succus nerveus concurrit ad chyli compositionem, confectionemque, & per consequens ad nutritionem partium. Præterea, quia ab extremis ramis reliquorum omnium nervorum semper intra musculos, & partes omnes instillantur succi aliqui etiam tempore somni, quando nec sensationes, nec locales motus exercentur, sed solummodo nutritioni vacatur. Ergo tunc temporis succus ille nerveus, vel complet, vel adjuvat nutritionem carniùm, & reliquarum partium.

Verum est tamen, quod absque sanguine videtur difficile, ut à solo succo nerveo exiguae molis reparari, & nutriri possint partes universæ animalis; & ideo veram esse puto Willisi sententiam, quod materia nutritionis sit sanguis, sed forma vivifica, & plastica à succo nerveo subministratur.

P R O P O S. CLV.

Spiritus per eosdem canales nervos contrariis motibus agitari.

Quia actio volitionis, qua motus locales in animali præcipiuntur, exercetur in cerebro; executio verò, & passio recipitur in musculis, qui validissimè instantur, contrahuntur, & suspendunt pondera ingentia: & viæ, per quas actio communicatur, aliæ non sunt, quam nervi, eo quod ipsis relaxatis, aut stricte ligatis cessat motus, & sensus, nec actio physica

CAP. VI.
De fluxu
substan-
tia spiri-
tuose per
nervos.

fica in distans absque motu locali corporis alicujus intelligi potest. Ergo necessarid aliquis motus translatus, vel impullivus a spiritalis succis per nervos a cerebro ad musculos derivatur.

E' contra, in actione sensitiva constat motiones ab extrinsecis objectis advenientes communicari per nervos ad cerebrum; nempe ad regiam sensitivæ facultatis. Quare necesse est, ut per easdem vias nervorum succi spiritali ferantur contrariis motibus a principiis nervorum in cerebro existentibus ad eorum extremitates, quando artus moventur; & ab extremis terminis ad eorum principia in actione sensitiva.

Præterea evidentissimis Neotericorum experimentis constat, per nervos effundi succum nutritivum, a quo saltem una cum sanguine partes deperditæ reficiuntur; & talis motus localis fit a cerebro ad partes extremas: E' contra ab ultimis confiniis nervorum communicantur succi cardiaci, & venenati ad cerebrum. Igitur per easdem vias nervorum duos motus contrarios ad extra, & ad intra fieri necesse est.

P R O P O S. CELE

Non fieri contrarias actiones ad intra, & ad extra per nervos a facultate incorporea, nec a concussionibus fibrarum sensarum.

Non immorabor in refellendis illis incorporeis facultatibus, quas omnes ferè irrident; sufficiat innuere, quod vis incorporea non indiget viis, aut canalibus nervorum, per quos transmitti debeat, & idcirco si ligato nervo impediri non posset transitus facultati incorporeæ sensitivæ, aut loco motivæ.

Alii putant, actionem sensationis, & imperii voluntatis communicari non per motum succi nervei intra tubulos fibrarum nervorum, sed per ipsasmet fibras, & membranas tenfas, eo prorsus modo, quo fides citharæ tractæ, & tenfæ, si tangantur in una extremitate, subito concussio, & tremor diffunditur, communicaturque usque ad oppositam extremitatem.

Verum, quod talis imaginatio adaptari nervis animalis non possit, patet ex eo, quod nervi in corpore animalis non directè tracti, nec tenfi, nec sunt duri, & rigidi, ut virgæ ferreæ, sed sunt molles, inflexi, laxi, & circumvoluti circa carnes, circa vasa, & viscera mollia, & cedentia, nec sunt alligati terminis firmis ad instar clavorum, sed potiùs terminis mollibus nempe cerebro, & carnibus. Igitur est impossibile, ut concussio, tractio, ictus, aut tremor diffundatur, & communicetur, neque ad cerebrum ab objectis sensibilibus externis, neque ad musculos ab imperio voluntatis: sicuti videmus in funiculo gossippi molli, laxo, & complicato, quod percusso uno ejus extremo, ictui cedendo motio non communicatur reliquis ejus partibus. Eatenus enim mollia, & laxa corpora a duris, & tenfis differunt, quatenus illorum una pars moveri quidem potest, quiescentibus reliquis costæ generalibus, cum in duris, & tenfis impossibile prorsus sit, ut una pars eorum moveatur, quin integræ moles, scilicet omnes partes simul eodem momento, eademque velocitate agitentur, concussianturque.

PRO.

P R O P O S . CLVII.

CAP. II.
De fluxu
substan-
tiæ spiri-
tuosæ per
nervos.

Exponitur artificium mechanicum, quo succus spirituosus per eosdem ductus nervos ad extra, & ad intra agitari potest.

Diximus, duplici motu contrario spiritus per nervos agitari. Primus est ille, quo motiones locales articulorum fiunt, & sensationes cerebri communicantur: de his primò agendum est. Pro quorum inquisitione repetendum est, quòd fibræ nervæ, neque sunt omnino solidæ, plenæ, & impermeabiles, neque sunt tubuli cavi, & inanes, similes arundinibus, sed sunt canales repleti substantia quadam spongiosa simili medullæ sambuci. Talis autem fibrarum medulla spongiosa facile à succo spirituosus cerebri, cui annexitur continenter madefieri, & saturari usque ad turgentiam potest; sicut videmus, spongas, & filtra ab aqua contigua saturari.

Postea observo, quòd intestinum ovillum perinde turgidum redderetur, si sola aqua repleatur, ac si ejus cavitas contineret aquæ amplum funiculum spongiosum, & hoc ab aqua imprægnaretur: utroque enim modo turgesceret, & à qualibet levi compressione, aut istu illato in una intellini turgidi extremitate, momento concussio communicaretur usque ad alterum extremum. Igitur eodem modo fibrarum nervearum tubuli, habentes medullam spongiosam, saturari possunt usque ad turgentiam à succo spirituosus cerebri; & tuac si una ejus extremitas comprimatur, impellatur, percutiatur, aut vellicetur, subito commotio, & concussio, aut undulatio usque ad alterum extremum communicari debet, eo quòd ob contiguitatem, ordinata serie partes subsequentes urgendo anteriores, usque ad ultimum istum, & impulsuram communicant.

Hinc sequitur, quòd ab illa levi motione spirituum, qua actus imperii voluntatis in cerebro exercentur, possint fibræ, seu ductus spongiosi succo spirituosus turgidi aliquorum nervorum concuti, aut vellicari, & proinde convulsiva irritatione concutiendo totam nervi longitudinem, possunt ab eorum extremis officiiis exprimi, & eruorari guttulæ aliquæ spirituosæ intra correspondentem muscolum, unde ebullitio, & disceptio, qua musculus contrahitur, & tenditur, subsequatur.

E contra, leviter compressis, percussis, aut titillatis extremitatibus nervorum sensoriorum, qui ad cutem, linguam, nares, aures, aut oculos desinunt, necesse est, ut subito concussio, undulatio, & titillatio succi spirituosus, intra tubulos contenti, diffundantur per totam longitudinem illius nervi, quousque peringat ad cerebri determinatam partem, cui fibræ nervæ adnectuntur; in qua facultas animæ sensitivæ ex loco cerebri pulsato, ex istius vehementia, ritu, & modo motionis judicium de objecto motum inferente pronuntiare valeat.

Quòd autem talis irritatio facta in uno termino nervi, diffundi, communicarique possit eodem momento in locis distantibus absque eo, quòd termini extremi assu tangantur, pungantur, aut vellicentur, facile suaderet, quia nervi ejus naturæ sunt, ut mordicato uno ejus termino, sensus doloris in alio loco ab eo distante percipiatur, quòd patet plurimis experimentis. Videamus enim, quòd leviter titillatis naribus, aut auribus, concutiuntur, irri-

tab-

CAP. II.
De fluxu
Substan-
tia spiri-
tusæ per
Nervos.

tanturque nervi pectoris, diaphragmatis, & abdominis, adeo et motus convulsiivi vehementes sternutationis, & tussis excitentur. Et passim observamus, quòd læta spinali medulla ob contusionem, aliquando in genu, & crure dolor percipitur.

Patet igitur ex dictis, quòd illi, qui motus contrarii censebantur in eisdem nervis canalibus, re vera non sunt motus progressivi, & transitus ab uno extremo termino ad alium, ut scilicet in actu motionis articuli succus spirituosus momento integrum iter conficiat à cerebro per totam nervi longitudinem usque ad musculos; & è contra in actu sensationis progressivo motu spiritus feratur ab externis animalis partibus usque ad cerebrum; sed sufficit, ut fiat concussio, & undulatio quedam succi contenti intra fistulas turgidas, quam concussionem facile fieri posse ostendimus exemplo intestini turgidi: Unde deducitur ne dum possibilitas; sed etiam verisimilitudo prædictæ operationis.

Restat solummodò scrupulus dissolvendus. Qua nimirum ratione eodem tempore per eundem nervum duo motus concussivi contrarii simul fieri possint, ut in lingua simul motus localis, & sensitivus exereori possunt, quando scilicet frustum rhabbari ab ore expellitur, & simul amarities percipitur, & muscoli omnes percipiunt dolorem puncturæ gladii, dum valide contrahuntur.

Cui difficultati duplici modo fieri satis mihi posse videtur. Primb, quòd non per eosdem ductus fibrosos fiant prædictæ contrariæ concussiones, sed per distinctos, ut scilicet per quas fibras effunditur motus imperii voluntatis, non excipitur motus sensus dolorifici, sed per alios diversos.

Sed verius secundò, quia undulatio succi in fistulis contenti concipi non potest absque motu reciproco ante, & retro urgendo alterius lètibus duas oppositas ejusdem nervi extremitates, non secus, ac in tremore contingit. Quare re vera concussiones illæ contrariæ non fiunt eodem, sed distinctis temporibus: qui ob frequentiam, & brevitatam distingui non possunt, & iteò obscurantur, ut passim in plurimis interruptis sensationibus, & motionibus decipimur.

Transeo ad alium motum contrarium, qui per nervos efficitur.

P R O P O S. CLVIII.

Succum nervorum nutritivum, diversum esse à spiritibus, qui animales funciones locomotivas, & sensitivas exercent.

Quòd talis succus nerveus nutritivus sit diversus ab illo, qui sensationes, & motus voluntarios exercet, conjicitur ex eo, quòd operationes animales potiùs consumptionem, languorem, & diminutionem spirituum impetum facientium, & corporis totius animalis, quàm reparationem inducunt. Quare actiones, & motiones locomotivæ, & sensitivæ ne dum impediunt nutritionis actum, sed præterea cooperantur ad deperditionem, & consumptionem partium animalis. E' contra videmus, tunc solummodò animales spiritus, & solidas partes deperditas refici, repararique, & insuper animal augeri, & vegetari, quando scilicet, neque voluntarium motum localem, neque sensationem ullam exerceat tempore somni, quando animal veluti

veluti mortuum quiescit. Hoc confirmatur ex somno perpetuo, & profundo CAP. II. Embrionis in utero materno, & à somno frequentissimo, & gravi Infantium, quando nimirum insigniter, & velociter nutriuntur, & crescunt; & *substantia* contra ex brevi interrupto, & semivigili senum somno, in quibus non *omnia spiritalia* omnes, sed aliquæ partes deperditæ ægrè, & lento progressu reparantur, eò *tuosæ per* quod aliquæ partes arefactæ, & marcore consumptæ incapaces sunt nutritionis.

Hinc conjici potest, diversæ naturæ esse spiritus loco motivos, & sensitivos ab illo succo, qui nutritioni inseruit. Si enim unum, & idem esset tempore, quo maximè nutrimur, tunc succus nerveus motu progressivo à cerebro diffunderetur ad irrorandos omnes musculos; quare deberent eodem tempore simul contrahi, & producere universalem quandam convulsionem, quod est falsissimum. Præterea eodem tempore nutritionis non possent denuntiari ad cerebrum motiones sensibiles externorum objectorum, quia rapiditas effluvii succi nutritii à cerebro descendens ne dum impediret, sed omnino repelleret impulsus, & undulationes sensitivas sursum tendentes.

Diversus ergo videtur esse succus nerveus nutritivus à spiritibus locomotivis, & sensitivis quoad temperiem, & energiam operandi, hi quidem nobilissimi, acres, sulphurei, salinique activissimi sunt, ut spiritus vini; illi verd dulcissimi, & soporiferi potius quietem suavem, quàm dissolutionem, & virium languorem inferentes.

P R O P O S. CLIX.

Inquiruntur viæ in ipsismet nervis, per quas succus nerveus transmittitur à cerebro ad reficiendas partes animalis.

EX eo, quòd succus nerveus nutritivus diversus est à spiritibus loco motivis, & sensitivis, planè deducitur, quòd ille simul cum istis ferri non possint per eosdem canales, eodemque tempore ad sua munia exercenda, tum ob rationes superius indicatas, tum etiam, quia naturæ, & temperies, adèd diversæ confunderentur, debilitarentur, & alterarentur, & idèd se mutuo impedirent, & proindè operationes, quas efficere deberent, diminutæ, aut pravæ resultarent; quòd quidem esset contra institutum naturæ. Quapropter concedendum est, vias, per quas succus nutritivus à cerebro per nervos ad partes deperditas refarciendas transmittitur, diversas esse ab illis tubulis fibrarum nervearum, per quos spiritus locomotivi, & sensitivi communicantur.

Quòd postea tales diversæ viæ in eisdem nervis dari possint, non videtur omnino rationi adversari. Advertendo, quòd nervi sunt fasciculi fibrarum, seu canaliculorum intra sacculos, seu vaginas membranofas contentorum, & sicut in consimilibus fasciculis, ex subtilissimis filis vitreis constantibus, videmus, quòd spatia, & interstitia lateralialia filorum id ipsum præstant, & suppleant officium tubulorum, seu siphunculorum vitreorum: eodem sanè modo interstitia illa filorum exugunt liquores, eosque elevant ad instar spongiæ, ac tubuli siphunculum absorbent.

Quare non videtur impossibile in fasciculis nerveis, ut interstitia fibrarum ejus intra vaginas membranofas contenta vicem suppleant alterius generis

CAP. II. *neris canalium*, & per ejusmodi interstitia percolari possit alius succus *De fluxu* versus ab illo, quo tubuli spongiosi fibrarum replentur. Et hic forsan est *substan-* succus nutritivus, qui à cerebro emandatur ad partes extremas animalis *tia spi-* pro earum nutritione, unà cum succo alibili in sanguine contento. *rituosa* Restat modò inquirendum, quomodo succi diversæ indolis in cerebro *per ner-* existentes, possint absque confusione in distinctis canalibus nervorum insi- *vos.* nuari, hoc autem deinceps suo loco exponetur.

P R O P O S. CLX.

Exponitur motus contrarius succi nervi.

Theoria superius exposita multò faciliùs aptari posse videtur in illis nervis, qui sensationibus ferè nihil inserviunt, & qui ad motiones locales musculorum artuum destinati non sunt, cujus generis sunt illi, qui ad glandulas, ad viscera, & abdomen desinant, & sparguntur. Hi enim constant pariter ex fasciculis fibrarum, quæ vagina, seu sacco membranoso includuntur. In hisce porrò nervis fieri motiones contrarias, videtur certissimum; quia è cerebro transmittitur succus nutritivus per nervos ad partes animalis: & vicissim è glandulis, ex visceribus, & à cute universa transmittuntur ad cerebrum succi spirituosii depurati, vel depravati, & infecti à contagio, mixtione, separatione, aut alteratione partium proficuarum, vel noxiarum, ut patet in cardiacis, & venenis, qui per alias vias, quàm per nervos, ad cerebrum traduci non possunt; quod evincitur ex celeritate, & momentanea eorum actione. Si enim per venas, aut per vasa lymphatica transferrentur ad cerebrum succi cardiaci, vel venenati, tunc primo loco ex mixtione cum massa sanguinea, & cum aliis humoribus valde debilitaretur, & dissiparetur illorum energia. Secundò, guttula exigua veneni viperæ, aut olei Zabui misceri, & diffundi uniformiter non posset in omnibus partibus gurgitis sanguinis venæ cavæ amplitudinem occupantibus in illo sollicito cursu; & ideo casu, & rarò contingere posset, ut pars sanguinis à guttula venenosa infecta insinuaretur in ramum Aortæ ascendentem, & non potius in duplo ampliorem ramum descendentem, in quo expelli posset per renes, aut per alia vasa excretoria viscerum: & in tali casu nullam noxam venenum afferret; si verò ad cerebrum pertingeret, satis tardè in tam longa, & salebrosa via effectum cupiditatis afferret. At nos videmus, quòd momento à viperæ morfu vires animales prosterneantur; ergò non per longam, & perplexam viam venarum tardo motu à sanguine peragrata, sed per nervos ipsos venenata guttula illa cerebrum afficit. Quod aliundè confirmatur ex momentaneis deliquitiis, quæ producantur ex contusionibus, aut puncturis nervorum. Quare dubitandum non est, succos cardiacos, & venenatos per nervos ad cerebrum deferri.

Modò disquirendum restat. Primò, an prædicti succi transferantur motu locali *una cum succo nervo* ab extremis contrariis nervorum usque ad cerebrum: an verò solummodò virtus eorum, aut motio communicetur.

Et sanè hoc postremum mihi videtur impossibile, nam succi quantumvis spirituosii, & activi, semper corporei sunt, & in distans agere non possunt, nec absque contactu physico augere, vivificare, aut prosternere animales spiri-

spiritus possunt, scilicet, nisi sua corporali presentia augeant corporeas CAP. II. De fluxu Substantia spiritali per nervos. quoque spiritus animales, se miscendo cum illis; aut eos expellant, & transformant. Quare capi non posse videtur, quod talis actio fiat absque motu locali succi nervei, excurrendo totam longitudinem nervi usque ad cerebrum.

Secundò, videndum, an talis motus retrogradus fiat per cavitates fistularum nervearum, an per interstitia earundem fibrarum.

Et quidem viæ, quibus succi cardiaci, & venenati ad cerebrum perduntur, non videntur esse tubuli fibrarum, quia repleti sunt jam dicta spongiosa substantia, semper turgidi succo spiritioso, & proinde per has valde impeditas, & salebrosas vias difficile penetrare, & excurrere succi cardiaci, & venenati usque ad cerebrum possent.

Magis expeditæ videntur viæ, per quas succus nutritivus diffunditur motu quoque locali, nempe per interstitia fibrarum nervearum, fasciculos componentium. Per has, inquam, vias motus succorum, usque ad cerebrum peragi possunt, non eodem, sed diverso tempore ab eo, quo succus nutritivus effunditur à cerebro; novum enim non est, ut per eisdem canales in animalibus motibus contrariis excurrant duo distincti fluores, dummodò diversis temporibus peragantur motus, qui proinde impedire se mutuo non possunt. Hoc passim contingit in ductibus salivalibus, per quos directo motu serositas salivalis ejicitur à glandulis in cavitatem oris, & è contra motu retrogrado vinum, & juscula in ore conquassata absorbentur ab iisdem ductibus, ferunturque ad glandulas, & inde per nervos ad cerebrum momenta transmissa vires animalis reficiunt.

P R O P O S. CLXI.

Exponitur ratio mechanica celerrimi motus succi nervei à cerebro descendentis, & ad ipsum recurrentis.

EX superiùs relatis experimentis celerrimæ refectiois, quam inducunt succi cardiaci, & noxæ, quam succi venenati cerebro inducunt, deducitur, quod prædicti succi celerrimo motu, momento ferè, longum iter totius nervi percurrunt; unde conjici potest, quod effusio quoque succi nutritivi à cerebro eadem sollicitudine peragatur.

Modò exponi debent modi, & causæ mechanicae talis celeritatis.

Quia fasciculi nervei constant ex filis, seu fibris æquè longis, ac sunt ipsi nervi, Ergo æquè longa sunt interstitia inter dicta fila extenta, nimirum per totam nervi longitudinem à cerebro usque ad illius extremum. Hæc porro interstitia vices suppleant canaliculorum strictissimorum; At quia videmus, quod in siphunculis vitreis strictissimis, aut in interstitiis fasciculi ex eis collecti aqua impulsa à vi gravitatis ejus velocissimè exurgitur, elevaturque ad altitudines eò majores, quod cavitates eorum madidæ strictiores fuerint ad instar spongiarum; nec ab alia causa impellitur, quam à vi gravitatis fluidi, ut ostendimus libro de Motionibus naturalibus à gravitate pendentibus, igitur succi nervei à strictissimis interstitiis filorum nerveorum eadem necessitate celerrimo motu exngi debent, sive à cerebro versùs partes extremas, sive ab extremis eorum sensibilibus ad cerebrum, cum canaliculi

CAP. II. prædicti sint strictissimi semper madidi, & adit eadem causa impulsiva præ-
De fluxu lionis, nempe eorundem fluidorum gravitas.

substan-
tia spi-
rituosa
per ner-
vos.

P R O P O S. CLXII.

Effusionem succi nervei à cerebro pro nutritione animalis fieri tempore
somni, ejusque causam esse.

Cognitis viis, quibus succus nerveus à cerebro effunditur pro nutritio-
 ne animalis, restat inquirendum, an talis effusio fiat tempore somni,
 & qua necessitate talis motus dormiendo fiat.

Et primò, quòd re vera tempore somni, ut diximus, fiat opus nutritio-
 nis, aut omnino, aut majori ex parte, nemo ambigit. Videmus enim, quòd
 à somno reficimur, & nutrimur, & à continua vigilia, cibo non deficiente,
 debilitamur, flaccescimus, & excarnes reddimur. Diceret forte quispiam,
 quòd sicuti divitiæ pendent magna ex parte ex parca effusione bonorum,
 quæ possidentur, sic quoque in quiete, quia animalis substantia spiritalis,
 & organica non dissipatur in exercitiis laboriosis, locomotivis, & sensitivis,
 idèd proficua, & jucundam experimur quietem à labore, quatenus jucun-
 do sensu afficimur, quotiescunque à malis laboriosis liberamur. Hoc tamen
 licet ex parte verum sit, non videtur tamen sufficiens. Nam sessio, & omni-
 moda corporis nostri quies, & inertia diù continuata ne dum vires non re-
 ficit, nec jucunda est, sed è contra languorem, & dolorificum torporem
 affert, cujus medela est motus, & corporis agitatio, nempe non passivitas,
 sed earundem virium dispendium, & diffusio refectionem inducit.

Hinc conjicimus, motum, & exercitium moderatum inusculorum, &
 sensoriorum non deterere, sed potius reficere animalis vires, & substantiam.
 Quare si in somno animalis refeccio, & partium deperditarum reparatio fit,
 ut experientia docet, hoc continget ob aliam longè diversam necessitatem.
 Quæ, ni fallor, pendet ex eo, quòd diffusio succi nutritii spiritalis fieri non
 potest, nisi in cerebro fiat quædam ebullitio ejusdem, ex cujus effervescentia,
 rarefactione, & circumvolutione subsequitur obstructio orificiorum se-
 rè omnium tubulorum fibrarum nervolarum in cerebro hiantium, quibus
 obstructis, mirum non est, neque transmitti stillicidia ab imperio volunta-
 tis ad musculos movendos, neque ad cerebrum admitti posse denuntiationes
 sensibilium notionum ab extremis objectis illatarum.

Quòd verd somnus pendeat à prædicta ebullitione, & effervescentia fa-
 cta in cerebro, suadetur ex eo, quòd à vino, crapula, & à succis soporiferis
 fiunt in capite miræ perturbationes, excandescentiæ, vertigines, dolores,
 & oculorum, facieique inflationes, & rubores, quæ omnia symptomata
 ab ebullitione, & fervore in cerebro facto excitari solent. Cùmque ab eisdem
 soporiferis somni profundi producantur, credibile est, somnum consue-
 tum non sine tali ebullitione in cerebro suborta fieri posse.

Et quia tubuli fibrarum nervearum sunt viæ, per quas vis locomotiva
 diffunditur ad artus, & per easdem motiones sensitivæ denuntiantur ad ce-
 rebrum; & aliundè principia, seu officia earundem viarum facillè à suc-
 co in cerebro ebulliente obstrui possunt, Ergo verisimile est, succum nutri-
 tium, ebullientem in cerebro, somnum producere, quatenus obstruit orifi-
 cia

cta tubulorum fibrarum nervearum; ex quo fit, ut sensus, & motus in animali cessent. CAP. II. De fluxu

Hæc theoria confirmatur ex illo virium defectu, languore, & torpore, *Substantiâ* cum oscitationibus, & pandiculationibus, quas patimur subito post *excitatio spi-* pergefactionem, quæ omnia contingunt, nolentibus nobis; non quidem *rituosa* ob veram debilitatem, cum à somno potius vires reficiantur, augeantur, *per nerve-* que. Quare fatendum est, in statu torpido nuper expergefactorum *motio-* nes voluntarias, licet liberè in cerebro excitatas, non posse transmittere per nervos succum spirituosum ad musculos movendos, forsàn quia nondum *des-* frustra omnino, & absterisa sunt orificia fibrarum nervearum.

Modò duæ difficultates restant dissolvendæ. Prima est, qua ratione inter dormiendum irrigatio ostiolorum fibrarum nervearum facta à succo nutritio, ejusque transitus per interstitia eorundem canaliculorum non impellat, nec exprimat spiritum, seu succum locomotivum, quo illi ductus turgent, à cujus expressione in somno omnes muscoli concuti, & tripudiare deberent.

Huic difficultati responderi potest, quòd ad motum localem efficiendum requiritur concussio quædam convulsiva facta à motu imperii voluntatis: at illa irrigatio succi nutritii lenis, dulcis, & non mordicans inepta est ad convulsivam illam irritationem faciendam; & idèd non exprimetur succus in spongiosis tubulis contentus. Præterèa effluxus succi nutritii per interstitia lateralia fibrarum, non est necesse, ut exprimat succum in tubulis spongiosis contentum. Primò, quia prædicta interstitia non sunt impedita; Secundò, quia succi per ea non impelluntur violenter, veluti ab embolo, & idèd effluxus succi nutritii liberè, & commodè fieri potest.

Alterà difficultas est, quòd succus alibilis abundanter effusus intra musculos efficere deberet motionem, & inflationem validam, violentamque, similem dispositioni, quæ à spiritu locomotivo excitari solet.

Cui respondeo, quòd succus alibilis dulcis, ineptus est ad excitandum in musculis inflationem locomotivam, cum careat temperie illa acri, & fermentativa, quæ necessaria est ad dispositionem illam excitandam; imò aquosus, & dulcis succus alibilis potius sedare potest, & stupefactionem inducere valet; & idèd retundet, & extinguet vim fermentativam, inferetque potius quietem, qua saturantur, sedanturque carnes musculosæ.

Hæc omnia probabiliter contingere non possent, nisi viæ fistularum nervearum obstructæ essent, aut potius ostiola tubulorum spongiosorum in ipso met cerebro obturatæ essent ab ebullitione succi nutritii ibidem fluctuantis, & irrigantis prædicta orificia, ex qua irrigatione facile impediti potest illa vellicatio convulsiva, quæ necessaria esse videtur, ut succus locomotivus ex tubulis fibrarum nervearum effundatur intra musculos.

P R O P O S. CLXIII.

Ratio afferatur, quare in somno non impediatur motus cordis.

Superius exposita theoria de motu succi nutritii per interstitia fibrarum nervearum, licet satisfaciatur phænomenis motuum voluntariorum animalium, tamen applicari non potest motionibus cordis diaphragmaticis, & musculorum intercostalium, quia in somno aequè bene, ac in vigilia moventur.

Esgd

CAP. II. Ergò succus in cerebro ebulliens non impedit effusioneim spirituum ad hoc De fluxu sce musculos. Et profectò dubitari non posse videtur, in cerebello, & me- Substan- dulla oblongata ebullire succum nutritium, & idè ibidem nervi paris vagi tia spi- ad cor, & thoracem pertingentes debent obstrui, sicut contingit in reliquis riuosa musculis artuum, cum illi non secus, ac isti muscoli, in somno reficiantur per ner- à nutritio succo. Quare suspicari licet, aut nervos paris vagi, qui ad thora- vos. cem sparguntur, non obstrui in cerebro, aut motum cordis alia lege perfici, non addita imperio voluntatis, ad instar auctomatam tam in somno, quam in vigilia,

At accuratiùs meditati patebit, facillè salvari posse supradictam operationis varietatem, retenta eadem hypothesi duplici modo. Primò, supponendo, quòd nervi cordis suas radices adnexas habeant non in eodem loco cerebri, in quo succus nutritius ebullit, sed ulteriùs, prolongatis nempe eorum filamentis ad altiores cerebri summitates non madefactas à succo illo nutritio; proindèque in somno non possent orificia illorum canalium obstrui; & sic motus spiritus cordis pulsationem efficientis impediri non posset: & aliundè cordis nutritio perfici posset; quia succus nutritius ebulliens circa nerveum funiculum cordis longè ab ejus origine facillè per laterales ejus porositates, penetrando (ut contingit in fune intra aquam demerso) effluere posset per interstitia fibrarum ad cor nutriendum; dum tamen per tubulos earundem fibrarum non obstruotos instillari posset succus locomotivus ad pulsationes cordis efficiendas.

Secundò, salvari potest idem phænomenon supponendo, quòd orificia tubulorum fibrarum nervi cordis, seu pori spongiosæ substantiæ in eis contentæ, ejus figuræ sint, ut nequeant admittere succum nutritium, sed solummodò permeabiles sint à succo spirituosò locomotivo; & proindè obstrui non possent à succo nutritio commisto, & confuso cum spiritibus locomotivis; sicuti in rebus orificia fistularum urinæ non obstruuntur à succo sanguineo, & præclarè aquosum serum seligunt, & sorbent, neglecto sanguine, cui miscbatur. Sic quoque canaliculi biliarii, & fellei excipiunt succum biliosum sanguini commistum, nec obstruuntur à sanguine. Idipsum in reliquis visceribus, glandulis, imò in nostris cribris, & excerniculis verificatur. Quapropter dicendum est, quòd nervi cordis differunt à reliquis nervis artuum, quatenus horum tubulorum orificia, adèd ampla sunt, ad instar infundibulorum, ut facillè obstrui possint à succo nutritio; secus autem in nervis cordis, quorum tubulorum orificia ne dum stricta sunt, sed ea figura prædita, & perforata, quæ impenetrabilis, & ætherogeneis figuris succi nutritii, & exactè succum locomotivum admittere queat.

Hinc duo succi diversorum generum, spirituosus, & nutritius, in cerebro confusi, & misti tempore somni effundentes duos canaliculorum ordines in eisdem nervis cordis, nempe tubulos fibrarum spongiosarum, & eorundem interstitia, quorum illi accommodatas figuras habent ad spiritum locomotivum solummodò excipiendum; hi verò aptas ad nutritium succum admittendum, non autem illum; facillè fieri potest, ut simul, eodemque tempore succus locomotivus ad cordis pulsationes efficiendas instilletur; Pariterque succus nutritius ad ejsdem cordis substantiæ refectionem deferratur absque eo, quòd unus motus alterum impediatur. Et hæc ratione regula alio-

alioquin generalis, quæ in somno motus voluntarii omnium musculorum cessant, otianturque, ut refectioni, & nutritioni vacent exceptionem patitur.

P R O P O S. CLXIV.

Ratio adducitur, quare non impeditur motus respirationis in somno.

Perturbari videtur theoria superius tradita à nervis thoracis, & diaphragmatis, qui respirationi inserviunt, suntque ramificationes paris vagi, & intercostalium, qui pariter ad cor pertingunt, quia motus respirationis, non voluntarius est, quando, dormientibus nobis, sive non advertentibus in vigilia, natura instinctu fit; pariterque voluntarius est, quatenus cohibere, augere, & minuere, vel accelerare eandem respirationem possumus. At non proinde cogimur superius expositam hypothesim immutare. Sufficit tantummodo advertere, quod ad thoracem, & diaphragma sparguntur rami nervosi, nedum à pari vago, & intercostali, sed etiam à spinali medulla derivati. Hinc fieri potest, ut in vigilia juxta voluntatis arbitrium per nervos à spina prodeuntes fiat consuetus motus respirationis; & in somno hi nervi vertebrales, seu eorum radices in cerebro existentes possunt à succo nutritivo ebulliente obstrui; & reliqui rami nervi paris vagi, & intercostalis ad thoracem, & diaphragma pertingentes, qui eandem formam, & structuram habent, quàm illi, qui ad cor deferuntur, illæ radices nervosæ possunt æquè bene somnum locomotivum excipere, ac cor continenter tempore somni excipit. Et sic continuari respiratio in somno potest. Licet in vigilia alterari possit eo modo, quod volumus, non autem omnino impediti.

P R O P O S. CLXV.

Quare inter dormiendum aliquando motus Artuum fiant, inquirere.

Si in somno obstructis nervis, nec sensationes ab externis objectis transmitti ad cerebrum, nec motiones locales imperari possunt, cur dormientes circumvolvuntur, aliquando brachia movent, & calcitrant; atque noctambuli perambulant, & alias motiones ordinatas edunt? Et licet interna facultas non sit sopita, & vigeat agitando, & revolvendo imaginationes hætenus in animo impressas, tamen non facile percipitur, quomodo obstructis viis nervorum, locales motus exerceri valeant. Dicit posse suspicor, quod motus illi aliquando sint convulsivi, quatenus nervi à succis in tubulis eorum contentis fermentativo quodam motu irritantur. Et hoc fieri ut plurimum posse somniando.

Verum in noctambulis difficilior est solutio problematis: impeditæ enim omnino sunt denuntiationes sensitivæ externorum objectorum, nihilominus liberè insillari possunt succi locomotivi ad musculos agitandos: forsan, quia succi nutritivi ebullientes in noctambulis nimis narcotici, & ided stupefaciunt facultatem sensitivam, non verò vim motivam refrænare possunt, quia motus imaginationis vices voluntatis exercendo, imperant motus locales, qui postea ex habitu acquisito ordinata methodo exercentur.

CA-

CAP. II.
De fluxu
substan-
tia spi-
rituosa
per ner-
vos.

C A P U T XII.

*De succo spirituofo seminali, ejusque genefi, motu
& natura.*

CAP. 12.
De succo
spirituofo
femina-
li, e-
jusque
genefi,
motu, &
natura.

Postquam egimus de spiritibus animalibus in cerebro genitis, atque de eorum motionibus, differere modò debemus de spiritibus alterius generis, nempe de succo seminali vivaciffimo, & ætuosiffimo, qui in testibus conficitur. De cujus generatione, motibus, & natura aliqua attingemus, & primò.

P R O P O S. CLXVI.
Testiculorum structura, nuper reperta, exponitur.

Satis oscitanter antiqui Anatomici structuram, & usum testiculorum inquisierunt. Alii moles carneas esse dixerunt, & nulla alia de causa à natura fabricatas fuisse, nisi ut suo pondere vasa dilatarent. Qui verbò feminis officinas esse crediderunt, aut à spongiosa pororum structura eorundem exugi aquosam serositatem ex semine (contra quos acriter Galenus insurgit) aut à medullari, & glandulosa eorundem substantia transmutari sanguinem, vel lympham in semen censuerunt.

Has omnes imaginationes apertè rejecit accurata recentiorum anatomica observatio; quorum primus fuit Clar. Auberius, qui dum Pisis anatomiam profiteretur in meis ædibus anno 1657. mihi, & Clariss. Malpighio, & aliis ostendit in testiculo ovis elixato, totam ejus molem constare ex innumeris candidis columnaribus filamentis, ad instar vermiculorum extensis ab ambiente tunica nervosa ad testis axim intermedium. Tales fibræ repletæ erant succo lacteo seminali, in quibus facta levi compressione guttatim succus ille effluebat. Sed multò clariùs hoc patuit in testiculis Apri, M. Ducis Aetruriæ Ferdinandi Secundi jussu mastati, eo tempore, quo solent hæc animalia coire, quando scilicèt eorum testes valde turgidi sunt succo seminali, & tunc vasa illa, quæ pulli gallinacei pennas ferè æquant, distinctè, absque ulla præparatione conspiciuntur, ob tincturam sanguineam inter alias candicantes fibras intercepta.

Posteà, idem Auberius meo suavitu pulcherrimam hanc observationem typis excudit, addita eleganti aenea figura Florentiæ eodem anno.

Verùm, quia nemo debita sibi gloria fraudari debet, Clar. R. de Graaf posteà anno 1668. eandem structuram testium edidit, & quamplurima præclara adinvenit, non animadvertens ab Auberio. Observavit enim, quoddam arteriæ spermaticæ partim ipsam testium substantiam penetrant, partim per epididyma, & per tunicam albugineam sparguntur, quod injectione aquæ coloratæ per syringam, verum esse percepit. Explicuit quoque ductum epididymis in majorem longitudinem, quàm Auberius distenderat; pariterque vidit foramen epididymis, ejusque turtuosam, & serpentinam cavitationem, aqua per syringam infusa, visibilem reddidit, & alia præterea pulcherrima observavit.

Ex horum Clariss. virorum observationibus habemus, quod arteriæ sanguinem ad testes deferunt, insuper nervea vasa propria candida testium componunt substantiam eorum, quæ in ductu nervoso per axim extenso, & postea in singulari longissimo canali epididymis producta delinunt in vasa semen deferentia, quæ ad vesiculas seminales exonerantur: & hinc unâ cum succo è parakatis expressio in uretram semen evomunt.

CAP. 12.
De succo
spiritali
seminali
et
insigne
genesi,
motu, &
natura.

P R O P O S. CLXVII.

Inquiritur structura ductuum seminalium.

Licet oculorum acies non attingat compositionem, & intimam structuram columnularum vermicularium, & ex quibus moles testis componitur, conjicitur tamen eas non esse simplices fistulas perforatas ad intar arundinum factas, ut succus seminalis per eas solummodò motu locali effluat, sicut sanguis per arterias, & venas excurrit. Sed videntur repletæ substantia quadam spongiosa; quod conjicitur ex eo, quod è ductibus illis suspensis non defluit spontè succus lacteus, qui in eis continetur, sed requiritur compressio aliqua, non secus, ac è linteo madido manibus compresso aquam exprimimus.

Id ipsi confirmatur; quia licet testiculus dissectus fortiter comprimatur constringaturque, retinet nihilominus notabilem crassitiam: ergo non à solo fluore replebantur columnulæ illæ, sed à mole crassa substantiæ spongiosæ, turgidæ reddebantur.

Et profectò, si earum interna cavitas fistulosa, & levigata fuisset, ut sunt arteriæ, & venæ, sanguis transformari in succum spermaticum non posset. Potius verisimile videtur, loculos illos spongiosos esse similes favis mellis, repletis fermentitiis quibusdam fluoribus, à quibus diuturna actione sanguis transmutatur in aëtuosissimum, vivacissimumque succum seminale. Et licet non conspiciatur origo, & continuata progressio earundem columnularum, tamen credibile est, in tunica albuginea radicari, ibidemque exurgere ex sanguine succum candidum glutinosum, unâ cum ejus albugineo fluore, à capillaribus arteriis effusus; pariterque per laterales porositates eisdem sanguineos fluores imbibere, & hæc de causa venulæ plurimæ per internam testis substantiam disseminantur, ut scilicet exugant sanguinis reliquias, quæ idoneæ non sunt ad semen conficiendum: delinunt postea prædictæ columnulæ in fasciculum nervosum in axi testis positum, quæ in ductum longissimum serpentinum epididymum evomunt seminale fluorem, & tandem per canalem spermaticum ad vesiculas, & ad uretram exonerantur.

P R O P O S. CLXVIII.

Elaboratio succi genitalis inquiritur.

Quia arteriæ spermaticæ paulò ante, & post ingressum in testes, non directe, & brevissimo cursu feruntur, ut solemne est in omnibus corporis partibus; sed tortuoso vermiculari ad latera hinc inde, ante, & retro digrediendo, ad instar labyrinthi progrediuntur, & postea ambiunt sub.

CAP. 12. substantiam testis; Insuper omnia vasa simul cum extremitate epididymum De succo à tunica vaginali investuntur. Hinc suborta est opinio, quòd eadem arte- spirituo- rix productiones candorem acquirerent; & in epididymas transformaren- fo semi- tur; ità ut vasa feminalia non sint aliud, quàm productiones continuatæ earundem arteriarum.

At Clarifs. Graaf injecta aqua colorata per syringam vidit, arterias in- tra testis substantiam ramificari, & infra epididymas, & per ambitum ea- rum excurrere; & in summa vasa arteriosa distincta, & diversa esse ab epi- didymis.

Verùm est tamen, quòd materia, ex qua semen elaboratur, est substan- tia sanguinea, quæ excipitur à testibus; ac non integra ejus congeries, sed purior, & selecta ejus pars glutinosa, & albuginea, candida, spirituosa, & vivifica, quæ excipi potest à cribrosa conlimili configuratione orificiorum, pororumque, quibus vasa feminalia perforata sunt, eodem mechanico arti- ficio, quo natura separat bilem à sanguine in hepate, & urinam in renibus, ut dictum est. Quòd porro talis flos sanguinis candidus, solummodò à te- stis substantia, seu ab ejus columnulis spongiosis excipitur, ex eo conjici- tur, quòd plurimæ venulæ intra profundam testis molem dispersæ, exungunt crassiores sanguinis reliquias impuras rubicundas; & ductus lymphatici pa- riter excipiunt serositates aqueas cum aliis inquinamentis.

Postea flori illi sanguineo in testibus relicto, ne dum additur succus spi- rituosus nobilissimus à nervis, sed præterea diuturno labore chimico à fer- mento in columnulis spongiosis testium contento exaltatur, scilicet solatis vineulis partes spirituosæ, & se moventes libertatem nata vivificam ener- giam summè activam exercere valeant.

Quòd, inquam, talis fermentatio fieri in testibus possit, suaderi potest ex prolixà morà, & motus tarditate, qua succus feminalis detinetur in ca- pacibus illis spongiosis columnulis, & in prolixo, & intricato canali epi- didymum, sicuti in intestinis prolixis, & tortuosis animalium per fermenta- tionem chylus elaboratur.

Præterea in transitu, in cuneatione, & quasi terebratione per labirin- theos ductus testium, consentaneum est, ut succi spirituosus, eorumque par- tes acquirant insignes, & diversas situationes, posituras, configurationes, & impetus motivos animalicos, similes, ejusdemque indolis, quibus variæ partes animalis, quòd generari debet, apti nati sunt moveri. Porro talis vis motiva à semine contrasta tam valida, & efficax est, ut ad instar facul- tatis magneticæ, vel seminum veneni, aut pestis penetrare momento possit per uteri poros, & sua ineffabili energia agitare, affligere, & animare ad- thoma embrionis in ovo efformatum, ejusque partes organicas, & motiones inchoare valeant ea methodo, & periodo, prout exigit vitalis, & animalis operatio.

P R O P O S. CLXIX.

Testiculorum substantiam, & organicam fructuram similem cerebro quodammodo esse.

Nature lumine dignoscere solemus viscerum similitudinem, vel diver- sitatem inter se, ex iis, quæ sensibus apparent, nempe ex consisten- tia,

ria, colore, sapore, configuratione, structura, & ex officiis, & operationibus eorum. Sic persuademur, cerebrum diversum esse à corde, hepate, liene, renibus, & stomacho, quia cerebrum mollem consistentiam, mediam inter glandulosam, & medullarem substantiam habet, candidam, dulcem, lacteamque ex fistulis tortuosis compositam, alia viscera carnosam consistentiam, rubicundam, & diversam figuram, & structuram à cerebro habent. Præterea cerebrum est officina spirituum, reliqua viscera, aut chylum, aut sanguinem conficiunt, purificant, aut complent, perficiuntque.

De succo spirituo- fo semi-nali, e- insque gene- motu, & natura.

E' contra, quia thimum, Pancreas, parotidæ, & aliæ glandulæ habent mollem, & albam substantiam dulcis, & lactei saporis, componunturque ex lobulis, in quibus arteriæ, nervi, venæ, & vasa lymphatica ramifican- tur, duo primâ et immittant, postrema, ut exugant succos ad instar radicum arborum ex glebis, habentque præterea vasa excretoria: unde concludimus, omnes esse glandulas, & similem naturam, & usum habere,

Eodem modo, quia videmus, quod testium substantia assimilatur, non quidem glandulis, aut visceribus, sed cerebro, est enim illorum substantia, mollis, candida ejusdem grati saporis, ac cerebrum; similem configura- tionem testes habent, cum consent ex columnulis, seu fibris nerveis simili- bus spongiosis, lacteo succo dulci repletis sicut cerebrum, in eis effun- ditur sanguis ab arteriis ramificatis, & residuum exugitur à venis, & à va- sis lymphaticis, ut in cerebro; in testibus ex sanguinis flore elaboratur suc- cus spirituosus vivificus feminialis, sicuti in cerebro efficiuntur spiritus, seu succi vitales, & animales; & tandem è testibus egrediuntur productiones nervosæ epididymum, & vasorum semen deferentium, sicuti è cerebro pro- pagantur nervorum ramificationes, quæ spiritum animale deferunt ad vi- vincendum, & movendum corpus universum.

Quid ergo vetat, ut testes alterum cerebrum sui juris reputemus? eorum quippe fabrica destinata videtur à natura, non ob bonum individui, sed ad speciei conservationem, ut nimirum vitales, & animaticos spiritus, non ut sensaciones, & locales motiones individui administrent, sed ut aliud sibi simile individuum procreent.

Hinc forsân est, quod in testibus tam pauci, & exilissimi nerviculi à cerebro propagentur, ut aliqui anatomici negaverint, nervos ibidem disse- minari; quia nempe testes propriis nervis abundant, scilicet sui generis propagatis à cerebrali testium substantia, quæ sui juris est, nec cerebro, seu regiæ animalis facultatis subijcitur.

Fit quoque, ut cerebri conformatio subitò ab initio in embrione perfici- ciatur, quando animalis vita, scilicet nutritio, & sensatio inchoat; at tes- tium authorm, non subitò, sed in pùbertate absolvitur, quando nempe animal emancipatum aliud sibi simile procreare potest.

PROPOS. CLXX.

In actu generationis, è cerebro spiritus animales ad testes transfundi grandi copia, & impetu.

Licet cerebrum, & testiculi sint officinæ discretæ inter se, in quibus di- versa mania exercentur, & spiritus diversæ indolis in eis elaborantur, quia

CAP. 12. quia tamen in eodem corpore animalis continentur, mirum non est, quod
De succo se mutuo afficiant, & compatiantur: verum mirabilis consensus, qui inter
Spiritu- cedit inter testes, & cerebrum pendere videtur ab alia longe diversa causa.
so semi- Videmus enim, quod in actu venereo valde perturbantur animalia, afficiun-
nali, e- turque convulsiva quadam passione, & veluti epileptico suavi deliquio: hoc
iusque autem nullo pacto fieri posset, absque vehementi agitatione spirituum ani-
genesis, malium, & concussione cerebri, & totius nervosi generis.

motu, & Quod postea talis motus rapidus spirituum animalium fiat à cerebro
NATURA per nervos ad testes, & ad vasa spermatica, suaderi potest ex eo, quod in
 embrionibus, ne dum multoties imprimuntur à paterno semine notæ, co-
 lores, & configurationes externæ faciei, oculorum, digitorum, contorsio-
 nes, & deformitates, sed etiam bonæ, aut prævæ internæ dispositiones animi,
 viscerum, & membrorum hæreditantur. Et quia nulla actio physica con-
 cipi potest absque contactu corporeo, ergo dicendum est, quod ex universo
 corpore paterno particulæ aliquæ cum semine communicantur, deferentes
 indoles, deformitates, morbos &c.

Quodque in semine in testiculis existente non præextiterint, sed super-
 veniant, & adjungantur particulæ omniium partium solidarum, & spirituo-
 farum parentis tempore coitus, probatur, quia semen componitur ex san-
 guine; sanguis verò non ex particulis totius animalis, sed ex novo chylo
 conficitur; ergo pariter in semine aderint particulæ, quæ in chylo extabant,
 & proinde carebit particulis ab universo corpore abscissis.

P R O P O S. CLXXI.

*Succus spirituosus in testibus elaboratus, est potentissimum elixir, seu
 balsamum ne dum prolificum, sed etiam animam, & corpus
 generantis augens, & perficiens.*

Videmus, quod pueri voce, robore, & moribus potius feminis, quàm
 viris perfectis assimilantur; mutantur postea in pubertate, repente
 quidem dilatando tracheam, vocem augendo, barbam emittendo, & totius
 corporis robur, & firmitudinem acquirendo: cumquæ hæc omnes mutationes
 semper consequantur eodem tempore, quo seminalis elaboratio in testibus
 primò efficitur; & è contra quotiescunque ab ægritudine, vel ab externa
 causa impeditur, aut prohibetur prædicti seminis confectio, deficiunt quo-
 que signa virilitatis, nempe, nec fit vox sonora, nec barba nascitur, nec
 animus, & corpus roborantur; ergo semen de novo elaboratum in testibus
 erit vera causa prædictorum effectuum, scilicet talis energię est, ut possit
 virilem perfectionem conferre; quandoquidem illa censetur vera causa ali-
 cujus effectus, qua posita sequitur, & ablata, tollitur prædictus effectus...

Id ipsum confirmatur, quia videmus, quod animalia, quæ stans tem-
 poribus, aut vere tantum generationi vacant, scilicet, quando eorum te-
 sticuli semine turgidi sunt, tunc robustiora, generosiora, iracunda, impa-
 vida, & bellicosa sunt, aliis verò temporibus pacifica, frigidiora, & timi-
 da, quando nempe testes emuncti, & exinaniti semine sunt. Ergo semen in
 testibus elaboratum perficit, & roborat animum, & corpus animalis.

Tandem apertè hoc evincitur in animalibus castratis, quæ pristinum ani-

animi vigorem, generositatem, audaciam, solertiam, & corporis robur, & CAP. I. fortitudinem amittunt, fiuntque debilia, frigida, timida, & effeminata, De succo animo, & corpore, ut patet ne dum in hominibus, sed etiam in equis indomitis. *spirituosa, sensu- nalis*

Et adverte quod ab animalibus coitum exercentibus subtrahitur substantia seminalis spirituosissima, nobilissima; ergo potius debilitari deberent. E *insequi* contra in castratis non dissipata tali spirituosissima substantia, deberent eorum *genes.* vires augeri. Hoc autem cum sit falsum, dicendum est, quod ipsamet le- *motu, in* minis generatio sit causa potissima tanti roboris, & perfectionis animalis, *natura.* quatenus in substantia cerebri testiculorum ex flos sanguinis chimica fermentatione, & mechanica cribratione elaboratur nobilissimus succus, & vitale elixir, seu balsamum, quod ne dum speciei propagationi sufficiat, sed etiam remaneat in eodem generante animali, & diffundatur potentissima sua virtute, analogo venenis, aut seminibus pestiferis, per omnes artus animalis, augendo animi, & corporis vigorem.

Concedunt aliqui recentiores, ex semine elevari auram quandam, dum generatur, à qua corpus, & carnes immutantur, ut patet in Arietibus, qui virus lucae seminalis eorum referunt, & carnes Verrium, dum coquantur graveolentem odorem spargunt, cum è contra porcorum castratorum carnes bene oleant.

Pari modo in femellis exceptio seminis masculini corpus illarum immutat, ut experientia docet, & Clar. Graaf vidit canem, quæ læstabat femellam, quando illa coivit, felis lac illius abhorruit.

Talis profectò mutatio intelligi non potest absque contactu physico; quare necesse est, ut corpuscula spirituosissima succi seminalis è testibus diffundantur ad cerebrum, ad cor, & ad omnes partes animalis potentissima sua facultate motiva, & summè activa; non secus, ac venena, & semina pestis agitant, & corrumpunt spiritus, & omnes partes corporis animalis.

P R O P O S. CLXXII.

Succus spirituosus in testibus elaboratus, diffunditur ad universas corporis partes solummodo per nervos.

Quia naturæ lumine capi non potest, quod absque corporali contactu ulla actio physica absolvetur, ergo nisi corpuscula spirituosissima in testibus elaborata transferantur ad cerebrum, nervos, & musculos, non videntur posse augere, roborare, & vivificare partes animalis spirituosas, & organicas: at quia talis elaboratio fit in testibus remotis, & ferè disiunctis à corpore animalis, cum quo nullum commercium per vias manifestas habere videtur, præterquam per venas, per vasa lymphatica, aut per nervos, videntur per quam ex iis talis diffusio fiat. Et primò, quod per vasa sanguinea spiritus seminalis non comunicetur ad cerebrum, & ad omnes partes ejusdem animalis subteri potest, quia per arterias sanguis rapido motu advenit, & deponitur in testibus; ergo est impossibile, ut contra fluxum torrentis sanguinis succus seminalis deseratur versus cor repulsus à sanguine ab eo recedente. Neque per venas, quia primo loco debet secerni pars crassa impura, & rubicunda sanguinis à nobiliore ejus parte, & postea selectus flos san-

CAP. 12. Sanguinis prolixa actione in longissimis ductibus propriis testium elaborari, De sacco fermentari, & exakari debet.

Spiritus Hoc patet, quia subito post ingressum sanguinis arteriosi in testes, succus sanguineus dealbatur, non quia destruitur rubedo in toto sanguine illuc ingresso, nam si hoc esset, venulae exurgerent reliquias sanguineas candidas, quod est falsum; conspiciuntur enim rubrae. Ergo dicendum est, quod sanguis in ipso ingressu dealbatur, quia ex eo sedernitur pars impura rubicunda, & haec exogitur à venulis capillaribus.

In semina Videtur igitur impossibile, quod nobilissimus succus seminalis à venulis exogatur, & transportetur ad cor; primo, quia illae venulae excipiunt faeces sanguinis impuras: secundo, quia exugunt sanguinem subito post ingressum in testes, & idem ex loco valde remoto ab eo, in quo seminis elaboratio completa est; non enim à vasis spermaticis, sed ab ipso corpore testiculi reliquias sanguinis obibunt: tertio semen corrumpetur, & vapidum fieret ab admixtione sacum sanguinis, quae separatae prius ab illo fuerant.

Eadem ratione à lymphaticis vasis succus seminalis transportari ad cor, & ad cerebrum non posse videtur, quia sunt vasa excretoria succi ferofi, qui indicant nobilissimam seminis substantiam; & idem corrumpet, & vapidum ipsum redderet, inani labore, nempe iterum corrumpendo opificium, quod prius ipsa natura effecerat.

Restat ergo, ut deseratur per nervos illos exiles sexti paris vagi, & per vertebrales, & per eos, qui ad vesiculas seminales ad urethram, & penem communicantur, sicuti videmus, quod succi maligni luis venerae ab utero infecto exuguntur per poros corporum nervosorum penis spongiosorum, & momento univerno corpori communicantur. Nec obstat contrarietas motuum in nervis, cum fieri possunt per easdem vias diversis temporibus. Ut in prolixa intestina caeca avium succi, & crecrementa intrant, & exeunt; sic per nervos spiritus seminalis ingredi potest, & ferri motu contrario ei, quo succi animales, & nutritii è cerebro diffunduntur per easdem vias, sed diversis temporibus.

Non negabo tamen, per venas ad vasa spermatica, & ad vesiculas seminales desinentes succam seminalem diffundi posse cum refluxo sanguine ad cor, & deinceps ad cerebrum, & hinc ad nervos roborandos: sed verisimile mihi videtur, ut praecipua illius pars per nervos immediate traducatur ob breviteratem itineris, etiamque facilitatem. Quod confirmatur ex deliquio illo convulsivo, quo spinalis medulla, cerebrum, & genus nervorum in actu venereo affici solent, quod non per venas, sed immediate per nervos communicari consentaneum est, Si igitur talis via è vasis spermaticis per nervos ad cerebrum datur, & frequenter per eam spiritus seminalis movetur, quare dubitabimus, per eandem quoque diffundi spiritum seminalem roborandum cerebrum, & reliquias animales?

P R O P O S. CLXXIII

Circulariter quodammodo spiritus in animalibus moveri ad instar sanguinis.

Ostensum est, dari plures motus contrarios in nervis.
Primus est ille, quo spiritus animales à cerebro ad movendos extre-

mos

mos artus deferuntur, & quo ab extremitatibus ad cerebrum sensationes denunciantur.

Secundus est ille, qui verè motu locali fit, scilicet, quo succi cardiaci, & venenati per nervos ad cerebrum feruntur; & contra succi nutritii à cerebro ad omnes partes diffunduntur.

Tertius est ille, quo animales spiritus accurrunt ad vivificandum semen in testibus, & contra ille, quo succus terminalis cerebrum, & genus nervorum afficit in actu coitus, & quo roborat spiritus, & reliquas corporis partes.

Hi omnes motus, licet diversis temporibus fiant per easdem vias nervorum, satis tamen suadent, admitti debere circulationem spirituum. Sicut enim ex eo, quod eadem massa sanguinea continuo fluxu à corde exit, & eodem redit, inferitur circulatio ejus, sic quoque consentaneum est, ex continua affusione spirituum, facta à cerebro, & eorundem regressu ad eandem regiam animæ, inferri posse circumductionem spirituum. Et sicut evincitur, quod eadem moles totius sanguinis, quæ à corde discesserat, ad id ipsum redit, propterea quod in quatuor minutis horariis tota moles sanguinis à corde diffunditur, & quia eodem brevi tempore non dissipatur, nec alia priori equalis potest denuò regenerari, ergo fluxus sanguinis ex corde cessaret, nisi eadem massa sanguinis, circuitu facto, accurreret ad replendum fontem cordis. Sic quoque spiritus animales, quia grandi copia diffundi debent ad vivificandum, & movendum universum corpus, & ejus partes, & hi tam citò reparari, & refici non possunt. Ergo suspicari licet, quod iidem spiritus (quos aliunde novimus ad cerebrum communicari) circuitu facto, accurrant ad reficiendum, & replendum cerebrum, fontem spirituum.

Confirmatur talis suspicio ex eo, quod fluxus succi spirituosus è cerebro tantò velocior esse debet, quàm sit fluxus sanguinis è corde, quantum spirituum mobilitas, & vehementia superat sanguinis inertis impulsione, factam à musculo cordis.

Dices, non conspicitur vias manifestas. Fateor ultro; sed si sanguinis circuitus tandiù latuit, quis scit, an in posterum viæ circuitus spirituum detegantur?

Et profectò cum vita in continuo motu consistat, & motus spirituum velocissimus esse debeat, si eadem velocitate dissiparentur, destruerenturque spiritus, planè regenerari non possent tam citò ex sanguine. Quare suspicari possumus, quod circuitu facto ad cerebrum redeant.

Præterea, si hoc verum non esset, regenerari eadem celeritate deberent, nè dum spiritus, qui à cerebro discedunt, sed etiam illi, qui ad cerebrum accurrunt, ad deferendas noxas venenorum, virtutes cardiacas, & robur ex seminali succo: quod auget difficultatem.

Sed ad quid querimus conjecturas, cum constet, motum spirituum à partibus ad cerebrum fieri? quare non erit à ratione alienum, circuitu quondam efficere succos spirituosos vitales, & animales durante vita.

CAPUT XIII.

De Generatione, & Vegetatione Plantarum.

In nata nobis via est, ut à facilioribus, & notioribus ad minùs nota pro- cedamus; cùmque plantæ ab animalibus differant, quatenus planta stru- ctura facilliori, minori apparatu organorum, & minùs artificiosis operandi modis, & facultatibus donantur, quàm animalia, & iis, in quibus conveniunt; iisdem legibus, & mechanicis artificiis natura operatur. Ergò valdè conducet cognitio generationis plantarum, ut animalium generis percipi possit.

PROPOS. CLXXIV.

In semine cujuslibet planta adeò exigua ejusdem speciei plantula perfectissima exarata.

Antiqui cognoverunt, in feminibus, seu ovis plantarum adesse nobilio- rem particulam, quæ ad instar gemmæ esset rude quoddam inchoa- mentum futuræ plantæ. At postea patuit, gemmam illam esse veram, & in- tegram plantam trunco, ramis, foliis, & radicibus donatam, comprehen- samque à duobus crassis foliis, seu folliculis candidis, & pinguibus, à qui- bus plantula illa laetari ab initio potest.

Tandem Cl. Malpighius præclaro opere de anatome plantarum, ope microscopii exactissimè hanc cognitionem auxit, & perfecit. Ego tantùm proferam theoreticam, quam ex B. Castello præceptore didici, & quæ deinceps meditatus sum.

PROPOS. CLXXV.

Thermometri Santorii constructio, & operatio ad planta vegetationem conducent declaratur. Tab. 18. Fig. 13.

Omnium primus Santorius excogitavit organum, quo mensurantur aeris gradus caliditatis, quod postea thermometrum appellarunt, cu- jus structura talis est. Ampulla vitrea AB, habet collum, seu fistulam præ- longam pariter vitream BC, ejusque orificium C apertum est. Postea exca- lefacta vesica AB panno calido, manibus, aut alio modo, quousque aer in ea contentus aere ambiente rarior reddatur, & demergatur fistulæ os C in- tra aquam in catino DEF contentam: tùm à refrigerio aeris ambientis denuò aer inclusus ad pristinum statum suæ condensationis reducetur, & idè occupabit spatium minùs capacitatis fistulæ, ad quod replendum ascendet aqua subiecta, usque ad H. Tali machina sic præparata quamli- bet novam aeris mutationem ostendet; nam quando plus solito excalefa- ctus aer ABH rarefit, tunc aquæ libella H deprimetur; & è contra eodem aere refrigerato, & idè condensato, aqua elevabitur supra terminum H, usque ad I.

Hæc

Hæc ex Sanctorio . Ut verò talis machina proposito nostro accommodetur, supponamus, phialam ABC esse mollem, & distrahibilem, ut cera ca-
 lesfacta, aut quid simile; & præterea supponamus, totam cavitatem ejus, & præcipuè canalem BC esse spongiosum; tunc quidem à radiis solis diurnis rarefacto aere in poris spongiosis ABI contento, aqua quæ usque ad I, ex-
 pta fuerat, retrocedere non posset, quia internæ spongiositates usum valvu-
 larum præstarent; & idem descensus aquæ semel exceptæ impediretur. Insu-
 per, quia aliundè aer in AB excalesfactus, ampliorem locum exigit, ergò in-
 flando vesiculas porosas molles, tota moles AB augebitur: postea, superveniente refrigeratione nocturna, aut à vento facta, aer in spongioso spatio AB contentus denud condensabitur, & proindè aqua CI, ulterius promovebitur usque ad B; & sic ulterius novis vicissitudinibus priori similibus, novam aquam exugendo tota moles vasis ABC inflabitur, & augebitur.

P R O P O S. CLXXVI.

Candem plantam abscissam, & aqua immersam videtur nutriri, & augeri eadem mechanica necessitate, qua supradictam Thermometram aquam exugit. Tab. 18. Fig. 14.

Sit ABC ramusculus alicujus plantæ tenellæ, vel floris, cujus abscissus pediculus C, intra aquam vasis DEF immergatur. Patet, quòd furculus BC fibris spongiosis repletus est, & summitas frondosa, vel florida BA mollis, & spongiosa quoque est, cujus copiosissimæ porositates aere succis aquosis immisto replentur.

Hoc supposito, adveniant radii solares, necesse est, ut aer in illis porositatibus inclusus rarefiat, & idem amplius spatium sibi æquale quæret; quòd cum haberi non possit expellendo succum aqueum per orificium infimum C virgæ BC, ob valvulas, quas spongiosa struictura compressa efformat, & egressum aquæ prohibet; ergò oportet, ut parietes supremi molles, & distrahibiles porulorum expanduntur, & sic moles gemmæ foliorum, & floris augebitur, & crescet. Postea superveniente umbra, & frigore nocturno, aut venti refrigerio condensabitur aer ille, qui expansus, & rarefactus fuerat in prædictis poris: & idem denud ex vase DEF nova aqua per fistulas spongiosas CB exurget, à qua repleri, & saturari debent spatiosa exinanita in AB, & hac vicissitudine folia, & flores AB nutriri, & crescere possunt.

P R O P O S. CLXXVII.

Enormis, & generatio plantæ ex suo semine, quo ordine fiat, exponere.

EXponi deindè debet, quo ordine pullulatio seminum plantarum fiat. Et primò à pyramide spongiosa radicum exugitur aqua sibi contigua, sive in vase contenta, sive in vapores subdivisa inter glebas spirante, vel in aere aperto commissa. Tunc eadem pyramis radicalis non secus, ac spongiosa, vel fistula Sanctorii superius exposita, inflatur, producitur, elongaturque ob necessitatem porulorum in directum extendibilium, non in latum, ob angustiam fasciarum dilatationi resistentium. Tale, inquam,

Zz in-

CAP. 17. incrementum radicum, patet ad oculum, madefactis feminibus plantarum, quæ turgent primò in aculeo illo pyramidali geminæ, seu plantulæ exugendo aquam ad intar spongiæ, & sensim elongantur, & postea in plures rariolos plantula illa subdividitur. Itaque motus incrementi illius radicis fit ad extrâ, diffundendo succum aqueum nutritium versus extremum apicem, quem tamen excipit per poros laterales ejusdem intestinuli radicalis.

Postquàm verò radix sufficienter prolongata est, ut nimirùm demergi possit infra terram madidam, tunc motus contrarius instituitur; scilicet, spongiosæ extremitates radicum exugunt aqueum humorem, eamque deferunt versus globum, seu ovum feminis; dum interea incrementum radicum non cessat: qui motus contrarii forsan fiunt non eodem, sed divertis temporibus, & sic se murud non impediunt.

Tab. 18.
Fig. 12.

Facta hac præparatione feminis, duo folliculi duri, crassi, & turgidi AB, & CB suam actionem inchoant inserviando, ut duæ ampullæ thermometri Særetorii, rarefacto nempe aere contento intra porositates eorum à radiis solis diurnis, & superveniente refrigerio noctis, exugitur aqua à radicibus D, quæ ascendit per canaliculos spongiolos DB, atque sensim insinuat in poros foliorum AB, CB; hæc aqua cum à valvulis, seu à membranulis spongiolis conniventibus impediatur, ne retrôcedere deorsum possit, fit, ut superveniente nova rarefactione, pori ipsi folliculorum inflentur, & idem moles foliorum AB, CB, turgeat, & crescat. Tandem post aliquas vicissitudines rarefactionis, & condensationis, quando folia AB, CB, nãdum inflata, & turgida omninò sunt, sed etiam pelliculæ externæ folliculorum concresecunt ob tenacitatem, & idem amplius distendi non possunt, tunc cessat incrementum folliculorum. At quia interim à novo calore superveniente copia illa aeris contenta in poris folliculorum ampliatis, & multiplicatis rarefit, & idem vim faciet, ut angusta spatia pororum dilatet; cumque talis extensio impediatur à corticibus tenacibus folliculorum, cogitur ille aer dilatare poros gemmæ, seu plantulæ interceptæ IH; & postea subsequenti frigore nova aqua excepta non amplius insinuat in poros folliculorum, sed potius intra poros plantulæ mollis, & extendibilis, & sic succedit vegetatio, & incrementum ejusdem plantulæ IH, dum lactatur ab exuotione facta à mamillis folliculorum AB, CB. Postquàm verò plantula IH adoleverit, ut per se officium folliculorum supplere possit, tunc auxillarii illi Thermometri, ut inutiles, sensim arefcunt; & ipsa planta per se prosequitur opus vegetationis, & incrementi sui ipsius.

Et hæc est, ni fallor, possibilis, & non omninò improbabilis periodus germinationis, & nutritionis plantarum ex semine, quam, sacæ præfente eximio B. Castello præceptore, adveni.

P R O P O S. CLXXVIII.
Aquam esse succum nutritivum plantarum.

Semina plantarum assimilantur quidem ovis animalium oviparorum, quatenus in illis existit plantula completa, in his verò, animalculum cum tegumentis, & organis, quibus adjuvatur pullulatio, & exortus eorum; at differre præcipuè videntur, quo ad integritatem materiæ, ex qua ab initio nutri-

nutriri, & augetur debent; nam ova continent succos nutritios, quibus la-
 tari possunt, secus autem semina plantarum, quia ova animalium nullo CAP. 12.
 externo succo indigent, sed solummodò tepido calore fovente, exortum, & De gene-
 vegetationem perficiunt; at plantarum ova à solo calore externo potiùs exci- & ratione,
 cantur, & necantur; nec pullulare incipiunt, nisi illis addatur aquæ made- & vege-
 factio; hæc autem aqua certè non inseruit solummodò, ut vehiculum affe- tatione
 rens ab extra aliam substantiam nutritiam diversam ab aqua: nam semina, plantarum.
 & plantæ irrigatæ à sola aqua distillata pullulant, & crescunt absque alterius
 substantiæ additamento. Nec aqua inseruit, ut substantiam ipsam farina-
 ceam folliculorum seminis diluat, & lubricam reddat ad instar pulmenti,
 ex quo plantula lætetur, & nutriatur; nam pusilla substantia eorundem
 folliculorum citò consumeretur; & idèd, neque ipsi folliculi ab initio, ne-
 que planta ad tantam vilitatem excrescere posset absque additamento altè-
 riùs substantiæ corporeæ, ab extra advenientis, quæ cum nil aliud sit, quam
 aqua, dicendum est, quòd ipsamet aqua, sine qua plantæ pullulare nequeunt,
 sit verum, & proprium nutrimentum earum.

Et in eodem plantarum exortu adnotari debent duæ præcipuæ circum-
 stantiæ. Primò, quod eo tempore, quo radix in semine elongatur, adhuc
 duo folliculi, & reliqua tota seminis substantia alterata non videtur esse, quia
 tegitur à cortice, & pelliculis integris consistentibus, & aridis; & idèd incre-
 mentum radice non pendet ab ullo succo interno seminis colliquato, live
 diluto ab humiditate externa ibidem intromissa. Hoc evidenter observavi
 in baccis lauri, quæ super folia decidua in sylvis reperiuntur: hæc quidem
 exporrigeant per terram prolongas radices nigricantes, & ferè ligneas, si-
 miles funiculis, quarum aliquæ semipedis longitudinem æquabant, & tunc
 baccarum cortices integri, & aridi erant, atque interna substantia seminis
 adhuc candida, dura, ejusdem saporis, ejusdemque figuræ, & magnitudinis
 erat, quam reliquæ baccæ radice carentes habebant. Secundò notavi, quòd
 illud grande incrementum funiculi radicalis adveniat non ab effusione sub-
 stantiæ seminis internæ, sed ab extrinseco additamento, nam moles, & pon-
 dus illius funiculi prolongati ferè æquabat molem ipsius baccæ nil prorsùs
 diminutæ. Hinc evincitur, quòd ab humiditate aquea externa imbibita per
 poros pyramidis gemmæ illius seminis, proculdubio substantiæ illius funi-
 culi procreata fuit.

Id ipsum multò clariùs confirmatur ab experimentis Wankelmontii, qui
 vidit, virgam salicis librarum quinque adèd excrevisse in quinque annis,
 ut 169. libr. penderet, & tale incrementum superaddidit sola aqua irrigata,
 nil ferè diminuta terra vasis, in qua creverat. Hoc pariter in plantis hortensibus
 Cl. Bojilius, & alii observarunt: & ego vidi, Populum ad ingentem
 magnitudinem excrevisse, ex sola aqua enutritam per radices intra aquæ-
 ductum ad instar prolixi capillitii fluctuantes. Scio quoque, quòd ostreae nil
 comedunt, & solam aquam per os patulum excipiunt, ex quo aqueo nutri-
 mento augetur, ne dum earum interna caro, sed etiam marmoreæ ipsarum
 conchæ testacæ.

Ex quibus omnibus deducitur, non videri incredibile, quòd plantæ ex
 sola aqua, tanquam à sanguine, nutriantur, & incrementum acquirant.

Negare nihilominus non audeo, quòd plantæ, præter aquam, ex terrâ
 susci-

CAP. 13. suscipiant sales, & particulas sulphureas; sed hæc videntur condimenta principalis succi aquei nutritii, à quibus germinatio, & fructificatio plantæ valuatione, de adjuvantibus. Nam videmus, quodd ex sola aqua insipida, & distillata, semina, & plantæ nutriuntur, & crescunt, licet non æquè benè, ac si salibus impinguata fuisset.

plantarum.

P R O P O S. CLXXIX.

Succus aqueus non videtur transformari posse in plantam à virtute succi fermentitii in ea, vel in ejus semine existente.

Restat modò inquirendum, quomodo simplex succus aqueus transformetur in plantam, acquirendo consistentiam duram, sapores dulces, amaros, &c. & facultates alias innumeras.

Et primò non levis difficultas se offert, quodd succus in duobus folliculis seminum plantarum contentus videtur esse optimæ substantiæ spirituosæ, valdè nutritivæ, cum abundet pinguedine oleosa, & salinis partibus, & similis sic albumini, & vitello ovi animalium: ergo, sicuti ovi liquores sunt veluti lac, quo animalculum ibidem enatum primò nutritur, & ante exclusionem augetur, sic videtur consentaneum, ut ex lacteo spirituosissimo, pingui, & salino fluore folliculorum seminis plantæ, ipsamet ab initio nutriatur, & incrementum acquirat. Et sicuti in ovo fecundo succi illi spirituosissimi agitati à calore externo necessitate organica nutritionem inchoant, & umbilicalem radicem diffundunt, sic pariter succi spirituosissimi lactei folliculorum seminum plantæ, agitati ab aqueis halitibus radices exporrigunt, & postea plantam ipsam lactant, & nutriunt.

Ex hac verisimilitudine nonnulli deducunt, quodd se vera aqueus succus, qui à radicibus plantarum exugitur, per se crudus sit, & ineptus nutritioni, & idè ab efficaci concoctione fermentari debet à succo illo potentissimo, qui in poris folliculorum, & in planta ipsa asservatur.

Sed quia Philosophi munus est, sedulò cavere, ne speciosa vocabula illa metaphorica fermentationis, coctionis, murationis, exaltationis, & virtutis plasticæ nobis imponant, sagacissimè inquirendum est, an proposito nostro aptari queant.

Animadvertendum igitur est, quodd in nutritione plantarum non requiruntur omnes illæ operationes, quæ necessariae sunt pro animalium nutritione; scilicet, non quia cibaria in stomacho animalium à succis fermentitiis concoquuntur, inferre licet, quodd in plantis consimili actione succus nutritivus preparari debeat; quia animalia indigent pluribus organis, & officinis, quibus plantæ carent.

Primò enim animalia habent dentes, quibus scindunt, & molunt cibaria solida, & indistincta; at plantæ dentibus non indigent, quia non excipiunt crassos bolos, & solidos, carnum, & frugum, sed exugunt suis osculis radicem stricissimis succos, & particulas minutissimas, quæ non indigent ulteriori subdivisione.

Secundò, animalia habent ollam stomachi, & intestinorum, in quibus cibaria macerantur, coquuntur, & fermentantur, scilicet scinduntur, dissolvunturque partes ciborum conglutinatae, ob quod particulae salinae, & spirituosae,

tuosa, & alia se moventes, libertatem naturæ, possunt suas indoles motivas **CAP. 17.** exercere; & salium mucronibus, aut facieculis planis detestis possunt acre- *De gene-* dinem, aut lenitatem inferre; & hac ratione tota massa agitata incalefcere, *ratione* & abullire potest; & talis actio vocatur fermentatio. Unde elicitor, quod *& vege-* fermentum est veluti lima naturæ, qua dissolvitur aggregatum corpus in *tatione* minimas particulas. *planta-*

At quia in plantis divisio alimenti usque ad minima haberi potest per subtilissimas capillares radices, quæ fluorem aqueum excipere possunt, & postea una series vasorum recipere potest particulas pingues, alia salinas aqua dissolutas, alia aereas, & alia liquores alios pro diversa configuratio- *runt.* ne orificiorum eorundem vasorum, igitur fermentatio inutilis est.

Tertio, animalia habent vasa excretoria, quibus fæces solidæ, & fluidæ ejiciuntur; at plantæ iis non indigent, quia radices non excipiunt sordes, sed tantummodò succos utiles, & defæcatos.

Tandem animalia habent vasa lactea, ut suis multiplicibus fistulis existissimis seligant chylum, relictis impuritatibus in intestinis, eumque colligant, & deferant in receptaculum mesenterii. Et hic tandem, post tot labores, animalia iisdem radicibus multiplicatis, & capillaribus primò utuntur, quibus plantæ actionem nutritivam inchoant, seligendo è terra, & exugendò succos nutritioni idoneos; qui proinde non indigent ulla præparatione fermentativa.

Quod postea fermentum in planta frustra apponeretur, insinuari potest hoc modo. Simplex aqueus fluor ex sui natura insipidus, & iners est, nec ullam vim activam habere videtur. Ergò, quando aqua miscetur cum illo succo fermentitio, quem existerè putant in poris plantæ, certè aqua ipsa ab illo contagio non transformatur, ut ex inerti fiat actiosa, scilicet ex insipida fiat dulcis, aut amara, odorosa &c. sed diluet solummodò, & interserviat, ut vehiculum deferens eandem partem fermenti sibi admittas, sicut flumen per salis mineram transiens, excipiet aliquas particulas salinas.

Hoc supposito in Wanhelmontiano illo trunco salicis aqua stillata per quinque annos enutrito, necessariò consumptam fuisset totum fermentum, quod in virgulto præexistebat; quia ab effluxu continuo aquæ transeuntis, & transpirantis abluì debuerat totum illud fermentum, quod aliundè ab aqua pura reparari, & refici non poterat. Igitur citò planta illa periisset; quod est falsum: vixit enim, & crevit per quinque annos, & diutius perdurasset, & crevisset, nisi extracta fuisset; ut ego vidi, ingentem, & diuturnam Populum excrevisse sola aqua enutritam, ut superius enarravi. Non aqueus ille succus erat adedò crudus, ut concoqui deberet à fermento citò dissipato, & consumpto, quod in salice, vel in Populo illa existebat ab intis.

Præterea notandum est, quod aquæ molecule non sunt corpora prima simplicia, sed sunt congeries compositæ ex atomis primis elementaribus, & idedò connexio, & structura earundem molecularum dissolvi potest ab incisione facta à corporibus acutis durioribus, & violenter motis, & ictus inferentibus.

Et planè non negabo, quod aliquando potentissima aliqua fermenta destruerè possint, & dissolvere connexionem aqueasum molecularum, sed tale fermentum in plantis non admitto, duplici ratione: primò, quia video, quod

CAP. II. quod ex incisione facta in summo ramusculo arboris extillat aqua fluida
De gene-ratione, & vegeta-tione plantarum. ejusdem naturæ, ac erat illa, qua radices irrigatæ fuerant, cui tamen admixti sunt alii succi salini, lactei, & pingues, qui sunt condimenta superaddita, non secus, ac juscula aqueam naturam retinent à particulis carniū, frugum, & aromatum conturbatam, & tinctam.

Si igitur imaginata illa fermenta plantarum alterare non possunt suo contactu majorem partem aquæ à radicibus exceptæ, nulla ratio suadet, ut dissolvant, & transmutent reliquam aquæ partem, quæ in nutritium succum transformata est.

Secundò, quia dato, quòd fermenta illa vim habeant dissolvendi structuram molecularum aquæ, restat præterea alia insignis, & difficillima operatio, quæ videtur impossibile, ut ab eodem fermento compleatur; quia oporteret, ut particule illæ disjunctæ denud novæ, & artificiosissima compositione unirentur, & conglutinaerentur, ut inde resultaret structura nutritii succi, indolis tam diversæ ab aqua simplici. Talis autem nova compositio videtur impossibile, ut fiat à fermento, cujus proprium est, agere cæca quadam, & casuali violentia, ad instar flammæ, & idè destructionem potius, quàm compositionem inducere possit. Quare videtur impossibile, ut à vi fermenti ex aqua pura componatur succus nutritius plantarum.

Si igitur à virtute fermentitii succi talis aquæ concoctio in plantis fieri non potest, dicendum est, quòd tale fermentum non existit in plantis, cum natura nil frustra faciat; & idè lac illud pingue, quod in folliculis seminum plantarum continetur, non erit fermentum, sed nutritivus succus, providè preparatus à natura, ut lactare possit plantam illam tenellam.

P R O P O S. CLXXX.

Confectionem succi nutritii Plantarum compleri debere à structura cibrosa vasorum earum.

Cum ex dictis constet, plantas nutriri ex sola aqua pura, aut alterata à condimentis salinis, & sulphureis, pariterque ostensum sit, quòd prædictus aqueus succus transmutari in alimentum plantæ non possit à vi, & actione fermenti in ejus poris existentis, videndum modò est, quomodo, & qua actione mechanica simplex aqua acquirere possit facultates, & indoles tam multiplices, & diversas, ut temperies, colores, sapes, & virtutes activas, quas in tot plantis observamus, conficere valeat.

Talis porrò mixtura, & compositio fieri non potest, nisi præcedens structura aquæ dissolvatur, & deinceps nova forma inducatur ab oculata, & industriosa virtute plastica; aliter enim non possent particule debitis locis collocari, disponi, situari, connecti, & conformari ea lege, ut inde resultarent perfectiones, & facultates à natura designatæ.

Hæc omnia proculdubio fieri debent immediatè, non à ministro aliquo prudenti, & intelligente, sed à naturali, & mechanica necessitate, ordinata à Divino Architecto. Verùm, ut dictum est supra, quando egimus de sanguinis compositione, talem necessariam, naturalem, & mechanicam compositionem fieri non posse percipimus, nisi actione cribri à subtilissimis fibrulis vasorum plantarum seorsum diversi, & determinati succi, nempe in

una-

unaquaque fistula ille succus, qui figuræ orificii illius aptari, & ingredi potest. Postea oportet, ut prædicta vascula variè inlexa, & contexta ad inharretis delinant in locis appropriatis, & ibidem, intillando guttulas in eis contentas, perficere poterunt structuram analogam mulivo operi; nempe efficiant exactam mixturam, & compositionem succi nutritii, seu sanguinis plantarum.

Hiscæ mechanicis elaborationibus puto, quod plantæ ex aqua nutriri, & augeri possint. Nec mihi negotium facessit transformatio floris aquei in duritiem, & consistentiam ligneam plantarum; video enim in aquæ congelatione à frigore intento, quod ipsamet aqua vertitur in faxeam duritiem glaciæ, siuatione partium ejus solummodo variata. Pariterque video, quod ostrearum cochleæ lapideæ ex sola aqua gignuntur, cum nullum alium cibum, præter aquam, suscipiant.

P R O P O S. CLXXXI.

Præcipuam causam vegetationis plantarum esse aerem.

Plantas continere innumeras aeris particulas intra suos poros, nemo ambigit. Hinc enim levitatem, quam in aqua exercent, oriri vulgus suadet, eamque amittere ad fundum aquæ descendendo, quotiescumque à diuturna madefactione, vel à manuum compressione vesiculæ aeræ exprimuntur ex festucis, & ex paleæ fragmentis, ex quibus per aquam aëros globulos ascendere, ad oculum patet.

Quod postea plantæ nutriri, & crescere non possent, si omnino aëre carerent, probatur, quia succi aquei ob nativam gravitatem per se fursum ascendere non possunt à radicibus versus truncum, & ramos. Ergo necessarium est, ut à vi externa impellantur; quæ externa vis, aut erit excedens gravitas aeris ambientis, à qua aqua subjecta intra radices plantæ insinuat, & per ejus vasa impellitur usque ad ramos extremos, minus premitur ab aere intra poros plantæ existente; eodem modo, quo in thermometro Santorii exugitur, ut dictum est: vel potius elevatur in planta ab ipso pondere aquæ externæ, quæ insinuat per subtilissimos poros, aut canaliculos, ut in spongis, & siphunculis vitæis contingit, ut dictum est libro de Motionibus naturalibus à gravitate pendentibus cap. 8.

Quod verò actio spongiæ, vel filtri, non sit causa sufficiens, & totalis exugionis aquæ usque ad summos ramos, & folia arboris, probatur hac experientia, inciso, & truncato ramusculo omnium supremo vitis, aut alterius arboris, ex ipsa cicatrice supina succus aqueus per aliquod tempus guttatim distillat; at in siphunculo, aut filtro perpendiculariter erectis supra aquam vasis, ex supremo apice truncato aqua non affluit, sed oportet, ut siphunculus, aut filtri simbria suprema inflectatur, ut scissura depressior sit ipsa superficie aquæ valis, ut patet in figura. Tab. 18. Fig. 15.

Ergo ascensus aquæ in vite recisa non fit actioe spongiæ, & proinde oportet, ut absolvatur operatione simili ei, quæ à thermometro Santorii aqua exugitur ob causas superius expositas.

Sed dubitari potest, quod actio vitis truncatæ, & ea, quæ fit à Thermometro Santorii, non sit eadem, nec fiat ab eadem causa; nam si scindatur,

aut

CAP. 17. aut perforetur summitas fistulæ Sæctorii, cessat prorsus aquæ exuëtio; op-
De gene- positum contingit in vite rescissa, à qua ne dum continuatur exuëtio ex
rations, radicibus, sed præterea effunditur notabilis copia ejusdem succi.

& vege- Talis effectuum diversitas pendere videtur à varia structura thermome-
tations tri vulgaris vitrei ab ipsis plantis. Nam primò, in his valvulæ spongiosæ
planta- vasorum impediunt regressum aquæ deorsùm; & idè guttulæ aquæ produ-
rum. æ in quibuslibet poris ramusculorum officium scutellæ infimæ Sæctorianæ
 instrumenti suppleant. Secundò, in plantis non adest unica ampulla aere plena,
 ut in illo organo vitreo, sed adsunt tot vesicæ, quot sunt pori aere pleni,
 qui ne dum in parte solida plantæ, sed etiam intrà succos illos plantæ disse-
 minati sunt. Tertio, hæ vesiculæ ne dum sunt distrahiles ob mollitiem
 pellicularum, aut lubricitatem fluorum, sed in super ex earum porulis ha-
 litus transpirare possunt, qui ex conniventia subito claudi possunt, ut sunt
 pori nostræ cutis, ex quibus halitus, & sudores exprimuntur, & subito clau-
 duntur ex conniventia pellis mollis; sicuti quoque in cera, vel aqua ferventi,
 foraminula, ex quibus halitus transpirant, spontè clauduntur.

Quartò, rami omnes plantarum vim habent se contrahendi laterali-
 ter ob tensionem, & vim contractivam fibrarum, & fasciarum, circulariter
 ramos ambientium; quod patet, facta scissura corticis in longum, ob quam
 labra corticis plantæ dilatantur, non secus, ac in animalium cicatricibus
 contingit.

His positis, considero, quòd succus aqueus à thermometris exiguis plan-
 tæ exugitur, & transfertur ubique usque ad summitatem ramusculorum,
 ob necessitatem mechanicam superius expositam; & talis suctio non cessat,
 nec interrumpitur ab abscissione ramusculi, cum remaneant plurimæ ve-
 siculæ aeræ integræ, quæ operationem thermometri exercere valeant; &
 interim aqua elevata retrocedere non potest, ob valvularum spongiosarum
 clausuram. Ergò ex incisione ramusculi à vi contractiva fasciarum expri-
 metur idem succus, & sic guttatim extillare potest.

Redeo jam ad modum operationis incrementi plantæ; in qua duæ actio-
 nes diversæ considerari debent; una est exuëtio succi aquei ex radicibus
 plantæ; altera est incrementum ejusdem.

Quoad primum, procul dubio in Thermometro Sæctorii, & in Ther-
 mometris plantæ, causa ascensus aquæ non est excessus gravitatis specificæ
 aeris ambientis supra gravitatem aeris in vesiculis contenti, nam à radiis
 solis diurnis æquè rarefit aer internus, ac externus, & nocturnè æquè conden-
 santur. Quia tamen esset impossibile, ut permanente æquilibrio aer exter-
 nus sua pressione aquam elevaret, oportet, ut ob aliquam circumstantiam
 aer inclusus in fistulis minus gravis reddatur in specie, quàm aer ambiens.

Talis circumstantia est hæc: in qualibet ampulla dura, & undique clau-
 sa aer contentus, licèt à frigore condensetur, retinet ampulla eandem spe-
 cificam, & absolutam gravitatem, quam priùs habebat; eo quòd ejus indi-
 minuta capacitas idem spatium occupat, nempe repletum, partim ab aere
 condensato, partim à vacuo. E contrà, aer ambiens à nullo vase compre-
 hensus, verè minus spatium occupat, dum condensatur à frigore, & proir-
 de ponderosior rudditur ipso aere in fistulis incluso; & sic sua pressione im-
 pellere sursum potest aquam, quæ vicem libræ supplet.

Incre-

Incrementum postea plantæ fit, non à frigore condensante, sed à caliditate solis rarefaciente aerem intrà vesiculas inclusum, à cuius rarefactione necessarid vesiculæ molles, & distrahibiles dilatari, & crescere debent inæ-
 quali tamen progressu, scilicet, magis crescet versus summitatem plantæ, & vege-
 quia in parte trunci versus radicem ampliatio valde impeditur à duritie
 corticis; & ex parte lateraliter à fasciis transversalibus; at tenera, & mollis
 pars versus summitatem facilè cedit, & impelli, distrahique se sinit.

CAP. 17.
 De gene-
 ratione,
 & vege-
 tatione
 planta-
 rum.

Notabilis hic est directio incrementi plantæ, quæ semper tendit sursum per lineam perpendicularem ad planum horizontis, quando à ramorum pondere nimio, aut ab aliis obstaculis progressus ejus non impeditur, & contorquetur. Hoc patet in ramusculis; qui licet ab initio exortus ex infimis, aut lateralibus faciebus ramorum proni terram spectent, postea cursu reflexo supino situ se accommodant, & iter prosequuntur perpendiculare ad horizontem. Hoc planè fit legibus staticis Archimedeis; quia nisus, quo aer ambiens minùs gravis aereas ampullas plantarum exprimit, fieri non potest, nisi per directionem perpendicularem ad horizontem.

Talis porò expressio fieri non posset, nisi aer æternus communicaret cum interno aere in vesiculis plantarum contento; itaut per radices, & porositates corticum liberè permeare posset: hac ratione in plantis efficitur motus nutritionis, & vegetationis.

P R O P O S. CLXXXII.

In plantis quoque peragi aeris respirationem quandam imperfectam, à qua earum vita pendet, & conservatur.

NE quis respuat, ut paradoxum, quòd plantæ rudi quodam modo respirant, ad instar animalium, in medium producam rationes, quæ ad hoc pronuntiandum me movent.

Certum est, plantas exugere continenter aerem, aquæ commistum ex radicibus; & talis acceptio assimilari non incongruè potest inspirationi animalium. Et licet in plantis non adsint muscoli, quales sunt illi, qui thoracem animalium dilatando, aerem intrà pulmones immittunt, adiunt tamen in plantis fibræ lignæ tensæ, & rigidæ, quæ ab incuneatione aquearum guttularum possunt ab invicem dilatari, & ob aquæ discessum contringi, ut constat ex meis experimentis in Academia experimentali Medicea factis. Vasa enim, & anuli buxei, licet sint durissimi, madefacti evidentissimè insistantur, non secus, ac funes madefacti incrassantur. Insuper fibræ lignæ plantarum dum vegetant, à caliditate patiuntur quoque dilatationem, rarefacto nempe aere in vesiculis earum contento; & sanè paterentur constrictionem ob expressionem, & transpirationem aquearum molecularium, nisi subsequeretur nova exuatio aquæ ex radicibus, non eodem, sed subsequenti tempore, quando scilicet, cessante calefactione, aer, qui in vesiculis rarefactus fuerat, denud condensatur.

Hinc fit, ut vicissitudine quadam, fibræ lignæ plantarum cogantur se restringere, & relaxare, ne dum diversis temporibus, sed etiam eodem tempore in diversis partibus ejusdem plantæ, quatenus dum vesiculæ ampliantur ob aeris rarefactionem, necessarid fibræ lignæ collaterales com-

CAP. I. primuntur, & stringuntur; & ideò aqua intercepta exprimitur: & contra De gene- dum inflantur, & ampliantur interstitia fibrarum lignearum, ab aquæ adven- ratione, tu, comprimuntur vesiculæ aeræ.

**& vege-
tatione
planta-
rum.**

Talis, inquam, vicissitudo dilatationis, & constrictionis lateralis fibra- rum plantæ præclare æmulatur diastolem, & systolem thoracis animalium; qui motus sicut necessitate fiunt à suis musculis, sic quoque in plantis à fi- bris ligneis peraguntur, & tam in his, quàm in illis novi aeris ingressus subsequitur. Et proinde plantæ quoque suam respirationem, licet minùs artificiosam, habebunt, à qua aer aquæ commixtus per radices continenter insinuatur, perduciturque ad omnes partes plantæ. Et ibidem vi motiva elastica machinularum ejus, & à vicissitudinaria constrictione, & dilatatio- ne facta à causis externis, nempe à radiis solis, ab umbra, & magna ex par- te à ventis efficitur ille motus oscillatorius ad instar penduli, qui motus præcipua, & potissima causa est vitæ, & vegetationis plantarum, eadem ne- cessitate, qua ab oscillatorio motu aeris in animalibus vitalis motio eorum conservatur.

C A P U T XIV.

De Animalis Generatione.

Maximè elucet Divina Architectonica sapientia, in opificio genera- tionis animalis. De hac diligentissimè præclari authores Fabricius ab Aquapendente, Harvejus, Malpighius, Graaf, & alii differuere, & quàm- plurima observarunt, à senioribus non animadversa, quare tenemur grato animo eorum labores excipere, & summis laudibus eos extollere. Hisce paucas aliquas speculationes superaddam, quæ nisi scopum veritatis attingerent, saltem perspicaciores excitabant ad meliores inveniendas.

P R O P O S. CLXXXIII.

*Ad generationem concurrat semen virile, & ovum à muliere
efformatum.*

Requiri ad generationem virile semen, evidenter novimus ab experien- tia: at dubitatum est usque ad nostra tempora, an foeminae suum se- men quoque conficiant, & ex ambobus foetus procreetur. Tandem recen- tiorum diligentia, & sagacitas detexit, tam vivipara, quàm ovipara anima- lia foemineâ non succum genitalem, sed tantummodò ova conficere, scilicet integra auctormata cum omnibus organis, & partibus conformationi animalis necessariâ elaborare. Observarunt quoque, in viviparis sacculos il- los membranofos, quos testes muliebres appellabant antiqui, nil aliud esse, quàm ovaria. Tandem receptum est, & sufficienter comprobatum à recen- tioribus, quodd totum opus generationis consistat in ovi compositione à fo- mina, & in ejusdem fecundatione à semine masculino.

P R O P O S . CLXXXIV.

Semen virile non facundat ovum vi quadam incorporea, aut sua aura, vel afflatu; sed contactu, & missione corpusculorum eius.

CAP. 14.
De Ani-
malis
genera-
tione.

PRæclarus Haruejus, cum nullum succum seminis virilis in Damarum uteris post coitum reperisset, fluidam ejus molem excerni ab utero censuit, & tantummodò afflatu incorporeo, seu spiritali quadam irradiatione fecundari internam uteri cavitatem censuit. Postea R. Graaf non incorporea irradiatione, sed aura, vel flatu quodam per tubos immisso ova in sacculis ovarii contenta fecundari credidit. Alii postea totum semen, sive subtiliorem ejus partem sanguini per venas communicari ajunt, à quo postea ova fecundantur.

Et primò, Haruei opinio, ut incredibilis, ab omnibus rejecta est. Quis enim capiet, quòd virile semen vi incorporea, nempe indivisibili, tactu inepta, ad instar intelligentiæ mentalis, agitare succos uteri possit, & elaborare organicum, & vitale authoma embrionis? & quomodo tam proluxa, & artificiosa elaboratio succi seminalis, in organis testiculorum facta, incorpoream actionem edere valeat?

Et licet nihil reperitur in utero post coitum, hinc inferre non licet, quòd totus, vel pars præcipua succi seminalis non recepta fuerit ab ipso utero. Nec obstat, quòd non appareant viæ, & canales manifesti, per quos transferatur. Nam per cæcos ductus exugi potest, sicut in vase sigulino per ejus poros inconspicuos aqua transfundat, pariterque per poros cutis, & carnium penetrat aqua, oleum, & multò citius vini spiritus. Qui succi corporei quidem sunt, nec mutant naturam, sed illibati penetrant. Quare non est necesse recurrere ad irradiationem, aut ad auram vaporosam, cum facillimè substantia succi seminalis exugi possit ab utero spongioso per suos poros, & deferri ad ova fecundanda.

Non minùs absurda videtur communicatio succi seminalis per venas intra sanguinem. Primò, quia orificia venarum ore aperto non hiant intra uteri cavitatem ad instar hirudinum, ut excipere possint succos in utero contentos, sed potiùs in parenchymate interno uteri dispersi exugere possunt sanguinem ab arteriis effusum.

Secundò, venæ uteri, hypogastricæ dictæ, non deferuntur ad ovarium, sed ad duos ramos crurales venæ cavæ, & quia pauca guttæ succi seminalis occupare non possunt, nisi exiguam partem venæ cavæ descendentes, ergò eam particulam sanguinis inficient, quam tangunt, & cui admiscuntur: cumque tangere etiam non possint sanguinem, qui ab aliis venis separatis, & à cava ascendente profluit ad cor, igitur particula sanguinis à succo seminali infecta, minima pars est ejus, quæ in transitu occupat amplitudinem cordis, & idèd facillè continget, ut illa particula sanguinis infecta, potiùs in arteriam ascendentem, quàm in descendentem insinuetur, aut si casu in hanc ingreditur, à diverticulo arteriarum spermaticarum aberrabit, cum potiùs per amplissimas arterias ad caput, ad renes, & per univèrsum corpus cum sanguine circumferri possint. Quare contingere potest, ut nunquam semen

CAP. 14. cum sanguine ad ovarium perducatur, & sic ova effœta, ut plurimum remanent, frustrato naturæ desiderio, ob defectum viæ directæ, & brevioris, per quam semen transferri ad ovarium deberet. Et quis suadebitur naturam tam ineptè vias generationis sibi comparasse?

De Animalis generatione.

At si dicant, quòd univèrsa massa sanguinea inficiatur à paucis guttulis illis seminalibus, alterante successivo quodam contagio una parte aliam sibi contiguam quousque, nulla sanguinis particula syncera remaneat, proclive est enumerare absurditates, quæ inde sequuntur.

Primò, vis, & spirituosa energia seminis effœta, & vapida redderetur, dispersa absque necessitate in tam copiosam massam sanguinis; non secus, ac paucæ guttæ vini intrà aquæ amphoram dispersæ virtutem amittunt. Secundò tota massa sanguinea effœrata à potentissimo fermento seminis, spirituosissimo suo fervore excitaret febres, capitis vertigines, & alia symptomatica. Tertio, ineptè natura procuraret tanta prolixitate, difficultate, & periculo id, quod compendiosè assequi posset itinere brevissimo, nempe immittendo succum seminalem per poros uteri usque ad ovarium.

Immo breviori itinere fieri potest, ut semen virile fœcundet ova jam discissa ab ovario, & existentia in confinio ipsius uteri. Videmus enim, quòd ova gallinæ non expectant adventum seminis galli in ipso ovario, sed licèt subventanea sint, feruntur ad uterum, & in via crescunt. Quare sicut galli semen fœcundare potest ova adaucta propè uterum existentia, sic ova muliebria distincta ab ovario, utero proxima à virile semine fœcundari possunt à contactu ejusdem succi seminalis exuerti à spongiosa uteri substantia, quam mirificè semen inflat, & vivificat sua facultate fermentativa, ut Harvejus observavit.

Hinc patet, deceptos fuisse præclaros authores à valvulis, & impedimentis, quæ in tubulis, & cornibus uteri reperiuntur: tales valvulæ descensum ovi ad uterum facilè permittunt, non verò regressum. At ex hoc sequitur, quòd compages tota seminis, fluida ad instar fluentis, ad ovarium perducere non possit; nil tamen vetat, quin per cæcos ductus, vel per porositates spongiosas uteri, tuborum, & subtilium valvularum ejusdem penetrare queat; sicuti ab aggere arenoso transversali cursus integri fluminis liti videtur, at percolatio per arenæ interstitia non impeditur. Hoc sanè faciliùs in utero contingere posse suadent experimenta ipsa, quæ adducuntur pro contrariæ sententiæ confirmatione. Si enim succi medicamentorum exteriùs illiniti, solidam cutim, & carnes penetrant, & ipsi adversarii concedunt, quòd succus spirituosus seminalis per poros, seu cæcos ductus spongiosos uteri ad venas internas perducitur, cur negabunt paulò ulterius ad propinquum ovarium penetrare posse?

Postrà ex eo, quòd in insectis ova fœcundantur à contactu, & aspersione seminis virilis, ut observavit Cl. Malpighius, evincitur, quòd id ipsum in reliquis animalibus verificatur; proptereà quòd natura semper compendiosè operatur, & summopere ambages, & multiplicitates abhorret. Sed hoc magis patebit ex sequentibus.

PRO-

PROPOS. CLXXXV.

Totalem organicam animalis constructionem in ovo non à sola matre gigni, sed à paterno semine præcipue efformari.

CAP. 14.
De Ani-
malis
genera-
tione.

SI vulgari sensuum apparentiæ acquiescere deberemus, ova fœcunda nil prorsus à subventaneis differre diceremus; eisdem enim succos numero, & magnitudine æquales, easdemque membranas utraque ova continere videntur. Hinc persuasio invaluit, ovi fœcundationem solummodò ad matrem pertinere, materiam verò ritè dispositam, ejusque organicam conformationem à sola fœmina confici, & præparari. Itaque, sicut in plantis ova feminalia continent gemmam, sive plantulam ritè efformatam cum membranis, vasis, & succis, quæ requiruntur ad ejus incrementum, sic quoque in ovis adesse membranas, vasa, humores unà cum authomate organico. Differre solummodò ova plantarum ab ovis animalium, quòd illa omnia fœcunda sunt; horum verò, quæ vim motivam à virili semine exceperunt, sunt fœcunda, scilicet vitali virtute afflata, reliqua verò organa demortua, & cadavera. Et fœcunda comparari possunt horologio ex rotis dentatis cum machina motrice, seu cum pondere appenso; subventanea verò similia sunt eidem horologio absque motiva machina.

Non negabo, hanc sententiam ex parte veram esse, sed admittere non possum, quòd virile semen, præter vim motivam, nil aliud ovo conferat, nec quòd tota, & integra organizatio à fœmina dependeat. Videtur enim mihi, quòd organica fœtus constructio à semine virili compleatur, efformeturque.

Quia non videtur credibile, quòd in substantia cerebri testium nil aliud fiat, quàm seligi ex flore sanguinis particulas se moventes, easque à vinculis crassarum partium omninò liberari ad instar spiritus vini; sed consentaneum esse puto, ut in tam proluxa chimica elaboratione, & percolatione per canales labyrinthos testiculorum, multis, & miris modis situentur, disponantur, moveanturque partes seminis, & pròinde resultet quædam universalis forma, composita ex pluribus partibus vitalibus diversimodè configuratis: uno verbo, fiet vitale authoma; & hoc addito materiæ ritè dispositæ in ovo, cui insunt organica inchoamenta unà cum omnibus instrumentis, succis, & officinis, quæ ad nutritionem, & incrementum animalis requiruntur, resultat tandem ovum perfectum, & fœcundum.

Hæc mea conjectura comprobatur ab observatione Clar. Malpighii, qui in omnibus ovis à semine galli irroratis reperit carinam, seu authoma publi, simile gemmæ ovorum plantarum: at in ovis subventaneis nullum vestigium authomatis animalculi reperit in medio cicatriculæ, sed succus ibidem existens erat informis, & similis molæ. Quare carina, quæ in fœcundis ovis reperitur, est opus superadditum à substantia seminis virilis ibidem admista, & conglutinata. Cùmque talis carina sit organicum authoma animalis. Igitur semen virile, quid compositum, & configuratum fuerat.

Nec dici potest, quòd virile semen simplex, & simile sua virtute plastica potest succum molæ illius transformare in carinam organicam; quia videmus, quòd à corpore homogeneo unica, & simplici vi motiva prædicta

ut

CAP. 14. cum sanguine ad ovarium perducatur, & sic ova effeta, ut plurimum remanent, frustrato naturæ desiderio, ob defectum viæ directæ, & brevioris, per quam semen transferri ad ovarium deberet. Et quis suadebitur naturam tam ineptè vias generationis sibi comparasse?

*genera-
tione.*

At si dicant, quod universa massa sanguinea inficiatur à paucis guttulis illis seminalibus, alterante successivo quodam contagio una parte aliam sibi contiguam quousque, nulla sanguinis particula syncera remaneat, proclive est enumerare absurditates, quæ inde sequuntur.

Primo, vis, & spirituosæ energia seminis effeta, & vapida redderetur, dispersa absque necessitate in tam copiosam massam sanguinis, non secus, ac pauca guttæ vini intrâ aquæ amphoram dispersæ virtutem amittunt. Secundo tota massa sanguinea efferata à potentissimo fermento seminis, spirituosissimo suo fervore excitaret febres, capitis vertigines, & alia symptomata. Tertio, ineptè natura procuraret tanta prolixitate, difficultate, & periculo id, quod compendiosè assequi posset itinere brevissimo, nempe immittendo succum seminalem per poros uteri usque ad ovarium.

Immo breviori itinere fieri potest, ut semen virile fecundet ova jam discissa ab ovario, & existentia in confinio ipsius uteri. Videmus enim, quod ova gallinæ non expectant adventum seminis galli in ipso ovario, sed licet subventanea sint, feruntur ad uterum, & in via crescunt. Quare sicut galli semen fecundare potest ova adaucta propè uterum existentia, sic ova muliebria diliuncta ab ovario, utero proxima à virile semine fecundari possunt à contactu ejusdem succi seminalis exuati à spongiosa uteri substantia, quam mirificè semen inflat, & vivificat sua facultate fermentativa, ut Harvejus observavit.

Hinc patet, deceptos fuisse præclaros authores à valvulis, & impedimentis, quæ in tubulis, & cornibus uteri reperiuntur: tales valvulae descendum ovi ad uterum faciliè permittunt, non verò regressum. At ex hoc sequitur, quod compages tota seminis, fluida ad instar fluentis, ad ovarium perducere non possit; nil tamen vetat, quin per cæcos ductus, vel per porositates spongiosas uteri, tuborum, & subtilium valvularum ejusdem penetrare queat; sicuti ab aggere arenoso transversali cursus integri fluminis tisti videtur, at percolatio per arenæ interstitia non impeditur. Hoc sanè facilius in utero contingere posse suadent experimenta ipsa, quæ adducuntur pro contrariæ sententiæ confirmatione. Si enim succi medicamentorum exterius illiniti, solidam cutim, & carnes penetrant, & ipsi adversarii concedunt, quod succus spirituosus seminalis per poros, seu cæcos ductus spongiosos uteri ad venas internas perducitur, cur negabunt paulò ulterius ad propinquum ovarium penetrare posse?

Postea ex eo, quod in insectis ova fecundantur à contactu, & aspersione seminis virilis, ut observavit Cl. Malpighius, evincitur, quod id ipsum in reliquis animalibus verificatur; propterea quod natura semper compendiosè operatur, & summopere ambages, & multiplicitates abhorret. Sed hoc magis patebit ex sequentibus.

P R O P O S. CLXXXV.

Totalem organicam animalis constructionem in ovo non à sola matre gigni, sed à paterno semine præcipuè efformari.

SI vulgari sensuum apparentiæ acquiescere deberemus, ova fœcunda nil prorsus à subventaneis differre diceremus; eisdem enim succos numero, & magnitudine æquales, eisdemque membranas utraque ova continere videntur. Hinc persuasio invaluit, ovi fœcundationem solummodò ad matrem pertinere, materiam verò ritè dispositam, ejusque organicam conformationem à sola fœmina confici, & præparari. Itaque, sicut in plantis ova feminalia continent gemmam, sive plantulam ritè efformatam cum membranis, vasis, & succis, quæ requiruntur ad ejus incrementum, sic quoque in ovis adesse membranas, vasa, humores unà cum authomate organico. Differre solummodò ova plantarum ab ovis animalium, quòd illa omnia fœcunda sunt; horum verò, quæ vim motivam à virili semine exceperunt, sunt fœcunda, scilicet vitali virtute afflata, reliqua verò organa demortua, & cadavera. Et fœcunda comparari possunt horologio ex rotis dentatis cum machina motrice, seu cum pondere appenso; subventanea verò similia sunt eidem horologio absque motiva machina.

Non negabo, hanc sententiam ex parte veram esse, sed admittere non possum, quòd virile semen, præter vim motivam, nil aliud ovo conferat, nec quòd tota, & integra organizatio à fœminâ dependeat. Videtur enim mihi, quòd organica fœtus constructio à semine virili compleatur, efformeturque.

Quia non videtur credibile, quòd in substantia cerebri testium nil aliud fiat, quàm seligi ex flore sanguinis particulas se moventes, easque à vinculis crassarum partium omnino liberari ad instar spiritus vini; sed consentaneum esse puto, ut in tam proluxa chimica elaboratione, & percolatione per canales labyrinthicos testiculorum, multis, & miris modis situentur, disponantur, moveanturque partes seminis, & proindè resultet quædam universalis forma, composita ex pluribus partibus vitalibus diversimodè configuratis: uno verbo, fiet vitale authoma; & hoc addito materiæ ritè dispositæ in ovo, cui insunt organica inchoamenta unà cum omnibus instrumentis, succis, & officinis, quæ ad nutritionem, & incrementum animalis requiruntur, resultat tandem ovum perfectum, & fœcundum.

Hæc mea conjectura comprobatur ab observatione Clar. Malpighii, qui in omnibus ovis à semine galli irroratis reperit carinam, seu authoma publi, simile gemmæ ovorum plantarum: at in ovis subventaneis nullum vestigium authomatis animalculi reperit in medio cicatriculæ, sed succus ibidem existens erat informis, & similis molæ. Quare carina, quæ in fœcundis ovis reperitur, est opus superadditum à substantia seminis virilis ibidem admista, & conglutinata. Cumque talis carina sit organicum authoma animalis. Igitur semen virile, quid compositum, & configuratum fuerat.

Nec dici potest, quòd virile semen simplex, & simile sua virtute plastica potest succum molæ illius transformare in carinam organicam; quia videmus, quòd à corpore homogeneo unica, & simpliciter vi motiva prædico, ut

CAP. 14.
De Ani-
malis
genera-
tione.

ut est aqua fluens, possunt quidem diversæ operationes fieri in diversis organis, ut frumenti tritullatio in moletina, horarum designatio in horologio. At videtur impossibile, ut idem fluxus aquæ fabricet ex lignis moletrinam, aut ex ferro horologium. Sic pariter, si succus feminalis esset corpus homogenum, unica, & simplici vi motiva affectum, non posset organicum authoma in ovi cicatricula ex simplici succo molæ illius efformare. Itaque perinde est, semen habere vim plasticam, ac esse corpus organicum: quomodo enim absque partibus diversæ indolis, absque instrumentis, & motibus diversis se applicare poterit ad elaborandas diversas partes succi cicatriculæ ovi, easque diversis modis agitando efformare organa omnia, quæ carinam animalis in eadem cicatricula constituat?

Præterea videmus, quod in actu effusionis seminis virilis concutiuntur omnes partes corporis animalis, non sine quodam convulsivo, & quasi epileptico levi deliquio. Talis autem passio indicat, quod à cerebro, & ab omnibus partibus animalis, succi spirituosi rapido motu ad semen vivificandum accurrunt, eique immiscentur, atque in utero muliebri insinuantur. Tunc naturæ lumine suademur, quod ille succus feminalis à diæis spiritibus imprægnatus, non sit substantia prorsus homogenea unica, simplici quæ vi motiva affecta; sed structuram quandam compositam, & quasi organizatam habeat; quia tum partes ipsæ seminis, tum spiritus advenientes diversam temperiem, formam, & indolem motivam multiplicem, & variam habere debent, & proinde constituent universalem structuram, non quidem simplicem, homogeneamque, sed valdè compositam, & quasi organizatam.

Talis autem organica substantia feminalis effusa in ovum muliebri, materialem succum in gemma cicatriculæ contentum, optimè dispositum, movere, convolvere, & figurare poterit, quousque carinæ formam acquirat, quam postea vitalibus spiritibus animando, perfectum, atque fecundum ovum reddit.

Quod postea re vera spiritus in actu coitus accurrentes ad semen vivificandum, deferant, eique admisceant naturas, & indoles diversas, suaderi potest ex nevris, & signis, in foetu ut plurimum impreffis, ex conformationibus membrorum patri similibus, à temperatura, vel ex morbolis affectionibus podagricis, nephriticis, &c. eorundem viscerum, & articularum, in quibus pater afficiebatur. Hoc planè contingere non posset, si totalis authomatis in ovo organizatio perfecte exarata, & completa fuisset à matre, ita ut à semine virili nil aliud, quàm simplex vis motiva subministraretur. Videtur ergo verisimile, quod spiritus paterni in rapido illo effluvio in actu coitus abradant particulas aliquas ex ejus organis, & sic forsitan læsiones hæreditarias earundem partium ad foetum deferant.

P R O P O S. CLXXXVI.

Conjectatio modi mechanici fecundationis ovi, & quare id non expergiscitur, nisi excitetur à factu, vel impulsu externo.

INter opera artis nullum magis animalibus, & plantis assimilari videmus, quàm authoma, vel horologium ex rotis dentatis compositum: In hoc tria potissimum adnotare debemus. Primò, conformationem rotarum, quæ

quæ pluribus modis moveri possunt. Secundò, vim motivam superadditam, qualis est pondus appensum, vis venti, aut fluxus aquæ. Tertio, exercitium, & operationem ipsius authomatis.

Et quia in præcedenti balbutiendo innuimus modum, quo à virili semine imprimatur configuratio, & forma authomatis in succo molæ, in ovi cicatricula contento, inodò insinuari debet modus, quo vis motiva animalica in eodem authomate imprimatur. Quia virile semen est potentissimum fermentum, ut dictum est, propriis, & adventitiis spiritibus parentis vivificatum, & idèd insigni activitate, & mobilitate præditum, conjicimus, quòd virtus ejus motiva unà cum ejus succo infusa per omnes artus authomatis in ovo jam impressi, & efformati ab eodem virili semine vitalem facultatem motivam ei imprimat, modo forsitan non diverso ab eo, quo spiritus, seu particula magnetis se moventes agitando totam ferri molem, & debite situando partes ejus imprimunt ferro vim motivam juxta leges magneticas.

Quapropter ovum, à virili semine fecundatum, assimilare possumus horologio ex rotis dentatis composito ne dum optimè organizato, sed etiam facultate motiva prædito, nimirum cum machina, vel pondere appenso.

Verùm si in ovo fecundo adest authoma, seu animalculum à vi motiva animalica vivificatum, quare in ovis exclusis avium, & reptilium talis vis vitalis torpet immota, ad insar cadaveris, nec unquam vitales motus inchoant, nisi à calore externo blandi excitentur?

Et licet præcisum mechanicum artificium, quo utitur natura in tali officio, ignoremus, percipimus tamen ejus possibilitatem analogia quadam ex consimilibus naturæ, & artis operationibus. Videmus enim in sano exiccato non excitari motum macerativum calentem, & ferventem, nisi à vaporibus aqueis, vel ab aspersione ejusdem aquæ humectetur. Certum est, quòd aqua ex sui natura non habet vim motivam, & calefactivam, sed tantum sua missione mollificare partes aridas illius potest; unde postea spiritus aëivi in anfractibus illarum detenti, ne dum exercere possunt suam indolem motivam, sed etiam à motu facto ab aqua, dum exugebatur, iidem spiritus impelluntur, & concutiuntur.

Id ipsum in seminibus plantarum observamus, quæ non germinant, nisi excitentur ab admittione aqueæ humiditatis.

In aliis postea vegetabilibus, & concretis, sufficienter humectatis, non incipit motus fermentativus, nisi à tepida caliditate leniter agentur; excelsens enim fervor exiccationem inducit, & deficiens, ineptus est ad fermentationem inducendam.

Consimili modo ova exclusa avium indigent calore externo, non nimis fervido, nam succi albuginosi evanescerent, sed tepido, & vaporoso, à quo leni motu agentur spiritus sopiti in authomate cicatriculæ; & sic postea motum fermentitium vitalem prosequi valent.

Sed semper difficultas viget, quare ab initio, absque externo impulsore, spiritus seminales in ovo existentes, non possunt vitales motus inchoare.

Dici posset, quòd in ovo spiritus illi impediti sunt, & à fermento caloris impedimenta tolluntur. Sed quia hoc non satisfacit, tentabimus aliquid specialius inquirere ex authomate ab arte conservato, nempe ex horologio

CAP. 14. *De Animalis generatione.* ex rotis dentatis composito, cum pendulo oscillatorio: in hoc licet adsit vis motiva ponderis appensi actu prementis, tamen, nisi primæ oscillationes ab externo impellente inferantur, authoma quiescit, & torpet.

Hujus effectus ratio mechanica pendet ex vetis penduli natura, qui à situ perpendiculari ad horizontem removetur, quousque fiat æquilibrium potentiarum, & ibidem fixè retinetur; quia semper pondus appensum eandem vim exercet; at quando pendulum à manu altius suspenditur, elevaturque, quàm exigit illud æquilibrium, tunc spontè cadendo exercere valet suam vim oscillatoriam, quæ cum semper vivificetur, renoveturque ab impulsibus rotæ horizontalis, fit, ut oscillationes continuentur unà cum motu omnium rotarum authomatis.

Quod postea in authomate animalis adsint pendula oscillatoria, patet ex superius dictis, innumeræ enim particule aeræ inclusæ sunt in sanguine, & in fluoribus animalis, quæ sunt machinæ oscillatoriæ, quæ potissimè, & principales causæ sunt vitalis motus animalium; quatenus vario modo compressæ, & resilientes continuam oscillationem in animali exercent, concutiendo, & agitando fluores, & spiritus animalis, eodem modo, ac rotæ horologii ab oscillatione penduli vitalem machinæ motum conservant.

Et quia in utraque organica machina animali, nempe, horologii idem motus, qui vitam conservat, eandem vitam inchoat, ergò, quando primus motus oscillationis in ovo incipit, tunc motus vitalis initium sumit; ex quo conjicitur, quod blanda calefactio gallinæ primos impulsus infert machinis oscillatoriis authomatis ovi, à quibus agitantur motu continuo omnes ejus organice partes juxta authomatis animalis exigentias, scilicet particule aliqur cursum dirigunt ad conformanda vasorum rudimenta nutritioni, aliæ præparationi, aliæ expulsionis excrementorum destinatum; aliæ particule membranas, ovique integumenta distendunt; aliæ perficiunt focum, & vitæ necessarium, & perpetuum motum in corde sollicitant, eique affluxum transmittunt; aliæ alia officia præstant juxta leges à Diviso Architecto præscriptas.

Quamplurima alia hæc addere possem, quæ ultrò omitto, ne diutiùs in hisce rebus hæream.

C A P U T XV.

De Insensibili Transpiratione.

EAdem naturali lege, qua animal gignitur, crescit, & nutritur, paritèr dissipatur, & destruitur; suntque aded connexi motus nutritivi, & destructivi in animali, ut unus sine altero esse nequeat; immò se mutuo fovent, & adjuvant: sed doctrinæ gratia priùs de partium deperditione, quàm de earum reparatione differendum est.

P R O P O S. CLXXXVII.

Invenitur præclara Doctrina Sanctorii experimentis comprobata de insensibili transpiratione.

CAP. I. 5.
De insensibili transpiratione.

Præclarus Sanctorius in ejus statica medicina observavit, quod si cibus hominis unius diei fuerit 8. librarum, per poros corporis, & per cutim, tanquam nasam perforatam, transpirant insensibiliter quinque libræ circiter; per os verò, non nisi scilicet proximè. Talis autem perspiratio copiosissima fit tempore somni duplo, quàm in vigilia. Nempe tunc copiosissimè perspiramus quando maximè nutrimur.

Præterea, quotiescunque motus vitales pravè, & perturbatè fiunt in morbo, aut ob aliquam causam, tunc eadem proportione perspiratio insensibilis impeditur: itaque si perspiratio non est absoluta causa sanitatis, saltem ei arctissimè conjuncta est, ita ut motus vitales boni, aut pravi, connexi perpetuò, sint cum ordinata, vel difformi transpiratione partium substantiæ corporeæ ipsius animalis.

P R O P O S. CLXXXVIII.

Necessaria est insensibilis transpiratio, ut vita Animalis conservetur.

Ad id verum est, quod vita Animalis in motu continuo particularum ejus consistit, sic ut insinuatum est, ut nullo alio signo distinguantur gradus vitæ, & perfectionum animalium, quàm pluralitate, & celeritate motuum, quos edunt. Sic videmus, quod perfectiora animalia, ut sunt canes, equi &c. pluribus, & vehementioribus motibus agitantur, quàm imperfecta, ut oleræ, & similia; & hæc, quàm plantæ, quia nempe plures, & nobiliores ætus vitales, sensitivos, & locomotivos edunt prima, quàm secunda, & hæc, quàm postremæ plantæ. Tales autem motiones fiunt à particulis animalis fluidis, & consistentibus, aut intra ejus capacitatem motu fermentitio, vel locali circulando, aut potius fiunt motu diffusivo, transfereundo nutrimentum ad singulas partes, & expellendo excrementa noxia, & inutilia. Quorum illa, quæ per cutis poros expelluntur, extra corpus animalis transpirari dicuntur; proindeque transpiratio nihil aliud est, quàm expulsio dietarum particularum per poros.

Porro, quod talis motus transpirationis prorsus necessarius sit ad vitam conservandam, patet, quia animalis compositio non est similis ædificio inertis, & mortuo, aut operi musivo, in quo lapides dolati, & vario modo configurati debitis locis appositi, & glutinati hæc retineantur. Sed potius assimilantur flumini, vel flammæ, vel militum legionem ambulanti, cujus partes componentes, debito, & præclaro ordine dispositæ sunt; non tamen in quiete constitutæ, sed continenter fluendo. Cùmque talis fluxus fieri in animali non possit, nisi partes successivè egrediendo discedant, scilicet transpirent; & aliæ advenientes vicem illarum suppleant, loca exinanita replendo, fit, ut necessaria sit transpiratio duplici nomine, ut scilicet inutilia eliminentur, nè sua pravitate organicam structuram corrumpant, & ut adventus nutritii succi subsequi possit, à quo partes deperditæ resciantur.

CAP. 15.

De insensibili transpiratione.

Præterea; quia talis adventus non succederet, nisi sanguis violentissimo cursu à corde impelleretur, nec talis impulsus fieri posset, nisi circulari fluxu sanguis moveretur, & hic non fieret, nisi impulsus spirituum à cerebro pulsationem cordis produceret, proinde transpiratio necessaria esse videtur, ut vita animalis persistat, & prolongetur.

Hoc insuper confirmatur ex eo, quod impedita transpiratione, sive alterata ejus periodo, ægritudines subsequuntur, ut omnes norunt. Verum impediri transpiratio potest, ne dum à restrictione poteram, ut antiqui censebant, sed à pluribus aliis causis produci potest, de quibus alii præclare scripserunt.

CAPUT XVI.

De nutritione Animalium.

Quia existant pulcherrimæ observationes, & speculationes de nutritione animalium, pauca sunt, quæ afferre possum præter ea, quæ alii tradiderunt.

P R O P O S. CLXXXIX.

Enumerantur operationes præparatoria, quibus cibaria à natura in chylum transformantur.

Corpora concreta novam formam induere non possunt, ut insinuavimus, nisi eorum particule componentes, novo ordine, situ, positura, & configuratione disponantur, diversimodè, ac prius composita fuerunt. Hoc autem fieri non potest, nisi universum corpus concretum scindatur, subdividaturque in minutissimas particulas; quæ partitio, si concretum durum fuerit, absolvi non potest, nisi adhibeantur instrumenta duriora, ut sunt mallei, cultri, limæ, aut rotæ molares. Quapropter, ut cibaria dura, & consistentia transformari in chylum possint, necesse est, ut primò scindantur, conteranturque, & hoc natura in animalibus quamplurimis consequitur cuneis incisoriis dentium, & planis dentibus molaribus cibaria masticando: At in avibus (paucis exceptis) contusio, erosio, & trituratione ciborum ab ipsomet ventriculo muscoloso efficitur, comprimendo internas facies callosas ventriculi unam versus aliam; & mediantibus lapillis duris, & acuminatis in eo contentis, vices dentium supplantibus, incidendo, contundendoque intercepta cibaria; & fricando hinc inde easdem facies ad instar lapidum molarium, eroduntur, conterunturque partes eorundem ciborum, quousque in minutissimam farinam redigantur. Hoc verissimum esse expertus sum Pisis jussu Sereniss. M. D. Ferdinandi Secundi; globulos enim viticos, seu vesiculas vacuas, & cubulos plumbeos, paritèr excavatos, & ligneas pyramidulas, & alia plurima intra gallorum Indicorum ingluviem per os immisi, & die sequenti plumbeas massas contusas, & erosas, vitra pulverizata, & sic reliqua ingesta reperi.

Diverso autem modo dura cibaria trituantur ab Accipitribus, & piscibus

bus, qui dentibus deficiunt, & ventriculum non carnosum, sed membranaceum habent similem quadrupedum.

Hæc animalia fermento quodam validissimo carnes, & ossa consumunt, non secus, ac aquæ corrosivæ metalla corrodunt, & dissolvunt. Talis porro succus corrosivus instillatur à glandulis, quibus membranosa ventriculi substantia infarsa est, ut evidentissimè observavi in ventriculo Delphini, cujus glandulæ admodum crassæ, & prominentes sunt.

CAP. I. 3.
De nutritione
animos-
linus.

P R O P O S. CXC.

Ventriculi carnosus avium structura, & operatio exponitur.

Musculi ventriculi avium assimilantur quodammodo cordis, quia anteriorum fibræ in orbem circumducuntur, & sua contractione cavitatem propriam constringunt, & coarctant; at differant inter se, quatenus non omnes fibræ ventriculi simul agunt, sed per vices, & hoc nomine ex pluribus musculis constare videntur: quorum præcipuè quatuor sunt, bini in qualibet facie, tendine validissimo colligati, & quilibet eorum spargit fibras carnosas sphericè ad instar radiorum. Præter hos adsunt alii musculi transversales, omnem tamen constare videntur ex stratis fibrarum, quæ ab expansis membranis intercipiuntur, & separantur, ut clarè observatur in vaso ventriculo cygni.

Ordo, & modus agendi talis esse videtur. Tab. 18. Fig. 15.

In sectione ventriculi ABDE, facta per directiones tendinæ oppositorum AF, & CD, intelligantur eodem tempore simul contrahi duo musculi AB, & DE, contrapositi, remanentibus aliis duobus FE, CB, relaxatis; tunc necesse est, ut connexio E immota permaneat: eo quòd ad partes oppositas distrahitur, nempe ab E, versus D, à contractione musculi DE, & ab E versus A, à contractione musculi BA; eadem ratione connexio B in eodem situ persistet. At quia terminus A trahitur versus B ob decurtationem musculi AB, ergo facies musculosa EFA, distrahitur, elongaturque, & idèd raptatur transversali motu à fixo termino E per A versus B; quare ad instar laminae supremae molaris fricabit, erodetque internis asperis lapillis cibaria solida R eadem ratione opposita lamina molaris BCD transversè raptabitur à B per D versus E; quapropter contenta cibaria R à contrariis motibus corrodentibus musculorum EA, & BD, & deinceps à musculis BF, & EC, veluti à limis, scalpuntur; & quia interim validissimè parietes ventriculi orbiculariter versus centrum stringuntur, & coarctantur veluti à torculari, fiet quoque contusio, & trituratio ciborum contentorum.

P R O P O S. CXCI.

Consuetudo ingentis facultatis motiva ventriculi carnosus avium.

Præter enarratam differentiam ventriculi à corde avium, adhuc diversificantur quoad formam, & extensionem fibrarum, quia filamenta cordis spiritaliter circumducuntur; at in ventriculo radiosè expanduntur præterea differunt quoad robur, & consistentiam carnosam, quia fibræ ventriculi sunt magis compactæ, & duræ, quàm fibræ cordis; pariterque quoad

CAP. 16.
De nu-
tritione
anima-
lium.

effusos, quos producunt, nam cor exprimit fluorem sanguineum ex suis cavitatibus, ventriculus verd avium conterit, & molit cibaria dura in ejus cavitate contenta:

Sed cum æquè arduum sit, mensuram virtutis motivæ utriusque visceris determinare, sicut vim cordis motivam conjecimus ex comparatione cum potentia musculorum masticationi interservientium, sic pariter cogimur ventriculi musculi avium facultatem motivam conjicere, ex comparatione cum iisdem musculis, humanis nempe; cum nulla alia certior indagandi methodus reperiri queat.

Ad hoc præstandum notavi, quòd aliqua nuces avellanæ, adèd duro putamine teguntur, ut ægrè dentibus molaribus frangi possint; has in ventriculis gallorum Indicorum per os immitti, & observavi die sequenti eas diffractas, & contritas fuisse. Et quia dubitari poterat, quòd ab aliquo succo fermentitio macerari, & mollificari cortices illi lignei poterant, demò insinuavi in aliorum gallorum ventriculos vesiculas vitreas, adèd solidas, ut ægrè dentibus disrumpi possent; has quidem die sequenti in pulverem redactas inter fæces illorum reperi.

Porro, quia utriusque organi, dentium nempe, & ventriculi carnosii actio similis est; agunt enim comprimendo ad instar torcularis, & superant eandem resistantiam, scilicet durittem earundem vesicularum vitrearum, Igitur conjicere possumus, vires motivas eorum æquales esse. Verùm

3 Scb.
pr. 88.
prima
par.

ostensa fuit vis musculorum, humanam mandibulam fringentium, major potentia ponderis librarum 1350. Igitur vis ventriculi galli Indici non est minor potentia librarum 1350.

P R O P O S. CXCH.

Animalia aliqua sola arena terra nutrirì videntur.

Quòd aliqua animalia aquatila, ut conchilia, musculi, mytili, & alia minuta testacea sub arena maris ñegentia nutriantur sola arena, licet suspicari, cum nil aliud in eorum ventribus reperiatur, quàm simplex arena, à qua obruuntur: nec motu progressivo pabula queritare possunt, sed in eodem loco permanendo; solummodò os aperire valent, & excipere ambientem arenam madidam, quam forsàn maria, seu succo fermentitio, quo abundant, dissolvere possunt in minutissimas particulas, ut aquæ corrosivæ durissimos silices, & metalla corrodunt, & in fluorem dissolvunt; quæ particule arenosæ postea fieri potest, ut in conchæ, & aliarum partium ejus nutrimentam habeant. Id ipsum dici posse videtur de illis Balanis pisciculis, seu lumbriçis, qui intra durissimos scopulos generantur, & sua mole implent cellulas animalculi exactam mensuram excavatas; cumque tales cellule, & inclusa animalcula non sint ejusdem mensuræ, Ergò ibidem crescunt, & eodem progressu cellule ampliantur, eo quòd in nulla ampla cellula reperitur minutum animalculum, quod illam non repleat: quare conjici potest, quod ob parietum internorum corrosionem cellule ampliantur, & à raris animalculum illud nutriatur.

Nec dici posse puto, ex sola aqua marina Tellinarum conchas nutrirì, ad quid enim tantam arenæ copiam vorarent, & intra viscera exciperent? & qua-

& quare Balani parietes cellularum corrodant, si optime nutriti ab aqua simpliciter possent.

CAP. 16.
De nutritione animalium.

Quod postea talis metamorphosis non sit impossibilis, probatur a contraria actione: videmus enim a succo sanguinis generari, nutriri, & augeri ossa, & dentes, & lapillos in visceribus animalium; quæ omnia naturam, & consistentiam lapideam habent. Ergo a convesse lapilli æneosi possunt denudè dissolvi in fluxum sanguinis analogum, a quo caro tendinosa, & testæ illorum animalium nutriri, & augeri possunt.

P R O P O S. CXCHI.

Animalia aliqua, & plantas sola aqua forsitan nutriri posse.

O Streæ scopulis affixæ, vel super posite, neque arenam, à qua distant, comedunt, neque herbas, à quibus multoties non circumdantur, nec pisciculos, quorum fragmenta nunquam in eorum ventriculis reperiuntur, ut ab ostracis didici: sed tantummodo ore aperto aquam ebibere posse videntur. Id ipsum observatur in conchiliis, seu ostracis fructatis, quæ Patellas vocant; hæc quidem cum nutriantur, & crescant ore superno areæ scopulis semper adherendo, ut cucurbitula chirurgica carni applicata; nec arenam, nec scopulum erodunt, nec herbas, aut pisciculos comedere possunt, cum semper saxi agglutinata, & quali ferruminata permancant; nisi ergo, præter aquam, exurgere possunt, & tamen nutriuntur. Et Plantæ postea ex sola aqua nutriri videntur, ut patet in herbis vegetantibus super aquam; at illæ, quæ in terra suas radices dispergunt, non videntur ex globis nutriri, sed à sola aqua superaffusa; eo quod ipsa terra subiecta non imminuitur mole, aut pondere, licet ab eis exurgatur, auferaturque vassa moles solida arboris ibidem plantatæ, ut Wankelmontius, & alii observarunt; qui aqua pura, nempe distillatæ salicem continenter irrigando eam excrevisse dicunt absque sensibili diminutione ponderis terre potius exiccata, quam in vas amplum immissa fuerat.

Prop.
175. bms
ms.

Videmus etiam, ficus in fissuris ædificiorum, & mentium marmoræorum radicatas nutriri, & valde crescere absque eo, quod duri illi lapides erodantur, sed potius innatis radicibus molles illæ fundantur. Sic quoque vineæ, quæ in arena marmorea prope litus Cæsaræ crescunt; & fructificant, à sola aqua pluviali nutriri possunt. Vidi quoque, ingentem Populum excrevisse, aquam sugendo per radices intra aqueductum ad inftar vasti, & copiosi capillitii fluctuantes. Quare non immeritè suspicari licet, ex sola aqua hæc plantas, & superius enarratæ animalia vegetasse, & excrevisse.

P R O P O S. CXCIV.

Suspiciari licet, animalia pennata in sub-nutrimetum assidue lapillos, quos tam avidè vorant.

CUm ex dictis colligatur, non videri omnino incredibile, animalia aliqua nutriri posse ex sola terra arenosa, aut ex sola aqua, videndum est, an volatilia, quæ ventriculum carnosum habent, & tanta fame lapillos comedunt, ex eisdem aliquod nutrimentum assumant.

Quod

Quod vero talis conjectura non sit proxiè vana, insinuari potest ex re-
terata inspectione ventriculorum Cygnorum, qui sunt vasti, & magis robu-
sti, quàm in quolibet alio volatili unquam viderim. Hi sanè, aut volitan-
do, aut super aquas innatando, aut stagnorum ripis arenam vorando, vitam
transigunt; eorum tamen ventriculi copiosissimà arenà stipati semper ap-
parent, neque fragmenta, aut integra animalcula terrestria, vel aquatilia,
aut gramina unquam in eis reperiuntur, exceptis paucis subtilissimis filis
herbosis, quæ simul cum arena implicata comeduntur; hoc assidua experi-
entia 4. annorum verificari, affirmavit Ser. M. D. Ferdinandus Secundus.

Certum est, tam vastam avem copioso, & continuo alimento indigere,
quod cum continenter preparari debeat, reperirentur aliquando cibaria in
eorum ventriculis, aut integra, aut contusa, & diffracta, sicut omnium
volatilium ventriculi, & ingluviæ ante quietem nocturnam stipati sunt
vermiculis, scarabeis, graminibus, & leguminibus unà cum lapillis. Cum
igitur in Cygnorum ventriculis solummodò arenam, admodò stricte stipate re-
periantur, ut inter eas nulla alia cibaria intercipi possint, non videtur im-
possibile, ut ipsæmet arenæ contusæ, & dissolutæ in formam fluidam in
eiusdem animalis nutrimentum abeant, sicut cochlearum genera marina
ex arena nutrirî videntur.

Postquam hæc scripseram, accessi ad Villam Burghesiam Urbis, in
qua intra alias aves nutritur cygnus: tunc retulit mihi Aviaris, quòd quan-
do ille cygnus cum sociis mox extincto alio fuerunt, per aliquos dies nil
comedebant, postea Aviaris poma concisa unà cum forsura intra horam
gulam inlinuavit, & tandem assueverunt unà cum Anasibus communi ci-
bo fursuris madefacti. Nescio, an hoc contigerit ex nova consuetudine, ut
refert Cassendus, contigisse agno, qui in novi, pane, piscibus, caseo, & car-
nibus vescubatur, & post descensum in terram gramina omninò abhorrebat.

Utcunque sit, observo, quòd gallinæ, & columbi, qui domi ex solo
pane madido, fursura, & farina aliquali tota vite decursu nutriuntur, non
indigent lapillis, ut conterantur, & molantur cibaria jam minutissimè tritu-
rata, & ideo non laborant frustra contra naturæ indigentiam fore toto die,
ore prono lapillos colligendo; Sicuti nos non utimur dentibus, quando pal-
tam comedimus. Quare verisimile est, assam lapillos à pullis prædictis,
ut invicem triturantur, & dissolvantur, non ut inutili labore ventriculos
propriis lædant, sed potius, ut aliquæ partes eorundem animalium ex
succo lapideo nutriantur, quæ forsas sunt panne, quarum grandis copia
in cygno ex eodem succo forsas nutritur.

Hoc in summa non reputabitur impossibile, quando videmus, ex terra,
& aqua omnia nutrirî, & augeri, hæc enim plantæ, illa animalia vescuntur.
Quare duplex elaboratio illa, qua terra, & aqua transformatur immediatè
in panem, & deinceps in animalium substantiam, possibile est, ut simul in
avibus perficiatur: quandoquidem concretorum efformationem non aliunde
peti debere censeo, quàm à particularum terræ, & aquæ variâ situatione,
politura, & configuratione, ut alibi dictum est.

P R O P O S. CXCIV.

*Cur animalia perfecta herbis, frugibus, & animalium
carnibus nutrantur.*

CAP. 16.

De nu-
tritione
anima-
lium.

Nemo ambigit, facilius concreta similia, quam diversæ naturæ, unum in aliud transformari possit, quæ numpo pluribus preparatio- nibus, & elaborationibus longo ordine se consequentibus, à rudiori ad nobiliorem formam transitur. Hinc est, quod facilius ex frugibus, & carnibus, quæ similiores sunt animalibus perfectis, chylus efficiatur, quam ex dissimilibus; terra simplici, & aqua pura. Ratio verò, quare breviori, & facili- ori elaboratione perfectiora animalia nutrirī debeant, videtur esse necessi- tas ulterioris, & nobilioris elaborationis; debent enim conformari organa, & spiritus præclaræ indolis, & perfectionis, quæ sensitivas operationes efficere valeant, & idèd minus occupari facultas animalis debuit in servilibus, & valdè laboriosis officiiis.

Deindè pro exacta inquisitione itineris chylli præmitti debet hoc lemma

P R O P O S. CXCVI.

*Et duabus fistulis mollioribus inaequaliter amplis, æquè surgentibus, & ab
eadem potentia compressis, effluent eodem tempore dua moles
fluida inaequales inter se in eadem proportione;
quam habent orificia. Tab. 18. Fig. 16.*

Sint duæ fistulae molles æquè compressibiles AB, & DE, & priori lactus do AC, major sit capacitate orificii DF, sintque semper repletæ à simi- libus fluoribus, & ab eadem potentia comprimantur. Dico, quod eodem, vel æqualibus temporibus effluent ex iisdem orificiis duæ moles fluidæ inæ- quales, quarum illa, quæ ex AB, ad eam, quæ exit ex DE, eandem propor- tionem habet, quam latitudo, vel orificium AC, ad orificium DF.

Quia duæ fistulae humore plenæ ab eadem potentia, scilicet ab eadem vi impulsiva, eodemque tempore comprimantur, Ergo eodem impetu, & ead- em velocitate exprimentur, & exiliunt fluores ex orificiis AC, DF. Sed moles fluidæ effusæ eadem velocitate, eodemque tempore eandem propor- tionem habent, quam orificia (ut patet ex demonstratis in nostro libro de Motionibus naturalibus à gravitate pendentibus) ergo moles fluidi egres- sa ex fistula AB ad eam, quæ profuit ex DE, se habet, ut orificium AC, ad DF.

Cap. 11.
pr. 224.

P R O P O S. CXCVII.

*In vena Splenicæ sanguinis moles egrediens, sive quarta pars est
fluoris à vena mesentericæ, expulsi eodem tempore, quo fit
una circulatio sanguinis. Tab. 18. Fig. 17.*

Sit AB vena, & GH arteria mesentericæ; atque DE vena, & LK arteria splenicæ, seu celiacæ. Quia venæ celiacæ DE, & mesentericæ, seu Porta AB sunt duæ fistulae æquè molles, & compressibiles, quæ continenter replentur à fluoribus sanguineis intra eas immixtis à sociis arteriis, & com- pri-

San. 46.
De nutritione
animalium.

primuntur eadem vi à visceribus, contusis à musculis abdominis, diaphragmatis, & ab aere inspirato; estque vena cæliacæ DE amplitudo, & os apertum DF, quarta pars ferè amplitudinis AC; orificii pariter aperti, & non impediti, vena mesentericæ AB (cum illius diameter DF semiffis sit diametri hujus AC) ergo eodem tempore, quo una sanguinis circulatio absolvitur, exit ex orificio cæliacæ DE, moles sanguinis, quæ ferè quarta pars est floris, qui ex vena mesentericæ AB egreditur.

P R O P O S. CXCVIII.

Per venam mesentericam restat copia humoris per, vel quater major, quam sit sanguis, qui ab arteria sociâ mesentericâ eodem tempore transmissus fuerat. Tab. 18. Fig. 17.

IN eadem figura, quia arteria splenicæ LR crassities L æqualis ferè est amplitudini G arteriæ mesentericæ GH, & per eas æquè velociter sanguis movetur impulsus à corde, Ergo moles sanguinis eodem tempore ab eis effusi, aut æquales inter se sunt, vel saltem tres quartæ partes hujus. Verùm vena splenica DE è liene reportat eandem molem sanguinis à sociâ arteria LK, ibidem transmissam (excepta minima parte in hepatis nutritione) Igitur moles sanguinis exportatæ à vena splenicâ DE, si non æqualis, saltem tres quartæ partes erit sanguinis effusi eodem tempore ab arteria mesentericâ GH.

Ostenfium autem fuit, quod moles sanguinis ejecti à vena splenicâ DE, eodem tempore ferè quarta pars esse debet illius floris, qui à vena mesentericâ AB egreditur. Ergo moles sanguinis, qui eodem tempore ab arteria splenicâ LK, seu ab æquâ arteria mesentericâ GH exportatur, ferè una quarta pars erit illius floris, qui eodem tempore effunditur à vena mesentericâ AB.

P R O P O S. CXCIK.

Chyli portionem aliquam ad Jecur per venas mesentericas deferri posse.

Postquam cibi contriti, & macerati fuerunt à succo fermentitio stomachi, & in intestinis à succo bilioso, & pancreatico fermentati, tanquam à condimentis, chyli consistentiam, & temperiem acquisierunt, offendunt duplicem vasorum ostium, qui perforat ad instar cribri tunicas intestinorum, scilicet vasa lactea, quæ habent orificia, eo modo configurata, ut chylo puro excipiendò idonea sint, & venas mesaricas, quæ pariter accommodata orificia habent, ut sanguinem ab arteriis resiliunt non syncerum excipiant, sed commistum cum illius chylosi succi portione, quæ à bile coinquinata est.

Quod porro aliqua chyli portio saltem sæculenta, ob bilis misturam, unâ cum sanguine à mesaricis exugatur, soadent duæ rationes. Prima est, quod per venas mesaricas vassas, & ductum Portæ amplissimum reportari potest eodem tempore ab intestinis ad hepar fluor, qui ter, vel quater sanguinem ab arteria mesentericâ adductum superat, & multo majori excessu supe-

superabit residuum ejus, ablata portione, quæ intestinis nutritis infum-
pta fuerat. Ergo videtur plusquam probabile, ut excedens illa meseraica-
rum amplitudo, repleatur ab aliquo corpore, & per eas resnat ad Jecur al-
quis alius copiosus succus, præter sanguinem: & quia tanta copia succi
superadditi longè seperat pusillam bilis quantitatem, quæ in meseraicis ext-
stic (eo quòd tota bilis moles lib. 2. distributa est in hepate, in cisti, & in
tota intestinorum cavitate cibariis commissa) Igitur per reliquam capacita-
tem meseraicarum deferri debet aliquis alius succus diversus à bile, & hic
alius esse non posse videtur, quam chylus.

Secunda ratio desumitur ex copiosissima multitudine meseraicarum;
quæ undique circa jejunum, & duodenum intestina radicantur. Quia inepte
natura tantam copiam venarum ibidem non apposuisset, ut minimam san-
guinis quantitatem ab arteria transmissam pro nutritione intestinulorum
duodeni, & jejuni exurgeret. Alienum quoque à ratione videtur, ut multi-
plices illæ venæ ibidem appositæ sint, ut succum biliosum in duodenum,
& jejunum mox infusum subito post ingressum abducant; quæ enim fermenta-
tio fieri potest absque ulla mora, quando nec misceri, nec contingi omnia
ad cibaria transeuntia à bile potuissent? Quare consentaneum videtur, ut
illæ amplæ, & copiosæ hirudines venosæ ex duodeno, & jejuno exugant ali-
quem alium succum præter sanguinem, & bilem, qui diversus esse non pos-
set à chylo valdè diluto à potu.

Hæ rationes suadere videntur, aliquam chyli portionem ad hepar tradi-
ci, non quidem ut ibidem sanguificatio perficiatur, sed solummodo, ut
mixture ex chylo, & sanguine purificetur, & liberetur ab inquinamento
bilis, & deinceps ad cor deferatur, cum interim aliâ viâ reliqua chyli por-
tio depurata per vasa pecquetiana ad cavam, & ad cor, fontem sanguinis per-
ducatur. Non enim insuetum, aut difficile videtur, per duas vias æquè
commodas chylum ad cor transferri.

Nec rubicundus color meseraicarum mihi negotium facessit, novi enim
facillimè colores immutari, & idèd chyli succum alteratione structuræ
ejus, vel alterius rei mixture, facile tungi posse rubicundo colore putò.

Postèa in corde, pulmonibus, visceribus, & in ambitu corporis pluri-
bus elaborationibus chylus sanguineam consistentiam, & formam acquirit.
Ex quo tandem partes omnes nutriuntur.

P R O P O S. CC.

*Sanguineus unà cum succo nerveo, esse materiam immediatam,
qua animalia nutriuntur.*

Quid sanguinis substantia sit vera, & præcipua materia, ex qua omnes
partes animalis nutriuntur, videtur, negari non posse, quia sanguis
componitur ex succis simillimis eis, qui in ovis pusillum animalculum
nutriunt, & citissimè augent, & perficiunt. Habet quippè sanguis suum
albumen, quod consistentia, sapore, colore, concrescibilitate in igne, &
nutritiva substantia respondet albumini ovi. Habet insuper sanguis glutin-
osam substantiam similem cerebro, & nervis, quæ in rubicunda ejus par-
te crebris ablutionibus detegitur concreta in fibras, & membranas can-

CAP. 16. didas. Cùmque tales præclaræ substantiæ immutentur ad omnes partes animalis, ejusque recessus; & insuper videamus, quòd omnes illæ partes à sanguine irrigantur, & contrà omnes illæ, quæ arefiunt, & marcore conficiuntur, destituuntur à sanguine, Ergo aut sanguinis substantia reficit partes deperditas, aut ab eo, tanquam vehiculo, fertur nutrimentum. Cùmque sanguis in se ipso contineat partes optimæ substantiæ, nec aliæ in animalibus reperirentur, quæ sua copia reparare possent tam grandem consumptionem, Igitur à sanguine ipso animalis partes nutriuntur.

Contra hanc assertionem afferri possunt duæ difficultates. Primò, quòd in animalibus fame eneatis integra moles massæ sanguinæ consumi deberet, cum mors ob defectum succi nutritii, nempe sanguinis, subsequatur, & tamen, ne dum eorundem animalium cadavera exanguia non redduntur, sed retinent ferè eandem molem sanguinis, quam prius habebant parum diminutam. Secundò, in larga sanguinis effusione deberet animal debilitari eadem proportione, qua sanguis, scilicet nutrimentum, imminuitur: quod tamen est falsum, non enim percipitur notabilis debilitas, nisi major sanguinis pars subtrahatur.

Aliqui respondent, quòd in eneatis fame sanguis relictus in cadavere caret partibus glutinosis, proindeque est vapidus fluor, nempe viduatus partibus nutritioni idoneis.

Sed ex hoc ipso deducitur, non quòd ex sanguine animal non nutriatur, sed quòd absque nervo sacro spirituofo opus nutritionis non perficiatur, ut recentiores adnotarunt. Et cùm exigua moles succi nervei non sufficiat ad reficiendas tot copiosas partes deperditas, dicendum est, quod succus nervus formam, & facultatem vitalem, & animalicam inducat partibus à sanguine reparatis. Et hinc est, quod in larga sanguinis effusione animal parùm debilitatur: propterea quòd in eo remanet succus nervus spirituosus, à quo vires dependent; & in fame eneatis idem succus nervus omnino absumitur.

P R O P O S. C C I.

Innititur Mechanica operatio nutritionis.

REstat modò, ut innuamus artificium mechanicum, quo animalia nutriuntur. Cùm continenter, ne dum ex fluoribus animalis, sed etiam ex carnibus, nervis, membranis, tendinibus, & ossibus particulæ aliquæ dissolvantur, transpirent, & in auras abeant, remanere debent cavitates exinanitæ in eisdem locis, à quibus illæ discesserunt. In his postea sanguis vehementer impulsus à corde, & à constrictione arteriarum eodem rapido impetu, quo impelluntur, incuneari possunt intra foraminula prædicta. Verùm non possunt quælibet sanguinis particulæ indiscriminatim intra quælibet foramina insinuari, sed coguntur aliquæ determinatæ excipi in correspondentibus, & similitè configuratis foraminibus, scilicet offeis similes in poris offeis; carnes in carneis; & hoc quidem necessitate configurationis cribrosæ contingit. Hinc fit, ut assumente quælibet parte animalium, & sibi conforme nutrimentum, præclarè refectio, & nutritio perfici possit.

Spum

Solum quoque symbolum nutritioni confert aer externus, qui exceptis CAP. 16. per respirationem, & per cutis, & exhalum poros penetrando, aut impel- De nu- lendo alias aereas particulas in fluoribus, & carnibus animalis contentas (non tritio- secis, ac in plantis contingit) tñm transpirationem, tum incunationem anima- particularum nutritivam adjuvat, & promovet; pariterque vitam lium. motum sua vi elastica, & impetu, quo imponitur, conservat, & auget.

Tandem opificium nutritionis fieri majori ex parte tempore somni, impo- riùs dictum est. Quia tunc succus nerveus effundi à cerebro potest per omnes partes, & sua facultate plastica, & activa vitam formam, & anima- sticam confert particulis à sanguine reparatis, eas madidando, & irrorando, modo quidem analogo ei, quo virtus magnetica ferrum suo attritu vivificat,

C A P I T U M XVII.

De Fame, & Sitis.

Videmus, præclare prospexisse Parentem Naturam saluti animalium, adhibitis duobus potentissimis stimulis, doloris scilicet, & voluptatis, à quibus violenter impelluntur ad mala destructiva fugienda, & ad bona salutifera, & vitæ conservativa prosequenda. Sic, quia cibo, & potu refici debuerant partes deperditæ ob continuam transpirationem, indidit natura dolorificos sensus famis, & sitis, ut quærerent cibaria ad vitæ conservacionem. Nec solo hoc machinamento satis eorum necessitati providissimè consulit, nisi etiam condimento jucunditatis cibaria dulcorando nos alliceret. Ille verò tam mirabilem nature solertiam contemplari possumus, videndæ primò sunt.

P R O P O S. CCII.

Causa famis, & sitis.

Notum est, quòd famis, & sitis oriuntur ex defectu cibariorum, qui defectus, ut talis est, nullam entitatem habet: quare videtur, quòd causa talis passionis sit ipsa inanitas, seu nihilum. Hoc autem absurdum esse patet; quia actus sensationis dolorificæ operatio quedam est: cùmque operatio non à nihilo, sed à causa reali operante effici debeat, hinc deducitur, quòd talis passio dolorifica, famis, & sitis necessariò produci debeat ab aliqua reali causa operante. Hac autem ut indagari possit, observo, quòd passio famis non oritur ex mera debilitate, & defectu partium integralium animalis; nam ut plurimum ægroti carent stimulo famis, licet spiritus, sanguis, & solidæ partes eorum valde diminutæ sint; & benevalentes post longam inedia languent quidem, at fame non molestantur, quam paulò antè sentiebant. Igitur vera causa famis est mordicatio tunicarum, & nervulorum ventriculi, quæ excitari non solet, nisi quando stomachus exhaustus omninò fuerit: tunc enim succi quidam corrosivi à valis excretoriis glandularum, quibus ventriculi substantia referta est, evomuntur, intra ejus ca-

CAP. 17. Vitatem, & suis aculeis nervos tunicas pungendo, & mordicando, ne dum De fame, eas corrugant, sed præterea molestant, & dolorificam passionem inducunt, & fiti. quam famem vocamus. Hoc suadetur ex eo, quod postquam repleto stomacho fames exempta est, tunc succis acidis, aut acribus denuò famem irritamus. Et fames canina nullis cibis sedari potest; quia nempe membrana, & nervi stomachi perpetuò à succo corrosivo mordicantur, sive ob insignem ejus acrimoniam, sive à profluvio abundanter effuso ab illis vasibus excretoriis glandularum.

Quando verò talis passio connexa est cum deliquio, & insigni virium prostratione, tunc quidem sedari, vel saltem moderari passio potest ab odoribus, & succis cardiacis, quatenus spiritus reficiuntur, aut motu, quo fibrae nervæ lancinantur vi quadam narcotica, quietem nanciscuntur.

P R O P O S. CCIII.

Causam sitis indicare.

Necessarium esse fluorem potus, tum, ut in stomacho cibaria solida ingesta dilui, effluere, & macerari possint, tum, ut interserviat ad chylum fluidum, ut facilius per angustias vasorum lacteorum excipi, & excurrere possit; & tandem, ut fibrae, & tunicae ventriculi madescant; si enim nimis arescerent, ineptæ essent ad motus, & expressiones efficiendas.

Modò passio sitis, aut pendet ex ariditate faucium, gulæ, & stomachi, aut ex acredine salium, quibus tunicae prædictarum partium infarciuntur. Utroque modo causa passionis sitis, est vellicatio nervorum, aut quia ab ariditate tunicarum comprimuntur, & in motu earundem nervosæ fibrae distrahuntur, vel quia punguntur à salinis aculeis.

P R O P O S. CCIV.

Modum, quo fames, & sitis eximuntur, & causam subsequenter sensus jucundi exponere.

Summè expetibilem esse dolorum curationem quam subsequatur suavis quidam sensus jucundus, natura ipsa docet. Cumque fames sit affectio molesta, ac morbosa, quæ oritur ex mordicatione, quam patiuntur membrana, & nervosæ partes stomachi à succis corrosivis. Ergo amotio & curatio talis dolorificæ molestiæ delectationem, & gaudium inducere debet.

Qua verò operatione, & modo talis medela absolvatur, inquisendum est. Et primò adverto, quod famis exemptio non fit per remotionem, & expulsionem illius succi corrosivi ex stomacho, qui potius utilis est, & ideo ejectio ejusdem noxia esset; impediretur enim opus nutritionis; sed fit superaddendo novam materiam, scilicet cibaria, quæ ad instar spongiæ succum illam corrosivam exugat; & sic duplex bonum natura consequitur. Primò, membranae ventriculi à molestia corrosiva liberantur: Secundò, utiliter acrimonia, & vis corrosiva exercetur, macerando, & fermentando cibaria ipsa ingesta; & hinc inchoatur chyli confectio.

Verum, quia ex tunica intesa ventriculi ab ingestis cibariis omnino abstergi non possit succus ille corrosivus, à quo inciebatur, proindeque non

non tolleretur mordicativa molestia famis idè natura novo auxilio potus CAP. 17.
 indiguit, quo plura compendia consequitur, De quibus fusè egimus De famis
 Renib. Prop. 124. hujus. Primò diluendo internam ventriculi tunicam, ab de siti.
 sergit illum succum saligum fermentitium, & sic molestiam famis tollit.
 Secundò, humectando fauces, Oesophagum, & ventriculi tunicas, eas mol-
 liores, & flexibiliores reddit. Tertid, salinæ particulæ à potu dissolutæ per
 omnes anfractus ciborum penetrando, faciliùs macerationem eorum pro-
 movent. Quartò potus inleruit, ut vehiculum ciborum, à quo lubricio-
 res redditi, per intestina facilè diffuere possunt, & præterea chylus fluxilis
 fit, & idè per subtilissimos canales vasorum lacteorum, & meseraicarum
 ad cor deferri potest. Quintò tandem, postquam sanguificatio confecta est,
 aqueus fluor imprægnatus salibus alchalisatis per senes expurgatur, & san-
 guinem purum, & lyncerum relinquit.

Porro sensus ille suavis, qui sedata siti subsequitur, ut plurimam in fau-
 cibus, lingua, & Oesophago percipitur, cum, quia tollitur ariditas, &
 molesta scabrities illarum partium, quæ motiones impedit, tum etiam, quia
 salinæ particulæ ibidem retentæ ed magis membranas pungunt, & cotro-
 dunt, quò magis arefcunt, & à defectu humoris non abluuntur, & non aspor-
 tantur. Quare ablata causa illius molestiæ, subsequi debet sensus jucun-
 dus juxta naturæ leges.

C A P U T XVIII.

De Motibus dolorificis.

Non esset completa dissertatio de motibus animalium, si tantummodò
 motuum causæ, & modi recenserentur, qui secundum ordinem na-
 turæ, & in statu sanitatis fiunt; sed etiam oporteret, ut motus perturbati,
 molesti, & morbifici, examinarentur. Quia verò hoc vires meas superat,
 cogor pauca aliqua potiùs innuere, quàm exactè declarare. Et priùs de mo-
 tibus dolorificis in genere agam.

P R O P O S. CCV.

Causa præcipua doloris, non est divisio continui.

Si vera esset vulgaris definitio doloris, quòd scilicet sit divisio continui,
 proculdubio nulla divisio continui, vivente animali, fieri posset absque
 doloris sensu. Et è conversò nunquam, dolor contingeret absque continui
 divisione. Hoc autem multoties minimè verificari videtur. Quia ne dum
 ossa corrodì, & secari possunt, sed etiam cerebri, viscerum, & carnum
 portiones aliquando abscinduntur absque ullo doloris sensu. Præterea si di-
 visio continui, ut divisio est, produceret dolorem, planè passio dolorifica
 percipi deberet toto tempore, quo partes dissectæ sunt, scilicet quandiu
 vulnera non agglutinantur, quod est falsum, nam solummodò tempore pan-
 turæ, vel dissectionis, à tali sensu afficimur, & paulò post cessat dolor.

Et licet verum sit, quòd solummodò nervi, membranae, & tendones,

sen-

CAP. 17. sensitivæ partes sint in animal, & reliquæ à nervis destitutæ sensu careant, De mo- & proinde dolorem non percipiant; videmus tamen, quod acerbi, & intolerabiles dolores non contingunt, quando dissectæ sunt membranz, aut lorificis. nervi, sed potius, quando integri permanent. Verum tamen est, quod si nervi acu pungantur, vel succo salino mordicentur, aut malleo contundantur, tunc molestissimi dolores sentiuntur; sed non inde colligitur, quod à divisione continuitatis fibrarum dolores excitentur. Quid subtilissimæ fibrillæ, ex quibus fasciculi nervosi, & membranz componuntur, truncari non posse videntur ab aciebus acutissimis acus, vel salium; sicuti videmus, quod à subtili mucrone clavi penetrantis non truncantur fibræ ligas, aut panni, sed solummodò parumper distrahantur, & ab invicem separantur, ut locum cedant subintranti illi cuneolo, nec scissura fibrarum sit, nisi ab acie lata scalpelli, aut cultri. Tandem licet concedatur, fibrillas aliquas nerveas à punctura acus abscindi, & truncari, & ob id tam grandem dolorificam passionem induci, planè discisso integro nervo, nempe fasciculo ex millenis fibrillis composito, resultaret multo major dolor; quod est adeo falsum, ut post nervi totalem discissuram dolor cesset. Igitur à causâ longè diversâ à continui divisione dolor producitur.

P R O P O S. CCVI.

Causa præcipua doloris non est dissolutio compositionis, & textura fibrarum nervorum.

IN præcedenti ostensum est, quod simplex discissio, & detruncatio fibrarum nervorum, & membranarum, non sit præcipua causâ doloris. Modò videndum est, an dissolutio compositionis, & textura earundem fibrarum sit potissima causâ doloris. Et sanè, si solummodò à contusione nervorum, facta ab ictu alicujus corporis duri, veluti à malleo, dolor efficeretur, planè censerî posset, quod à dissolutione texture fibrarum dolor penderet; nam re vera contusio talem dissolutionem producere posset: at frequentius dolores æcerbi excitantur à simplici punctura acus, aut ab aculeis salium, quorum acies acutissimæ ineptæ sunt ad texturam nervorum dissolvendam; eo quod parumper distractis, & ab invicem separatis filamentis, vel particulis fibrarum, quantum nempe occupant acutissimi illi mucrones, non videtur dissolvi posse textura earum. Propterea, quod à glutinosa earum consistentia subito retrahuntur, agglutinantur, & priorem connexionem resarciunt; sicut fides Citharæ post distractionem subito spontè contrahuntur.

Quod postea talis minima distractio fibrarum, ut distractio est, dolorifica non sit, patet ex eo, quod tractis articulis, & compressa carne muscutorum, multo magis distrahi, & elongari nervorum fibræ deberent, quam ab interpositione apicis acus, & tamen nullum dolorem inducant.

Adde, quod ablique ulla punctura dolor excitatur, quando scilicet festuca tanguntur, & resistentur nervi, aut membrane oculorum, & tunc, nec distrahuntur fibræ nerveæ, nec dissolvitur textura earum. Igitur præcipua, & potissima causâ doloris longè diversâ est à dissolutione compositionis & texture nervorum.

PRO-

P R O P O S. CCVII.

Præcipua, & immediata causa doloris videtur esse vellicatio facta in nervis, cujus mechanica operatio exponitur.

CAP. 17.
De mor-
tibus do-
lorificis.

EXclusa continui divisione, & dissolutione texturae fibrarum nervearum, restat sola vellicatio, & corrosio earum, quæ sensum dolorificum inducere possit. Quia sensitivissima fibræ nervæ, & succi spirituosi in earum spongiosa medulla existentes, facillè irritari posse videntur, quatenus irregulari, & perturbato motu agitati, communicare possunt cerebro con- similes concussionis asimetras, quæ convulsivam illam passionem, mole- stam, & cruciantem inducant, quam dolorem vocamus.

Quòd verò talis passio in animalis sede sensitiva induci possit, suade- tur ex illo molesto cruciatu, quem producit sonitus ille acutus, qui fit, dum faber cultrum, seu laminam festreant, lima corrodit, & planè sibilus ille dissonans, aded molestè tympanum auditus vellicat, ut sint, qui libentius istum validi pugni, aut calcis tolerant, quam obstrepentem illum sibilum audire velint. Et quis capiet, quòd sonus ille, qui est acris tremor, scis- suram ollam, aut rupturam, vel dissolutionem membranae tympani audito- rii inducat? Nil enim ultra vellicationem irregularem, & dissonam inferre posse videtur, à qua perturbetur harmonicus ille rhythmus, quo animales spi- ritus naturali lege moveri apti nati sunt.

Hoc confirmatur ex horrors illo convulsivo viscerum, qui excitatur ex seminifcentia illius nausæ, quam olim potio cathartica ventriculo inducit. Planè concussio illa dolorifica viscerum ab ulla continui divisione, sed à motu spirituum inordinate nervos vellicante, & concutiente produci potest.

Quòdque præterea passiones dolorificæ pendeant à prædictis vellicatio- nibus, confirmari potest ex modo, quo multoties medicantur. Observavi multoties molestiam illam dolorificam, quam affert lenis contactus, aut fricatio festucæ, aut muscæ in naribus, in superciliis, & in fronte, quæ passio tam molesta est, ut ad eam tollendam aliqui colaphos sibi impingant, caput parietibus incutiant, & unguibus cutem lacerent usque ad sanguinis effusionem. Si igitur vellicatio illa indiget tam enormi medicina corrobo- rantis, & discissionis cutis ab unguibus, quæ corrosio dolorifica est ex sui na- tura, Ergò illa vellicatio facta à festuca, vel à contactu muscæ multò magis dolorifica erit, quam sit nervorum in cute existentium corrosio, & la- ceratio; Et proinde molestia dolorifica ex sui natura consistit solummodo in illa nervorum vellicatione, & prurigne, qua irregulariter spiritus ani- males in cerebro concutuntur contra eorum naturalem indolem.

Hinc est, quòd internæ vellicationes dolorificæ à Narcoticis quietem inducentibus facillè sedentur. Hinc etiam dolores dentium aliquando ab ineptissimis verbis, à circulatoribus susurratis, per breve tempus sedantur quia nempe vehemens opinio, qua ægri medicari posse ab illis suadentur, animalibus spiritibus contrarium motum inducit, quo vellicativa com- motio interrumpitur, & aliquando prorsus tollitur. Id ipsum præclare confir- matur ex modo, quo medicatur convulsiva illa crustæ contractio, quam ita-

licb

392 J. O. ALPHONSI BORELLI
CAP. 18. hęc *Granchio* vocamus, nam à tali cruciatu iętu oculi liberamur si subito
De lassitudinis molestia. concusso calce, crus affectum valide agitur. Oportet ergo, ut à novo motu alius vellicationis motus dolorificus perturbetur, & impediatur.

C A P U T XVIII.

De lassitudinis molestia.

Debilitatis sensum à lassitudine valde differre, manifestum est; quia illa oritur ex simplici defectu virtutis motivę, seu impetum facientis; hæc verò est passio quaedam angoris, quę post laboriosos motus, ex antlatos percipitur. Sic Pueri, qui grandia pondera suspendere non possunt ob virium penuriam, læti absque ullo sensu lassitudinis saltant usque ad tripudium. At Viri robusti post violentas motiones corporis percipiunt passionem illam molestam, & dolorificam artuum, & spirituum cum anxietate, & deliquo, quam lassitudinem vocamus. Talis porro passio à pluribus causis oritur. Et primò videndum est,

P R O P O S. CCVIII.

Quomodo passio lassitudinis à sola spirituum dissipatione producatur.

Videmus aliquando, quòd Viri bene valentes post diuturnam inediam ob quamlibet corporis agitationem, molestissimum sensum lassitudinis patiuntur; & quia tunc organa motus detrita, & lacerata non sunt, infertur quòd ex defectu virtutis impetum facientis talis lassitudo contingat: cum succi spirituosi à nervis instillari debeant, ut unà cum sanguine in musculis excitare valeant dispositionem illam, qua motus in animalibus sunt. Dicendum est, quòd ex defectu talis succi spirituosii passio lassitudinis in tali casu oriatur. Ut verò modum mechanicum, quo laboriosa talis lassitudo fit, indicare possimus, Considero, quòd quando plures homines suspendunt, & trahunt exiguum pondus, quòd à singulari homine moveri potest, tunc parum, vel nihil defatigantur, qui unus post alium succedere potest ad onus superandum per breve tempus, & deinde à quiete refici potest. At si ab unico homine idem pondus assiduo labore trahatur, mirum non est, valde eum defatigari, & tandem languore affici, Eodem modo succi spirituosii, & sanguis abundanter subministrati concipi possunt, ut plures bajuli onus portantes, & idem facili negotio quando succi spirituosii abundantes sunt, unà portio eorum succedere potest statim temporibus ad pondus sustinendum; secus autem contingit in pauperie spirituum, qui indefesso, & continuato labore absque ulla requie oneri succumbunt.

Hoc exemplum ut aptari possit nostro casui, considerandum est, quòd succi spirituosii instillantur orificiis nervorum intra musculos, & idèò, quando tubuli spongiosi fibrarum nervearum abundanter repleti sunt tali succo spirituosio, continenter ab illis subministrari potest absque ulla interruptione: At quando ob inediam precedentem, vel ob diuturnam effusionem tubuli illi extenuati, & ferè exuoci sunt, vel saltem ob intemperiam
spi-

Spiritus ferè inepti sunt ad dispoſitionem illam efficiendam; tunc grandi conatu ex cerebro transmitti debent; quòd in tanta spirituum penuria fieri non potest absque sensu lassitudinis, & languoris; & hinc dolorifica illa passio oriri posse videtur.

CAP. 18.
De lassitudinis molestia.

P R O P O S. CCIX.

Quomodo ex læsione organorum passio lassitudinis dolorifica oriatur.

T Riplici modo ab organis læsis lassitudo induci potest. Primò, quia obstructis viis, succi spirituoſi perducì non possunt ad musculos movendos. Secundò, quia distractis, aut laceratis fibris musculorum, & tendinum, non possunt sine doloris sensu moveri. Tertio, quia à fordibus inter fibras infarctis motus impediuntur; sicuti rotæ horologii ob pulverem, vel rubiginem difficilè agitari possunt.

Quoad primum patet, quòd succi spirituoſi loco motivi, quamvis in cerebro abundant, non possunt movere artus, nisi ex cerebro ad musculos per nervos perducantur. Ergo quando viæ, sive orificia nervorum sunt obstructa perindè spiritus inflare non poterunt musculos, ac si animal careret spiritibus. Hinc oritur illa inertia, torpor, & lassitudo, quam patimur subito post expergesationem, quæ eandem passionem lassitudinis inducit, ac laboriosa corporis commotio: quando scilicet spiritus copiosè reſecti sunt, & tamen, quia viæ nervorum adhuc à succis nutritiis obstructæ sunt, non possunt illi ab imperio voluntatis impelli ad musculos movendos, ut superius dictum est.

Id ipsum contingere videtur in aliquibus morbis acutis, in quibus vires momento prosternuntur, non quia spiritus deficiat, sed quia perducì non possunt ad musculos movendos; quòd conjicitur ex eo, quòd exacto paroxysmo vires redeunt absque eo, quòd à novo cibo reficiantur; imò validissimè musculos movent superveniente phrenitide.

Secundò. Eadem passio lassitudinis producitur, læsis organis motuum localium, absque ullo spirituum defectu; Quia nempe muscoli valido impetu inflari non possunt, nisi eorum fibræ detrahantur à cuneis materiæ reſectæ intrà earum poros, nec grandia pondera suspendere, & movere valent, nisi fibræ, tum musculosæ, tum tendinosæ à nimia distractione aliquam lacerationem patiantur: pariterque fieri non potest, ut ligamenta, & cartilagine inter articulos interceptæ non conterantur ab incumbente pondere corporis ejusdem animalis; tales autem distractiones, lacerationes, & contusiones nunquam fiunt absque eo, quòd situs, ordo, & connexio particularum, fibrosam conformationem constituentium dissolvantur, perturbenturque; in qua præter naturalem transpositionem partium miræ velleitationes, & corrosiones contingunt, quæ dolorificæ, & molestæ erunt. Unde mirum non est, quòd anxietatem afferant.

Tertio, impeditur motus musculorum à puncturis acrium succorum, inter fibras disperſorum, qui suis aculeis dolorificam passionem inducunt, quando muscoli agitantur; & propterea in hisce corporibus impuris molestiores lassitudines contingunt.

Quarto, eadem passio oritur ab infarctione excrementitiorum succorum

D d d

visci.

CAP. 18. *De lassitudinis molestia.* viscidorum, replentium musculorum porositates, qui proinde impediunt inflationem, sine qua agere muscoli non possunt, eodem modo, ac rotæ horologii, rubigine contracta, circumvolui non sine difficultate possunt; ex tali, inquam, difficultate fit, ut majori molestia lassitudinis animalia afficiantur.

Malo lassitudinis quies ipsa duplici nomine medetur. Primò, quia cessat læsio, & vellicatio illa fibrarum musculorum. Secundò, quia sensim reficiuntur particulæ læsæ, & deperditæ, atque reponuntur suis debitis locis illæ, quæ ablatæ fuerant, & glutinantur partes discissæ à succo nutritio adveniente. Quæ omnia suavi quodam sensu refectivo contingunt.

P R O P O S. CCX.

Quare stando, magis defatigamur, quam deambulando rationem reddere.

Quia stando, retinemus corporis machinam in situ erecto, & hoc non soli muscoli extendentes articulos crurum, & spinæ præstant; cum maxima oneris pars à duritie ossium cruralium, & spinæ, tanquam à columnis sustineatur; e contra in deambulatione iidem muscoli directores animalis præter retentionem in situ erecto debent insuper suspendere, & antè impellere integrum pondus totius corporis animalis, eo quòd sine flexione tibiæ deambulatio fieri non potest; & quando tibiæ flexuntur, tunc tota machina animalis incurvata non innititur columnis crurum, & idè violentè elevari debet ab illis musculis extensoribus. Ergo multò magis laboriosa actio fatigari debemus deambulando, quàm stando: Quod tamen est falsum; Igitur aliundè petenda est causa lassitudinis, & deliqui, quo stando afficimur. Hæc, ni fallor, pendet ex eo, quòd actio continuata ejusdem musculi, quæ fit sustinendo idem pondus, licet exiguum, molestissima est, & majorem lassitudinem inducit, quam si actio non assidua, sed interrupta, interpositis frequentibus paulis, suspenderet pondus decies majus prolixiori tempore, Et ratio est, quia actio ejusdem musculi continuari absque ulla quiete non potest, nisi continuò tensus, & inflatus permanet; & proinde oportet, ut stillicidia succi spirituosi à nervis continuo fluxu exprimantur; aliter absque quiete, novæ disputationes in musculis non fierent. Verum à tali continuata spirituum effusione ductus nervorum evacuantur, & exucci redduntur, eo quòd plus exit ex eis, quàm ex cerebro introduci, & transmitti possit. Quare cessabit effluvium succi spirituosus intra musculum, vel saltem laborioso conatu à cerebro guttulæ aliquæ exprimi possunt, & hinc oritur sensus lassitudinis, & languoris, qui stando percipitur. At perambulando, muscoli per vias quiescunt, & idè tubuli nervosi in eos desinentes refici, & repleri successivè spirituoso succo possunt, & sic interruptis actionibus, facile possunt machinam animalis sustinere, & movere absque notabili lassitudinis sensu.

Præter spirituum defectum, considero, quòd in moderata, & vicissitudinaria actio musculorum, quæ deambulando fit, oportet, ut fibræ musculorum, & tendinum moderatè per vices distrahantur, & ab interpositis quietibus reficiantur. At stando, quia iidem muscoli extensores articulo-

rum,

rum, nedum absque ulla intermissione agunt, sed valido conamine labo- CAP. 18.
rant; non quia grande pondus sustinent; sed quia valde relaxati sunt ultra *De lass-*
exigentiam naturalem eorum, ob directionem articularum, genuum, & *tudinis*
coxendicum, & proinde decurtatio fibrarum consueta irrita redditur, ut *molestia*
chorda arcus relaxata, licet contrahatur, tamen vim non habet arcum
constringendi, necesse est; ut plus justo eorum fibræ distrahantur, cum
priventur illis refectioibus vicissitudinaris, & proinde fibræ aliquo pacto
lacerantur: quæ laceratio cum ex sui natura sit dolorifica, sic, ut stando fa-
cultas sensitiva in cerebro percipiat talem passionem lassitudinis. Contra
verd in deambulatione, crebræ fibrarum musculorum distractiones citò me-
dicantur, & ided dolorificæ non sunt, nec tantam lassitudinem inducere
possunt.

Insuper stando, plantarum pedum pelles, membranæ, cartilagines, &
ligamenta tendinosa, quæ ad instar pulvinarium inter articulos osium ti-
biarum, & spinæ interponuntur à continua pressione oneris totius corporis
incumbentis valde contunduntur, & talis contusio lacerationem aliquarum
partium dolorificam inducit; quæ non medicatur, dum stando, non datur
locus refectioi, & quieti. At facultas sensitiva animalis multo magis affi-
citur dolore cujuslibet partis corporis, quam à consuetis laboribus omnium
musculorum artuum, & à contusionibus interruptis, & reparatis, qui fiunt
absque læsionibus dolorificis in exercitio deambulationis.

Hoc mirificè comprobatur ab experientia. Videmus enim, quod diu-
turna, & continuata sessio, etiam in loco commodo, producit notabilem
sensum lassitudinis, & languoris, ut experiantur qui navicula, vel lesti-
ca vehuntur. Et, quod magis mirere, medicina hujus mali est laboriosa
deambulatio, à qua in fine itineris diurni præclare, & summa cum jucun-
ditate reficiuntur. Unde patet, quod nedum ab illa continua sessione mu-
sculi glutei, & omnes arcus comprimuntur, & ided eorum fibræ laceran-
tur, sed præterea impeditur circulatio sanguinis; & motus nutritionis par-
tium compressarum. Hinc sequitur dolorifica illa passio lassitudinis, &
languoris, quæ postea tollitur, & medicatur non à quiete, sed à laborioso
motu musculorum, qui deambulando fieri debet.

Sic pariter diu stando, præter lacerationem dolorificam musculorum
extensoriorum, tendinum, & cartilaginum, patimur quoque læsionem, qua
impeditur circularis motus sanguinis per eosdem musculos à continua eo-
rum tensione, & turgentia. Quorum malorum appropriata medicina est non
quies, sed motus deambulationis, à quo circulatio sanguinis restituitur,
diffusio spirituum per nervos suppletur, & lacerationes à succis nutritiis
refarciuntur.

P R O P O S. CCXI.

*Quare vehementes, & inusitati motus inducunt dolores articulo-
rum, & musculorum, causa conjicitur.*

EXperientia constat, quod vehementes, & inusitatae motiones, quæ de-
sudando fiunt in lusu Pilæ, aut in gladiatorio exercitio, dolores
afferunt non subito, sed die sequenti post quietem, & refectioem noctur-

CAP. 19. De *Motibus convulsivis.* nam, quando articuli, & musculi brachiorum, & tibiarum consuetos motus efficere non possunt, sine molesto, & gravi dolore: & procul dubio talis dolor non producitur à laceratione, & ruptura fibrarum, musculorum, & tendinum. Primum, quia subito talis noxa percipi deberet in actu exercitii violenti, quando nempe laceratio, & ruptura fit; non verò die sequenti, quando lætio potius refecta, & consolidata esse potuit. Secundò, quia medicatur non à quiete, sed à novo, & repetito consimili exercitio violento. Videtur ergo, quòd talis dolor produci possit à concursu abundantis serosi, & visceri humoris, qui replendo porositates carniarum, nimium dilatatas à præcedentibus dispo sitionibus ad instar spongiæ, & à tali tumore, & infarcimento fibræ absque puncturis dolorificis moveri non possunt. Porro talis tumor, & infarctio tolli non potest, nisi per transpirationem insensibilem per poros cutis, aut aliquatis glutinosis serositatibus, & transmissis per venas, & hæ operationes juvantur, & mirificè promoventur ab exercitio laborioso subsequente, quatenus attenuantur, elinquantur, impellunturque, humores illi stagnantes, qui speciem quandam abscessus conficiebant. Et sic facile ejici possunt; & perinde tollitur causa doloris.

Insuper ex tali motu renovato acquiritur aliud bonum, estque dispositio & aptitudo ad vehementes motiones in posterum efficiendas, cum, dilatatis, & apertis novis viis in musculis sanguis facilius effluere possit, & melius nutrire fibras illas valeat: & idèd robustiores, & mobiliiores redditæ majori alacritate, ac promptitudine deinceps moveri poterunt.

C A P U T XIX.

De Motibus Convulsivis.

Convulsio, dicitur motus involuntarius distensionis, vel contractionis alicujus articuli factus à causa præternaturali. De tali motu aliqua breviter notabimus.

P R O P O S. CCXII.

Convulsio non fit à nervorum contractione, aut relaxatione.

Vulgatum est, convulsionem, seu spasmodum esse nervorum pravam affectionem, qui à nimia ariditate, aut superflua humectatione decurtantur, & tunc musculos in quibus ramificantur, violenter contrahendo inflectunt, vel dilatant articulos, quibus annectuntur. Hæc sententia merito antiquata est, cum ab experientia, & ratione evidentissimè refutetur.

Quia nunquam nervi arefacti, exiccatique visi sunt, & ob id contrahi non possunt, sicuti pili combusti, & torrefacti contrahi, & torqueri solent: Neque à madefactione, quæ naturaliter nervis convenit, unquam contrahuntur, nec pariter à nimia febrili caliditate, aut à gelu hoc producitur.

Postea licet revera nervi contraherentur, tamen non possent articuli tam valida vi incurvari, aut distendi, eo quòd nervi non affiguntur duobus terminis duris, & firmis, veluti clavis, sicuti musculi ossibus, aut fixis ten-

dini-

dinibus alligantur, sed potius nervorum principia laxè uniuntur molli, & CAP. 19. cedenti substantiæ medullari cerebri, aut spinalis medullæ, & eorum fines De Mo- neantur molli quoque carni musculosæ, & intermediæ nervorum longi- tibus tudines non directè, sed flexuosè, & laxè incurvantur. Quare est impossi- convul- bile, ut nervi ad instar funis contracti, & clavo affixi articulum annexum suis. flectant.

P R O P O S. CCXIII.

Spasmus fit à contractione involuntaria musculorum, facta à mordicatione morbifica nervorum.

S Ensu patet, in articulis inflexis, aut distractis ob convulsionem, quòd idem musculus, qui voluntariæ alicui contractioni destinatus fuerat in statu sanitatis, postea in spasmo, invitò contractus, tensus, & induratus permanet. Itaque motus convulsivus non differt à motu voluntario in actione ipsa; sed in causa efficiente, quia fit ab imperio voluntatis, secus ac illa. Si igitur id ipsum, quòd à motu voluntatis efficiebatur in statu sanitatis, postea à causa morbifica iisdem necessariis operandi modis absolvitur. Ergo ambo motus iisdem mechanicis operandi modis fiunt. Verùm in motu voluntario spiritus animales, vellicando initia nervorum in cerebro, eosque convellendo, expriment guttulas succi nervosi intrà sanguinem contentum in musculis, à quibus displotio inflativa consurgit. Igitur oportet, ut in spasmo eadem irritatio in nervis, & effusio succi spirituosi fieret à causa morbifica. Videmus autem, quòd talis irritatio efficitur in nervis cruralibus Ranarum exenteratarum, quotiescunque acu punguntur, vel succo salino tanguntur. Et in nobis ipsis experimur, quòd irritatis nervis narium, aut Asperæ arteriæ, excitantur motus convulsivi sternutationis, aut tussis. Igitur simili modo puncturæ, aut corrosiones factæ in nervis artuum ab aliquo succo acris, & salinis, possunt motus convulsivos producere. Qui motus erunt transitorii, & momentanei, si irritatio subitò cesset; & diurni, & perseverantes, si irritatio illa continenter fiat. Hoc confirmatur ex eo, quòd in illis, qui convulsi pereunt post mortem, cessat illa distortio, & diriguntur articuli, qui contracti fuerant: eo quòd, extincta prorsus facultate sensitiva in nervis, deficit quoque sensus molestiæ, à qua convellebantur; & proinde non amplius succum spirituosum, nempe causam displotionis intrà musculos effundunt; ideòque contractio illa violenta musculi deficiet.

Restat solummodò difficultas, quomodò tanta copia succi spirituosus à nervis effundi possit, quæ sufficiat ad displotionem continuatam efficiendam per plures dies in musculis convulsis. Cui difficultati patet responsio ex superius dictis, ubi ostensum est, quòd non exigitur abundans profluvium succi spirituosus à nervis; sed sufficit minimarum guttularum dispensatio, quales sunt particulæ odorosæ Zibeti, vel Catharticæ, que à vitro antimonii in vino diffunduntur.

C A P U T XX.

De Tremore Animalium.

Cap. 20. **E**Gimus in genere de tremore corporum libro De Vi Percussionis : modò exponi debent causæ, & modi mechanici, quibus animalium tremores, tum spontanei, tum involuntarii, & convulsivi fiunt.

P R O P O S. CCXIV.

Quomodo voluntarii tremores fiant in animalibus exponere.

CUm tremor nil aliud sit, quàm successiva, & frequens agitatio ad partes oppositas, Videndum primò, à qua causâ, & quibus organis voluntarii tremores fiant. Et patet, quòd cum manum concutere tremulo motu volumus, tunc muscoli antagonistæ successivi, unus post alium à voluntatis imperio citissimè, & frequenter contrahuntur, non secus ac in Balance æquilibrata duabus manibus, modò unam, modò aliam lancem deprimimus: Sic paritèr in lingua cum literam R proferre volumus contrahuntur fibræ musculosæ antagonistæ ejus, à quibus flectitur ad partes oppositas frequentibus vibrationibus. Et in hisce motibus tremulis supponitur manus, aut lingua æquilibrata ab æqualibus contractionibus propriis, & naturalibus machinularum componentium musculos antagonistas, qui postea à voluntariis tractionibus, factis per dispolesiones, superius enarratas, successivè, agitantur, & tremorem efficiunt.

P R O P O S. CCXV.

Quomodo involuntarius tremor fieri possit à relaxatione, & contractione machinularum, quibus fibræ musculorum componuntur. Tab. 18. Fig. 16.

Dictum est suprâ, quòd sicut oscillatio fune-penduli fieri potest à naturali ejus dispolesione, & vi gravitatis, sic quoque Arcus, aut consimilis machina flexibilis, & resiliens tremulo motu agitari potest ob solam structuram materialem machinæ. Cùmque fibræ musculosæ sint catenæ compositæ ex machinulis ad invicem connexis, facile percipimus, quòd oscillatoria quadam vicissitudine modò relaxari, modò contrahi possunt frequentibus, & æquitemporaneis agitationibus: Utque modus, quo tremor effici potest aperiamus, Sit Columna, vel Os AB annexum ossi subiecto CD, & convertibile circa nodum B: sintque duo funes musculosi AC, & AD alligati in summitate A, & connexi in terminis C, D contrapollitis ossis subiecti. Manifestum est, quòd si funes contrapolliti summa vi tracti essent, ut nil prorsus relaxari possent, proculdubio columna AB à tonica tractione firmata, immota staret, neque ullam concussionem pateretur; at quia machinulæ, ex quibus catenæ musculosæ AC, AD componuntur, sunt compressibiles, & resilire possunt, Hinc fit, ut nunquam funes tanta vi tracti

tracti sint, ut nequeant aliquantulum relaxari. Et in tali statu si forte impulsus, & inflexa fuerit columna AB versus D, necesse est, ut distrahatur funis AC, & tantundem relaxetur contrapositus funis AD: Majorem ergo vim faciet funis AC ob violentam distractionem machinularum ejus, quam funis AD ob relaxationem machinularum suarum. Quare postquam extinguitus est ille impulsus, necesse est, ut major vis, quam exercet funis AC reducat columnam AB versus situm perpendicularem; & quia in motu regressus acquiritur novus impetus contrarius priori, fit, ut columna ulterius impulsus flectatur versus C, distrahendo funem AD, & relaxando funem AC: Igitur ob eandem causam reducetur columna, & flectetur secunda vice versus D. Et sic repetitis alternis reflexionibus frequentibus, tremorem efficiet; & perseverabit, quamdiu impulsus externus renovatur. Sicut videmus, vexillum tremula undulatione agitari, quamdiu ventus spirat, qui pariter duas oppositas vexilli facies alternatim impellendo, perinde agit, ac illi duo funes AC, & AD. Quod verificari debere certum est, licet ventus sit continuus, & uniformis: quia ab initio si facies vexilli dextra parum inclinata excipit ictum, venti, dirigitur, & deinceps ad partem oppositam flectetur ob impetum acquisitum, & idè exponetur eidem vento facies sinistra; & sic deinceps alternas flexiones repetendo undulationes prosequetur.

Eodem modo in animalibus, articuli à causis externis mille modis impelli possunt, idè musculis antagonistis vicissim relaxatis, & contractis, tremulus motus creari potest.

P R O P O S. CCXVI.

Quomodo defectus virium tremorem inducat.

EXperientia docet, quodd languidi, & extenuati ob inedia, ob infirmam valetudinem, ob senectutem, & ob præcedens laboriosum exercitium, manibus sustinere aliquod mediocre pondus non possunt absque tremore. Quodd verò talis passio contingat ex defectu facultatis, scilicet ex defectu succi spirituosii, qui per nervos communicatur, suaderi potest ex momentanea refectione, quam efficit vini, aut cardiaci liquoris potio, quæ vires aded restaurat, ut deinceps absque tremore pondus illud sustineatur.

Modus verò, quo fit talis tremor, est, quia ob penuriam succi spirituosii non possunt ex nervis continenter effundi guttulæ illæ, quæ requiruntur, ut in musculis explosiones, & turgentiam continuatam producere possint, sed oportet, ut frequentes morulæ intercipientur, in quibus muscoli relaxantur, & flaccescunt; & idè vicibus frequenter interruptis, suspensio ponderis negligitur, & renovatur. Et hinc oritur motus tremulus.

Hoc confirmatur ex eo, quodd viri alioquin robusti pondus proprii brachii extensi sustinere non possunt, continuata actione per horam integram absque tremore. Quia nempe ob continuatam effusionem ex iisdem nervis succi spirituosii dissipantur, & deficient, & proinde interruptis vicibus, & minutis stillicidiis exprimi possunt.

PRO.

PROPOS. CCXVII.

Quare timor, & frigiditas tremorem inducat, exponere.

Quia ad musculorum actionem continuandam requiritur perenne stillidium succi spirituoſi, qui ceſſare poteſt, tùm ob inopiam, tùm etiam, quia impeditur ejus diffuſio, & adventus; talis autem acceſſus ſucci ſpirituoſi ad mufculos inflandos impediti poteſt triplici modo; Primò, induceta quiete in ipſis ſuccis ſpirituoſis. Secundò, agitatis motu contrario, nempe fugiendo verſus cerebrum. Tertio, obſtructis viis, & oriſiciis ductuum nervolorum. Quodd frigus ex ſui natura torporem, & quietem afferat, omnes ſcimus. Quia frigus nil aliud eſſe videtur, quàm privatio, & defectus caloris, & proinde frigus inducet defectum, & inopiam caliditatis, ſeu præcipuæ cauſæ motivæ Animalium. Quapropter mirum non eſt, quodd adveniente improvifo frigore ſiſtatur, aut ſaltem retardetur motus ſpirituum intrâ mufculos; & ided diſpoſiones in eis ſiant periodo interrupta, ex qua interruptione tremor ſuboriatur.

Postea, quodd timor ſit fuga quædam ſpirituum ad intrâ, conjicitur ex pallore faciei, oculorum offuſcatione, vocis exilitate, & interruptione, virium defectu, ex tremore artuum, & ex cordis valida, & frequenti palpitatione, quæ omnia ſymptomata contingunt in ſtatu integro perfectæ ſanitatſ Animalis, dum ſpiritus abundant. Ergò ſubſequentur ex retractione, & fuga ſpirituum, quàm inducit apprehenſio periculi, & mali imminentis. Igitur mirum non eſt, quodd dum ſpiritus in tali perturbatione retrocedunt parced inſtillari poſſint intrâ mufculos, & ided vicibus interpolatis diſpoſiones ſiant, à quibus tremula vacillatio oritur.

PROPOS. CCXVIII.

Cauſam tremoris morbiſici, qui in Paralyſi, febribus, & ſenio contingunt, exponere.

Præter tremores ſuperius enarratos, qui à ſpirituum defectu, vel ab impedito eorum concuſſu oriuntur, dari alios tremores, qui à morbiſica cauſa dependent, manifeſtum eſt. Videmus enim, quodd læſis nervoſis, & tendinoſis extremitatibus articularum, paralytici quidam tremores producantur; inſuper in paſſionibus epilepticis, & in paroxyſmis febrilibus vehementiſſimo tremore artus concutiuntur; minori tamen vehementia Iræ perturbatio tremores affert. Hæ omnes paſſiones proculdubio ab aliqua cauſa morbiſica irritante produci debent, cum præter voluntatem contingant, nec à potenti vi motiva ſpirituum animalium impediti, & refrænari poſſint.

Tales igitur vehementes concuſſiones articularum factæ invita facultate animali, convulſivæ vocari ſolent. Quæ producantur ab irritatione, & modificatione nervorum, & membranarum, ob quem moleſtum ſenſum dolorificum exprimuntur ab eis intra mufculos ſucci ſpirituoſi, diſpoſiones continuatas efficientes, à quibus contracti retinentur; & ided articuli flexi, vel dilatati perſiſtunt.

Ac

At in tremore paralytico fiunt quoque convulsivæ illæ nervorum mor-
dicationes, non quidem continuatæ, sed pausis interpositis, ut contingat
quædam frequens oscillatio, ad instar fune-penduli. Quod contingere potest
ex eo, quod succi salini, & mordicantes, aut insinuantur intra nervos, non
fluxu continuato ad instar fonticulorum, sed guttatim; vel potius, quia
peristaltico quodam motu compressis nervis, aculei salini intra nervos insi-
nuati pungere possunt per vices fibras, & membranas nerveas. Quod præ-
tereà confirmatur, quia tales irritationes excitantur, vel augentur à turbu-
lenti spirituum agitationibus, ut contingit in Paralyticis, qui dum ex-
candescunt, vel contristantur, vehementius tremunt. Et in sanis homini-
bus motus Iræ artuum tremorem inducit: quia nempe in turbulento spiri-
tuum motu puncturæ illæ vehementes excitari possunt.

Omnium tamen validissima est concussio tremoris, quæ in paroxysmis
quartanæ febris contingunt, & quæ in spinali medulla molestissimam pas-
sionem inducunt, ubi nimirum succi salini à præcedenti fermentatione se-
parati, mordicationes illas dolorificas creant, ut suo loco dicemus.

Tandem similis tremor licet consimilis sit affectioni Paralyticorum, ad-
juvatur nihilominus valde à virium, & spirituum defectu.

Verùm tamen est, quod in quolibet motu tremoris itus, & reditus, ferè
æquitemporanei esse debent ex lege oscillatoria, ut dictum est, quatenus
musculi antagonistæ simili, & æquali frequentia alternatim contrahi debent
ad instar fune-penduli.

P R O P O S. CCXIX.

Torpedinis vis stupefactiva, & Hystricis tremor exponitur.

DVæ fabulosæ narrationes passim circumferuntur: una est de Torpedi-
nis Piscis vi venenata, quæ manum Piscatoris, hasta mediante, è lon-
giquo stupefacit.

Alterà est Hystricis, quæ cutim tendendo, spinas illas prælongas, qui-
bus dorsum ejus tegitur, longius ejaculatur. De utroque animali enarrabo
ea, quæ propriis oculis vidi.

Est Torpedo Piscis latus, similis Rajæ, molli tamen cute tectus: hæc
digitis compressa, tremore adeò vehementi concutitur, ut manum contre-
stantis molesto torpore dolorifico afficiat, ferè simili spasmo illo, qui produ-
citur à cubiti concussione super mensam. Talis energia stupefactiva non
oritur à facultate, vel aura ulla venenosa. Nam primò si tangatur, contre-
cteturque Torpedo eo tempore, quo quiescit, manum prorsus non lædit.
Secundò, eodem ipso tempore, quo piscis concutitur, si extrema ejus pars
lateralis digitis contrapostis stringatur, manus nil læditur. Ex quo evin-
citur, quod piscis ille nullam auram venenatam emittit. Verum est tamen,
quod digitis compresso ejus thorace propè spinam, ubi frequentissimi ner-
vi, & musculi adsunt, tunc concussio vehemens illius animalis manum
contrectantem stupefacit, & spasmo quodam afficit, Hanc passionem adeò
exaggeravit nobilis Anatomicus Anglus, qui tremore paralytico vexaba-
tur, ut affirmaverit coram Serenissimo Ferdinando Magno Duce Hetruriæ
sibi molestum dolorem brachii per duos dies intulisse torpedinis illius con-
tactum.

CAP. 21. *De motu excandescencia febrilis.* tactum . Nescio an opinio malum auxerit . Dicam ego bona fide , quæ ex-
 De motu pertus sum . Quotiescunque digitis non flexis , sed in directum extensis le-
 excandescencia frontis febrilis . vi conatu thoracem Torpedinis stringebam , tunc absque ulla molestia illius
 piscis tremorem tolerabam : at quando articulis extremis incurvatis polli-
 cis præcipuè , excipiebam perpendiculariter percussiones tremulas piscis ,
 tunc spasmus patiebar . Unde cognovi , quòd in tali casu tendines nostri , &
 ligamenta articularum , nervosa , & sensu exquisito donata , validè contun-
 duntur ab ictibus repetitis , factis à piscis concussionibus , qui proinde
 spasmus producere possunt similem ei , qui à cubiti percussione produ-
 citur .

Hystrix verò non ejaculatur spinas suas prælongas , sed tantummodò eas
 arrectas retinendo , tremula concussione agitatur , & vibratur . Hoc quidem effi-
 citur à pelle musculosa , & à musculis semilunaribus , quibus interna cutis
 stipata est , qui radices spinarum erigunt , & concutiunt .

Deberet modò subjungi Theoria aliarum innumerabilium motionum
 morbificarum , de quibus Medici copiosissimè differuerunt . At quia me
 tanti non facio , ut meliora proferre valeam , idè solummodò pauca sub-
 jungam :

C A P U T XXI.

De Motu Excandescencia Febrilis.

Agam de motionibus Excandescencia febrilis , quæ licet nostris sensibus
 exposita sit , & quàm frequenter nostro malo experiamur , nihilomi-
 nus earum causæ , & modi mechanici , quibus efficiuntur , quamvis sum-
 mo studio quæsitæ fuerint usque ad nostra tempora , adhuc humanam saga-
 citatem fugiunt ; cum non vereantur Doctissimi Medicorum ingenuè pro-
 fiteri , adhuc febrium naturam se affectos non fuisse . Si ergo in re tam ar-
 dua , & recondita nil profecero , non magis mihi , quàm cæteris vicio ver-
 tent Eruditi Lectores ; Quibus aliundè ingratum non erit , nova methodo ,
 à principis longè divertis ab iis , quæ traduntur in communi schola , ea
 me deduxisse , & expressisse .

P R O P O S . CCVII.

Vulgata febris definitio affertur , ejusque defectus insinuantur.

Nomen febris ab hominibus impositum fuisse , constat , passioni cui-
 dam excandescencia motus cordis , & arteriarum (non quidem ir-
 ritata ab ira , & vehementi corporis motu , sed spontanea , & permanentis)
 cui associari solet fervor , & caliditas totius corporis , eamque consequun-
 tur alia symptomata , languoris , debilitatis , doloris , & alia plurima . Sed
 brevius definiti solet febris , quòd sit calor accensus in corde . Febres postea
 subdividuntur ; aliæ enim intermittentes , aliæ continuæ sunt ; aliæ perio-
 dicæ ; aliæ irregulares ; aliæ incipiunt cum rigore , & frigore ; aliæ ab initio
 incallescunt ; aliæ ardentissimæ sunt ; aliæ minimum incallescunt , quæ ali-
 quan-

quando perniciosæ valdè cenferi solent.

Circà cauffas excandescentiæ febrilis, putant, efficientem, esse nativam cordis caliditatem; materialem esse sanguinem, copia, vel qualitate peccantem, qui non secùs ac ligna, pabulum incendio subministrat; & quia ut plurimum febres habent certas periodos durationis, & intermissionis, ut determinatis temporibus exactiùs, quàm horologium renoventur, oportet, ut in sanguine generetur, aut aliundè ei communicetur aliquid, quod ad singulas periodos febriles in stata mensura, & æquali proportione, & tempore possit febrim denudè reaccendere. Hoc autem erit, juxtà eorum sententiam, humor aliquis excrementitius, & corruptus, in minera aliqua delitescens, & sensim augmentatus in stato tempore, ut indè sanguis afficiatur, & fermentescat. Talis minera, seu focus in vulgari sententia ponitur in venis meseraicis, vel alibi; materia verdè sunt quatuor humores vulgares. Sed hæc profectò sententia meritò rejicitur, post sanguinis circulationem detectam, cum sanguis nec in meseraicis, nec alicubi stagneat, nec recessus, aut specus pro mineris usquam in corpore animalis excogitari possint absque tumore insigni, aut abscessu aliquo. Et proindè tota hæc fabula evanescit.

CAP. 22.
De motu
excandescentiæ
febrilis.

P R O P O S. CCXXI.

Non à foco, vel fermento in corde existente, febris accenditur.

Alii recentiores cum Cartesio ajunt, sanguinem in febre ebullire, & fervescere ex calore contracto in corde, manifestè evinci ab experientia, scilicet ex pulsu grandi, & vehementi, & ex æctu intolerabili in præcordiis, & ex siti ardentissima. Ponunt postea præcipuum sanguinis fermentum in corde ipso, quod focus caliditatis est.

Sed contrà hanc Cartesianam imaginationem res ipsa clamat; nam in vivorum anatome non observatur in corde fervens illa caliditas, quam tantopere exaggerant; immò irritato animali doloribus, & cruciatibus acerbis, dum secatur, proindèque in excessu rabioso iracundiæ ejus (quæ ex sui natura caliditatem in corde auget) (satis moderata caliditas in corde ejus reperitur, nempe ejusdem gradus, ac habent viscera, & reliquæ partes internæ animalis; scilicet non superat gradus 40. thermometri, scilicet est æqualis caliditatis solis æstivi.

Postea in corde non reperiuntur vasa, fermentum continentia: nil enim aliud ibidem conspicitur, quàm cavitates carniæ, consistentes mundæ, & absterse, quæ continenter abluuntur à simplici transitu sanguinis, nec saporem aliquem acrem, acidum, aut alterius naturæ, quàm purissimo sanguini convenit, quisquam reperiet.

Ex his ergo, & ex aliis rationibus, quæ contrà Cartesium ab aliis adduci solent, satis evincitur, caliditatem, aut focum cordis, vel ejus fermentum, non esse causam excandescentiæ febrilis.

P R O P O S. CCXXII.

Non accenditur febris à sanguine alterato, fermentatoque, neque ob mordacitatem ejus cor irritatum febrilem excandescientiam efficit.

Non desunt tamen Præclari Authores, qui adhuc antiquorum præjudiciis præoccupati, censent, sanguinem principem locum obtinere in hac scena. Ajunt enim, sanguinem, vel ob copiam ejus, & turgentiam, vel ob admisionem humoris alicujus fermentitii, alterari, fermentari, & corrumpi facile posse; Ex quo fit, ut motum, fervorem, caliditatemque contrahat sanguis ab ipsamet actione fermentativa; sicuti videmus, herbas contusas, maceratasque, & vina nova fervere, ebullire, motum, agitationemque vehementem maxima cum caliditate contrahere. Præterea postquam sanguis ex fermentatione jam dista, acrimoniam, & pungitivam quandam naturam contraxit, necesse est (inquiunt) ut in transitu ejus per cor mordicet, & pungat stamina fibrosa cordis, non secus, ac in corde avulso à contactu succi mordicantis, ut aquæ fortis, renovatur, augeturque extincta ejus pulsatio; ex qua punctura cor vehementissimè commoveri, & pulsare debet cum ingenti ardore, ac caliditate producta ab ipso corde, vel potius à sanguine virtute propriæ caliditatis, vel excitatæ à fermento ipsi sanguini superaddito.

Nituntur postea confirmare, ex sanguinis corruptela febrem oriri, propterea quod passim in febribus urina alteratur, corrumpiturque, cùmque urina ex sanguine in renibus segregetur, secum deferre cogitur particulas impuratum, quibus sanguis coinquinatur, & tandiù urinae alteratæ perseverant, quamdiù febres pardurant; quod est lignum indubitatum corruptelæ sanguinis.

Contra hanc planabilem, & à magnis viris receptam sententiam, nonnulla militare videntur, quæ examini doctiorum operæ pretium erit exponere.

Et primò, non quia urina febricitantium alterata est quoad colorem, & consistentiam, sequitur, quod sanguis, cui urina commista fuerat, sit quoque corruptus. Fieri enim potest, ut non à sanguine, sed ab alia causa, urinae alteratio, & perturbatio contrahatur. Sicut ab oleo purissimo, & insipido, à quo aqua commista separatur, possibile est, ut dulcorem, vel acridinem amaram, quam aqua secum defert, à contactu sacchari, vel rhabbarbari contraxerit, non ab oleo insipido. Quare, etsi urina alterata in febribus à sanguine separetur, non licet concludere, sanguinem eadem corruptela affectum esse, & causam efficientem fuisse alterationis urinae, nisi certò constiterit, quod à nulla alia causa liquor urinae contaminari potuerit. Quis enim scit, an in stomacho, vel intestinis, aut in glandulis mesenterii reperiatur humor, sal, aut fermentum, à quo effici potuerit talis urinae conturbatio?

Et hoc aliundè evincitur, quia si urina alterata, & corrupta indicat corruptelam actu existentem in massa sanguinea, à qua febris gignitur, Ergo dum perseverat alteratio urinae, perseverabit quoque malitia sanguinis, & proinde effectus ejus, nempe febris; sed urinae alteratio perseverat, nedum die-

diebus, & horis paroxysmi febrilis, sed etiam toto tempore quietis, & intermittentiæ à febre in tertianariis, & quartanariis. Igitur malitia sanguinis etiam diebus vacationis, & intermittentiæ perdurat; & tunc quoque sanguis per cor continenter transit, circulando; proindeque accentuonem in corde excitaret, & sua acrimonia cor vehementer concitare deberet: ergo diebus intermittentiæ febris accendi deberet; Et propterea febres tertianæ, & quartanæ omnes essent continuæ, absque ulla intermissione, quod est falsum: igitur hypothesis assumpta falsa quoque erit.

Secundò si nulla alia de causa ægritudo tam perniciofa, qualis febris est, accenditur, nisi quia sanguis alteratione, & putredine contracta, valde recedit à statu ejus naturali, proculdubio sanguis febricitantium valde differret à sanguine sanorum, sicut insigni differentia vegetabilia, & animalia putrida à non putridis diverso colore, odore, sapore consistentia, & facultatibus aëivis distare videntur. At nos videmus, quòd sanguis per phlebotomiam ex sanis hominibus educus, ferè differt à sanguine febricitantium, etiam in acutis; in utroque enim separatur pars fluida candidans, albumini ovi similis, quæ in igne concrefcit, à parte consistenti rubicunda; eundem saporem, atque odorem in sanis, & ægris retinent: Colores verò licet aliquantulum differant inter se in febricitantibus, eadem differentia pariter observantur in cruoribus hominum perfecte sanorum. Igitur dicendum est sanguinem febricitantium non esse putrefactum corruptumque, proindeque verum non erit, quòd à sanguine corrupto febris accenditur, & fovetur.

Tertiò, videmus, quòd ex apostemate in extremo pedis, febris excitatur; idemque contingit in fluxionibus articularibus, in his tamen sanguis non peccat.

Quartò, in fluxionibus catharralibus, asmaticis, & epilepticis, febres excitantur non quidem à sanguine, sed à fluxionibus cerebri.

Quintò, si ponatur corruptio sanguinis, causa excandescentiæ febrilis, salvari non poterunt periodi febriles, quæ stasis temporibus circuitu factò renovantur in intermittentibus de non esse ad esse, ut in quotidianis, tertianis, & quartanis contingit. Quod satis suadetur ex eo, quòd ipsi nequeunt salvare tales effectus assignando illos diversos gradus alterationis, & corruptionis sanguinis, à quibus periodi febriles producantur; sed coguntur recurrere ad mysteria motus lunæ, ad numerorum facultates, & ad similes machinas. Præterea si sanguis putridus, dum transit per cor ipsum irritando, aut venifica qualitate afficiendo, febrem excitat, quomodo cessare periodus febrilis potest? Quia, inquiunt, in paroxysmo humor peccans concoquitur, & à natura expellitur per poros, aut ejicitur è locis principalibus ad intestina, vel aliò, tanquam ad cloacas. Sed si hoc verum est, quare post certum tempus intermissionis redit febris? Ajunt, remansisse fermentum, quo denud sanguis corrumpi potest in determinato tempore, & sic denud creare potest febrilem excandescentiã. Verum, quia confesto paroxysmo fermentum febrile subito agit, inchoando novam alterationem malsæ sanguinæ continenter augendo corruptionem per gradus, continuato, non verò ininterrupto motu, ut constat experientia in fermentationibus vegetabilium, & humorum; & cum tali inchoata corruptela sanguis per cor con-

tinetur.

CAP. 21. tinenter circuit, proindèque cor afficiet suo gradu malitiæ, & putredinis
De motu acquilitæ: Ergo semper febris perseverabit, nec daretur perfecta quies, &
excandescencia intermissio totalis à febre, sed haberet periodum continud crescentem
febrilis. usque ad excessum: & hinc continuato progressu decresceret usque ad infimum terminum, in quo non quiesceret, sed interrupto motu denud auge-
 retur: Ut contingit in oscillationibus fune-penduli, & in fluxu, & refluxu
 maris; eo quod semper viget causa motus, aut augmenti ejus crescentis
 causa, vel decrementi, dum causa motus diminuitur. Cum igitur hoc sit
 falsum, perseverat enim quies à febre per plures horas, & dies integros; non
 igitur corruptela in massa sanguinea generata, & augmentata morbosam
 motionem febrilem creare potest.

Si postea supponamus cum aliquibus Authoribus, fermentationem fieri,
 & asservari in aliquo specu, & angulo corporis animalis, hoc quidem in
 anatomica experientia refellitur, nusquam enim in corporibus fabricitan-
 tium tales specus, seu cloacæ repletæ humoribus putridis conspiciuntur,
 sed in omnibus visceribus, vasis, & carnibus, sanguis, & humores continuo,
 & non interrupto motu fluunt, & refluent; & licet aliquando adsint absces-
 sus, & apostemata interna, tamen hoc rarissimum est, & ferè semper febres
 accenduntur absque ullo abscessu; immò aliquando à simplici intemperie
 calida, aut frigida, à vigilia, ira, aut tristitia excitantur febres periodicæ
 quotidianæ, & tertianæ, in quibus nullum internum apostema reperitur.
 Unde constat, quod febres humorales non semper excitantur à sanguine
 malè affecto, & contaminato à commitione succi alicujus fermentitii, as-
 servati in aliquo specu corporis animalis.

P R O P O S. CCXXIII.

*Non accenditur febris à chylo alienæ naturæ à sanguine, qui fermenta-
 tionem, ebullitionemque ejusdem sanguinis inducat.*

SEd antequam ulterius procedamus, operæ pretium erit expendere do-
 ctissimam doctrinam Neotherici de eodem argumento. Supponit ipse,
 quod verè sanguis corruptus febrilem excandescenciam per se efficere po-
 test; quotiescunque spiritus, & pars sulphurea sanguinis exaltata, & effera-
 ta cæteris sanguinis partibus supereminet, & cum iis conjungi nequit, effi-
 cit luctam quandam, quæ ebullitionem, & effervescentiam febrilem creat.
 Ait præterea, quod fermentum, à quo sanguis alteratur, de foris advenit,
 nempe est succus nutritius sanguini ætherogeneus, & proindè ei agrè assimi-
 lari potest, qui ad plenitudinem in vasis congestus, fermentationis motum,
 ebullitionemque inducere potest. Quia verò præviderat maximè negotium
 facessere intermittentium febrium, & periodorum renovationes, nititur
 difficultatem hac ratione declinare. Licet confecto paroxysmo, succus nu-
 tritius sanguini ætherogeneus subitò paulatim eidem sanguini admisceatur,
 non proindè febris subitò accendetur, sed expectandum est, quousque vasa
 repleantur, & turgeant, ut ebullitio vehemens febrilis fieri possit: non se-
 cùs ac cerevisia, vel vinum novum utribus infusum, & strictè occlusum, ut
 evaporare nequeat, licet fermentescat, tamen sine fervore, & impetu ibi-
 dem continetur, sed multiplicatis vaporibus ibidem cohibitis tota massa
 tur-

turget, ebullit, & aded insigniter fermentescit, ut vas utris diffiliat discum- CAP. I.
 paturque; quæ operatio perficitur, completurque statò tempore, veluti in De motu
 intermittentibus febribus. excande-

Contra quam doctrinam aliqua dubia proponam. Primum est, quod sentia
 ex eo, quodd in febrì sanguis agitetur, & calefcit ferventissimè, non sequi- febrilis,
 tur, talem fervorem produci tanquam à causa ab ipsa sanguinis fermenta-
 tione, & ebullitione, cum talis effectus agitationis sanguinis produci possit
 ab aliqua alia causa. Quod aliundè ex eorundem verbis colligitur: conce-
 dunt enim, ex mordicatione, & titillatione ipsius cordis produci posse ve-
 hementem commotionem cordis, & consequenter sanguinis commotio-
 nem, quæ ebullitionem æmulatur. Igitur non est necesse, ut è contra so-
 lummodò sanguis ipse fermentatus sit primaria causa, excandescentiam fe-
 brilem producens.

Secundò, videmus in actu ferventissimæ iracundiæ excandescentiam
 omninò similem febrì, quoad vehementem ferè convulsivam cordis, & ar-
 teriarum pulsationem, quoad æstum, ardoremque circa præcordia, quoad
 fervorem, excursionemque sanguinis per univèrsum corpus, quoad sitim,
 amaroremque oris, quoad commotionem viscerum, tremoremque extrema-
 rum partium, & tamen sanguis primævam temperiem suam naturalem re-
 tinet, est dulcis, nullam acridinem, nec signum abundantia salium, aut
 sulfuris exaltati ostendit: Constat ergo, produci posse excandescentiam fe-
 brilem ab alia causa, longè diversa à sanguine fermentato.

Tertid cum aseritur, in motu febrili spiritus, & sulphur sanguinis exal-
 tatum, & efferatum esse, ità ut cæteris sanguinis partibus supereminèat, &
 cum iis conjungi non possit, & ided lucam illam abullitionis inducat; sunt
 hæc (si id, quod sentio, proferre licet) verba metaphorica gratis, & con-
 fidenter prolata, quæ causam commotionis fermentativæ sanguinis non
 declarant, neque ejus existentiam probant.

Dicerem potiùs, in mistis reperiri ignis innumeras particulas, & præ-
 terea alias, quæ aptæ natæ sunt spontè se movere: hæc verò variè nequuntur,
 & vinculis constringuntur, ut in calce igniculi retinentur, quæ si contin-
 gat ab humido, vel à consueta motione interna, vel externa, ut vincula dis-
 solvantur, partes illæ vi motiva præditæ, libertatem natæ, suam indolem
 exercent se movendi; & ided reliquæ misti partes ab illis agitantur, & variè
 revoluuntur, commiscunturque: hoc autem in vino, calce, & aliis simili-
 bus patet, fieri posse, tum ob facilitatem dissolutionis, tum ob abundan-
 tiam spirituum, seu igniculorum, aut hisce analogorum; in sanguine ve-
 rò non videtur, tam grandis effervescentia fieri posse, cum non adsit copia
 olei, sive spirituum, ut in vino: & illi spiritus acres, qui per distillationem
 à sanguine efficiuntur, dubium est, an opificio, & commixtione ignis (ut
 in calce immiscuntur) geniti sint; quod in multis casibus doctissimus Boyle
 animadvertit.

Quartò, circa modum, quo nititur idem Author salvare renovationem
 paroxysmi in intermittentibus, observo, quodd exemplum multi conclusi
 intrà utres, & ibidem bullientis, quod ob nimiam turgentiam vas diffilit,
 malè adaptatur fermentationi sanguinis intrà venas, à qua paroxysmus fe-
 brilis renovatur in intermittentibus; quia mustum inclusum intrà utres,
 sem-

CAP. 21. semper eodem tenore fermentatur: & bullit, scilicet æquè incalescit, & De motu æqualibus temporibus gignit ampullas vaporosas ejusdem molis, æquè numero excandescendo-merofas, & æquali frequentia, sive utris turgeat, sive non. Et ratio, quare febrilis ob nimiam turgentiam vas diffilit, non est, quia tunc inclusum vinum febrilis, majori vehementia fermentatur, scilicet magis calet, & majori proportione, & celeritate ampullas vaporosas gignit. Sed tunc præcisè completur repletio utris, & deinceps aucta superflue moles aeris evaporati à musto non potest in loco striciori utris, dicta moles tantopere dilatata contineri; & proinde vim facit, ut quarat amplum spatium æquale suæ moli, & hinc scissura vasis efficitur. At sanguis intra venas inclusus, si completo primo paroxysmo, ad instar musti, fermentativum motum exercet, & ebullit absque turgentia, non secus ac mustum, non video, quomodo expectari debeat turgentia venarum, & arteriarum ad hoc, ut subsequens febris excendatur, quandoquidem diffilitio vasorum sanguineorum frustra timetur, cum vasa sanguinea in principio novi paroxysmi, neque turgeant, neque sanguinem ferventem contineant; imò exinanita, & aded pusilla, & frigida sint, ut pulsus contracti, & parvi fiant; & ut plurimum rigorem, & tremorem concomitantem habeant; nec ebullitio, & caliditas sanguinis producitur à turgentia, sed ab ipso motu fermentativo sanguinis, qui motus sit ab initio (ex concessione ipsiusmet Authoſis) aliàs comparari non posset cum musto fermentescente. Origo ergo fallaciæ in hoc consistit, quod comparatur quies intermittentiæ febrilis, quæ est defectus, & privatio motus fermentativi sanguinis cum statu utris musto oppleti ante ejus turgentiam perseverantis, absque diffilitione, & ruptura: in quo statu mustum fermentescit, & ebullit, secus ac sanguis faciebat. Nam si verum est, quod toto tempore intermittentiæ à febre sanguis contentus in vasis fermentesceret, & ebulliret, non secus ac mustum in utre non turgido, oporteret, ut in transitu per cor fervorem, & excandescentiam febrilem excitaret pro gradu fervoris ipsius sanguinis. Quapropter toto tempore intermittentiæ paroxysmus febrilis perseveraret, licet minus intensus. Nulla igitur febris intermittens daretur, sed omnes essent continuæ, crescendo continenter, & de crescendo, ut antea dictum est: quod cum sit falsum, fatendum est, non à sanguine fermentato febrilem excandescentiam creari.

P R O P O S. CCXXIV.

Experimentis comprobatur, quod sanguis alteratus à caliditate, putredine, vel ab admixtione salium, aut sulphuris, febre non producit.

Quotiescunque dubitatur, an aliquid sit certa, & indubitata causa alicujus effectus, qui in aliquo subjecto exoritur, hac regula, & criterio, dictamine naturæ conformi, procedendum esse uno ore omnes Philosophi fatentur. Si enim posita illa, de qua dubitatur, an causa sit, absque alterius consortio semper sequitur effectus, & pariter verificatur, quod remota, & non existente illa, semper cessat effectus, affirmabimus absque erroris formidine, illam verè causam esse productivam prædicti effectus. Attamen, si inquirendum est, an aliquid non sit causa alicujus effectus,

Aut, tunc regula infallibilis hæc erit; si nimirum remota, & non existente illa, quæ ambigitur, an sit causa, nihilominus aliquando, immò semel effectus producit; tunc affirmare tenemur, illam nequaquam causam fuisse prædicti effectus: E contra, si illa posita, debite subiecto applicata, & non impedito effectu, nihilominus non sequitur, concludere licet, illam non extitisse causam effectus non producti, & non existentis in natura. Modò, quia ambigimus primo loco, an caliditas actualis massæ sanguinæ febrem pariat; Quia videmus, quòd caliditas sanguinis contracta à fervore aeris æstivi, vel ab hypocaufto, aut à potu abundantissimo aquarum lucentium calidissimarum, licet sit intus applicata ipsi sanguini, scilicet diffusa sit per omnes sanguinis particulas, & proinde non impedita, nihilominus fervorem febrilem non producit; absque hæsitacione concludere possumus, quòd alteratio sanguinis ab actuali caliditate, febrilis motus causa non est. Nec obstat, quòd aliquando à radiis solis canicularis febres excitentur; nam hoc contingit, quia contrahitur læsio in cerebro, & nervis, non à caliditate, ut calor est. Quod suadetur ex eo, quòd prædictæ febres non accenduntur, dum actu viget, aut existit talis caliditas sanguinis, scilicet quando actu radii solis caput calefaciunt, sed post aliquod tempus, nempe cum caliditas illa non amplius existit, nec operatur.

CAP. 27.
De motu
excandescencia
febrilis.

E contra, posito defectu, & privatione intemperiei calidæ actualis in sanguine; imò posita in sanguine actuali tepiditate tempore hyemali, & rigida frigiditate in quartanariis, tamen subsequitur effectus accensionis febrilis. Igitur intemperies actualis caliditatis sanguinis non est causa productiva ardoris febrilis.

Secundo loco, quòd alteratio sanguinis contracta ab admisione spirituum, & sulphuris exaltati, vel salium, non sit causa productiva febrilium, suadetur ex eo, quòd aquæ Thermales sulphuræ, & salis copiosissime eblibitæ intus cominiscentur sanguini, & per universum corpus sparguntur, & præcipue cor ad instar torrentis irrigando, valde id irritare, & mordicare deberent, proindeque insignes febriles excandescencias producere, quòd tamen non contingit. Præterea ob urinæ retentionem in calculosis, sales ammoniacales urinæ acerrimi massam totam sanguinis inficere, & cor ipsum perpetuo mordicare deberent, proindeque febrem molestissimam, & continuam producere, quòd tamen non accidit. Insuper, dum Pisis degerem, solertissimi, & docti Anathomici Carolus Fracassatus, & Silvester Bonfigliolus, me præsentem, infuderunt intrà canis vivi jugularem venam olei sulphuris unam, vel alteram dragmam, & post aliquos ejulatus ligata vena canis solutus, aded vegetus, & immunis à febre remansit, ut avidissimè ossa corroderet, debitis temporibus ederet, & dormiret, ut nullum signum invaliditudinis ostenderet, & sic permansit usque ad diem octavum, quando aufugit à cubiculo, in quo detinebatur. Si igitur à tanta copia salium, & olei sulphuris acerrimi sanguis alteratus nequaquam febrem efficere potuit fatendum est alterationem sanguinis à salibus, & sulphureis succis, & spiritibus factam, non esse causam productivam febris. Quòd præterea confirmatur ex adverso, quia sanguis febricitantium mitissima temperie donatur sapore dulci, non mordicante, nec acri salino, & ided intemperies

CAP. 21. acerissima salina, & sulphurea in sanguine non existens, non potest esse causa effectus febrilis. Et proinde sanguinis alteratio febris causa efficiens non est. Nec obstat, quod in ebris pulsus concitetur, & corpus incalcescat: nam precipua lætio fit in cerebro, & nervis, ob dolores capitis, vertigines, sopores lethargicos, convulsiones, phrenithides, & similes affectus: Quare potius legendum est, cordis concitationem, & caliditatem esse effectum dependentem à læsione cerebri, & nervorum; quod inferius confirmabitur.

Quod putredinem sanguinis pertinet, quid quæso magis coinquinatum, & putridum excogitari potest, quam pus pleuritidis? Et hoc tamen, quando per urinas expurgatur per pulmones ad sinistrum cordis ventriculum perducere necesse est, & hinc intrâ Aortam effundi, ut nimirum medieta ferè puris per ramum, ascendentem ad caput, & brachia dispergatur, & per venas jugulares, & axillares denuò ad cor reducat; reliqua verò parte puris per Aortæ descendente truncum diffusa, non tota simul puris massa prima vice per renes expurgatur, exoneraturque, sed solummodò tertia, vel quarta ejusdem puris portio pro mensura, & capacitate arteriæ renalis comparata ad totam Aortæ descendente amplitudinem, ut demonstravimus, unde puris residuum per totum corpus diffusum recolligitur à venis, & denuò per venam cavam unâ cum pure à capite, & brachiis descendente, ad cordis dextrum ventriculum, & inde ad pulmones diffusum secunda vice, unâ cum nova dose puris in pulmonibus stagnante ad sinistrum cordis ventriculum reducit. Et hinc denuò circulando deponitur in renibus exigua alia ejusdem puris portio. Quia verò pluriès circulatio prædicta reiterari debet, antequam pus universum per vasa urinaria excernatur: & interea ne dum necesse est, ut tota massa sanguinea infecta, & coinquinata permaneat per horas, & dies, sed etiam cor in singulis diastolis, & pulsationibus ejus affici, & mordicari à prædicto putrefacto pure debeat. Igitur hujusmodi coinquinatio sanguinis à tali puris putredine vehementissimas, & anxiosissimas febres producere deberet. Quod cum multoties non contingat, dicendum est, febres non à putredine sanguinis, sed ab alia causa longè diversa produci.

Sed antequam ulterius procedamus, non negabo, sanguinem tam perversa, & maligna alteratione affici posse, ut inlignes læsiones, & tandem necem animali afferre queat: hoc enim amici superius laudati me præsentem experti sunt: infusa enim ope syringæ aqua forti intrâ jugularem venam canis vivi, siquidem aqua fortis non fuerit diluta, & copiosè infundatur tunc sanguis grumescit, consistentiamque tetram, & ferè lapideam acquirit, replendo totam venæ amplitudinem, itâ ut impediatur transitus sequenturo sanguini, ut nequeat cum aqua forti admista ad cor perducere: si verò sit diluta aqua fortis, vel quilibet succus, & sensim, paulatimque intrâ venam instilletur, tunc quidem cordis sinus attingente, miras convulsiones, & spasmos canis patitur, & vehementissimè se contorquendo, & ejulando citò moritur, & aperto thorace sanguis grumefactus in corde, & in vasis reperitur. Oleum verò Tartari per deliquium easdem convulsiones, dolores, & necem efficit, & sanguis non grumescit, sed fluidus remanet. Observavi quoque, quod quilibet succus acidus sero, seu albumini sanguinis

his committitur, & igni approximatus impedit ejus concretionem. Unde incidenter notò, quòd quando polypi in corde, & in venis reperiuntur, tunc sanguis nequaquam à succo acido infici potest.

Ex hisce tamen experimentis non deducitur, quòd alterationes sanguinis à spiritibus, & salibus acerrimis febres producant; & si fortè accidat, ut illis symptomatibus febris aliquando commisceatur, negabo semper, eam immediatè accensam fuisse ab illis sanguinis salinis inquinamentis. Quod evincitur ex eo, quòd omnes aliæ innumeræ febres non producuntur à sanguinis alteratione, fermentatione, & corruptela; ut ostensum est.

P R O P O S. CCXXV.

Spiritus, seu succi nervei solito redditi acriores, nervos, & cor irritantes, sunt causa productiva prima, & immediata excandescencia febrilis.

Postquam febrium causas ab aliis traditas rejecimus, earumque incertitudinem indicavimus, operæ pretium erit tentare, an aliquid probabilius circa febrium naturam conicere valeamus. Pro cuius inquisitione denudò observo, quòd propriissima affectio, & character febris est pulsus, & commotio vehemens cordis, & artiarum, ad quam consequitur incandescencia, & alia symptomata; & hoc ne dum verum esse constat ex universalis ferè hominum consensu, sed etiam evidenti ratione, & experientis suadet. Quia videmus, quòd posita vehementi cordis motione, & concussione, paulò post subsequitur in toto corpore animalis nova quædam caliditas, quæ priùs non aderat, ut patet in Ira, & in agitatione vehementi corporis. Similiter, ablata tali motione cordis, scilicet diminuta, contracta, & tardius facta, subsequitur tepor, rigor, & frigiditas, quæ prius non exstebat per corpus animalis, ut contingit in timore, & in rigoribus quartanæ. E contrà, posita nimia caliditate, & ardore corporis, & viscerum, non semper sequitur nova cordis vehemens commotio, ut experimur in ardore æstivo, in hypocausto, & in potione copiosa aquarum thermalium ferventium. Igitur dicendum est, quòd vehemens cordis commotio sit causa effectiva caliditatis corporis; & è contrà, scilicet caliditas corporis non erit causa productiva vehementis cordis motionis.

Videndum modò est, quæ nam sit causa efficiens præcipua, & immediata vehementis motionis cordis, quæ paritèr esse poterit principium productivum febris.

Et proculdubio eadem illa causa, quæ in statu sanitatis, placido, & ordinato motu musculorum cordis agit, eadem planè viribus aucta, id ipsum celerius, & vehementius movebit. Sicuti idem ignis, qui exilem, tepidamque caliditatem producit, in tactu majorem ardentiorumque procreabit, si magis approximetur, aut flamma ejus augeatur. Similiter ab eodem imperio voluntatis, mediante spiritu, vel succo nerveo, manus, pedes, & cæteri musculi agitantur tardo, & leni motu, nec non magna vehementia, celeritateque operando. Et quia cor, ad instar aouthomatis, per se moveri potest

CAP. 21. test independenter ab imperio voluntatis successivis pullationibus, interpos-
De motu sitis morulis, necesse est, ut ab eodem spiritu, vel succo à nervis intrà cor
excandescens instillato (ut alibi dictum est) pullationes cordis producantur placido, &
febrilis leni motu in statu sanitatis, & vehementer in statu febrili. Quare ad hoc,
 1 Cap. 6. succus spirituosus, acrior redditus, frequentius instilletur: Cùmque febrili-
 prop. 77. lis constitutio non differat à statu sanitatis, nisi in celeritate, & vehementia
 huius. motus cordis, Igitur in statu febrili spiritus, seu succus nerveus ob acredi-
 dem citius, & frequentius intrà cor instillatur.

Et hæc satis ostendunt, nedum possibilitatem nostræ positionis de natura febris, sed præterea facilitatem simplicissimam effectiois ejus. Modò afferemus rationes, & experimenta, quibus confirmari potest prædicta Assertio.

Et primò observo, quod à simplici odore vini, vel à quolibet vapore spirituosus, & nutritivo vires animalis languidæ, & labefactæ mirificè reficiuntur, & cordis languida pulsatio momento vivificatur, & augetur. Proculdubio fumi odorosi non communicantur per venas, aut per pulmonis bronchios ad cor, non dum quia transitus per pulmones non patent, sed etiam quia, si retento spiritu, fumi odorosi ascendentes per nares insinuantur, & facta expiratione, applicato ore foramini, in cubiculi pariete excavato, excipiantur, inspireturque novus aer externus, & hoc semper repetatur, certè fumi odorosi intrà cubiculum inclusi, ascendentes non ad cor per pulmones, sed per nares insinuati, nervos mamillares titillando, ad cerebrum pertingent: Et hinc per nervos celerrimè, & quasi momentaneo motu ad cor motio, & affectio odoris communicari potest; unde vi illius refectiois fortius cor moveri, & pulsare posse videtur, ne dum possibile, sed necessarium.

Secundò, id ipsum confirmatur ab opposita operatione tetri, & maligni factoris, qui per nares ad cerebrum perductus vires prostermit, & languidas pulsationes in corde producit.

Tertiò non secus recento, & agitato vino intra Os per vasa salivalia spiritus vini ad glandulas, & hinc per nervos ad cerebrum, & cor communicatus, citissimè vires, & pulsationes cordis reficere, & vivificare videtur.

Quartò, sed evidentius hoc confirmatur ex Animi pathematis. Ex simplici enim apprehensione objecti horribilis, subito cor in suis pulsationibus retrahitur, minuiturque; è contrà ex apprehensione objecti suavis, & diù expetiti, cor pulsationes auget subsultando. Nemo certè sanæ mentis negabit, communicari talem affectum timoris, aut gaudii per nervos à cerebro, sede imaginationis, ad cor. Si igitur spiritus, seu succus nervei tanta facilitate, & momentanea serè celeritate motus cordis alterant; non erit difficile, imò valdè credibile, ut idem spiritus, seu succus nerveus, contra facta intemperie mordaci in febricitantibus, agitationes illas insignes cordis vehementes, & inordinatas pariat.

Quòd postea ex pulsatione vehementi, & concitata muscoli cordis, sanguis, quo continetur in qualibet pausa, & quiete ejus repletur effusus à vena Cava impelli intrà arterias usque ad extremas ejus capillares extremitates debeat, eodem concitato motu, quo cor contrahitur, patet ex legibus circu-

circulationis sanguinis. Similiter evidentiâ sensus constat, à vehementi, & **CAPIT**
 concitata circulatione sanguinis per totum animalis corpus excitari fervo- *De motu*
 rem, caliditatemque de novo, quæ prius non extiterat, ut mox insinavi- *excandens*
 mus; cujus originem haud quaquam ex motu, ut motus est, peti debere *sententia*
 censeo; sed potius ex ipsa sanguinis natura; continet enim sanguis spiritum, *febrilis;*
 seu oleum, seu potius igneas particulas sopitas, quæ, si contingat dissolvi à
 vinculis, quibus necebebantur, ut indolem sui motus exercere valeant, tunc
 caliditatem sensui ostendant, quod si non ex attritu partium sanguinis æthe-
 rogenearum contingit, saltem ex mistura cum salibus lixivialibus dispersis
 per viscera, & reliquas partes corporis reconditas, ad quas pertingere po-
 test sanguis ob violentiam, qua à corde impellitur, contingere potest cali-
 ditas, & fervor, non secus, ac contingit in mistura acidi vitrioli, & salis
 tartari: Vel potius ut Willis experimento comprobavit, qui sanguini ex-
 travasato calenti immiscuit spiritum vini, aut cornu cervi, vel fuliginis,
 aut vitrioli aliuvè liquoris spirituosi, aut salini, & vidit miram ebullitio-
 nem, & effervescentiam excitari in prædicto sanguine.

P R O P O S. CCXXVI.

*Quomodo succus nervus fermentatus, & acredine affectus cordi
 communicari queat ad febrem concitandam.*

Non sufficit nosse, succum nerveum cordi instillatum sua acredine ve-
 hementem commotionem febrilem efficere posse; sed præterea oportet,
 ut indicentur viæ, & modi, quibus talis succus è remotioribus cor-
 poris partibus ad cor perducatur, ut ibidem operationem suam febrilem
 complere possit. Sed prius, ne videamur laborare in hypothesi imaginaria,
 & phantastica, erit operæ pretium ostendere, verè in animali exerceri talem
 operationem, nempe è locis longinquis, ut ab extremo pedis communica-
 ri posse noxium succum per nervos ad cerebrum, & inde ad cor, id vehe-
 menter agitando, & concutiendo. Hoc patet in succis venenosis, si solum-
 modò eunt tangunt, non lædunt; sed si tetigerint cicatrices, aut ulcera,
 citissimè ad cerebrum ducuntur, vertigines, & torporem afferendo: & post-
 eà ad cor communicantur, ejusque ritum alterant, & palpitationes in-
 ducunt. E ne quis putet, non per nervos, sed per venas virus ad cor tra-
 duci, observet, quod à morsu viperæ, aut ab oleo Tabaci prius cerebrum
 afficitur, & conturbatur, quàm ad cor læsio producat. Posteà considerat,
 quod ostiola venosa in ulceribus glutine quodam satis tenaci obstructa sunt,
 cum idem succus tam fortiter obstruat arteriarum orificia, venulis pariter
 incisus contigua, ut sanguis per ea effluere nequeat; qui aliundè maximo
 impetu solet ex arteriis exire. In vulneribus posteà recentè incisus neque
 succus venenosus per venas communicari potest, quia motus contrarius,
 quo sanguis ipse è venulis foras egreditur, impedit introitum succi venefi-
 ci, quod animadvertimus in Academia Experimentalis Medicee, dum ex-
 periremur vires potentissimè veneficas olei Tabaci, quod copiosè effusum
 intra vulnus recens, nullam noxam afferebat, & confricatum filo madido
 intra carnes post unum, vel alterum minutum torpore animal afficiebat, &
 paulò post extinguebatur.

Neces-

CAP. 21.
De matu
excande-
scentia
febrilis.

Neceſſe eſt ergo, ut communicatio illa celerrima ſucci venenofi fiat per oſtiola nervulorum in ulceribus, & vulneribus patentia; & ſubito uſque ad cerebrum diffundatur, ibique plurima prava ſymptomata pariat; eademque celeritate è cerebro ad cor communicetur, illudque concutiat, motumque febrilem excitet.

Id ipſum comprobatur ex febrili motu, qui exoritur, dum pus conficitur in puſtulis, & ulceribus, in quibus ſucci pravi pus efficientes, & fermentantes, non per venas ad cor, ſed per nervos ad cerebrum traducuntur. Quod ſuadetur eo, quod cor nil ferè afficitur à contactu ſimilium ſuccorum fermentatorum, ut patet ex tranſitu puris pleuriticæ per cor. Quare prædictus ſuccus fermentatus puſtularum, qui valdè mordicare nervos ibidem deſinentes poteſt, facilè veneficam ſuam qualitatem cerebro, & hinc cordi commotionem communicare poteſt, ejuſque ritum alterare, febremque efficere.

Non ſecus ex febre illa, quæ in artritide conſurgit, id ipſum confirmari poteſt. Quia dolores illos articulares acerbiffimos ex mordicatione membranarum, & tendinum nervoſorum oriri manifeſtum eſt; talesque mordicationes fieri à ſuccis ſalinis, & tartareis ibidem concurrentibus, fermentatis, agitatiſque, dubitandum non eſt; unde colligitur, quod ſucci illi mordicantes, vel irritant nervos uſque ad cerebrum; vel communicatus ſuccus ille uſque ad cerebrum, & hinc ad cor, unde febrilis illa continuata excandefcentia oriri poteſt.

Idem dici debet de qualibet febre ſymptomatica, in quibus omnibus verificatur, quod ex locis affectis per nervos communicatur cerebro, & inde cordi, vel irritatio, vel tranſlatio mordacitatis, unde motus cordis augeatur, acceleraturque.

Oſtenſa jam ſymptomatis exiſtentia, & veritate, quærenda modò reſtat cauſa, & neceſſitas, quare irritatio facta in nervis è cerebro communicari potiùs debeat muſculo cordis, quàm cæteris muſculis animalis, ad quos è cerebro nervi propagentur non ſecus, quàm ad cor; & tam hic, quàm illi ſunt ductus deferentes vim, & facultatem motivam: Quare neceſſe foret, ut è tali diffuſione à cerebro ſicut cor vehementiùs agitur, & concutitur, ſic quoque omnes reliqui muſculi concuſſi paralyſim quandam, & tremorem contraherent.

Verùm cum hoc non contingat, nec veritas illius ſymptomatis negari poſſit (niſi velimus recurrere ad vocabula ſympathizæ, conſenſus, & convenientiz nil ſignificantia, quæ ignorantiz ſunt velamina) Dicendum eſt, quod ſtrutura organica cordis valdè differt ab ea, qua cæteri muſculi conformati ſunt. Nulla enim alia de cauſa eadem facultas motiva diverſas operationes efficit, niſi quia diverſis organis utitur, ut idem fluxus aquæ fluminis modò triticum conterit, molitque, modò trabes ſecat, modò mal-leis metalla contundit, modò ſymphonias tibiis, & organis pneumaticis canit.

Videamus modò, quo nam pacto cordis organica ſtrutura differat ab ea, qua cæteri muſculi conformati ſunt. Et hoc ſanè licèt ſenſibus non pateat, conjici tamen poterit ex diverſitate operationum eorundem. Videmus enim, quod muſculi omnes artuum, licèt non careant vi motiva, nempè

ſpi-

Spiritibus, seu succis intra nervos existentibus, tamen torpent, nec motum **CAP. 21** inchoant, nisi adveniat voluntatis præceptum, & imperium. E contra videmus, cor esse organum sui juris, quod, sive jubeat, sive renuat voluntas, *De motu* excandescit semper eodem tenore, & ritmo suas pulsationes efficit. Unde quæso hoc, si *scientia* causa efficiens motus non est, nisi spiritus, vel succus è nervis intrà musculos effusus? Nempe quia in musculis artuum talis effusio fieri nequit, nisi initia nervulorum ab imperio voluntatis convellantur, ut ad instar hirudinum succum spirituosum exugant, in corde verò nullius imperio addito semper talem effusionem guttatim fieri oportet, eo quod subtilia illa nervorum officina semper patentia, & aperta permanent. Et hinc facile salvari potest (ni fallor) Problema nostrum. Quia nimirum, posita quacunque exili, & leni spirituum, seu succi intrà cerebrum agitatione, vel effervescentia, non est necesse, imò est impossibile, ut musculi artuum absque voluntatis præcepto moveantur: At cor non item, quia ob ostiolorum in nervis perseverantem aperturam, non potest impediri effluxus succi spirituosi intrà cor; & idè omninò necesse est, ut cor concutiatur, & vehementius suas consuetas pulsationes efficiendo, motum, quem febrilem vocare solemus, producat.

Et hoc contingere posse diximus, posita levi qualibet spirituum intrà nervos commotione; at si talis agitatio succi intrà nervos, & cerebrum fuerit ferventior, & efferata ob nimis acres sales admistos, tunc ne dum cor vehementissimè concutitur, efficitque acriorem, ferventiorque febrem, sed præterea musculi omnes, vel præcipui totius corporis adèd convellantur, ut convulsivos motus patiantur, quia nempe acrimonia, & agitatio succi nervei tam vehemens, & efferata est. ut non obstantè voluntatis renitentia, ostiola nervorum destruere possit. Quod observatur in febribus valdè perniciosis.

P R O P O S. CCXXVII.

De loco, & causis, quibus succi nervei alterantur, ut febres periodicas producere possint.

UT exactè natura febris, exponatur, non sufficit indicasse, quod succus nerveus fermentatus, & acredine affectus, potest cordi communicari, & illud vehementer agitando, febrilem excandescentiam producere: sed præterea oportet, ut declarentur causæ proximæ, prædictum succum alterantes, & loca, ubi tales alterationes fiunt. Quod ut commodius præstari possit, oportet, ut effectus à febre producti in cadaveribus observentur, in quibus patet, nullam mutationem notatu dignam in sanguine reperiri, sed frequentissimè pulmones inflammati, ulcerati, & aliquando gangrænati, aut exanthematis conspersi apparent: aliquando lien, & hepar læsi reperiuntur; sed frequentius lien induratus, & scirrhus: semper tamen observantur glandulæ, aut duræ, & scirrhosæ, aut flavæ, & lividæ, præcipuè in mesenterio.

Et primò quoad rubedinem saturam pulmonum illa profecto, neque febris causa extitit, neque inflammatio illius visceris, aut læsio ulla censeri debet, cum in omnibus cadaveribus sanctorum animalium quoque reperitur:

CAP. 21.
*De motu
excandescencia
febrilis.*

tur: oriturque in moribundis ex eo, quod prius cessat respiratio, quam cordis pulsus, & sic copia illa sanguinis, quæ ad pulmones reducitur, in illa vitæ confinio ibidem sistitur, turgidoque pulmones reddit, cum exonerari nequeant, extincta respiratione.

Secundò, læsio tabida, & pustulosa eorundem pulmonum rarè est causa febris, licet remota; sed frequentissimè est effectus ejusdem; cum non in omnibus cadaveribus febricitantium sic corrupti reperiantur; & è contra in asmaticis pulmones sunt valdè læsi, & pure referti absque febre: quare, aut propè mortem completur talis pulmonum corruptio, aut si præcedit, non erit causa immediata febris. Restant ergo solummodò considerandæ læsiones glandularum, quæ semper in febricitantium cadaveribus observantur.

Præterea constat ex observationibus eruditissimi, & solertissimi *Wartoni*, & aliorum, quod in qualibet ex innumerabilibus glandulis animalis ramificantur nervi, arteriæ, & venæ, & vasa lymphatica, emittendo innumeras radices ad instar arborum, & in aliquibus apparent manifesti ductus, & canales expurgatorii, ut sunt vasa salivalia, & ductus pancreatis.

Ex hac structura percipitur, glandulas esse totidem officinas, in quibus insigne aliquod opus perficitur, elaboraturque. Sed quòdnam illud erit? Forlan in glandulis sanguis arterialis expurgatur ab aliquibus impuritatibus, & humoribus serolis, qui excipiuntur à vasis expurgatoriis, ut sunt salivalia: sed si hoc verum esset, ad quid adderetur nervus ibidem ramificatus cum glandulæ, nec motum, nec sensum exerceant, aut possideant? Oportet ergo, ut radices nervosæ in glandulis, aut excipiant aliquid ab arteriis, aut nervi ejiciant, evomantque aliquid in vasa receptioni destinata, ut sunt venæ, aut in vasa expurgatoria, ut sunt salivales ductus. Quod nervi in glandulis ab arteriis sanguinem recipiant, videtur inverisimile, cum arteriæ copiosissimè in cerebrum desinentes possint ibidem abundantissimè magno compendio sanguinem subministrare; Cum è contra incommodissimè nervi cogentur in glandulis sanguinem mendicare. Verosimilius igitur videtur, quod è nervis aliquis succus in glandulis exoneretur, certæ, & determinatæ naturæ pro varia ostiolorum nervorum figura, & capacitate; qui postea commistus cum particulis ab arteriali sanguine emissis, aptus sit ad aliquod opus exequendum in diversis partibus animalis, nimirum in ore, oesophago, stomacho, intestinis, & alibi ad fermentationem, & digestionem ciborum, & ad opera exequenda, nempe ad nutritionem, & vivificationem partium animalis.

His præmissis, animadverto, quod succi illi destinati, ut è nervis expellantur, deponanturque in glandulis, fieri potest, ut casu aliquo detineantur in eisdem nervis, obturatis nimirum meatibus, & ostioliis nervulorum in glandulis desinentium, ob plethoriam, vel ob glutem aliquod in eis contentum; hi verd succi retenti in nervis degenerare facilè possunt fermentatione quadam in alienam naturam animati noxiam; Novum enim non est, ut semen genitale in animali perfectissimæ temperiei, destinatum expulsionis pro fine generationis, diù retentum contrahat corruptam, & veneficam naturam, Fieri etiam verisimilius potest, ut ab obstructione, & scirrho glandularum congesta, aut à pravis succis ibidem collectis, aut aliunde communicatis, & congelatis, fermentatisque, ut in lue venerea, nè dum prohibeatur effluxus è ner-

CAP. 21. excrementorum glutinosorum, & viscosorum, tandem ne dum porali ne-
De motu vorum obstruuntur, sed etiam coguntur, admittere particulas aliquas acres,
excandesc fermentatasque, è quibus copiosè glandulæ repleta fuerant. Et hanc postre-
sentia mam operationem citò absque diuturna mora absolvi posse: facile percipi-
febrilis mus, scilicet in extremo temporis spatio, quo completur plethoria glandu-
 larum à succis glutinosis, quam reliqui prædicti effectus consequuntur. Modò, quia paroxysmus febrilis nulla alia de causa fit, nisi quia nervi ob-
 struuntur, & mordicantur, & idè ad cerebrum, & ad cor communicatur; hinc est; quòd fiat illa celeris, & quasi subitanea mutatio à statu quietis ad
 fervorem febrilem: præcedentibus tamen levibus illis symptomatibus in-
 quietorum: somniorum, perturbationum, vertiginum &c. quæ producun-
 tur ab aliquibus irritatiunculis. levibus à succis glandularum fermentatis,
 factis in aliquibus paucis capillamentis nervosis jam obduratis. At postquam
 omninò completa fuerit plethoria glutinis in glandulis, subitò obstruuntur
 orificia nervorum, & succi nervei retenti, & inquinati fermentantur, &
 idè cor irritatur, & febrilis excandescencia exoritur insigni, & vehementi
 fervore.

Positò, nisi adsit peculiaris causa rigoris, & frigescentiæ, semper febrilis
 paroxysmus ab initio calidus erit ex sui natura; propterea, quòd à ve-
 hementi cordis pulsu irritato à spiritibus, vel succis nerveis fermentatis,
 sanguis vehementissimè per corpus circuit, contrahitque caliditatem, ut

² Huius
 Pr. 225. dictum est.

Exponi ultimo loco debet, causa rigoris, & frigoris, cum quo aliqui
 paroxysmi febriles incipiunt. Quæ forsan esse poterit, quia sanguis nun-
 quam sero urinæ omninò privatur, cum post abstinentiam à potu duorum,
 vel trium dierum, mejant adhuc animalia. Ergo fieri potest, ut in glandulis
 obstructis arteriæ evomant particulas nitrosas, & alia salia, quæ aqueum
 urinæ humorem in sanguine existentem copiosè inficiebant, & ob peculiare
 fermentum in glandulis male affectis genitum, calchantinam, frigorificam-
 que naturam acquirant, & postea plethoria, & obstructione completa, è glandu-
 lis per nervos ad cerebrum, & spinalem medullam deferantur (patet
 enim via expedita, & compendiosa è nervis plexi abdominis, qui cum hum-
 baribus communicantur in spinam dors.) & quia nerveæ fibræ facillimè
 vellicantur, & irritantur, tremoris, frigorisque sensum ob peculiarem ni-
 tri naturam inducere possunt in principio paroxysmi, ex qua contractione,
 & tremore spiritus torpent, & hinc pulsus contracti, & parvi fieri possunt:
 & hoc continget, dum commotio succi nervei debilis est.

Alio insuper modo passio frigoris in principio paroxysmi creari potest.
 Si è glandulis obstructis, fermento alteratis, communicetur per nervos succus
 non ab similibus spiritui vitrioli, ut mox insinuavimus, & supponamus,
 in medulla spinali sales urinosos ab arteriis relinqui, quæ cum ammoniacam
 naturam retineant (ex urina enim confici ammoniaci sales solent) com-
 misti cum spiritibus calchantinis, ibidem effervescentiam gelidam produ-
 cere possunt, ut experimur, apud nos ebullire talem miscellam cum ingenti
 frigiditate. Utroque igitur modo efficitur passio rigoris, tremoris, &
 frigoris, præcipue in regione spinalis medullæ unà cum torpore spirituum,
 & pulsus parvitate, quò quòd languido motu cor pungitur, nec talis gelida
 ebul-

abullitio subito evanescit, sed poterit per unam, vel alteram horam produci, quia è locis distitis per canales vasorum possunt sensim instillari, & misceri prædicti succi, & quia interim spiritus, seu succi nervei in motu constituti, rápido impulsu ob aperturam ostiorum nerveorum ibidem desinentium, & sua acredine cor irritare possunt, necessario pulsationes continenter augendo, duplici nomine ardentem fervorem creant: primò, quia sales nitrosos diffundunt, & partim expellunt intrà venas: secundò, quia sanguis acuto pulsu cordis, vehementissima commotione, & circumductione per unversum corpus diffusus, creare potest saliditatem, & fervorem paroxysmi febrilis, ut ex dictis colligitur.

CAP. 21.
De motu
excandē-
scentiæ
fibrilis.

P R O P O S. CCXXIX.

De causis symptomatum febrilem paroxysmum concomitantium.

NE dum initia paroxysmorum, sed progressus quoque & accidentia omnia febrilem motum concomitantia animadvertione digna sunt, tum propter se ipsa, tum etiam, ut theoria à nobis tradita pluribus testimoniis, & argumentis fulciatur.

Et primò, supervacaneum non erit, rationes asserre signorum, seu passionum præcedentium paroxysmum, ut sunt somni inquieti, perturbationes, vertigines &c. Quia proximè ante paroxysmum licet glandulæ non turgeant, tamen abundant succis fermentatis, qui aliqua ex parte cerebrum, mediantibus nervis, infestare possunt, & sic somni turbari. Eadem ratione perturbationes contingunt, quia spiritus, seu succi nervosi infestati, neque motiones, neque sensationes consuetas debito ordine, & quiete perficere possunt. Hinc pariter vertigines, & oculorum corrugationes originem ducunt, nempe ex cerebri, & spirituum perturbatione inchoata. Olcitations vero, quæ sunt lenissimæ convulsiones, constat, à mordicationibus nervorum fieri posse. Patet igitur, quòd ab eadem unica causa, nempe à procciali læsione nervosi succi, & cerebri hæc accidentia produci possunt: quæ postea insigniter aucta excandescentiæ febrilem creat.

Inchoato deinceps paroxysmo, sæpè vomitus biliosi fiunt, quia in rigore, & tremore febrili, ab iisdem succis nerveis acredine coinquinatis membranae totius corporis convelluntur, præcipuè stomachus, pylorus, & choledeus, qui nervis abundant: & ideò spasmo contractis, bilis è felleo meatu compresso expellitur in duodenum, & hinc in stomachum, & tandem per os ejicitur.

Præterea præcordiorum æstus ferè intolerabilis, licet immediatè à vehementissimo motu sanguinis pendeat, ut dictum est, mediata tamen causa est mordicatio facta à succis nerveis acris intrà musculum cordis, unde pulsationes tam vehementes fiunt.

Sitis ardentissima, & inextinguibilis, ne dum à calore, sed præcipuè producitur ob particulas acres, & salinas, quibus glandulæ copiosissimæ linguae, faucium, æsophagi, & oris ventriculi infarciuntur objam dictam obstructionem, & fermentationem, quæ nervos ibidem desinentes, & papillas nervosas linguae corrodunt, lacerant, & pustulosas, migras, scabrasque, in acutis præcipuè reddunt. Digna tamen animadvertione est diversi-

CAP. 25. De motu excandescencia febrilis. tas hujus operationis ab illa, quam piper, & sales acres linguæ, & faucibus obvoluti producant. Hi enim sitim quoque grandem excitant, sed sine oris ariditate, imò sputum copiosissimè provocant, contra febris. Quæ dis- versitas præclare confirmat veritatem nostræ Theoriæ; quia si vasa excre- toria, scilicet ductus salivales glandularum oris in febricitantibus non fuis- sent obstructi, necessariò sales mordicantes nervos ibidem desinentes, debe- rent profusivum salivalem provocare, ut in sanis contingit; Igitur ariditas illa, & siccitas maxima oris febricitantium luadet, quò verè ductus ex- cretozii glandularum obstructi sunt, ut supposuimus in nostra theoria. In- cidenter tamen noto, quòd vulgo à fuliginosis vaporibus è stomacho ascen- dentibus nigrorem linguæ fieri censent; quò nihil insulsius dici, aut excogi- tari potest.

Quoad dolores, præcipuè capitis, in febribus facillimè salvantur in no- stra sententia. Quia à salinis succis acris, & pungitivis, per nervos ex- currentibus, possunt membranae, & nervi mordicari, & præcipuè in cere- bro, ubi sensu exquisitissimò donantur, & proinde dolores, & spasmos pos- sunt afferre.

Quòd tantopere vires debilitentur, & lassitudines spontaneæ in febribus contingant, facillè ex nostra sententia deducitur. Quia læsio fit in nervis, & idèd dissipantur, lædunturque spiritus, seu succi nervei, qui sunt substan- tiæ exiguæ molis, sed impetuan facientes in animalibus; non autem in san- guine existunt, eo quòd phlebotomia etiam liberalis nil ferè debilitat, nisi major pars sanguinis evacuetur.

Vigilia, & deliria, quæ paroxysmis associari solent, eadem facilitate in nostra sententia salvantur; ambæ enim hæ operationes fiunt in cerebro à succis acris, & pungitivis id irritantibus, & perturbantibus ordinatos motus spirituum.

Syncopes multis modis fiunt, licèt ab eadem causa immediatè, sed in fe- bribus, de quibus in præsentia agimus, pendent à mordicatione oris ven- triculi ob copiam nervorum trunci sexti paris ibidem desinentium, unde cerebrum, & cor afficiuntur: talis mordicatio fieri potest à quolibet succo acerrimo, à venenis, à lumbriçis, & aliis ejusdem generis, ab eadem cause cardialgia producitur.

Motus convulsivi in paroxysmis agrè salvari possunt, nisi in hac nostra theoria; nam, ut certi aliqui muscoli tenuissimè contrahantur, non consen- tiente voluntate, fieri non potest, nisi ob acredinem, & pungitivam natu- ram, quam spiritus, & succi effundunt è nervis intrà eisdem musculos, & eos irritando, motus illos involuntarios producant.

Postremo loco in acutis, abscessus in glandulis majoribus, & exantho- mata mirificè nostram sententiam comprobare videntur; quia succi nervei tanta malignitate, & venenositate affici possunt, ut excreti in glandulis ma- joribus, vel in papillis cutis, abscessus, & gangrænæ efficere possint; quòd contingere solet, non in principio febris, sed postquam confecti sunt ali- quot paroxysmi, scilicet postquam ab effluvio sanguinis vehementer circu- lati deobstruuntur orificia nervorum intra glandulas desinentium, ut mox ostendemus.

P R O P O S. CCXXX.

*Causa diminutionis, & terminationis febrilis affertur,
& alterationis urinae.*

*CAP. II.
De moris
excandescencia
febrilis.*

Produeto paroxysmo ad excessum fervoris ejus, debemus jam declarare, quare, & quomodo idem ipse miruitur ordinato decremento usque ad totalem ejus extinctionem. Quia ob turgentiam glandularum, vel ob visciditatem in eis contentam, obstruuntur orificia nervulorum ibidem delinentium: ex quo fit, ut succi nervei retenti, & male affecti fermententur, & nervulos pungant; & ideo cerebrum, & postea cor irritando, febrilem motum producant. Igitur vigente, & perseverante febre, necesse est, ut sanguis vehementer ab arteriis intra glandulas impulsus, sua fervida fluiditate, & rapidissimo attritu abluat, abradat, tollatque obturamenta corrosiva, quibus ostiosa nervulorum intra glandulas disseminatorum obstruebantur, & etiam aperiant aliqua vasa excretoria. Ex qua apertura sequitur, ut succi nervei acres, fermentatique, non amplius impediti, effluere, excernique à nervis intra glandulas possint, & hinc partim intra venas emittit in eadem glandulas delinentes (juxta naturam leges, quæ venas ad excipiendos succos destinavit) partim verò excerni queant per vascula excretoria, nuper aliqua ex parte deobstruenda. Dum igitur sensim à nervis expelluntur prædicti succi fermentati, & acres, qui irritando, causa fuerant, necesse est, ut continenter excandescencia febrilis mitescat, & minuatur: & tandem completa exoneratione nervorum, & expurgatis à sarcina acrimiarum succorum, cessabit necessarîo irritatio, & commotio vehemens musculi cordis; & proinde quies ejus, & finis paroxysmi febrilis subsequetur.

Sed ne quis putet, nervos à succis fermentatis, acribusque expurgari omnino non posse per effusionem eorundem intra glandulas, nisi spiritibus omnibus effusis, ut nervi exinaniti, & exucci fiant; hoc enim sine animalis interitu fieri non potest; Cogitandum potius est, non totam massam succorum nerveorum æquè, & uniformiter contaminatam esse debere, ad instar dolii aceto oppleti, è quo acido tolli non potest, nisi totum acetum effundatur, ejiciaturque; sed potius sicuti feces vini, & flegma à sulphureis, & oleosis partibus separata in fundo vasis subsidentia, commodè educi è vino, & ab oleo possunt per foramen in fundo dolii apertum; sic quoque succi acres fermentati subsidere possunt in infimis partibus nervorum prope glandulas obstructas, & proinde ab apertis orificiis eorum effluere possunt, remanente reliqua massa spirituum nerveorum sincera, & à salibus non coinquinata.

Quod verò aliunde cor irritari possit, licet actu non tangatur à salibus acris in remotis partibus nervorum sepositis, facillè suadetur. Quia nervi ejus nature sunt, ut mordicato uno ejus extremo termino, sensus dolorificus in loco distito percipiatur: sicut læsa spinali medulla ob contusionem, aliquando in genu, & crure dolor perceptus est; pariterque intima fovea auriculari vellicata, exciatur lætio, & commotio in septo transverso, & in musculis intercostalibus, à quibus vehemens tussis efficitur. Idemque innumeris aliis exemplis comprobari potest.

Quare

CAP. 21.
De motu
excande-
scentia
febrilis.

Quare manifestum est, quodd' ex nostra theoria facile adæquata ratio red-
di potest diminutionis, & extinctionis paroxysmi febrilis.

Pariterque resolvi potest hoc aliud Problema: Quare initio morbi urinæ
non sunt alteratæ, sed post primum, & secundum paroxysmum suam ma-
litiâ ostendunt? Ratio desumi posse videtur ex eo, quodd' ante primum pa-
roxysmum succi salini, qui sunt fermentum febrile, non in venis, sed in-
trâ glandulas obstructas, & deinceps intrâ nervos detinebantur, & idè mi-
rum non est, urinam à sanguine separatam immunem esse ab impuritatibus
in sanguine non adhuc existentibus, sed postquam confecto paroxysmo præ-
dicti succi salini è nervis intrâ venas magna ex parte exonerantur, necesse
est, ut aquæ sanguinis serositates à prædictis salibus inficiantur, impræ-
gnenturque, ut aquæ natura exigit; proinde que urinæ ostendent malitiâ,
& corruptelam à dictis salibus dependentem.

P R O P O S. CCXXXI.

Quomodo paroxysmus febrilis denud' renovari possit post certâ,
& determinatâ temporâ.

IN præcedenti jam diximus, quomodo paroxysmus febrilis diminui, &
tandem, in intermittentibus, omninò remitti, & extingui possit. Restat
modò difficillimus nodus dissolvendus, quomodo, & quare post certâ, & de-
terminatâ temporâ paroxysmus renovari possit, ut nimirum exactiùs, quàm
horologium, statis temporibus redeat; cujus phænomeni tam ardui latent
adhuc intimæ, propriæ, & immediatæ causæ; quare contenti erimus con-
jecturis illis generalibus, quæ subodorari possunt. Quia completo uno pa-
roxysmo, subsequens renovari non poterit, nisi denud' reliquæ fermenti,
& humor viscidus aucti, multiplicatiquè obstruant secunda vice excretoria
vasa, & repleant, & pungant officia nervorum earundem glandularum.
Et completo primo paroxysmo, cessat effluxus vehemens sanguinis, à quo
ostia glandularum patula, & aperta retinebantur. Et aliunde reliquæ fer-
menti in glandulas nova elaboratione succos viscidos, & acres advenientes
fermentant: ergo ab iis vasa excretoria, & postea ostiola nervorum secunda
vice infarciri, obstrui, & pungi poterunt. Modò certum est, universam
hanc operationem fermentativam, & obstructionem vasorum in glandulis
fieri, & absolvi debere certo, & determinato tempore, non in instanti; si-
quidem succus fermentativus, & viscida materia esset in omnibus febris
eadem, ejusdem acridinis, & consistentiæ; & vasa eodem modo disposita in
eisdem glandulis proculdubio semper eodem tempore talem operationem
complerent; proindeque in omnibus febris temporibus intermittentiæ essent
æqualia inter se. Porro cum videamus, inæquales valdè inter se esse dura-
tiones intercedinum paroxysmorum, ut nimirum à principio unius ad
initium alterius subsequentis intercedant horæ viginti quatuor in quōtidia-
nis, & horæ quadraginta octo in tertianis, atque horæ septuaginta duæ in
quartanis, fatendum omninò est, vim fermenti, & materiæ visciditatem in
hisce diversificari eadem proportione temporum inæqualium, quibus ope-
rationes illæ febriles complentur. Et quidem ex vulgari opinione talis dif-
ferentia in quatuor humoribus alteratis, & fermentatis ponitur, ut nimi-
rùm

longa interpede inter successiones, & subsequentes, CAP. 23
 In quartana dependet ab ignea, & humore melancolico, De motu
 appaie terref. Contra brevius interstium, & exarsiona pendeat a
 qualitate flavo-fulvis calida, & ignea, & major frequentia paroxysmorum
 in quotidianis, & mobilissima sanguinis natura aerea, & vividiori productio
 tur. Sed quia tota hanc doctrinam quatuor humorum, eorumque proprieta-
 tatibus, & operationibus merito antiquata, & rejecta est, cum ne dum nul-
 lia firmis rationibus fulciatur, sed praeterita phenomena febrium nullo
 modo satisfacere queat, ideo alta hypothese hoc problema resolvere tenta-
 bimus.

Adverte igitur, quod licet plurimis modis salvari possit inaequalitas in-
 ter capediones paroxysmorum, ille tamen sciendus mihi videtur, qui ne-
 dum omnibus phenomenis satisfaciat, sed etiam omni ex parte congruat,
 facilis quoque, & simplicissimus sit.

Is porro, si fallor, talis erit. Discimus, quod nisi orificia nervorum ob-
 struantur, & purgantur, paroxysmi exacerbantur, nec possunt per se se-
 cunda obstruere, & velleoio fiet non prius, quam exactis nocte 24. vel
 48. aut 72. horis, deberet tot horis precise retardari. exarsione facta facun-
 di paroxysmi. Quia vero quae obstruunt, & irritant orificia nervo-
 rum in glandulis desinentiam, non sunt aliae, quam succi visceridi, & lenti,
 & acres in glandulis collocati. Igitur si praedicti succi talem consistentiam
 habere, ut obstruere possent temporibus inaequalibus imperius
 expositis, deberent effectus febriles iis inaequalibus temporibus fieri.

Videmus modum esse, quomodo contingat, ut inaequalibus temporibus
 fieri possint inaequalia. Praeponitur enim, ut inaequalibus temporibus
 eadem inaequalia contingant, ut inaequalibus temporibus
 bra una, & sic inaequalia contingant, ut inaequalibus temporibus
 glutinosa effluunt, in festo vase succiantur, & sic inaequalibus temporibus
 vasa durae consistunt. Manifestum est, aliam materiam spissam eisdem
 mollis aquae occupantes, non equis intervallis a se invicem distare posse, eo
 quod sex unciae farinae continent duplo majorem granulorum farinae quanti-
 tudinem, quam ejusdem tres unciae habent. Sed ad archone hanc
 intervallo ab invicem recedunt, quam aliam materiam. Hanc, ut in de-
 scensu farinae ad vasis fundum gluten ejusdem consistantiae constituta tem-
 poribus inaequalibus, nempe duplo citius in eo cyatho, in quo farina duplo
 copiosa fuerit, supponamus modum, quod gluten primum contingat cana-
 lem aliquam, vinum lentissimo, & torpidissimo cursu effluentem, & sic
 obstruat spatio unius horae, ibidem aliam ejetis, & coaginetur particu-
 culis glutinosis. Patet, quod gluten secundum similitudinem dosis materiam ob-
 struere aptam habens, tardius eandem canalem obstruet, nempe duplo
 tempore, tandem gluten tertium, cuius materia glutinosa tripla est
 primi, & sexquialtera secundi glutinis, obstruet eandem canalem lon-
 gior tempore, scilicet triplo primi, & sexquialtero secundi. Hoc patet
 cum hanc naturae fieri posse constet, plane in casu nostro exarsionis
 febrilis, omnino illi exposito exemplo simili, idem fieri posse probabiliter
 consistere possunt. Nam ab orificiis nervulorum in statu quietis effluunt
 succi nervei torpidissimo cursu intra glandulas. Ergo materia viscosa, &

acris

CAP. 15. aeris, contingens praedicta officia, dum turget ob fermentationem, & *De materia* infinuari potest, obstruere, & pungeri illa *excelsa* vis, & hoc absolvi poterit *febris* temporibus reciproce proportionalibus consistens glutinis, & acris, quam habent materiae moles admixtae, gluces efficientes. Quare in quocumque *febrilis* na illa materia V. G. unius scrupuli admixta, si obstructionem completere poterit post horas 24. in tertiana subduplae molis ejusdem materiae obstructionem completere poterit post horas 48. & in quartana subtriplae molis materiae obstructionem complebit post horas 72. & tantumdem distantiis intermittente, seu distantiae inter primum, & secundum paroxysmum. Haec generalia circa hoc problema mihi cogitando dici posse videntur.

Progrediendo postea ad febres continuas, haec quidem non videntur differre ab intermittentibus, nisi in perseverantia continua excelsa & crescente febrilis crescentis, aut decrecentis per easdem periodos quotidianas, aut tertianas. In hisce continuis febribus duae actiones contrariae supponi debent simul operantes, una est ipsius glutinis fermentati, quod ob ejus copiam, & malitiam potest perpetuo obstructionem, irritationem, & puncturam nervulorum in glandulis moliri majori, aut minori celeritate pro intensitate, & copia ejus. Alia est ipsius sanguinis agitatio a febrili cordis commotione, a qua absterguuntur, desobstruunturque continenter officia nervorum, & excretorium canalium in glandulis adinventum.

Insuper praedictas duas contrarias operationes hac lege absolvi posse censendum est. Ut, postquam infusa materia glutinosa, & acrimum succorum copia (quae in continuis febribus, & in quocumque febre est ad minimum gradum repleta, rursus in obstructionem reducit: crescente postea materia glutinosa, & acris, crescit pariter turgentia glandularum, & febris simpliciter augetur usque ad summum ejus statum. Hinc vehemens illa energia, qua sanguis concitatur, & fluit, abstergere, vel magna ex parte obstruenda nervorum tollere poterit. Quare fuses acris incipit effluere, & exeret in urina, & perit major ejusdem copia expellitur e nervis, ut magis febrili paroxysmo sustineantur.

Modo, quia dum immittitur paroxysmus ob fermenti aeris ejectionem e nervis, non cessat concurrere nova materia glutinosa, & acris in glandulis moliri ab arteriis, & vasa excretoria, nec vis fermentativa in glandulis existens cessatur, immo magis, & antequam imminutus ille motus febrilis omnino extingatur, & ad statum naturalis moderationis reducat, intermiserit tunc hunc viscosum, & maligni in glandulis collecti, & fermentati novam materiam, officere possunt replendo vasa excretoria, & officia nervulorum, & inordinando: propterea, quod immixtus ille parsus, & motu sanguinem impellente, redit ad sui debilitatem susceptus est ad desobstruenda omnino nervorum officia, sed nec impedire potest adventum novae materiae, & novam materiam immittit obstructionem. Quare necesse est, ut antequam primus paroxysmus omnino extinguatur, incipiat secundus, ab eadem causa procedens. Haec mihi verisimilis causa esse videtur continuationis febris, & duo paroxysmi non ad huc completi, & extincti, alios subiacentem.

Non dissimulabo tamen, quod si eorum esset, ut vulgo asseritur, in febribus continuis periodos paroxysmorum complicari, ut praecise inter se

correspondant, veluti sunt duæ Tertianæ, vel duæ, aut tres Quartanæ, non æquè facillè id salvari possit in nostra Theoria. Sed forsitan allucinantur hi, qui putant, paroxysmos inæqualium periodorum complicari inter se, ut animadvertit Doctissimus Willis. Error enim oriri potest ex eo, quod numerantur dies, non verò intervalla horarum inter binos paroxysmos proximè se consequentia. Verbi gratia, si intervallum sit duodecim horarum, unum proximè fiet nocte, alterum die, & hæ non erunt duæ quotidianæ, sed potiùs febris una semidiaria. Idem dicendum, si intervalla hos terminos supra, & infra non valdè transgredierentur. Similiter si intervallum fuerit 16. horarum, complentur tres periodi febriles spatio duorum dierum præcisè non erunt duæ Tertianæ, sed una periodus subsexquialtera diei. Pari modo, si intervallum sit 18. horarum, fient 4. periodi febriles spatio trium dierum. Et si intervallum sit horarum 40. fient tres periodi diebus quinque. Non secùs ratiocinari possumus de intermediis intervallis. Quare falsum esse potest, quod in continuis plures febres complicantur, vel potiùs id ipsum in nostra hypothese salvari posse videtur. Si enim verum est id, quod aliqui Medici se observasse ajunt, distingui febres complicatas, ne dum quoad tempora accensionum, sed etiam quoad symptomatum varietatem. Tunc considero, quod, sicut videmus, ab apostemate extremi pedis febrem excitari, sic etiam fieri potest, ut in duabus glandulis insignibus fiant duæ distinctæ obstructions, quæ diversis temporibus extremum gradum turgentis, & fermentationis acquirant, & idè diversis temporibus nervos, & eos irritent. Et sic salvari posse videtur, quod duo paroxysmi habeant duas mi-
neras, seu focos, qui diversis temporibus fermententur, & accendantur.

P R O P O S. CCXXXII.

De aliarum excandesceniarum, & symptomaticarum febrinum causis.

PRæter periodicas febres dantur aliæ excandescentiæ, quas omnes ab eadem causa superius exposita, produci posse ostendemus. Et primò animadversione digna est febris catharralis, quæ à frigore improvise produci solet, & multoties, si ob exercitium, aut moram in loco calidiori sudor excitetur, ut superveniat aura frigidiuscula, tunc quoque aer communis insensibiliter refrigeratus catharrum excitat. Pro expositione causa, & modi productionis ejus, supponendum est, ne dum in externa nostra facie, collo, & buccis adesse insignes, & innumeras glandulas; sed etiam universam cutem totius corporis abundare exiguis glandulis, cum suis propaginibus nervorum, & tubulis sudorificis, ut clar. Malpighius, & alii recentiores Anatomici observarunt. Ergò à frigore superveniente, vel ab aura frigidiuscula, aut à vento necesse est, ut impediatur effluvium, quod ex canalibus excretoriis glandularum sudorificis, & transpirationi insensibili destinatis continud egreditur, non secùs ac fluxus aquæ ex virgulis fonticulorum impeditur à venti contraria percussione. Quare succi, & particule, quæ à fonticulis cutis exilire debuerant ibidem coercentur, aut sistuntur: & idè cohiberi, & fixari coguntur, Ex qua mora, & fixatione obstructio pororum subsequitur. Porò facta tali obstructione, reliqui succi nervei, & sudorifici, seu prinosi in motu ad egrediendum positi cohibentur, impediturque ulterior

H h

eorum

CAP. 21. porum effectus; & ideo in glandulis coacervati, eas turgidas reddent, ut *De motu* tet in tonsillis inflatis; deinceps retrocedendo intrà nervulos, eosque ob-
excandescendo struendo, oportet, ut fermententur, & ideo mordicatis nervis communica-
scientia ri irritatio cerebro deinceps, & cordi potest; unde pulsus celer, & caliditas
febrilis. febrilis oriri potest, ut prius dictum est. Veritas hujus Theoriæ melius confirmabitur ex curatione catharri, ut inferius dicemus.

Adest præterea alia perniciosissima ægrotudo, quæ vulgo vocari solet febris latens, & proditoria, in qua licet pulsus bonus sit, & urina laudabilis, nihilominus æger moritur. Hanc profecto ægrotudinem febrem esse negarem; sed potius passionem similem ei, quæ à venenis producitur, quæ absque febre necem afferunt, propterea quoddam spiritum, vel succum nerveum tanta celeritate contorbant, alterant, & fixant, ut prius vires conservant, & interimant, quam agitationem febrilem excitare possint. Quoddam verò in hisce malignis ægrotudinibus, & in venenatis, nervi succi sint malè affecti, & sanguis non sit coagulatus (ut aliqui somniverunt) patet, experimentis à nobis factis in Academia experimentalis Mediceæ in animalibus necatis à morfu viperæ, vel ab oleo tabaci, in quibus sanguis semper fluidus, & non coquinatus aded repertus est, ut animalia illa veneno necata ab aliquibus comesta nullam noxam eis attulerint. Similiter in cadaveribus necatorum à malignis morbis sanguis quoque fluidus, & similis communi sanguini passim reperitur. E contra insigni læsione affici succum nerveum patet ex torpore, lethargo, paralyti, convulsionibus, deliriis, & abscessibus in emunctoriis.

Sequitur febris illa, quæ thetica vocari solet, quæ non est periodica, sed lenta excandescencia perpetuè vigens; solet tamen post cibum, vigorem, & fervorem reassumere majorem, quia novus chylus in stomacho, pyloro, & intestinis, inficitur salibus acidis, & deinde immixtus salibus lixivialibus, quibus eorum glandulæ mesenterii abundant, fervorem, & ebullitionem quædam excitare possunt (pro ut eorundem natura exigit) à qua cor mediantibus nervis mordicatus commotionem, ardoremque febrilem excitare potest.

Connumerari hic quoque possunt excandescentiæ podagricæ, & aliæ symptomaticæ, de quibus superius egimus, ostendimusque, omnes ab eadem causa immediatè produci, nempe ab irritatione cordis, facta à succis nerveis acribus.

PROPOS. CCXXXIII.

Quomodo febris omnino extinguatur, cureturque, ut animal ad naturalem statum restitatur.

Quia remissio paroxysmi in intermittentibus est curatio quædam ad tempus; & causa, quare renovatur, est nova fermentatio, orta ex reliquiis fermenti latentis in glandulis; manifestè deducitur, quoddam integra, & absoluta curatio febris non prius continget, quam omnino fermentum febrile tollatur, elimineturque. Quomodo autem hoc consequi possit, non erit supervacaneum indicare aliquo exemplo, quoddam est illud, quo familiaris febris catharralis curatur. Quia in hac febre cor vehementer agitatum,

tatum, magno impetu sanguinem per arterias impellit; ergo vi impetus, quo sanguis excurrit, poterit abstergere glutinosa obturamenta in nervulis, & valis excretoriis glandularum totius corporis, & præcipuè propè cerebrum existentium, ubi lætio principaliter residet. Porro ablatis obturamentis suis orificiis, & ab amplis salivalibus canalibus in regione faucium, narium, oris, & fermentati, ejectionis nimirum impuritatibus, aut contemperatis; sales enim intrà venas magna ex parte amandari, & hinc per urinas excerni solent, & reliqua salia per vasa sudorifica, & per salivationem emittuntur. Hoc igitur modo, vel etiam contemperatis succis nerveis, ut naturalem suam dulcedinem acquirant similem ei, quam habet cerebrum, & medulla spinalis, tunc cessat omninò febris, & intemperies morbosa catharralis.

Hoc præclare confirmatur ab excretionibus, quæ in fine morbi ejiciuntur; sunt enim dulcis, & grati saporis similis ei, qua cerebri substantia, vel spinalis medulla donatur, cum initio morbi acres, salæ, & corrolivæ excreciones essent.

Eodem planè modo febres reliquæ omninò curantur, cum nimirum vasa excretoria glandularum intrà viscera, & in extrema cute existentium deobstruuntur, & fermentum, in glandulis existens, partim ejicitur per sudorem, aut transpirationem insensibilem, partim contemperatur, partim effunditur per venas, & hinc paulatim cum urinis expurgatur, aut contemperatur ab adveniente succo chyloso benè temperato.

Hinc deduci posse videtur, quod febres nunquam, aut rarò curari queunt ob copiosas humorum purgationes, & ejectiones, cum fermentum febrile exiguæ molis esse soleat; quod evincitur ex curatione febrilium cum rigore advenientium à radice febrifuga, ab India nuper advecta, quæ absque ulla ejectione, aut per alvum, aut per sudores, vel per urinas febrem tollit. Et idè sufficit, ut pusillum illud fermentum aliquando extrà nervos asportetur, ejiciaturque, aut cum aliis humoribus misceatur, confundaturque, aut ejus motus fermentativus, sistatur, torpeat, aut commutetur. Quod evidenter suadetur ex eo, quod pertinacissimus morbus quartanæ aliquandò curatur à simplici opinione iræ, vehementis angoris, aut timoris; cujus ratio esse videtur, quia motus vehemens, & concitatissimus spirituum, seu succorum nerveorum perturbare, sistere, & commutare potest motum fermentativum eorundem succorum, & sic introducto novo motu, febris omninò eliminari potest.

Hæc quidem febrilium curatio, quæ ut plurimum spontaneo naturæ motu perfici solet, tamen artificio periti Medici secundum artem operantis, adjuvari posse naturæ conatum omnes uno ore fatentur. Verùm remedia, quæ ab arte adhiberi solent, valdè incerta, & ambigua sunt, ut peritiores, & doctiores Medici syncerè fatentur: & licèt eventus aliquandò usum præcipuorum medicamentorum comprobare videatur, tamen casuale, & fallacissimum est, quia ut plurimum febres sunt salutares, in quibus, sive Medicus benè, & secundum artem, sive malè, & perversè, sive nil omninò operetur, nihilominus ægri perfectè convalescunt: Ergò in hoc casu, cum operationes, & medelæ diversæ, & inter se contrariæ æquè juvamen afferre videantur, quomodò fundamentis tantopere fallacibus, & vacillantibus inniti poterimus?

CAP. 21. E contra aliquando febres sunt aded pravae, ut quaelibet medicamenta *De motu* adhibita, aut non juvent, aut noceant, ex quibus deducitur, tutius esse *excandescencia* sine urgenti necessitate ab omni medicamento artificiali abstinere.

febrilis. Non is tamen sum, ut omnino Artem Medicam, ut inutilem, aut noxiam damnem, & proscribere velim. Scio in tanta ambiguitate (dummodò præjudicia removeantur) bene posse diuturna, & sagaci observatione quamplurima medicamenta certò comprobari, ita ut semper, aut frequentius juvent. Et hoc experientia quotidiana patet; his planè prudenter, & debita cautione uti poterimus.

Verùm, ut ad propositum redeam, intentio principalis Medici in cùra februm (ut ex dictis colligitur) esse debet, ut obstructions vasorum excretoriorum tollantur, & sales fermentantes contemperentur adhibito cibo, & potu tenui, & aquoso; eo quòd salium separatio ab humoribus, & expulsio frustra speratur, cum sales succis glandularum semel imbibiti, & incorporati agrè possint ab illis secerni, & ejici. Videmus enim ab aqua marina non posse, nisi distillatione dissoluta aqua in vapores sales separari, & non omnino: potius igitur prædicti sales contemperari, & dulcorari possunt, vel admiscendo fluida mestrua appropriata, vel adhibendò salia contraria, ut experimur in aqua forti, quæ acedine salina vitrioli, & aluminis componitur, est aded valida, ut possit argentum corrodere, & dissolvere in atomos minutissimos; huic verò aquæ forti si addantur sales ammoniaci multò magis acres, quàm sint vitriolum, & alumen, ne dum vim majorem corrodendi non acquirit, sed è contra eam vim, quàm habebat, amittit, aded enim retunditur, & debilitatur, ut nequeat amplius argentum corrodere. Similiter mixtura salis nitri, & sulphuris accensibilis est, & addito sale ammoniaco accendi nequit. Alibi postea sal prunellæ ex eisdem nitro, & sulphure compustis compositum, inflammationes tollit, & fusionem succorum coagulatorum promovet. Sal quoque, & pulvis cornu cervi, & cancrorum acedinem acidissimam retundunt, & tollunt; & id ipsum acetum distillatum plumbo affusum, dulcedinem saccharo similem acquirit. Ex his ergo, & ex aliis exemplis, quæ adduci possunt, constat, acedinem salinam fermenti febrilis retundi, dulcificari, & destrui omnino posse ab aliis salibus admistis contrariæ naturæ.

Postremò loco aliquid de usu phlebotomiæ dicendum videtur, quam aliqui summopere laudant, alii ut perniciosam vituperant. Hanc ego censeo parum juvare, & parum nocere posse: si enim tam proficua, & laudabilis esset, proculdubio in majori proportione agrì convalescerent in Gallia, & Hispania, ubi ab omnibus febricitantibus sanguis educitur, quàm in Italia, & in aliis locis, ubi nunquam sanguis emittitur. E contra si tam noxia esset, in majori proportione agrì in Hispania, & Gallia interirent, quàm in Italia: Cum igitur neutrum verum sit, fatendum est, neque noxam, neque juvamen notatu dignum asserre.

Præterea, quòd Phlebotomia vires non prosternat educendo spiritus, & balsamum vitale, constat experientia in hæmorrhagiis, & liberalibus sanguinis effusionibus in sanis, & agris, in quibus vires non prosternuntur, nisi exangue ferè corpus remaneat.

Experimenta postea, quibus usus phlebotomiæ, vel non usus comprobatur

batnr ab aliquibus, nil probare posse videntur; propterea quod verificantur in febribus salutaribus, in quibus levia errata nil nocent: sed eo ipso, quod eductio, & non eductio sanguinis advertebantur sibi ipsis, & utramque proficuum experiri, manifestè indicant, fallaces esse, & in eis locum habere paralogismum, quod ex non causa, ut causa appellatur.

Negari tamen non potest, aliquando phlebotomiam juvare, aliquando verò noxam afferre: in aliquibus verò Epidemiis omnes ægri, in quibus sanguis eductus est, intereunt: è contra in aliis constitutionibus phlebotomia proficua, & salutares sunt. Quare dari possunt casus, in quibus nocent, & in quibus proficuae sint: si hoc enim verum non esset, non temper, vel non ut plurimum verificaretur.

Causa verò, quare aliquando phlebotomia juvare potest, forsan est, quia in fine cujuslibet paroxysmi succi acres, & maligni è nervulis glandularum intra venas effunduntur, à quibus massa sanguinea contaminatur, nec omnino per renes expurgari potest; quare per phlebotomiam ejectione cum sanguine succi illi acres, & hi qui in sanguine remanent, contemperari possunt à chylo superveniente, à quo faciliè, & citò sanguis reficitur, & renovatur.

Licet igitur sanguis alteratus non sit causa prima, & immediata febris, non tamen puto nullam noxam afferre, potest enim multis modis animalis œconomiam perturbare, & idè reductio sanguinis ad bonam habitudinem, & temperiem, curationem valdè promovere potest.

Aliquandò phlebotomia utilis esse potest, quia alterato consueto sanguinis motu, contingit, ut in cerebrum, & nervos motus introducatur, & idè fermentativa, & morbosa agitatio perturbari, & in melius commutari potest. Hoc quidem confirmari potest, ex eo quod multoties hemorrhagia sistitur per educationem sanguinis è vena secta. Similiter tussis almatica suffocativa, vel Epilepsia per phlebotomiam medicatur.

Alteratio verò motus, qui in sanguine ob phlebotomiam fieri potest, est acceleratio motus ejus in arteriis, & retardatio ejusdem in venis. Quia dum sanguis egrèditur è vena secta, non impeditur adventus, & excursus sanguinis in arteria contigua, & idè celerius excurrere poterit: eo quod antea ipsamet copia per vias obstructas tardo motu migrando impedièbat, vetabatque exitum adveniènti sanguini. E contra, toto tempore, quo sanguis effluit ab incisa vena à vulnere ad proximum truncum Cavæ non subministratur sanguis, & idè ne dum ob copiam diminutam, sed etiam, quia non urgetur, ut priùs, reliquus sanguis Cavæ tardius, & minori impetu ad cordis dextrum ventriculum perducatur. Ex hac, inquam, alteratione motus sanguinis consequi potest in ipso cerebro, & nervis aliqua perturbatio, cum à qualibet minima motiuncula, spiritus, seu succi nervei affici, & vellicari possint, & novo rictu commoveri queant.

Porrò prædicta perturbatio motus spirituum non est necesse, ut in motionem ordinatam naturali, salutiferoque statui conformem desinat, cum multoties possit in deterius commutari; & sic aliquando sanguinis missio adèd noxia esse potest, ut necem afferat.

Non secus medicamenta purgantia per alium; & per vomitum possunt aliquando juvare, aliquando nocere; attamen ex vi rationum vulgaris
scho.

CAP. 21. scholæ certè nunquam juvabunt, quia humores copiosi, & pravi non sunt
De motu causæ februm, sed potiùs exiguum fermentum in nervis è glandulis com-
excandescencia municatum: hoc autem non video, quomodo catarthicis remediis excerni
febrilis possit, quia putare, quòd pharmacum vi quadam electiva, & attractiva, veluti magnetica ex confusa massa humorum secernat, colligat, & asportet succos aliquos pravos, relictis aliis omnibus salutaribus, videtur somnio simile. Potiùs dicendum, quòd catarthica acredine, & venefica vi, quæ se contrahendo exprimunt succos in vasis excretoriis glandularum, atque in vasis sanguineis contentos, eosque intrà intestinorum cavitatem effundunt, eodem propemodum modo, quo Piper, & quælibet salia corrosiva, linguæ, & faucibus obvoluta copiosissimam salivam excernunt. Hinc inferre licet, quòd in prædictis purgationibus expelluntur humores omnes in prædictis vasis existentes, sive boni, & utiles, sive pravi sint; & hoc nomine utilis, & noxia esse potest talia expurgatio.

Verum tamen est, quòd ex vehementissima commotione, quam afferunt catarthica, potest motus fermentativus febrilis aded alterari, ut in melius, aut in deterius commutetur; & sic casu pharmacum aliquandò proficuum, aut noxium esse potest. Nihilominus in periculosissimis ægritudinibus expedit potiùs aleam dubiam, & periculosam tentare, quàm certè interire.

Alio nomine Catarthica proficua esse possunt, quia venefica vis salina ejus contundere, contemperare, & dulcificare potest salia fermenti febrilis, ut ex superiùs dictis colligitur) non secùs venenositas Chantaridum in vesificantibus eadem ratione aliquandò proficua esse potest: sed hæc omnia non carent incertitudine; imò multoties fieri potest, ut valdè noxia sint.

Verum si hæc, quam exposuimus, februm Theoriam, falsa, & erronea non est, scilicet, si non valdè à janua aberravimus, non diffitemur, quòd progressu temporis certiora aliqua februm medicamenta reperiantur ab eruditis, & sagacioribus Medicis.

Partis Secunda Finis.

INDEX

I N D E X

C A P I T U M, E T P R O P O S I T I O N U M.

Quae in Prima Parte.

De externis animalium motionibus, eorumque viribus continentur.

C A P. I.

Premissis Operis. Pagina 1

C A P. II.

Musculi descriptio, & usus. pag. 2

Propos. I. Structura musculi indicatur. 3

2. Musculum à carne non differre. 4

3. Musculorum species recensentur. 4

4. Actio musculi est contractio. 5

5. Redargutio Stenonis. 5

6. Musculorum vera figura indicatur. 7

7. Duae vires eorum propria, & Instrumentalis exponuntur. 7

C A P. III.

Vires musculorum secundum antiquos. 8

8. Opemachina, parva vi musculi, ingentia pondera suspendi secundum antiquos. 8

C A P. IV.

Theoremata pro immensitate potentiae musculorum. 10

9. Motus articularum circularis, conicus &c. circa centrum imaginarium. 10

C A P. V.

Musculi aliquando grandi comatu nil

valent. 12

10. Musculi adhaerentes cavitatibus articularum inferiorum laxi redduntur. 12

11. Idem debilem, aut nullam vim exercent. 13

C A P. VI.

Lemmae pro vi grandi musculorum. 14

12. Vectis ex centro fracta nil valet. 14

13. Potentia obliqua ad directam eandem proportionem habet, quam distantia directionum reciproca. 14

14. Potentia obliqua eandem proportionem habent, quam distantia reciproca. 15

15. Idem in alio casu. 15

16. Idem in alio casu. 16

C A P. VII.

Tendines colligari debuerant prope capita ossium. 17

17. Articulus, ut Prop. 12. pag. 17

18. Potentia musculi ad resistantiam eandem proportionem habet, quam vectis ad radium tuberculi. 18

19. Circumductio articuli, quando circumulum complet. 18

20. Ten-

20. Tendo alligari debet propè con-
tram articuli. 19

C A P. VIII.

Prima Indago virtutis motiva mus-
sculorum cubitum flectentium. 21

21. Potentia cuiuslibet musculi ma-
ior esse debet resistens. 21

22. Vis bicipitis, & brachii vigecu-
pla est ponderis appensi, & maior
libr. 560. 22

23. Erecto humero ad cubitum hori-
zonti parallelo idipsum inquirere. 23

24. Vis bicipitis lib. 300. brachii
lib. 260. 24

25. In alia postura erecta, idem re-
perire. 24

26. In postura prona idem reperire.
pag. 25

C A P. IX.

Prima indago motiva musculorum ti-
biam flectentium. 26

27. Vis quatuor musculorum tibiam
flectentium ter decies ponderis ap-
pensi, & maior lib. 949. 27

28. Famore, & dorso perpendiculari
ad tibiam horizonti parallelam, in-
quirere, cur minus pondus suspen-
ditur. 27

29. At dorso prono parallelo tibia
maius. 28

C A P. X.

De duplo incremento potentia porun-
dem musculorum. 29

30. Funis tracti potentia est aequalis
potentia duorum ponderum tra-
hentium, quibus illa aequilibratur.
pag. 29

Schol. Idem in virga dura, 30

31. Funis clavo affixi potentia dupla
est ponderis appensi. 30

32. Idem in virga rigida. 30

33. Idem aliter demonstrare. 31

34. At velocitas ponderis dupla est,
eiusque funis contrahitur. 32

Schol. cuiuslibet machinae habentis
terminum firmum semper vis du-
pla est resistens. 32

35. Secunda indago potentia bicipi-
tis maior lib. 500. & brachii maior
libr. 520. 33

36. Secunda indago virium quatuor
musculorum tibiam flectentium
maior lib. 1898. 33

C A P. XI.

Vires musculorum tibiam extenden-
tium inquiruntur. 34

37. Vis funis arcus colligantis, ad
duas potentias confringentes ean-
dem proportionem habet, quam du-
plum distantia directionis potentia-
rum à centro ad duas distantias di-
rectionum funium. 34

38. Et si arcus affixus sit, vis funis
ad potentiam illam eandem propor-
tionem habet, quam duplum illius
distantia ad quadransum duarum
distantiarum funium. 35

39. Idem quaeritur existente arcu
ponderoso. 36

40. Indago potentia musculorum ti-
biam extendentium, quae sexcu-
pla est ponderis prementis, & aqua-
lis lib. 2280. 37

41. Indago potentia musculorum so-
lei, quae tripla est ponderis hominis,
& maior vi ponderis lib. 1140. 37

C A P. XII.

De maiori incremento potentia, quae
requiritur ad idem pondus sustin-
endum. 39

42. Vectis discissus, & in directum ar-
ticularis, tractus à duabus poten-
tiis ad eandem partes non permanet
directus. 39

43. Iisdem positis duas potentias ap-
plicare, ut regulam directam con-
stituant, & cum pondere aequili-
brentur. 40

Corol. Momentum potentiarum du-
plum est momenti ponderis suspensi,
pag. 40

44. In eodem vecte articulado in di-
rectum retento, omnes potentia ad
pondus toties sumptum, quot sunt
regu-

- regula, una cum duobus ponderibus prima regula semel, secunda bis, tertia ter &c. eandem proportionem habent, quam longitudines omnes regula prima semel, secunda bis, tertia ter &c. ad duas distantias directionum omnium funium à fulcimentis oportet autem, ut termini consequentes proportionales sint. 40
45. Extenso brachio supino horizontaliter proximo, omnes potentia musculorum brachiorum flexantium majores 209. sunt ponderis in extremis digitis suspensi. 42
46. In arcu trilineo alternè flexo, potentia reciproci proportionales sunt lineis extremis arcus. 44
47. In arcu multilineo alternè inflexo à funibus: potentia arcum impellentes erunt inter se reciproci, ut distantia directionum earum à centro. 44
48. Iisdem positis momenta virium funium aequalia sunt duplo momentorum tot potentiarum impellentium, quot sunt funes. 45
49. Iisdem positis, data una potentia arcum impellente, & distantia directionum potentia, & omnium funium à centris, reperire vires omnium funium. 46
50. Si arcus alternè bis plicatus impellat ad unicam potentiam, & unus funis alternis virgis alligetur. Dico, quòd momenta duorum funium aequalia erunt duplo momenti potentia impellentis radios anguli bis colligati cum quadrupla momenti potentia impellentis radios anguli semel ligati. 47
51. Et si pluries plicatus, similiter alligetur, & momenta omnium funium erunt aequalia momento duplo potentia impellentis angulum bis ligatum, quadruplo momenti potentia impellentis angulum se-
- quentem, & sexcuplo momenti potentia impellentis angulum subseptimum &c. 48
52. Iisdem positis, data singulari potentia impellente, & datis distantis directionum potentia, distantia omnium directionum funium à centris. Reperire vires omnium funium. 48
53. Si baculus pondere humani imposito onustus, flexis clune, & genu, pede unico solo innitatur. Potentia, quam natura exercet in musculis extensoribus trium musculorum, major quinquagocupla est ponderis sustentati. 49
54. Iisdem positis vires musculorum recti, & Gastrocnemiorum reperire, quae prioribus addita quinquagesies maiorem summam efficiunt pondere suspeso. 51
55. In arcu multilineo ad easdem partes cavo. Potentia cuiuslibet funis ad pondus incumbens cum pondere portiois arcus incumbentis eandem proportionem habet, quam distantia directionis ponderis ad semidistantiam directionis ejusdem funis à centro. 52
56. Item arcus sit spina dorsi: momenta omnium musculorum, dorsum dirigentium, aequalia sunt momento ponderis incumbentis, toties sumpto, quot sunt vertebrae, una cum portioibus humani corporis correspondentibus bis infima, quater sequenti, sexies tertia &c. 53
57. Pondera cylindricarum portionum, vertebrae humani corporis adhaerentium, proxima conicere. 54
58. Artificium structurae spinae dorsi inquirere. 55
- Schol. Cartilaginee vertebrae continent vim machinae exercent. 56
59. In libra innixa tribus arcibus, pondera sunt in proportione reciproca distantiarum ab intermedio ful-

404
 cimento. 56
 60. *Via cartilaginum vertebrarum
 inclinataram, si ponatur major vi
 motiva musculi pnsdem vertebrarum,
 earum momenta aequalia esse pos-
 sunt.* 57
 61. *In bajulo compresso ab onere libr.
 120. potentia musculorum, & car-
 tilaginum aequalis est vi lib. 29585.
 & musculorum tantum erit libr.
 6404.* 58
 62. *Bajuli omnium pondare libr. 120.
 vires omnium musculorum excen-
 dentium, dorsum, femur, tibiae,
 & pedum non est minor lib. 13766.
 pag.* 59
 Schol. *Etiams alii musculi concurrunt
 ad eandem suspensionem.* 59
 C A P. XIII.
*Lemmata pro musculis, quorum fibrae
 non sunt parallelae, & oblique tra-
 hunt.* 60
 63. *Potentia aequalitata, trahentes
 funem circa punctum fixum, aequa-
 les sunt.* 60
 Schol. *Ostenditur disparitas inter hanc
 operationem, & illam, in qua sup-
 ponitur innixio super planum in-
 clinatam, cuius demonstratio affer-
 tur.* 60
 64. *Si momenta potentiarum filum
 trahentium, non inclinatis dire-
 ctionibus, fuerint aequalia, & pun-
 ctum concursus filorum mobile
 fuerit perpendiculariter ad hori-
 zontem, potentia oblique trahens
 ad resistantiam erit, ut longitudo
 directionis obliqua ad eius sublimi-
 tatem.* 62
 65. *Isdem positis. Nulla potentia fi-
 nita subleuabit quauilibet exiguam
 resistantiam usque ad situm hori-
 zontalem.* 63
 66. *Duae potentia in libra quiescent,
 momentum unius earum exerce-
 tur contra portionem salicimenti, &
 contra oppositam resistantiam.* 63

67. *Si terminis contiguis duarum li-
 brarum, idem pondus appendatur,
 aequilibratusque cum duobus pon-
 deribus contraposis; Quodlibet bo-
 rum aequilibratur cum momento
 portionis illius.* 64
 Schol. *Valet, quomocumque libra
 dividatur, & in qualibet propor-
 tione ponderum.* 64
 68. *Si dua potentia oblique filis tra-
 herint, idem pondus aequilibratum,
 ita ut concursus filorum mobile
 per eandem directionem ponderis,
 momentum unius potentia, obli-
 que trahentis, aequale est momento
 portionis ponderis appositae.* 65
 Schol. *Similiter variatis inclinatio-
 nibus, proportionibus potentiarum,
 & ponderis, proposita verificatur.*
 pag. 66
 69. *Isdem positis, dua potentia obli-
 que sustinentes, ad resistantiam ap-
 pensam erunt, ut longitudines fu-
 nium obliqua, quae proportionales
 sint contentis terminalibus potentiis
 ad earum sublimitates.* 66
 Digressio contra Herrigonium, &
 alior. 67
 70. *Idem ostenditur, existentibus plu-
 ribus filis.* 72
 Coroll. *Si omnes potentia sint equa-
 les, & inclinationes aequales, om-
 nes potentia simul ad resistantiam
 erunt, ut unius fili longitudo ad
 eiusdem sublimitatem.* 72
 71. *Et plura fila fuerint ad instar
 penna &c. ut duo fila aequalia
 utrimque sumpta ad duas sublimi-
 tates eorundem, ita erunt omnes
 potentia ad resistantiam.* 72
 72. *Si virga gyrauis trahatur oblique
 filis parallelis, & decussatis, & quae
 paralleli sunt, trahantur a poten-
 tiis aequalibus; Omnes potentia ad
 resistantiam erunt, ut filorum in-
 clinationes proportionales potentiis
 ad earundem sublimitates.*

73. Si idem pondus aequalibus momentis trahatur a potentiis equalibus trahentibus filis ad quadrantis circuli peripheriam extensa; Omnes potentia ad resistantiam erunt, ut omnes filorum longitudines aequales ad eorum sublimitates. 75
74. Idem ostendatur, si fila extensa sint ad superficiem sectoris sphaerae minoris. 76

C A P. XIV.

- De musculis oblique trahentibus varia structura, & actione. 76
75. Si radiofi musculi tendo non retineatur in eodem situ; Fibrae partiales se contrahendo non per eandem directionem resistantiam movebunt. 76
76. Si vero vagina in eodem situ tendo retineatur. Resistentia semper per eandem directionem movebitur, sive aliqua, sive omnes fibrae agant. pag. 77
77. Structuram musculorum penniformium, actionem, & vires eorum indagare. 78
78. Si idem pondus duobus filis trahatur, & horum singuli ramificati a binis potentiis, obliquis tractionibus, & aequalibus momentis sustineantur; Omnes potentia ad pondus compositam proportionem habebunt ex ratione quatuor filorum ramificatorum proportionalium potentiis ad eorum sublimitates, & ex ratione filorum immedie trahentium, & proportionalium momentis, quibus trahuntur ad eorum sublimitates. 79
79. Musculi radiofi componi non possunt ex fibris ab extremo tendinis termino, tanquam a centro discedentibus. 80
80. Musculi radiofi necessario componi debent ex pluribus penniformibus se tangentibus, sive in planis, sive in solidis. 81

81. Data resistentia, & directionibus tendinum, & fibrarum muscularum radioforum; Vires eorum reperire. 81

C A P. XV.

- Musculorum radioforum, vires, vero proximiores indagare. 82
82. Vires musculorum tertium, secundum, & primum articulum digitorum, & carpum flexentium, & Deltoidis prop. 45. considerata limitare. 82
83. Gluteorum vires limitare. 84
84. Vires totales Deltoidis fere duplo majores sunt, quam prop. 82. determinavimus, quae aequales sunt lib. 1650. 84
85. Vires totales Gluteorum plusquam duplo sunt illis, quae prop. 82. determinavimus, quae aequales sunt lib. 6000. 84
86. Vires penniformis tertii articuli flexoris pollicis reperire, quae aequales sunt lib. 24. ferè. 85
87. Musculorum, mandibulam flexentium, structura, machina, & inquisitio potentia motiva eorum. pag. 85
88. Vis motiva musculorum temporalium, & manforiorum fere aequalis lib. 574. 87
- Schol. Conjectura in Canibus; Ursis &c. pag. 87
89. Musculorum intercostalium operatio, structura mechanica, & inquisitio potentia motiva eorum. 88
90. Vis motiva musculorum intercostalium superat pondus lib. 1068. pag. 89

C A P. XVI.

- Lemma mechanica pro exactiori inquisitione potentia motiva musculorum. 50
91. Potentia oblique trahentes terminos virga per directiones ad invicem perpendiculares aequilibratae sunt inter se, ut latera conterminalia

- 416
 nalia directionum à virga intercep-
 ta. 90
92. Potentia obliquè trahentes ter-
 minos funis per directionem eiusdem
 regula ad pondus fumens prementem
 à puncto eius intermedio erunt, ut
 semidistantia terminorum funis ad
 eius depressionem. 90
- Corol. Ergo qualibet potentia finita
 non poterunt prorsus in directura
 funem extendere. 90
93. Iisdem positis, & datis potentiis,
 & pondere suspensio, reperire maxi-
 mam funis inflexionem, quomodo effi-
 cere possunt. 91
94. Si funis circularis trahatur à
 quatuor potentiis per diametros ad
 invicem perpendiculariter, quousque
 in alia rhomboidali positura aequili-
 brentur, potentia opposita unius
 diametri, ad potentias alterius
 erunt, ut diametri ipsæ. 91
95. Iisdem positis, sit quarta potentia
 clavi resistens, erunt potentia
 transversales ad resistens clavo
 oppositæ, ut diameter rhombi
 transversa ad semissimam diametri di-
 rectæ. 91
96. Si catena non graves ex pluribus
 circularibus funibus aequalibus
 composita extremi termini distra-
 bantur à clavo, & potentia trans-
 versales efficiant rhombos aequales,
 erunt potentia omnes ad pondus, ut
 omnes diametri dilatationum ad
 semissimam altitudinis unius rhombi-
 pag. 92
97. Idem aliter demonstrare. 92
98. Iisdem positis, multa potentia di-
 latantes plures rhombos, sublevant
 resistens directè prementem per
 spatium multiplex eius, quod sub-
 levatur in unico rhombo à binis po-
 tentiis pro multitudine rhombo-
 rum. 92
99. Iisdem positis dilatationes funiculo-
 rum eorumque decurtationes in nu-
 meris exhibere. 93
100. Si dua catena inaequales compo-
 sita ex filis aequè robustis, & similiter
 colligatis dilatentur à potentiis a-
 què validis specie, scilicet, ut om-
 nes rhombi similes, & aequales fiant.
 Duo pondera, quibus aequilibrantur,
 aequalia erunt inter se. 96
101. Iisdem positis, potentia catenas
 contrahentes, sunt inter se, ut illa-
 rum longitudines. 96
102. Et si potentia fuerint inaequali-
 ter valida, & catenas aequales, &
 aequè contracta, erunt potentia, ut
 pondera elevata. 97
103. Et in fasciculo ex pluribus ca-
 tenis aequalibus similibus, & tra-
 ctis à potentiis, & ponderibus aequa-
 libus, erunt omnes catenas ad unam,
 ut omnes potentia ad unam, &
 omnia pondera ad unum. 97
104. Potentia totius fasciculi ad pon-
 dus ab eo suspensum aequali momen-
 to, est, ut dilatationes omnium
 rhomborum unius catena ad se-
 missimam altitudinis unius rhombi.
 pag. 98
105. In duobus fasciculis aequè cras-
 sis, & inaequaliter altis si dua po-
 tentia fuerint homogenea, pondera
 eis aequilibrata, erunt, aequalia, &
 potentia, & sublevationes ponderum
 erunt, ut longitudines fasciculo-
 rum. 98
106. Postea crassities sint inaequales,
 & altitudines aequales. Dico, pon-
 dera aequè sublevari, & esse inter
 se, ut potentia fasciculorum. 99
107. Iisdem positis sine crassities, &
 altitudines inaequales. Pondera
 erunt inter se, ut crassities, & ele-
 vationes ponderum, atque potentia
 erunt inter se, ut altitudines fasci-
 culorum. 99
108. Si catena obliquè clavo alliga-
 ta, terminus oppositus trahatur
 perpendiculariter ad horizontem à
 pon-

- ponderis, & momenta potentia catenae, & ponderis sint aequalia. Absoluta potentia catenae ad pondus est, ut omnes dilatationes rhomborum ad sublimitatem semissis altitudinis auias rhombi.* 100
109. Si ab angulo acuto reſtanguli trianguli recta ducatur, ſecans cathetum intra triangulum. Catheti ſegmentum ad duſtam hypothenuſam minorem proportionem habet, quam differentiam hypothenuſarum ad reliquum catheti ſegmentum. pag. 100
110. Catena (Tab. 10. Fig. 4.) directe tracta a potentia XZ ſuſpendat pondus S, & oblique ſuſpendat pondus R; pondus S maius erit, quam R; & ſelevator minus, quam R; ita ut S ad R minorem proportionem habeat, quam elevatio R ad aſcenſum ipſius S. 101
111. Iſdem poſitis, & dato angulo inclinationis catena, ejuſque contractione, exhibere in numeris ponderum inaequalium, eorumque elevationum proportionem. 101
112. Quare muſculis penniformibus Natura utatur in animalibus, rationem reddere. 102
- C A P. XVII.
- De Exactiori inquisitione virtutis motiva muſculorum ſuperius expoſitorum. 103
113. Fila tendinoſa, quae poſt diſtentionem contrahuntur, neceſſario componi debent ex pluribus machinulis, longo ordine inter ſe connexis, ad inſtar catena, ex arcubus contrahilibus compoſita. 103
114. Qualibet fibra muſculoſa ſimilis eſt catena ex pluribus rhombis compoſita, qui contrahi poſſunt ad inſtar arcus. 104
115. Machinulae, ſeu pori rhomboidales fibrarum carnoſarum tam exigui eſſe debent, ut eorum longi-
- tudo non ſit maior vigefima parte unius digiti. 104
116. Muſculi textura ſimilis eſt faſciculo reticulari ex catenis contiguis compoſito. 104
117. Vis motiva contrahens unicam machinulam fibra muſculoſa ad reſſtentiam ponderis appenſi eandem proportionem habet, quam dilatatio ejuſdem rhomboidalis machinula ad ſemialtitudinem ejuſ. 105
- Coroll. Ergo qualibet minima vis motiva poteſt ſuſpendere quamlibet immenſam reſſtentiam. 105
118. Motus potentia unicam machinulam fibroſam contrahentis ad motum elevationis reſſtentia, erit, ut ſinus ſemianguli dilatationis fibrarum rhombi ad duplum ſinus verſi ejuſdem anguli. 105
119. Vis motiva contrahens ſeriem machinularum unius ſili carnoſi ad reſſtentiam ponderis appenſi, ſe habet, ut dilatationes omnium machinularum ſimul ſumpta ad ſemialtitudinem unius rhombi. 106
- Corol. Patet, quod idem pondus ſuſſinetur ab una machinula catena, & ab innumeris. 106
120. Vis motiva contrahens omnes machinulas faſciculi carnoſi, elevat idem pondus ad altitudinem tam multiplicem altitudinis ad elevationem unicam ſtratum machinularum, quam multiplex eſt illa potentia huius potentia, ſeu, quam multitudo ſtratorum unius ſtrati machinularum. 107
121. Si duo muſculi ſint aequè craſſi, ſed non aequè alti, ſuſpendunt aequalia pondera; & potentia motiva, & altitudines elevationum erunt, ut longitudo muſculorum. 107
122. Si verè altitudines fuerint, & aequales, & craſſities inaequales. potentia motiva, & pondera ſuſpenſa proportionalia erunt craſſitibus

- 438
musculorum, & pondera ad aequales altitudines ascendent. 107
122. *At si tam altitudines, quam crassities musculorum inaequales fuerint, altitudines elevationum ponderum erunt, ut longitudines musculorum, at potentia compositarum proportionem habebunt ex rationibus crassitierum, & longitudinum.* 108
- Coroll. Hinc percipitur necessitas, quare natura adhibet excessentem vim in musculis longioribus.* 108
124. *Musculorum tertium articulos digitorum manus flectentium major lib. 7040., & secundi major lib. 6280., & Deltoidis exactiores major lib. 61600.* 108
125. *Musculorum Gluteorum vires exactiores limitare, qua superant lib. 375420.* 109
126. *Musculi flexoris tertii articuli pollicis vires exactiores, sunt proximi lib. 3720.* 109
127. *Temporalium, & manseriorum vires exactiores non sunt minores lib. 16020.* 109
128. *Intercostalium vires exactiores, non sunt minores lib. 32040.* 109
- C A P. XVIII.
- De statione Animalium.* 110
129. *Naturalis situatio articularum non est directa, sed parum inflexa.* pag. 110
130. *Musculi flexores ejusdem articuli breviores sunt extensoribus, & utrique aequè contrahuntur.* 110
131. *Retentio articulari in directum non fit à tonica actione musculorum antagonistarum.* 111
132. *Corpus grave, & durum solo innixum quiescit, si linea innixionis, scilicet, recta linea à centro gravitatis eius ad contactum pavimenti extensa perpendicularis fuerit ad horizontem; sin minus, ruet ad partes, ubi talis recta linea pen-*

- det.* 112
133. *Quo modo impediri possit ruina corporis gravis solo innixi, cujus linea innixionis inclinata sit ad horizontale planum.* 112
134. *Corporis humani in directum extensi centrum gravitatis internates, & pubim existit.* 112
135. *Exponitur, quibus posturis, & actionibus homines stare in situ erecto possunt.* 112
136. *Non conservantur homines in situ erecto actione tonica à musculis antagonistis omnium articularum.* pag. 114
137. *Homines singulari calcaneo, aut apice pedis innixi stare non possunt; difficile super unica planta pedis; & facillime super duobus pedibus innixi stant.* 115
138. *Gradus virium, quos singuli pedes hominum exercent stando inquirere.* 115
139. *Facillatio hominis stantis super plantis pedum innixi, ex quo labore corrigitur.* 116
140. *Quotiescumque linea propensionis corporis humani cadit extra unius pedis innixi plantam, aut extra quadrilaterum comprehensum à duabus plantis pedum: impediri ruina à quocumque musculorum conatu non potest.* 116
141. *Hisdem positis exponuntur modi, quibus initium ruinae impediri potest.* 117
142. *Quomodo homines flexo corpore persistere, erigi, & magis incurvari possunt uno, vel duobus pedibus innixi absque ruina.* 118
143. *Quare stando alternis pedibus perpendiculariter innixis minus fatigamur, quam quando fulcimur à duobus pedibus simul operantibus, ratio indicatur.* 119
144. *Avium binos pedes aliquo pacto differre à pedibus hominum.* 120

- 145. In avibus masculi extensiores pedum longiores sunt suis flexoribus correspondentibus, quam in hominibus. 121
- 146. Inquiritur modus, quo Aves stant. 122
- 147. Queritur, quare Aves uno pede innixa facilius stant, quam homines. 122
- 148. Quomodo funis à regula inflexione trahi possit. 123
- 149. Necessitate mechanica digiti pedum stricte complicari debent ab inflexione articulorum pedis. 123
- 150. Queritur, quare Aves stando ramis Arborum comprehendens quiescunt, & dormiunt absque ruina. Tab. 11. Fig. 7. 124
- 151. Quadrupedia animalia stare non possunt innixa uno, vel binis pedibus. 125
- 152. Quadrupedia corpore proxo stare non possunt, nisi quatuor, aut tribus pedibus innitantur. 126
- 153. Queruntur vires, quas exarcent singuli pedes quadrupedum in ipso standi actu. 126
- 154. Sexipedes, & multipedes majore labore, quam quadrupedes stant. pag. 127

C A P. XIX.

- De Gressu Bipedum. 127
- 155. Dum homo incedit, non suspenditur à vi musculorum tota eius moles à terra, sed solummodo pars eius minor quadrante. 127
- 156. Indicatur quomodo ingressu moles humani corporis antèrùs promovetur. 129
- 157. Homines incedere non possunt, præcisè per rectam lineam. 130
- 158. Enarrantur omnes motus, qui in humano incessu fiunt. 130
- 159. Incessus in superficie horizontali explanata facilis, & minimum molestus, & aliquando incundus esse solent. 131

- 160. Ostenditur, quare incessus in loco acclivi molestus est. 131
- 161. Descensus per declivia parum laboriosior est, quam incessus in plano horizontali. 132
- 162. Quare in tenebris, aut negligeenter scalas ascendendo, vel descendendo, quando adhuc gradus superesse percipimus, grandi concussu per solo illiditur. 132
- 163. Incessus Avium aliquo pacto differre ab incessu hominum. 133
- 164. Exponitur modus quomodo fiat incessus hominum super glaciam. pag. 133

C A P. XX.

- De Incessu Quadrupedum. 134
- 165. Gressus quadrupedum non fieri motis alternatim duobus pedibus diagonaliter oppositis reliquis duobus quiescentibus. Tab. 11. Fig. 8. pag. 134
- 166. Exponitur modus, quo gressus quadrupedum efficitur. 136
- 167. Quomodo quadrupedia duos antèrioris pedes, ut manus usurpare queant objecta contrectando. 137
- 168. Animalia sexipedia, quomodo incedant, inquirere. 137
- 169. Quomodo musca, & culices pronis superficiibus vitreis levigatis, pendentes adbareant, & per eas incedant absque ruina. 138

C A P. XXI.

- De saltu. 139
- 170. Saltus non fit, nisi priùs articuli pedum inflectantur. 139
- 171. Quare virga, aut arcus erectus, & innixus plano firmo si comprimatur, inflectaturque resiliat, & saltat. 139
- 172. Arcus ex duabus regulis compositus terra innixus, & à funis contractione velociter distractus saltum efficit. 140
- 173. Organæ, & mechanicæ operationes, quæ in saltu fiunt, expromere

- 140
vere. 140
174. Si idem corpus perpendiculariter ad horizontem sursum projectum spatia inaequalia percurrat; Vires motiva ad impellentes subduplicatae proportionem, quam spatia habebunt. 141
175. Vis motiva saltum hominis efficiens ad pondus corporis eius sublevati est, ut 2900. ad 1. 142
176. Quod longiores sunt pedes extremi crurum saltus majores sunt. 143
177. Animalia minora, & minus ponderosa majores saltus efficiunt respectu sui corporis, si caetera paria fuerint. 143
178. In saltu ad horizontem obliquo motus fit per lineam parabolicam proximè. 144
179. Quare cursus saltum longiorem, & altiorem producit, declarare. pag. 144
180. In saltu inflexo capitis, & pedoris flexio commutat directionem motus centri gravitatis. 145
181. Quo artificio evitetur lapsus pedum in lapsu post saltum, indicatur. 145
- C A P. XXII.
- De Volatu. 145
182. Structura alarum, earumque partium expositio. 146.
183. Quo ordine, & modo Aves, earumque ala moveantur in volatu. pag. 147
184. Musculorum alas moventium magnitudo, dispositio, & modus operandi consideratur. 148
185. Centrum gravitatis Avium depressum esse debuit. 149
186. Si arcus compositus ex tribus regulis aequè inclinatis, & solo innixis à pondere incumbente comprimatur, & anguli aequales à funibus constringantur: Potentia funes contrahens ad pondus incumbens, se habet, ut duplum distantia

- directionum extremorum ratorum ad distantiam directionis funium à centrâ. 151
187. Iisdem possis, si funes constringantur tanta vehementia, ut arcus à terra resiliendo saltum evidenter efficiat, scilicet multo majorem, quàm indebili constrictione. Potentia funes contrahens ad pondus incumbens compositam proportionem habet ex ratione dupli (Tab. 12. Fig. 10.) AK ad AO, & ex ratione subduplicata saltuum minimi, & evidenter. 152
188. Aeris portio ab ala in volatu percussa comprehenditur à sectore solido à radio longitudinis ala in eius conversione designata. 152
189. Sector Aeris ab ala in volatu percussus suam resistenciam exerceat in centro gravitatis eiusdem sectoris solidi. 152
190. Quomodo aer resistit impulsui alarum indicatur. 152
191. Si in ave volante velocitas flexionis alarum aequalis fuerit velocitati, qua aer subiectus percussus resistendo retrocedit, Avis consistet in eodem situ. 154
192. Iisdem possis, si velocitas alarum major fuerit velocitate, qua aer percussus resistendo retrocedit, Avis sursum elevabitur, & ascensus aequalis erit differentia illarum velocitatum. 154
192. Potentia musculorum alas flexentium, plusquam decies millies superat pondus avis volantis. 155
194. Causse ingentis potentia motiva alarum inquiruntur. 156
195. Quomodo impulsus obliqui transversales directè impellere possunt corpora ad motum indifferentia. pag. 157
196. Si Avis in Aero suspensa ala expansa aerem subiectum quiescentem percusserint motu perpendiculari

- larizontans excurret aut transfersali motu parallelo plano horisontis. 157
- 197. Exponitur modus, quo avium volatus horisontalis efficitur. 158
- 198. Usus cauda Avium est flectere cursus volantium sursum, & deorsum, non verò ad dexterum, vel sinistrum latus. 158
- 199. Ostendere, quibus organis, & operationibus aves per aerem volando cursum flectant ad dextrum, & sinistrum latus. 160
- 200. Si corpus avis ab impetu praconcepto per aerem movetur secundum directionem longitudinis ejus, & in actu cursus collum prolixum cum capite flectat versus latus sinistrum iter totius avis inclinationem acquirit versus sinistrum. 161
- 201. Non videtur credibile, declinationem velocissimam volatus horisontalis fieri à capite, & colli avium flexione transversali. 161
- 202. Quare aves aliquando absque alarum vibratione per breve tempus, nedum horisontaliter, sed etiam sursum obliquè per aerem ascendere possunt. 162
- 203. Quomodo in fine volatus impetus ab ave acquisitus extinguatur. 163
- 204. Est impossibile, ut homines propriis viribus volare possint artificiosè. 164

C A P. XXIII.

- De Natatu. 166
- 205. Differentia inter volatum, & natatum exponitur. 166
- 206. Differentia natatus exponitur. 166
- 207. Quodlibet corpus atherogenum quiescens, aut latum in fluido accommodabitur, ut centrum gravitatis eius in situ infimo reducatur. pag. 169

- 208. Situatio centri gravitatis in animalibus super aquam innatantibus inquiritur. 168
- 209. Quomodo Pisces in medio profunditatis aquae aequilibrati quiescere possint. 169
- 210. Quomodo pisces gravitatem specificam immutent, quando necessitas urget. 169
- 211. Quibus organis, & operationibus alterato aequilibrio Piscium in aqua denudè ad eandem mensuram aequilibrum reduci possint. 171
- 212. Pisces non à pinnis alarum per aquam incedunt. 172
- 213. Pinnae duplicatae, quae in duobus locis infimi ventris piscium existunt, non inserviunt ad motum, sed ad stationem eorum. 173
- 214. Instrumentum, quo Pisces natant, est cauda eorum. 174
- 215. Ad natatum Piscium requiritur major vis motiva muscutorum, quam ad Avium volatum efficiendum. 175
- 216. Quiritur, quae necessitate natura cogatur, tam grandi vi motiva efficere piscium natatum. 176
- 217. Quare Aves, & animalia quadrupedia natura instinctu natant, rationem reddere. 177
- 218. Quare Homines naturali instinctu natare non possunt, & in quo peritia natandi consistat. 177
- 219. Homines diu demersi, ut Ranae, & Pisces catacei absque respiratione vivere non possunt. 180
- 220. Machina aliqua artificiosa diu in aqua demersos respirare posse. 180
- 221. Homines incluso capite intra vas undique clausum possunt per plures horas respirare, & vivere, si saepe os vasis aperiat, ut novum aerem excipiat. 181
- 222. Machina constructio, qua homines demersi intra aquam possent per

442
per plures horas respirare, & vi-
vere. 182
223. Homines demersi in aqua pro-
funditate possent supradicto artifi-

cio ad sui libitum moveri, & quies-
cere ad instar piscium. 184
224. Navis urinatoria fabrica, &
usus exponitur. 185

Finis Index Primæ Partis,



INDEX

I N D E X

C A P I T U M,

ET PROPOSITIONUM,

Quae in Secunda Parte.

De Internis Animalium motionibus, eorumque immediatis causis continentur.

C A R. I.

- D**E modis, & operationibus mechanicis contractionis musculorum. pag. 187
- Prop. 1. Si funis trahitur clavo affixi à potentiis aequalibus trahatur, suprema pars corrugabitur. 187
2. Musculus non contrahitur, trahitur sicut pondus per funem. 188
3. Fibra, vel arcus contrahibilis clavo affixus, non potest elevare pondus, & decurtari altius, quam absque pondere. 188
4. Id ipsum fieri non potest, nisi à potentia externa, quae quadrupla sit ponderis appensi. 189
5. Musculus, quando iubente voluntate ingentia pondera suspendit, non contrahitur à vi propria machinularum, ex quibus fibrae, ad instar arcus tensi, contrahuntur. 189
6. Vis ingens contractiva vitalis musculorum non quiescit, nec cessat ab operatione, quia ab obstaculo impeditur, nec agit, quando impedimentum à voluntate tollitur. 190
7. Musculi iussu voluntatis non tenduntur, induranturque ob quietem partium eorum. 192
8. Nec iidem contrahuntur per actionem similem ei, quae in pilis torrefactis contingit. 193
9. Funis clavo affixi, & à pondere appenso tensi, si pars intermedia à duabus potentiis alternè torqueatur, per directiones parallelas, bisariam angulos funis secantes, Potentia ad pondus, erunt ut quadruplum sinus secundi semianguli flexionis funis ad sinum totum. 194
10. Iisdem positis. Si funis corrugatio compleatur, ut directiones sint parallelae, potentia oppositae corrugantes quadrupla erunt ponderis suspensi. 195
11. Iisdem positis. Si in fune plures corrugationes fiant, omnes potentiae corrugantes ad pondus suspensum, erunt, ut multitudine corrugationum quater sumpta ad unitatem. 195
12. Musculi contractio vitalis, non fit per corrugationem fibrarum, ut in Lumbricis apparet. 196
13. Artificium Mechanicam, quo Lumbrici repant, & eorum corrugatio est effectus contractionis internorum musculorum eorumdem Lumbricorum. 196

Digressio. Quomodo Lingua Pici prolixæ exeratur, & retrahatur. 198

14. Musculi non contrahuntur per condensationem &c. Et musculi durities, & tensio fit per inflationem. pag. 199

15. Musculi contrahuntur vitali motu ingenti vi, quia eorum fibra à corpore adveniente inflantur, tanquam à carneis. 201

C A P. II.

De causis non veris contractionis musculorum, quæ ab aliis adductæ sunt. 202

16. A facultate incorporea naturali musculos immèditatè non moveri. pag. 202

17. Neque spiritus, seu aura corporea, ut aer est, musculos vitali actione movere potest. 203

18. Nec à succo, aut sanguine musculi porositates instante, fieri potest eorum vitalis contractio. 204

19. Musculi contrahi motu vitali non possunt à sanguine impulso à vi motiva cordis. 206

20. Causam contractionis funis maddi inquirere. 208

21. Musculos non inflari, & contrahi vitali motu à sanguine violenter immisso, eodem modo, ac funes maddi contrahuntur. 211

C A P. III.

De causis probabilibus vitales contractionis musculorum. 213

22. Ad musculorum contractionem vitalem faciendam duæ causæ requiruntur, quarum una in ipsis musculis existat, altera forinsecus adveniat. 213

23. Structuram fibrarum, nervorum, earumque vim, & operationem inquirere. 214

24. Succus nervosus à voluntate immitteri potest intra musculos. 215

25. Partiam habituales, quæ spiritus

animales determinator nervos in cerebro agitant, non natura, sed exercitio, & experientia acquiri credibile est. 215

26. Sanguinem esse alterum elementum ad inflationem musculorum efficiendam. 216

27. Necessitas, & modus mechanicus, quo ebullitio, & intumescencia in musculis fieri potest, declaratur. 217

28. Difficultatibus, quæ contra expositam theoriam adduci possunt, satisficit. 218

29. Necessitas, & ratio mechanica, quare debilis illa ebullitio in musculis facta immensam vim exercere valeat. 222

C A P. IV.

De motionibus internis animalis, & primò de circulari motu sanguinis. pag. 222

30. Circulationem sanguinis dari aliè ostenderunt. 223

31. Sanguinis motus est continuus, licet in corde sit interruptus. 224

32. Ratio mechanica continuasæ cursus per venas, exponitur. 225

33. Exponitur causa promotionis sanguinis in venis. 226

34. A sanguinis motu circulari conservatur ejus crasis. 227

35. Enarrantur præclari effectus, qui à velocitate circulationis sanguinis produciuntur. 228

36. Quare cursus sanguinis reiterari debet. 229

C A P. V.

De corde, ejusque pulsatione. 229

37. Cordis structuram exponere. 229

38. Actionem musculi cordis enarrare. 230

39. Arithmetice proportionalium termini, minores decrescunt in majori proportione, quàm termini minores. 235

40. In circulis arithmetice proportionalibus, series sunt inter se, ut circu-

- Circuli medii arithmetici.* 231
41. Duae spirales, immediatè se consequentes, sunt ut peripheria media arithmetica inter circulos extremos, cuiuslibet spiralis. 232
42. Spirales se consequentium minima propinquiores in maiori portione decrescunt, quàm remotiores. 232
43. Glomus circa vesicam revolutus sive humectatus repleat cavitatem, interna spiræ corrugationem patiensur, non externa. 233
44. Mechanica operatio, qua cavitatis glomus madefacti repletur. 233
45. Iisdem positis. Omnes interna spiræ glomus corrugari debent inaequaliter, semper magis, quo magis centro approximatus. 234
46. Iisdem positis. Externa figura glomus madefacti, nec auferri, nec stringi debet. 234
47. Si glomus ex pluribus filis consistet, sequitur idipsum, quod in prop. 45. & 46. 235
48. Musculus cordis inflatis fibris. Cavitatis eius repletur invariata superficie externa. 235
49. Restrictio ventriculorum cordis, non fit à contractione fibrarum eius. 235
50. Cordis cavitates stringuntur, non decurtantur. 236
51. Exponitur ratio mechanica eiusdem operationis. 237
52. Actio propria musculi cordis, est compressio ad instar praeli, facta à fibrarum inflatione; à qua exprimitur sanguis in ventriculis contentus. 238
53. Quare cordis humani macro pericardii partem sinistram pulsat. 240
54. Actio, & usus auricularum cordis, earumque valvularum. 240
55. Eandem operationum causas mechanicas reddere. 241
56. Si funis cylindricus compressibili

- 445
- circumductus contrahatur uniformiter per totam eius longitudinem, erit potentia funem contrahens aequalis resistentiæ cylindri, ut semidiameter eius ad funis circumferentiam. 243
57. In duabus libris (Tab. 17. Fig. 5.) FB, & BH se tangentibus in B, quarum centra C, D, sint radii CB, BD aequales, & FC maior, quàm DH & c. 245
58. Vis, utrem aqua plenum stringens ad resistentiæ aquæ, per fistulam ei annexam expulsa, est ut amplitudo tubi ad amplitudinem fistulae. 245
59. Et vis Embolus impellens ad resistentiæ aquæ præexistentis, & impulsæ, est ut amplitudo tubi ad amplitudinem fistulae. 246
60. Et si fistula mollis sit. Potentia embolum impellens ad vim, qua aqua impulsioni resistit, unà cum vi, qua fistula dilatationi resistit, est, ut rectangulum sub longitudine, & latitudine fistula dilatata, ad quadratum motus emboli. 247
61. Idem, si fistula aliquam molem aquæ continere supponatur. 247
62. Si intra fistulam durante plenaria aqua, embolo nova aqua immittatur, exilis è foramine fistula moles aquæ aequalis ei, qua adiuncta fuerat. 248
63. Et si fuerit mollis non exhibet veloci fluxu. 249
64. Et maior copia aquæ in eadem fistula, excessus exhibet. 249
65. Et si ex fistula turgescente, aqua exierit, si evacuetur, ab alia causa fit. 249
66. Methodus indagandi virtutem motivam musculi cordis. 250
67. Vis motiva fibrarum cordis per se considerata, majus pondus suspendere posset, quàm 300. libr. 251
68. Arteriae, completa pulsatione non remanent.

- remanent sanguine exinanita. 252
69. Motus, quo sanguis fluit in arteriis, ter velocior est eo, quo cor movetur, impellendo eundem sanguinem. 253
70. Potentia constringens ventriculos cordis subsesquialtera est resistentia, quam sanguis compressus exercet. pag. 254
71. Vis, quam patitur sanguis in ventriculis cordis contentus ab eiusdem compressione, aequalis est vi, quo idem sanguis ad instar emboli impellit sanguinem intra arterias contentum, ad cuius resistentiam est, ut 1. ad 49. proximè. 255
72. Vis motiva absoluta cordis musculum constringens ad totalem vim, qua sanguis in arteriis expulsi resistit, se habet, ut 1. ad 60. pag. 256
73. Vis motiva musculi cordis suo momento superat resistentiam totius sanguinis arteriarum, & fasciarum earundem dilationem impediens, est maior vi ponderis lib. 130000. 256
74. In qualibet pulsatione cordis, aut integra moles trium unciarum sanguinis à corde immixti, aut eius portio expellitur extra arterias à vi motiva, diversa ab embolo cordis. pag. 256
75. Compressio, & restrictio arteriarum, est causa expellens sanguinem extra arterias per earum orificia. pag. 257
76. Si potentia cordis, nedum maximam arteriarum dilationem producerit, sed insuper portionem aliquam immixti sanguinis extra arterias expulerit, maiorem resistentiam superabit, quam pondus lib. 135000. 259

C A P. VII.

De causis, motum cordis efficientibus. 260

77. Immediata causa motiva cordis non differt ab ea, qua musculos artuum movet. 260
78. Causa prima, & mediata motus cordis differre videtur ab ea, qua musculos artuum agitat. 260
79. Motus cordis fieri posse organica necessitate, ut automa movetur. 261
80. Possibile est, cordis motum fieri ab eadem facultate animali cognoscitiva, sed sine advertentia, ob consuetudinem habitu acquisitam. 264
- C A P. VII.

De Motu Respirationis. 265

81. Exponuntur phaenomena, qua in motu respirationis observantur. 266
82. Aer, & Pulmones non sunt causa effectiva respirationis, sed merè passivè concurrunt in tali actione pag. 267
83. Causa efficiens inspirationis, est vis musculorum, qua ampliatur cavitas pectoris, & pondus, atque vis elastica aëris. 267
84. Motus inspirationis fit à musculis intercostalibus, & à diaphragmate simul operantibus. 268
85. Si duo termini (Tab. 18. Fig. 3.) A, & C arcus semielliptici ABC parieti FH affixi fuerint, & planum ABC inclinatum fuerit ad planum parietis FH, si trahatur arcus sursum, versus perpendicularium à B ad E. Dico, quòd cavitas eius in E magis recedet à pariete, quam in B. 270
86. Si eiusdem arcus (in ead. fig.) alter terminus A affixus fuerit parieti immobili IF, & reliquus terminus affixo ligno amovibili GC, & cavitas arcus B trahatur per directionem BM efficientem angulum acutum MBD. Dico, quòd terminus C recedet ab A, & quòd C elevabitur versus M. 271
87. Si plurium arcuum (Tab. 18. Fig. 4.) semiellipticorum extremitates

status A, D, H columna firma PS,
 & extremitates CE ligno amovi-
 bili QR affigantur &c. Dico, quod
 cavitas semicylindrica ABC IML
 amplior efficietur; & cessante tra-
 ctione sponte redibit ad pristinam
 formam angustam. 271

88. *Iisdem positis (Tab. 18. Fig. 5.) si*
insuper in adversa parte eiusdem
plani PR, affigantur eodem modo,
 & ordine alii arcus AFC, DNE,
 HGI. Dico, quod cavitas cylindri-
 ca ABMGFC ampliabitur. 272

89. *Iisdem positis (Tab. 18. Fig. 5 & 6.)*
 Dico, quod in utroque latere peri-
 metri arcuum aliquando parum,
 aliquando nihil inter se appropi-
 quantur, & lignum IC sensibili spa-
 tione ascendet versus Q, & recedent
 à columna firma PS. 272

90. *Contractis musculis intercostali-*
bus, una cum diaphragmate, neces-
sario pectoris cavitas ampliari, &
aer inspirari debet. 273

91. *Non completur actio inspirationis*
à simplici receptione aeris intra pa-
tes amplificatur à musculis inter-
costalibus, & diaphragmatis, sed
præterea requiritur nova actio com-
pressiva, facta à resiliatione costarum.
 pag. 274

92. *In expiratione placida, & natu-*
rally non eicitur aer à vi motiva
ullorum musculorum, sed consequi-
tur ex quiete, & defectu actionis
musculorum intercostalium, & ex
relaxatione diaphragmatis, & ex
rima epiglottidis dilatatione. 275

93. *Expiratio violenta adjuvatur à*
compressione costarum, & à vascu-
lis abdominis. 275

94. *In expiratione non evacuantur*
pulmones omnino, sed semper in eis
remanet non exigua visceris aeris.
 pag. 276

95. *Varia structura thoracis, & modi*
respirandi in diversis animalibus

considerantur.

C A P. VIII.

De usu respirationis primario. 278

96. *Respirationem institutam non esse*
ad refrigerium, & ventilationem
flammae, & caloris cordis. 278

97. *Expiratio instituta non est ad ex-*
pellendas fuligines genitas ab igne
in corde existente. 280

98. *Duo aggregata corpusculorum di-*
versorum exacta inter se commisce-
ri non possunt, nisi contrariis moti-
bus agitentur, ut possint particula
unius intra alterius aggregati par-
ticulas insinuari. 282

99. *Iisdem positis, ab iisdem motibus*
contrariis mixturem efficientibus,
ipsam mixturem destrui potest, nisi
adfit alia causa mixtionem conser-
vans. 282

100. *Si una pars sacci à granis albis*
occupetur à nigris, poterunt alba, &
nigra granulata commisceri à varia,
& multiplici sacci compressione, &
contusione. 283

101. *Si pars extrema eiusdem sacci*
(Tab. 18. Fig. 8.) FEDC fuerit te-
nax, & dura, Dico, quod globi albi
in ABCF contenti, quantumvis
comprimantur, nunquam cum ni-
gris misceri possunt. 283

102. *Iisdem positis (in eadem Fig.) si*
saccus in ED perforatus fuerit, &
in directum continuatus. Dico, quod
albi globuli compressi in ABCF non
commisceantur cum nigris existen-
tibus in FCDE. 284

103. *Si in canali (Tab. 18. Fig. 9.) AC*
frieto, & molli adfuit duo liquores
distincti, albus AC, & niger GD, &
ex una parte DC patens exitus, ex
altera claudatur in AB. Dico, quod
à contusione, & compressione cana-
lis non commisceantur liquores. 284

104. *In amplis canalibus exitum*
apertum habentibus aliqua pertur-
batio, & visio fluidarum partium
 fieri

- fieri potest, nulla verò in stricis œnaliculis. 285
105. Si infundibulum conicum, subdividatur in plura alia infundibula, & intra majus infundibulum clausura in postrema eius basi immittantur separativè flores, vel grana alba, & nigra, & comprimantur. Dico, quòd inter se non commiscentur. 285
106. In eodem infundibulo ramificato si ponantur grana alba commissa nigris, Dico, quòd à repositis confusionibus granicula alba à nigris separari possunt. 286
107. In eodem infundibulo duo diversi flores misti, opè confusionis, possunt quidam subdividi in minimas particulas, & aliquando etiam mistio dissolvi potest. 287
108. Est impossibile, ut in pulmonibus partes sanguinis etherogenea, quantumvis confusa, misceantur exactè inter se. 287
109. Respiratio, & motus pulmonum sanguinis pravam, & confusam mixturam dissolvunt, in partes minimas sumè dividendo. 288
110. Vita animalis non pendet totaliter, & absolutè à respiratione, quatenus sanguinis circuitus adjuvat. 289
111. Præcipuus usus respirationis non est transfusio sanguinis à dextro ad sinistram cordis ventriculum. pag. 290
112. Aer per respirationem receptus est causa potissima vitæ animalium pag. 290
113. Per respirationem aeris particulas sanguini commisceri posse. 292
114. Aris particulas sanguini immixtas non augere eius fluxilitatem, nec producere effervescentiam in corde ob vim eius elasticam, aut nitrosam eius naturam. 293
115. Exponitur ratio mechanica continuæ motionis tremula, quam aer sanguini immixtus producere potest. 295
116. Commisctio aeris per respirationem intra sanguinem immixti, vitam animalium producit, & conservat. 296
117. Quare factus post exortum respirationis inchoet, eamque perpetuè exercent. 298
118. Problematis Harveiani solutio affertur. 299
119. Ratio affertur, cur aer diu cohibitus in pulmonibus, æqualem angorem, & molestiam suffocativam, & tandem mortem inducat, ac impedita respiratio. 299
120. Ratio exponitur, quare, & quomodo in aere rarissimo, aut vacuo, subitaneus animalium decubitus, & interitus contingit. 302
121. Ratio affertur, quare in motu concitato, & laborioso musculorum anbelitus contingat, & concitetur. pag. 302
122. Ratio affertur, quare in laborioso, & difficili conatu musculorum spiritus cohibetur. 304
123. Quare in aere rarissimo laboriosa motio musculorum anbelitus efficiat, ostendere. 304
124. Quare, & quomodo nqua in pulmonibus immixta animalia suffocant. 305
125. Affertur verisimiles causæ suffocationis, quæ variis modis ab aere crasso, & nimis condensato produci solent. 306
126. Memorantur ab aliis tradita. De origine qualitatum. 308
127. Exponuntur organa, & operationes mechanica, quibus mixtiones efformari possunt in plantis, & in animali. 308
128. Sanguis, confecto itinere circuitus per universum corpus animalis, reducitur ad cordis dextrum ventri-

C A P. X.

- triculum valde deformatus, & ineptus nutritioni.* 310
129. Exponitur *mechanica operatio, qua completur constructio sanguinis in vena pulmonari.* 310
130. *Lactis structura examinatur ex analysi ejus.* 311
131. *Sanguinis Anatomia per distillationem facta infida esse videtur.* pag. 313
132. *Analysis sanguinis in suas partes integrales, & forma compositionis ejus inquiritur.* 315
- C A P. IX.
- De sanguinis expurgatione in renibus.* pag. 317
133. *Renēs non conferre immediatē ad vitam animalis.* 317
134. *Necessitas copiosae potionis exponitur.* 317
135. *Opificium fermentationis separationum exponitur.* 319
136. *Fermentativa separatio non in fistulis stricissimis, sed in vasis amplis fieri potest.* 320
137. *Separatio fluidorum atherogeneratorum ope fermentationis non momentaneo, sed tardo motu, & diuturno tempore perfici potest: nisi fluida valde exaltata, & spirituosafuerit.* 321
138. *Possibile est, ut operatio separationis humorum atherogeneratorum simul mistorum absque ulla fermentatione, solummodo necessitate mechanica à vasorum exiguorum configuratione perficiatur.* 322
139. *Serum à sanguine in renibus non separari per fermentationem.* 323
140. *Serum urinosum à sanguine in renibus separatur, necessitate mechanica à vasorum angustia, & configuratione.* 325
141. *Contraria sententia afferuntur, & rejiciuntur.* 325
142. *Aliae objectiones resolvuntur.* 327
- C A P. X.
- De Hepatis usu.* 331
143. *Memorantur ea, quae praecleari Scriptores de structura, & usu Hepatis tradiderunt.* 332
144. *Glandularum structura, & mechanicus earum operandi modus exponitur.* 332
145. *Bilis ex sanguine in Jecore separari potest artificio mechanico absque auxilio alicujus fermenti.* 334
146. *Totius massa sanguinea, in unica ejus circulatione, solummodouna pars, quae minor est vigesima quinta illius, per Jecur transit.* 335
147. *Bilis, quae in Jecore colligitur à vasis biliariis, non videtur separari posse à massa sanguinea extra abdomen existentē.* 335
148. *Bilis, quae à Jecore exprimitur jejuno ventre, spatii unius diei, sedecies major est ea, quae in massa sanguinea existit.* 336
149. *Tanta copia lib. 32. bilis non generatur jejuno humano ventre per fermentationem.* 337
150. *Eadem massa succi biliosi à Jecore expulsa, per actio circulari motu, saepius reducitur ad locum, à quo discesserat.* 337
151. *Bilis circulatio non videtur fieri posse translata bile per cor sanguini arterioso commixta, sed solummodo per abdomen.* 337
152. *Quaruntur ductus, & modi, quibus circulatio bilis per abdomen fit.* 338
153. *Necessitas, & usus praedictae circulationis bilis exponitur.* 339
- C A P. XI.
- De fluxu substantiae spirituosae per nervos.* 341
154. *Ad opus nutritionis animalis concurrunt succus nervosus unà cum sanguine.* 342
155. *Spiritus per eosdem canales nervos contrariis motibus agitari.* 441

156. Non fieri contrarias actiones ad intra, & ad extra per nervos à facultate incorporea, nec à concussione fibrarum tensorum. 342
157. Exponitur artificium mechanicum, quo succus spirituosus per eosdem ductus nervos ad extra, & intra agitari potest. 343
158. Succum nervorum nutritivum, diversum esse à spiritibus, qui animales functiones locomotivas, & sensitivas exercent. 344
159. Inquiruntur viae in ipsismet nervis, per quas succus nervosus transmittitur à cerebro ad reficiendas partes animalis. 345
160. Exponitur motus contrarius succi nervi ad cerebrum. 346
161. Exponitur ratio mechanica celerissimi motus succi nervi à cerebro descendens, & ad ipsum recurrens. 347
162. Effusionem succi nervi à cerebro pro nutritione animalis fieri tempore somni, eiusque causam esse. 348
163. Ratio affertur, quare in somno non impeditur motus cordis. 349
164. Ratio adducitur, quare non impeditur motus respirationis in somno. 351
165. Quare inter dormiendum, aliquando motus artuum fiunt, inquirentes. 351
- C A P. XII.
- De succo spirituofo seminati, eiusque genesi, motu, & natura. 352
166. Testiculorum structura, nuper reperta, exponitur. 352
167. Inquiritur structura ductuum seminalium. 353
168. Elaboratio succi genitalis inquiritur. 353
169. Testiculorum substantiam, & organicam structuram similem cerebro quodammodo esse. 354
170. In actu generationis, à cerebro spiritus animales ad testes transsumi

- di grandi copia, & insepem. 355
171. Succus spirituosus in testibus elaboratus, est potentissimum elixir, seu balsamum, ne dum profectum, sed etiam animum, & corpus generantis augens, & perficiens. 356
172. Succus spirituosus in testibus elaboratus, diffunditur ad universas corporis partes solummodo per nervos. 357
173. Circulariter quodammodo spiritus in animali moveri ad instar sanguinis. 358

C A P. XIII.

- De Generatione, & Vegetatione Plantarum. 360
174. In semine cuiuslibet planta adest exigua eiusdem speciei plantula perfectissime exarata. 360
175. Thermometri Sanctorii constructio, & operatio ad plantam vegetationem conducens, declaratur. 360
176. Caudex plantae abscissus, & aqua immersus videtur nutriri, & augeri eadem mechanica necessitate, qua supra dictum Thermometrum aqua exurgit. 361
177. Exortus, & generatio plantae ex suo semine, quo ordine fiat, exponere. 362
178. Aquam esse succum nutritivum plantarum. 362
179. Succum aquae non videtur transformari posse in plantam à virtute succi fermentitii in ea, vel in eius semine existente. 364
180. Confectionem succi nutritii Plantarum compleri debere à structura cribrosa vasorum earum. 366
181. Praecipuam causam vegetationis plantarum esse aerem. 367
182. In plantis quoque peragi aeris respirationem quandam imperfectam, à qua earum vita pendet, & conservatur. 369
- C A P. XIV.
- De Animalis generatione. 370

183. Ad generationem concurrunt semen virile, & ovum à muliere efformatum. 370
184. Semen virile non facundat ovum vi quadam incorporat, aut sua aura, vel afflatu, sed contactu, & resistione corpusculorum eius. 371
185. Totalem organicam animalis constructionem in ovo non à sola matre gigni, sed à paterno semine precipue efformari. 372
186. Conjectio modi mechanici facundationis ovi, & quare id non expergitur, nisi excitetur à fetu, vel impulsu externo. 374

C A P. XV.

- De insensibili transpiratione. 376
187. Innuitur praeclara Doctrina Sanctorii experimentis comprobata de insensibili transpiratione. 377
188. Necessaria est insensibilis transpiratio, ut vita animalis conservetur. 377

C A P. XVI.

- De nutritive animalium. 378
189. Enumerantur operationes preparatoriae, quibus cibaria à natura in chylum transformantur. 378
190. Ventriculi carnosum avium structura, & operatio exponitur. 379
191. Conjectio ingentis facultatis motiva ventriculi carnosum avium. 379
192. Animalia aliqua sola arenosa terra nutriri videntur. 380
193. Animalia aliqua, & plantas sola aqua forsitan nutriri posse. 381
194. Suspiciat licet, animalia pensata in sui nutrimentum assumere lapillos, quos tam avidè vorant. 381
195. Cur animalia perfecta, herbis, frugibus, & animalium carnibus nutriuntur. 382
196. E duabus fistulis mollibus, inaequaliter amplis, aquae turgidis, & ab eadem potentia compressis, effluent eodem tempore duae moles fluidae inaequales inter se in eadem

451
proportionem, quam habent orificia. pag. 382

197. Ex vena splenica sanguinis molles egrediens, ferè quarta pars est fluoris à vena mesenterica, expulsi eodem tempore, quo fit una circulatio sanguinis. 382
198. Per venam mesentericam refluit copia humoris ter, vel quater major, quam sit sanguis, qui ab arteria socia mesenterica eodem tempore missus fuerat. 384
199. Chyli portionem aliquam de Jecur per venas mesentericas deferri posse. 384
200. Sanguinem unà cum succo nerveo, esse materiam immediatam, qua animalia nutriuntur. 385
201. Innuitur mechanica operatio nutritionis. 386

C A P. XVII.

- De fame, & siti. 387
202. Causa famis, & siti. 387
203. Causam sitis indicare. 388
204. Modum, quo famem, & sitis excitantur, & causam subsequen-
tis sensus jucundi exponere. 388

C A P. XVIII.

- De motibus dolorificis. 389
205. Causa praecipua doloris, non est divisio continui. 389
206. Causa praecipua doloris non est dissolutio compositionis, & textura fibrarum nervearum. 390
207. Praecipua, & immediata causa doloris, videtur esse vellicatio facta in nervis, cuius mechanica operatio exponitur. 391

C A P. XVIII.

- De lassitudinis molestia. 392
208. Quomodo passio lassitudinis à sola spirituum dissipatione producat. 392
209. Quomodo ex lesione organorum passio lassitudinis dolorifica oriatur. pag. 392
- 210 Quare stando, magis defatigatur

- mar, quam deambulando, rationem reddere. 394
211. Quare vehementes, & inusitati motus inducunt dolores articulorum, & musculorum, causa conicitur. 395
- C A P. XIX.
- De motibus convulsivis. 396
212. Convulsio non fit à nervorum contractione, aut relaxatione. 396.
213. Spasmus fit à contractione involuntaria musculorum, facta à mordicatione morbifica nervorum. 397
- C A P. XX.
- De tremore animalium. 398
214. Quomodo voluntarii tremores fiant in animalibus, exponere. 398
215. Quomodo involuntarius tremor fieri possit à relaxatione, & constrictione machinularum, quibus fibrae musculorum componantur. 398
216. Quomodo defectus virium tremorem inducat. 399
217. Quare tremor, & frigiditas tremorem inducat, exponere. 400
218. Causam tremoris morbifici, qui in Paralyfi, febribus, & senio contingunt, exponere. 400
219. Torpedinis vim stupefacientis, & Hystericis tremorem exponere. pag. 401
- C A P. XXI.
- De motu excandescencia febrilis. 402
220. Vulgata febris definitio offertur, eiusque defectus insinuantur. 402
221. Non à foco, vel fermento in corde existente, febris accenditur. pag. 403
222. Non accenditur febris à sanguine alterato, fermentatoque, neque ab mordacitate eius cor irritatum

- febrilem excandescenciam efficit. 404
223. Non accenditur febris à chylo aliena natura à sanguine, qui fermentationem, ebullitionemque ejusdem sanguinis inducat. 406
224. Experimentis comprobatur, quod sanguis alteratus à caliditate, putredine, vel ab admixtione salium, aut sulphuris, febrim non producat. 408
225. Spiritus, seu succi nervei solito redditi acriores, nervos, & cor irritantes, sunt causa productiva prima, & immediata excandescencia febrilis. 411
226. Quomodo succus nervos fermentatus, & acredine affectus cor di communicari queat, ad febrim concitandam. 413
227. De loco, & causis, quibus succi nervei alterantur, ut febres periodicas producere possint. 415
228. Ratio exortus paroxysmi febrilis, aut semper calentis, aut primo gelidi, & postea ferventis exponitur. 417
229. De causis symptomatum febrilem paroxysmum concomitantium. pag. 419
230. Causa diminutionis, & terminationis febrilis offertur, & alterationis urina. 421
231. Quomodo paroxysmus febrilis denuo renovari possit post certa, & determinata tempora. 422
232. De aliarum excandescenciarum, & symptomaticarum febrium causis. 425
233. Quomodo febris omnino extinguatur, cureturque, ut animal ad naturalem restituatur. 426

F I N I S.

VIRI CELEBERRIMI
JO: BERNOULLII
MATHESIOS

PROFESSORIS BASILEENSIS,
Ac Scient. Acad. Reg. quæ Parisiis, Londini,
& Berolini sunt, SOCII

De Motu Musculorum,
De Effervescentia, & Fermentatione.

DISSERTATIONES
PHYSICO-MECHANICÆ.

A U T H O R I S P R Æ L O Q U I U M .



In mecum cogitans quamnam corporis humani partem seligerem, cujus functiones quamoptime ex legibus Mechanicis explicari possent, illam tandem quæ apud Anatomicos sub *Musculi* nomine venit dignissimam censui, cum ob nobilitatem partis ipsius, tum ob evidentiam demonstrationum Mathematicarum, & quidem ex interiori Geometria petitarum, quibus tota quæ de Musculo habetur doctrina muniri potest; mihi autem non est in animo specialem hæc tradere Musculorum descriptionem, & Anatomiam, hoc utique jam satis superque factum habemus à Præstantissimis quibusvis Anatomicis qui hocce in seculo excelluerunt, & etiam nunc excellunt, nec, si liberet, angustæ dissertationis spatium permetteret. Institutum nostrum est, generalem adumbrare ideam structuræ Musculorum, quantum nempe necessitas urget ad modum operandi, & subsequentes inde motiones animales rite explicandas, quâ in re Incomparabilis Viri Jo: Alphonsi Borelli vestigiis insitemus, amplectendo ejus hypothesin, quam tamen nimis oscitanter applicuisse ostendimus, quando suis machinulis, vel vesiculis fibrarum muscularium figuram rhomboidalem attribuit; ubi simul apparebit, hancce figuram rectilineam præ aliis ipsis assignasse, tum facilitatis ergo, nimirum, ut commodiori calculo relationes virium dilatantium ad retulencias supputaret, tum etiam quia justam, & debitam figuram (quam circularem esse, ex natura pressionis Liquidorum demonstrabimus) & quæ exinde emergunt vires distendentes non potuit non ignorare sine novo nostro calculo, *integralium* verbo appellato, qui tum profundissima caligine adhuc tectus latitabat, cujusque prima stammina magno Geometræ G. G. Leibnitio debemus. Exhibebimus etiam curvam, cujus ordinatim applicatis denotantibus resistentias per minima crescentes, abscissæ ejusdem indicabunt quantitates Spirituum Animalium impenforum, vel deperditorum, id quod Borellus ne conjectura quidem comprehendere potuit. Hoc ipsum etiam ansam nobis præbebit gradus roboris, & lassitudinum Musculis induratarum determinandi. Tibi Candide Lector nostrum hoc conamen rudiore, & festinante manu adumbratum commendamus, quod si non displicuerit, in posterum quando per otium licebit, ea, quæ in præsens ob plurimas alias curas neglecta fuere, duplici sænore resarcire adnitemur.

DE

DE MOTU MUSCULORUM

DISSERTATIO

PHYSICO - MECHANICA.

§. I.



Relationem initurus de Motu Musculorum, primum omnium structuram Musculi, in qua plerique recentiores Anatomici consentiunt, quatenus phænomenis paulo accuratius explicandis conducit, exponam breviter, Musculus itaque, qui est pars organica, constat ex membrana, carne, arteriis, venis, nervis & tendine. Membrana inſar integumentis totum involvit Musculum, sub qua innumeræ conſpiciuntur fibræ colore ſanguineo ſaturatæ: hanc fibrarum compagem communiter carnem vocant, quæ deſinit in ſubſtantiam quandam albicantem conſiſtentia nerveæ, quam *tendinem* appellare Anatomici conſueverunt: hic plerumque in principio, ſeu capite, & ſine, ſeu cauda Muſculi reperitur; intermediam Muſculi partem ventrem nominant. Totam muſculoſam ſubſtantiam perſeptant innumeræ arteriæ, venæque capillares & nervi, illæ ut Sanguinem tum nutritioni, tum motui Muſculorum deſtinatum afferant, & auferant, hi ut Liquorum ſubtiliſſimum ſubminiſtrent, qui cum Sanguine miſtus ſubitaneam illam ebullitionem efficit, de qua mox fuſius; quique vehiculum eſt ſenſuum externorum, & animæ fidelis ſamulus omnia eidem, quæ corpus intra & extra quocunq; modo afficiunt, annuncians. Notandum porro Muſculum diſpeſci in plures faſciculos quorum quilibet ſua propria membranula munitus formam exhibet priſmatis triangularis, quadrati, pentagonalis, aliuſve generis: hi faſciculi conſtituuntur ex pluribus filamentis tendineis, quæ apud Stenonem *fibræ motrices* audiunt; filamenta ætatem, vel fibras hæc eſſe tendinoſas, patet ex eo, quod rubedo illa, quæ à Sanguinis affluxu oritur per aquam conſertim affuſam iterum ablui, fibrilque color omnino candidus reddi poſſit, ita ut non minus colore quam conſiſtentia tendines æmulentur, & revera fibræ tendinum nihil aliud ſunt quam continuationes muſcularium, inque eo ſolo differunt, quod ætius, quàm hæ juxta ſe ponuntur, & proinde Sanguinem niſi quantum ſufficit ad nutritionem in interſtitia ſua non admittunt; hinc ſit quod in Motu Muſculorum tendines non inſlentur, & abbrevientur ſed mere paſſive ſe habeant.

Elem. Myolog. ſpec. de ſin. 1.

§. II.

Notat Borellus, fibras muſculares poſt elixationem inflari, & microſcopio inſpectas eſſe columellas ſimiles virgultis arborum, & ſubſtantia

Lib. de Motu Anim. prop. 1. Par. 1. *Tract. de Motu Muscul. cap. 2.*
 tã quadã spongiosã plenas; ex quo conjicit quamlibet fibrã Muscularẽ esse porosã, seu excavatã. Ceterum fibrã fasciculorũ colligantur, & quasi vinciuntur ab aliis fibrillis transversariis parallelis, quã cum prioribus texturã reticulãrẽ efficere videntur, id quod in Musculis diu coctis non sine oblectamento videre est: hasc fibrillas, non autem fibrã ipsas musculares contractionẽ inire Clariss. Jo: Majow statuit, sed minus congrue, & contra omnium saniorum Anatomicorũ sententiã. Ego nullum aliũ ipsis attribuo usũ quã ut vincturã suã transversariã impediãt ne fibrã motrices in actu inflationis nimium divaricentur, & ex ordinato suo situ deturbentur; sic cavũ cujusque columellã, vel fibrã motricis distinguitur ope hujus ligaturã in æqualia internodia, quã plures cellulas, vel vesiculas efformant, quã vesiculã flaccidã sunt, & lateribus suis connivent quando Musculus oriatur, & quã distenduntur quando operatur, & adipiscuntur figurã ovalem similem annulis catenã, quos Bozellus passim *machinulas rhomboidales* nominat, sed perperam, ut infra ostendam. Obiter adhuc innuendam, ligationes hasc transversarias laxas esse, ut omnibus vesiculis communicatio intercedere, & vis motiva seu materia inflans æqualitẽr quoquo versum sese expandere possit.

§. III.

Hætenus memorata præcipuã sunt, quã in fabrica Musculi simplicis observantur. Quid autem proprie Musculum moveat, varii varis de eo sentiunt, quorum omnium opiniones discutere velle, non est ex nostro instituto: missã verò veterum facultate incorporea naturali Musculos immediate (ut loquuntur) movente, videamus quid unus, vel alter hac de re censuerit. Experient. Steno in suo *Myolog.* Specimine Musculum contrahi arbitratur sine novã materiã accessione, nimirum per solã mutationẽ figurã, commigrando à parallelogrammo obliquangulo in rectius: quã opinio prorsus ridicula, & pro merito lulu ingenii Authoris habenda; præterquam enim quidd hoc modo contractio Musculi rectanguli explicari non possit nisi penetratio corporis statuatur, concipi nequit à quo Musculus moveatur, & quale ejus sit primum movens, vel qua ratione tritum illud axioma Physicum defendi possit *Omne quod movetur, movetur ab alio*: viz enim puto ab immediata animã voluntate machinã corporeã huc illuc transferri posse, secus reserctis aut contrictis nervis non video quid Musculos à motu impediret, nisi forsan velis animã hoc pacto viã esse de Motu præcisã, vel interceptã, per quam ex meditullio cerebri ad membra exteriora spatari consuevit ad imperium suũ ibi exercendum, sed hoc *prop. 5.* foret animã concipere nimis corporeã. Aliis insuper quã plurimis argumentis exercitur systema Stenonianum super quo consulantur Jo: A. Bozellus, & Jo: Majow. Verã, quemadmodum ego arbitror, causã contractionis Musculorũ attigerunt, qui illã ab inflationẽ quadã deduxerunt, inter quos præcipui sunt Th. Willisius, & bipi modo memorati viri: qui omnes in eo conveniunt, quidd in Musculis oriatur ebullitio, quã fibrã distendat, ut in longitudine amittant, quod in latitudine acquirunt.

Exerc. de Motu Musc.

§. IV.

Is itaque generaliter assentimur, & statuimus cum Borello, nervos esse congeriem tubulorum substantiâ quâdam spongiosâ repletorum, quæ substantia semper turget, & plena est Fluido summè volatili à cerebro suppeditato ejus naturæ, ut si cum Sanguine commisceatur subitanæ effervescentiam pariat. Et hoc Fluidum illud ipsum est, quod vulgo Spirituum Animalium nomen habet. Si anima imperat, aut vult, hoc fieri non potest, quin ex necessitate mirabilis unionis, quam Omnipotens Deus inter animam nostram, & corpus constituit, & quæ nos hætenus latet, & usque latebit, quin, inquam, fiat in cerebro localis quædam agitatio Spirituum Animalium, qui vellicando principium alicujus nervi concutiant per totam longitudinem Spiritus intra contentos, non secus ac fit in baculo, cujus extremitate una vel tantillum commota, altera pariter ob contiguitatem partium commovebitur. Sic itaque ab irritatione principii nervi guttula extrema Fluidi ad nervos spectantis ex altero osculo levi vibratione ejicitur, & hoc modo ex omnibus aliis nervulorum per Musculum disperforum osculis simul ad nutum voluntatis totidem guttulæ evomuntur: quemadmodum autem Spongia Liquore turgida guttulas pendulas effluere non sinit, sic etiam oscula ista extrema nervorum semper sint patula, guttulæ tamen Fluidi modo memorati sponte, & sine quadam concussione non excidunt, quia substantia spongiosa nervorum eis loco valvularum inservit.

§. V.

Quando igitur ab imperio voluntatis, vel à consuetudine naturæ (quod fit in motibus involuntariis) eo, quo dixi, modo innumeræ guttulæ per totam Musculi molem, quæ instar spongiæ semper Sanguine humectata est, simul ejiciuntur ex orificiis nervulorum; tunc earum particulæ tenuissimæ spiculis suis subtilissimis impactæ in particulas sanguineas tenuiores easdem diffingunt, & insito aeri condensato exitum præbent, qui sese expandendo (ut docui in mea Dissert. de Effervesc. & Ferm.) ebullitionem, & subsequenter inde Musculorum inflationem producit. His autem jam video quid objici possit, qui nempe fiat, ut post ebullitionem Musculus iterum detumescat, & pristinum statum acquirat, id quod momento accidit, videtur enim quòd secundum meâ principia pro explicatione effervescentiæ posita Musculus post primam ebullitionem perpetuo inflatus manere debeat, non aliter ac factum est in experimento pulveris pyrii, ubi spatium in tubo recurvato, in quod aer insitus post accensionem ipsius pulveris sese extendebat, continuo manebat extensum, nec iterum concidebat eo modo quo credit Borellus accidere in Musculis, in quibus scilicet autumat, particulas ebullientes rapidissime circumgyrando vacuitates grandiusculas efformare, quæ post peractam ebullitionem iterum concidant, & ad pristinum spatium redigantur; sed hoc non esse veram causam effervescentiæ in ea, quam dixi, Dissertatione §. 17. abunde demonstravi.

Vide Dissert. de Efferv. & Ferm. §. 22. Lib. de Motu Anim. proposit. 29. Part. 2.

§. VI.

UT itaque aliter difficultati allatæ obviam eatur nostraque principia ferventur, statuamus oportet, dari præter aerem crassum, quem spiramus, alium subtiliorem, qui utut etiam elasticus nullo modo percipi potest, quippe qui omnes poros corporum libere penetrat. Positionem hanc non adeo absurdam esse, patet ex eo, quod inter aerem crassiorem, & materiam subtilem, vel ætheream, quæ procul dubio incomparabiliter tenuior est illo, alia utique existat materia, & quidem omnium graduum ne detur saltus in rerum natura: hæc materia non potest non esse elastica eandem ob causam, ob quam est aer nobis appositus, nempe à continuo motu materiæ ætheræ, quæ omnes particulas crassiores, & minus agitas tanquam obstaculum à se invicem divellere, & separare, sibi quoque liberum transitum parare conatur. Hujusmodi itaque materiam, vel auram elasticam subtiliorem, & quidem condensatam præter aerem crassiorem, qui insigniores corporum poros, vel cellulas replet, etiam in minimis claustris hospitari, nemo, qui nostras, quas in Dissert. de Efferv. & Ferm. attulimus rationes bene perpenderit, dubitabit. Hoc posito dicimus, particulas Fluidi subtilissimi ad nervos pertinentis, adeo esse subtiles, delicatas & teneras, ut earum spicula (quæ ad levissimum tactum statim hebetari pono) non nisi minimos particularum sanguinearum poros aperire valeant, ex quibus dein subtilior illa aura elastica condensata profilit, quæ sui juris facta sese subito expandit, & primo impetu totam Musculi molem inflat, sed illico ob exiguitatem summam particularum suarum per poros apertos Musculi libere erumpit, inque aerem externum avolat, propterea necesse est, ut post ebullitionem Musculus momento iterum detumescat, nisi jugiter novæ insillentur commemorati Fluidi guttulæ, quæ & novam pariendo ebullitionem Musculum in continua inflatione conservent.

§. VII.

Interim fieri nequit, quin in tanta copia particularum Fluidi nervorum, aliquæ dentur fortioribus spiculis præditæ, quæ etiam majusculos quosdam particularum sanguinearum meatus perfringere valent, ex quibus inter ebullendum aliquid crassi aeris erumpit, qui quum poros Musculi, & cutis apertos penetrare non possit, plurimis in locis sacculos efformat in quibus colligitur, & subsistit, hinc proveniunt istæ vesiculæ aere plenæ pisii interdum magnitudinem adæquantes, quæ sub cute, & in interstitiis fasciculorum muscularium sparsim conspiciuntur: Ab hoc præcipuam causam hydropis siccæ, vel tympanitis dependere suspicor, cum scilicet Fluidum nervorum nimia acredine peccat, ut ab illo ingens copia pororum ampliorum particularum Sanguinis, quibus inest aer crassior, recludatur: aer iste crassus, qui tam ubertim advenit seseque dilatat, & ob tubulorum cutaneorum angustiam intra manere cogitur, præcipuas quas reperit corporis caveas, & præsertim imi ventris mole sua occupat, & ibi tensionem dolorificam creat.

§. VIII.

S. VIII.

Quemadmodum ex aucta acredine Spirituum Animalium, quæ vehementiorem quam par est, excitat in Musculis ebullitionem, oriri posse diximus tympanitem, quod forsitan nemo ante nos animadvertit, ita è contrario nimia mollities Spirituum Animalium, ob quam effervescentia in Musculis dimittitur, vel plane aboletur, paralytin facit. Popularis hucusque fuit error inter Medicos, quum creditum fuerit, paralytin unice provenire à præpedito Spirituum Animalium influxu; quod tamen interdum minime verum est, uti ex hoc solo patet, quòd ut plurimum in paralyti sensus non debilitatur, quod tamen semper fieri deberet, si illa à solo Spirituum Animalium influxu denegato dependeret; nam si nervi ex. gr. obstructione laborant, evidens est, non solum Spiritibus Animalibus advenientibus, sed etiam resurgentibus, qui nempe sensus in cerebro producunt, viam intercludi; & sic sensus, si non omnino aboleretur, saltem magna ex parte imminueretur. Genuina itaque causa paralyseos aliquando potest esse diminuta, vel abolita effervescentia in Musculis, quod accidit, quando aut Fluidum nervorum quantacunque etiam copia infuat vim suam pungitivam amittit, aut particulæ sanguineæ nimis durascunt, & ita quidem, ut ab acuminibus commemorati Fluidi diffringi non possint.

S. IX.

EX hac hypothesi facile etiam esset explicare cetera motuum Musculorum symptomata, ut motus spasmodicos, seu convulsivos, rigorem, & tremorem membrorum, & oscitationem, & pandiculationem, & quæ sunt alia; sed hoc est extra nostrum propositum, quod inprimis ed collimat ut phenomena naturalia motus animalis accuratius perscrutemur. Jam supra (ut in orbitam revertamur) annotavimus, fibras motrices Musculorum colligari in transversum ab aliis fibrillis, ita ut quælibet fibra muscularis (quæ line his fibrillis columellam excavatam repræsentat) in totidem spatiosa dividatur, quorum tamen cavæ communicationem inter se habent per totam longitudinem fibræ motricis ob laxam ligaturam fibrillarum transversarum: quodlibet spatiosum, vel internodium ex calculo Borelli adæquat vigesimam partem unius digiti: quando Musculus inflatur, singula spatiosa in latitudinem explicantur, & replentur aurâ illâ elasticâ, de qua supra §. 5. Oppido nunc liquet, spatiosa ista repleta non posse acquirere figuram rhomboidalem, ut existimat Borellus; secus enim unica tantum requireretur particula, quæ instar cunei sese insinuaret intra latera unius spatiosi, ut diducendo simpliciter latera exiguum efformaret rhombum; sed præter quamquòd inflatio hac ratione non peragitur (siquidem durante ebullitione secundum ipsum Borellum particulæ motam Musculorum excitantes non lineis rectis, ut ætio cunei postulat, sed in circulum moventur) insuper etiam spatiosum cujus longitudo æqualis est vigesimæ parti digiti, ideoque satis sensibilis, infinities quasi majus est unica particula auræ elasticæ, quæ ut supra diximus, non solum insensibilis, & aere communi multo subtilior est, sed etiam exilissimos poros corporis apertos penetrat; unde colli-

*Vide Lib.
de Motu
Animal.
prop. 105
Part. I.*

igitur quodvis spatium, vel si secundum Borellum loqui velimus, quamvis machinulam distendi, non ab una sola tanquam à cuneo, sed simul ab infinitis particulis elasticis, quæ omnes æquali vi in parietes machinularum agunt, & proinde ipsis non rhombi figuram, sed aliam curvilineam conciliabunt, quam nunc indagabimus.

§. X.

Qui solis rationibus, & conjecturis physicis acquiescunt, naturamque pressiois Fluidorum, vel tantillum perspectam habent, sine calculo videbunt figuram hanc aliam non esse quam circulem: quum enim natura Fluidorum sit premere secundum lineam perpendicularem ad superficiem cui insunt, quumque aeris elastici pressio undequaque sit æqualis, & proinde fibra muscularis machinulæ, quæ perfecte flexilis ponitur, ubique æqualibus viribus extrorsum pellatur; statim apparet, curvaturam fibræ ubique æquabilem fore, & proin circulem; nulla enim ratio est, cur unum curvæ punctum magis minusve à centro distare debeat quam alterum. Cui autem hæc minus satisfaciunt, examinet nostrum Calculum Geometricum, per quem in eandem curvam incidimus, & qui ratiocinium nostrum Phycum, cujus beneficio per transfennam quasi curvæ speciem providimus, mirifice confirmabit: eum igitur hic apponimus.

Vide Fi-
gura I.
TAB.
XIX.

Sit *ABC* fibra, vel si mavis filum perfecte flexile in extremitatibus *A*, & *C* affixum, quod in omnibus suis punctis *B* trahitur, vel pellitur ad perpendiculum ad suam curvaturam potentia æquali, & indefinite parva, quæ hic denotatur per lineolam *BH*; quaritur curvaturæ species. Erko abscissa $AF = X$, ejus diff. $Ff = dx$, applic. $FB = y$, ejus diff. $GB = dy$, curva $AB = S$, ejus diff. $Bb = ds$, *BH* (potentia pellens, & multiplex ipsius *Bb*) = nds , quia nunc quælibet potentia pellens *BH* dividi potest in duas laterales horizontalem *BE*, & verticalem *BD*; quæ rectangulum *DE* constituunt, cujus diagonus est ipsa *BH*: erunt ob similitudinem triangulorum *BGb*, & *BDH*, $BE = ndy$, & $BD = ndx$. Quoniam autem potentia sustinens in *A* semper eadem, & constans manet, ubicunque etiam filum præterquam in *C* figuratur, ceu cuilibet attendenti patebit, ponatur illa = a ; sed ex mechanicis constat, eam tantam esse quanta foret, si loco fili curvi *AB* substituerentur duo alia fila recta tangentia, & alligata in punctis *A*, & *B*, quæ traherentur in puncto concursus *I* à duabus potentiis *L*, & *K* una horizontali *LI*, & altera verticali *KI*, quarum illa omnes potentias horizontales *BE*, hæc autem omnes verticales *BD* simul sumptas æquaret; verum omnes *BE* æquantur integr. ndy , quod est = ny , & omnes *BD* = integr. ndx , quod est = nx : ideoque potentia *L* = ny , & potentia *K* = nx ; igitur ut inveniantur potentia in *A*, quæ nimirum requiritur ad sustinendam solummodo potentiam *L* faciendum est, ceu docet Celeberrimus Varignonus in sua propositione fundamentali ponderum suspensorum, ut sinus anguli *AIB*, vel ejus complementi ad duos rectos *KIB*, ad sinum ang. *MIB*, idest ut *IM* ad *MG*, seu ut *bG* ad *GB* i. e. ut dx ad dy ita potentia *L* seu ny ad potentiam in *A*, quæ, itaque invenitur = $\frac{nydy}{dx}$; quia nunc directio potentia *K* est ipsa tangens *KI*, sustinebitur hæc tota à puncto *A*; ideoque potentia inventæ $\frac{nydy}{dx}$

adden-

Vid. Pro-
jet. d'une
nouvelle
Mechani-
que.

addenda est potentia K, seu nx , ad habendam potentiam totalem, & constantem in A, quam posuimus $= a$; & sic eliciemus hanc æquationem differentialem $\frac{nydy}{dx} + nx = a$, quæ multiplicata per dx dat $nydy + nxdx = adx$, sumptisque integralibus habebitur $\frac{1}{2} nyy + \frac{1}{2} nxx = ax$, seu $yy + xx = \frac{2ax}{n}$; quæ æquatio ostendit, curvam quæsitam ABC esse circularem, cujus radius, vel semidiameter $= \frac{1}{n} a$. Q. E. I. ubi notandum potentiam sustentem in B, seu quod tantundem est, vim firmitatis, quæ requiritur ne filum rumpatur, per propof. Præclar. Varignonii modo allegatam reperiri ubique æqualem potentiaæ sustententi in A. Si præterea velimus rationem invenire inter vires infantæ, & vires sustententes, seu firmitatis fili requisitæ, id est si crescentibus, vel decrescentibus n , aut BH determinare libeat in qua ratione crescant, vel decrescant potentiaæ sustententes in A, vel B, manentibus interim radiis circuloꝝ æqualibus, ponatur $BH = mds$, & potentia sustentens in A, vel $B = b$, & habebitur hæc æquatio $yy + xx = \frac{abx}{m}$, quia autem radii ponuntur æquales erit $\frac{b}{m} = \frac{a}{n}$, ideoque $n \cdot m :: a$. *Vid. Act. Lips. an- infantium; id quod etiam Frater meus ita invenit, ut videre licet in re- no 1692. m. Maj.*

S. XI.

Methodo, qua usi sumus in hac supputatione fere tota innititur curvarum, quas velarias, & catenarias appellamus indago: si quis etenim ejus vestigia sequatur, & in calculo Differentialium, & Integralium sit mediocriter versatus, facile omnium, quæ passim in Actis Lipsiensibus, & Diario Parisiensi, ac fortasse alibi super hac materia publicavimus, & à Celeb. Viris Leibnitio, & Hugenio publicata sunt, penetrabit demonstrationem, totumque deteget mysterium, quod inter plures quos novi, etiam perspicacissimos latebat Mathematicos, inque sui admirationem rapiebat. Sed prosequamur propositum. Vidimus modo filum, quod in omnibus suis punctis tenditur ad perpendicularum à viribus æqualibus, curvari in circulum; unde concludimus veliculas, vel machinulas fibrarum muscularium, quarum latera utique æqualiter, & in omnibus suis punctis premuntur ad perpendicularum ab aura elastica non esse rhomboidales, sed circulares; ita ut si Musculus nullam appensam resistantiam superandam haberet, machinulæ in perfectos, & integros circulos perexiguos expanderentur; sed quia Musculus semper ponderi, & resistantias, si non forinsecus advenientes, saltem sui ipsius, & ossium submovere debet, fit ut machinulæ non integram adipiscantur figuram circulare, resistantia enim impedit quo minus in longitudine se satis contrahere possint, non secus, ac fieri solet cum istis ampullis, quas infantæ ex lotura saponis conficiunt, hæ enim ob æquabilem aeris expansi vim (quam elasticam voco) in perfectam Sphæram intumescunt; sed cum interdum guttula in fundo ampullæ adhæret, tunc ob gravitatem guttulæ ampulla tantillum elongatur, & ex Sphæra mutatur in Sphæroidem ex circumvolutione segmenti circularis factam: pariter itaque machinulæ muscula-

Vide Fi-
gura 3.
TAB.
XIX.

sculares, quas ut planas consideramus, habebunt figuram ex duobus segmentis æqualibus ejusdem circuli compositam, ut monstrat Fig. 2. ex quibus pluribus, in longitudinem similiter instar annulorum catenæ positæ, formari ponimus fibram motricem: sicuti ex compluribus fibræ simul sumptis secundum longitudinem, & parallelo situ juxta se coaptatis fasciculam muscularem constitui animadvertimus; ceu ostendit Fig. 4. ubi etiam conspiciuntur fibræ transversariæ, quæ ligaturas laxas efficiunt, ut materia inflans, omnes machinulas simul, & libere penetrare possit.

§. XII.

Vide Fi-
gura 5.
TAB.
XIX.

His ita se habentibus, supputare licebit rationem inter vim dilatantem, & resistentias, seu quanta requiratur elasticitas auræ motivæ pro singulis elevationibus resistentiarum semper æqualium; cujus rei gratia fere totum opus Borellianum confectum est: Sit itaque machinula muscularis BEAD composita ex duobus segmentis circularibus BDA, & BEA; & C centrum arcus AEB, ductisque radiis CA, CE, ille ad extremitatem, hic per medium machinulæ, ita ut DE sit latitudo maximâ, quam bifariam secat in R longitudo maximâ AB, seu chorda arcus AEB, vel ADB: quoniam nunc ang. $EAC = recto = RAC \rightarrow ACR$, erit ang. $EAR = ACR$, ideoque arcus AE est mensura anguli EAR, vel duplus BEA mensura dupli anguli EAD: hinc datis semilongitudine lateris machinulæ, id est arcus AE in partibus æqualibus 10000., & semiangulo dilatationis EAR, inveniri potest elevatio resistentiæ, quæ nempe est æqualis excessui, quo arcus AEB superat suam chordam AB, vel duplo excessui, quo arcus AE superat suum sinum rectum AR; quod ita peragitur. Fiat ut peripheria circuli ad radium i.e. ut 44. ad 7. ita numerus graduum peripheriæ 360. ad quartum $57 \frac{5}{11}$ qui erit æqualis longitudini radii in gradibus: facto nunc ut numerus graduum ang. AER, vel arcus EA ad $57 \frac{5}{11}$ ita numerus partium æqualium 100000.

longitudinis arcus EA ad quartum, qui erit æqualis numero partium æqualium radii AC, qualium arcus EA continet 100000; habebitur tandem longitudo ipsius AR, nimirum faciendo ut sinus totus ad sinum ang. EAR, vel arcus EA, ita numerus inventus partium radii AC ad quartum, qui erit æqualis numero partium æqualium ipsius AR, qualium arcus EA continet 100000; duplus itaque excessus arcus AE supra sinum AR inventum erit elevatio resistentiæ z quæsita. Q. E. I.

§. XIII.

Postquam elevationes hoc modo inventæ sunt vires dilatatrices singulis illis respondentes ita determinabimus: supra §. 10. posuimus potentiam curvam in quolibet puncto, vel potius in qualibet differentiâ curvæ ad perpendicularum prementem = nds: vis itaque dilatans, vel elasticitatis auræ motivæ absoluta, qua latera machinulæ dilatantur exprimitur per n, sed ibidem invenimus ponendo vim sustentem, vel firmitatis in quolibet sili puncto requisitæ = a, radium arcus circuli in quem filum incurvatur fore = $\frac{2}{n}a$. Quia vero per prop. modo allegatam Clariss. Varignonii resistentia z est ad vim sustentem in B, cujus utique directio est ipsa tangens BF,

BF, ut finus anguli EBD ad sinum anguli EBR, erit $a = \frac{2M \sin EBR}{\sin EBD}$, & sic *vid. Fig*
 substituto in quantitate $\frac{a}{2}$ loco a ejus vicario, habebitur radius (per mo-
 dum supra propositum inventus, quem itaque vocemus r) $= \frac{2M \sin EBR}{2M \sin EBD}$,
 ideoque vis elasticitatis absoluta auræ motivæ n $= \frac{2M \sin EBR}{rM \sin EBD}$; ac propterea
 vis, qua premitur semilatus machinulæ, id est NAE erit $= \frac{100000 2M \sin EBR}{rM \sin EBD}$.

S. XIV.

C Alculi hujus beneficio constructa est præsens tabella ad imitationem
 illius, quam Borellus pro sua hypothese confecit; quæ si conferatur *Lib. di*
 cum nostra videbitur ingens discrimen tum quod ad vires moventes, tum *Motu A*
 quod ad elevationes attinet; ubique enim eas aut justo majores, aut justo *nim. pro*
 minores facit. Ceterum ex tabella colligimus, ab initio inflationis cum an- *pos. 99. p*
 gulus semidilatationis EAR valde acutus est, resistantiam permagnam habe-
 re rationem ad vim absolutam elasticitatis auræ moventis, siquidem ang.
 EAR existente 30. min. resistantia erit ad vim elasticitatis, ut 22900000. ad
 1. Unde satis colligere est quam debili admodum ebullitione opus sit in
 Musculis ad immensam imò incredibilem energiam Musculorum efficien-
 dam; potentia quippe qua Musculi vasta pondera elevant longe major est,
 quam gravitas ponderum, utpote quæ multo remotiora sunt ab hypomo-
 chlio quam Musculorum insertio; hac itaque in re natura non utitur in-
 strumentis, scilicet ossibus ad ponderum elevationes faciliores reddendas,
 ossa enim vices subeunt vestis inversi; in quo nempe pondera superanda
 ab articulatione, tanquam à fulcro, seu hypomochlio majorem, vis autem
 movens, seu Musculus minorem obtinet distantiam; hinc si pondera Mus-
 culis nulla omnino re interjecta possent alligari, plusquam centies imò in-
 terdum millies majora elevarentur pondera, quam modo ordinario.

Hæc si bene perpendamus citra omnem hæsitationem conveniemus, mi-
 nimam inflationem Musculorum datam quamvis resistantiam superare, &
 proinde tenerrimum infantem quantamcumque molem elevare posse; sed
 quanto resistantia major est vi motiva elasticitatis, tanto elevatio minus sen-
 sibilis evadit; ita ut vasta pondera, quibus elevandis, vel amovendis vires
 nostras impendimus omnino quiescere videantur, quæ tamen revera è suo
 loco moventur. Hæc quum ita sint admiratio facile cessabit, quam asserre
 potest experimentum illud, quod teste Jo: Wallisio Oxoniæ, & Londini in-
 stitutum fuerat cum inflata vesica bubula, cujus adnificulo flatus spiritus
 humani per angustam fistulam ingredientis elevare notabiliter poterat pon-
 dus 50., 60., 70., aut etiam plurium librarum pro viribus pulmonum
 flantis, adde, & pro angustia fistulæ. Experimentum hoc non solum
 facilius ex iis, quæ supra dicta sunt explicari, sed etiam longe exactius per
 principia nostra, quæ & veram vesicæ figuram, & aeris elaterium (ut vo-
 cant) quod ipsi proprium est, ponunt, ad calculum potest revocari quam
 fecit Wallisius, utpote qui commodioris, sed minus exacti calculi gratia
 genuinam figuram spheroidalem vesicæ inflatæ ademit, in ejusque locum
 sub-

Politis	Arcu E A, vel $\frac{1}{2}$ g. EAR, qui est semiff. EAD.	Longitu- dine ar- cus AE, & resi- stentia z in part. æqu.	ait	Radius AC, vel EC.	Sinus rectus AR.	Eleva- tio re- sisten- tiæ.	Vis susti- nens, seu requisitæ firmitæ- tis fibræ muscu- laris.	Vis absolu- ta elasticita- tis auræ mo- tivæ quam- proximè.	Vis ela- sticitatis auræ mo- tivæ, qua premitur femilatus machinu- læ AE.
	gr. m 0 0	100000		infin.	100000	0	50000	0	0
	0. 30	100000		11454546	99958	84	50002	$\frac{1}{229}$ pau. min.	435
	1. 0	100000		5727273	99954	92	50007	$\frac{1}{114}$ p. m.	873
	1. 30	100000		3818182	99948	104	50017	$\frac{1}{76}$ p. m.	1309
	2. 0	100000		2863636	99939	122	50030	$\frac{1}{57}$ p. m.	1747
	3. 0	100000		1909091	99914	162	50068	$\frac{1}{38}$ p. m.	2622
	5. 0	100000		1145454	99832	336	50191	$\frac{1}{22}$ p. m.	4281
	10. 0	100000		572727	99454	1192	50774	$\frac{1}{11}$ p. m.	8865
	15. 0	100000		381818	98822	2356	51764	$\frac{1}{7}$ p. m.	13557
	20. 0	100000		286363	97942	4116	53209	$\frac{1}{5}$ p. m.	18582
	30. 0	100000		190909	95454	9092	57735	$\frac{1}{3}$ p. m.	30242
	45. 0	100000		127272	89994	20012	70710	$\frac{1}{2}$ pau. pl.	57145
	60. 0	100000		95454	82665	34670	100000	1 p. p.	104708
	70. 0	100000		81818	76883	46234	146191	2 p. m.	178678
	80. 0	100000		71590	70492	59016	287968	4 p. p.	403785
	85. 0	100000		67379	67122	65756	573709	9 p. m.	851465
	90. 0	100000		63636	63636	72728	infin.	infin.	infin.

substituit rhombum solidum, plane ut fecit Borellus cum suis machinulis; præter hoc etiam ipsum aeris elaterium non consideravit, quod tamen unico præstat dilatationis officium; hinc fieri nequit quin calculus Wallisianus à vero motu abluat, ideoque error satis fiat notabilis.

§. XV.

EX iis, quæ supra §. 11. diximus, & ex tabella nostra liquet, machinulam, vel vesiculam muscularem AEBD integram-circularem figuram nunquam adipisci posse, quia nempe eo in casu vis absoluta elasticitatis infinitates superare deberet resistantiam, id quod impossibile est: dantur itaque certi limites ad quos contractio Musculorum non pertingit; maxima enim machinule contractio, seu resistantiæ elevatio *ad quam non*, est æqualis 72728. partibus earum, qualem semilongitudo lateris continet 100000; et quo clarum est quantvis machinulam in maxima sua distentione ad partem circiter sui verticem non contrahi, id quod etiam de ipso Musculo censendam, quia omnes machinule, ex quibus constat, similiter contrahuntur: contractio enim unius machinule est ad contractionem totius fibræ muscularis, et longitudo illius ad longitudinem hujus.

Vide Figura 5.

§. XVI.

UT contemplationem nostram ulterius extendamus, considerande nobis veniunt ipsæ quantitates Spirituum Animalium, vel Fluidi nervorum, quæ manente elevatione resistantiam semper eandem; pro singulis resistantiis impenduntur: circa finem §. 10. ostendimus, vires Instantes, id est vires absolutas elasticitatem aëris motivæ in æqualibus circulis esse viribus sustentibus proportionales; quoniam autem manente elevatione resistantiæ, vel angulo EBD semper eodem vires sustententes (seu patet ex prop. Clariss. Varignonii) sunt in ratione resistantiarum.oportet ut etiam resistantiæ elasticitatibus sint proportionales; sed pro concessio assumimus, quantitates aëris motivæ, & quantitates Spirituum Animalium eandem semper servare rationem; hoc est duplam, triplam, quadruplam copiam Fluidi Spirituum Animalium constituentis excitare duplo, triplo, quadruplo densorem aëram motivam. Si nunc poneremus Boylei principium, scilicet *densitates elasticitatis esse proportionales*, quod in aëre communi sensibilibus verum est, res foret expedita, nimirum quia quantitates Spirituum Animalium densitatibus aëris motivæ, & densitates elasticitatibus, elasticitates vero resistantiis proportionem respondent, essent etiam quantitates Spirituum Animalium cum resistantiis in eadem ratione; hoc est ad sustinendum pondus 100. librarum in eadem altitudine, & per idem temporis spatium duplo major copia Spirituum Animalium absumeretur quam ad sustinendum pondus 50. librarum, & sic in aliis.

§. XVII.

DEprehenditur autem, si principium Boylei accuratè per experientiam examinetur, densitates elasticitatibus non omnino esse proportionales: differentia quidem exigua est, & fere insensibilis si experimentum instituitur cum aëre parum densò, sed sensibilis evadit cum aëre valde condensato,

fato, tunc enim elasticitates in majori ratione crescunt quam densitates; nostra itaque interest indagare crescentibus densitatibus quomodo crescant elasticitates; in hunc finem in dato volumine a concipio particulas aeris, vel auræ elasticæ occupare spatium b, & materiam subtiliorem residuum voluminis spatium a — b; nunc in æquali volumine a aliam quantitatem auræ elasticæ c concipio; ita ut reliquum spatium materiæ subtilis sit a — c; Ideoque, seu sicut ex iis, quæ Frater meus demonstravit, elasticitas aeris primi voluminis est ad elasticitatem secundi in ratione composita ex reciproca spatiorum à materia subtili occupatorum, & directæ aereorum, nempe ut ab — bc ad ac — bc; sed densitas primi est ad densitatem secundi in ratione directæ spatiorum aereorum, nempe ut b ad c; si itaque construaturs curva ACD ad axem AF, ejus naturæ, ut sumpta in axe AB = a, & ductis applicatis DF, CE, rectangulum sub BE, & AF sit ad rectangulum sub BF, & AE, ut DF ad CE, sumanturque abscissæ AE, AF pro densitatibus aeris in volumine per constantem lineam AB designato contenti, erunt applicatæ DF, CE ejusdem elasticitates. Si more algebraico queratur, æquatio naturam curvæ ACD exprimens, invenietur politis constante AB, a; & alia ad libitum assumpta BF, f; DF, g; abscissa AE, X; & applicata EC, y; hæc æquatio $fgx = aay - afy - axy + fsy$, quæ indicat curvam quæritam esse hyperbolam, & applicatam BG in B fore infinitam, atque incircò asymptoton hyperbolæ; ejus centrum habetur producendo asymptoton GB in R, ita ut BR sit quarta proportionalis ad AF, FD, & BF; semiaxis transversus est æqualis mediæ proportionali inter BR, & duplam AB.

Differt. de gravit. ætheris p. 97. & seq.

Vide Figuram 6. TAB. XIX.

§. XVIII.

EX his perspicuum est, elasticitates præsertim in aere multum condensato in longe majori ratione crescere quam ipsæ densitates; elasticitas etenim tandem abit in infinitum, quando densitas suam quidem maximum, sed nonnihil finitum gradum attingit. Hæc ut ad rem ipsam nunc applicemus: supra §. 16. potuimus densitates auræ motiva ejusdem voluminis quantitatibus Spirituum Animalium impensorum, qui illam effervescente cum Sanguine produxerunt, esse proportionales; ibidem verò demonstravimus, elasticitates proportionem respondere resistentiis; ex quo igitur colligendum, ipsam etiam hyperbolam ACD determinare relationem resistentiarum ad quantitates Spirituum absumptorum, id est, si CE, DF denotent resistentias, denotabunt AE, AF quantitates Spirituum absumptorum. Sit jam volumen machinulae muscularis, vel quod etiam valet omnium Musculi machinatarum simul sumptorum, quod exprimitur per AB, 10. partium, BF, seu $f = 1$; FD, seu $g = 10000$; si nunc quantitas Spirituum, i. e. AE, seu X sit partium.

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.
per æquationem curvæ reperietur CE, seu y i. e. pondus elevandum partium.
1234. 2778. 4762. 7407. 11111. 16666. 25926. 44444. 100000. infinit.

Hinc si fallor ratio petenda est ejus, quod in dies experimur, & etiam miramur, cur nempe magna pondera (ea saltem quæ vires nostras non superant) non multo majori difficultate eleventur ad eandem putâ altitudinem, quàm exigua. Omnis enim difficultas in motionibus Animalibus peragendis

dis unice, ut credo, provenit à dispendio Spirituum Animalium; verum Spiritus in longe minori ratione absumuntur, quam sunt pondera elevanda; ita ut si ex. gr. elevandum sit pondus duplum non ideo etiam requirantur duplo plures Spiritus Animales, ceu satis clarum est ex laterculo isto, ubi reperitur, quòd ope quantitatis Spirituum Animalium, quæ sit ut 8. elevetur pondus quadruplo majus, quam alia quantitate, quæ sit ut 5., licet jactura Spirituum illo in casu ne duplo quidem major sit, quam jactura in hoc, ut pote quæ se habent, ut 8., & 5.; in hac igitur ratione etiam se habebunt difficultates, quas experimur in istiusmodi ponderibus attollendis.

S. XIX.

Utilis huic non minus quam curiosa incidit speculatio, nimirum qua ratione æstimandi sint lassitudinum; & roboris gradus: pono æqualia dispendia Spirituum æquales lassitudines inducere, hoc est lassitudines sese habere ut copias Spirituum absumptorum; pono itidem in sustinendo uno, eodemque pondere, & quidem semper in eadem altitudine, temporibus æqualibus deperditum iri copias Spirituum æquales: hoc facile probabitur, quum enim hoc modo Musculus sit in continua tensione oportet, ut ad conservandam ejus inflationem quovis momento suggeratur nova, & æqualis Spirituum Animalium quantitas, secus enim æquabilis ebullitio, quæ utique ad æqualem inflationem Musculi conservandam necessaria est, non efficeretur; hæc ergo stillicidia Fluidi nervos implentis, quæ æquabili fluxu exprimentur, consumunt Spiritus Animales in ratione temporum, & proinde faciunt ut in portando onere, vel sustinendo, lassitudines inducæ se habeant in ratione temporum, sed si pondera sunt æqualia, & diversis temporibus ab eodem Musculo, vel ab æqualibus, sustinentur, erunt lassitudines in ratione compositæ ex ratione temporum, & ratione respondentium quantitatum Spirituum Animalium uno momento absumptorum, quæ haberi possunt ex præcedenti tabella, vel melius ex ista æquatione ad hyperbolam.

Simili modo etiam gradus roboris determinare possemus; non enim opus est, ut unus Homo duplo majori corpore Saluberrimum polleat, ut sit duplo robustior, quam alius: posito namque duos istos Homines æqualis esse corporis stature, id est habere omnes suos Musculos, singulos singulis similes, & æquales; communiter dicere solemus alterum altero, duplo, triplo robustiorem esse, cum duplo, aut triplo majus onus ad æqualem altitudinem elevare potis est: verum, ut jam satis ostendimus, onera vel pondera non sunt in ratione quantitatum Spirituum absumptorum, sed in multo majori; ideoque nonnunquam sufficit, ut quis vel tantillo plures Spiritus Animales suppeditare possit, quam alius ad duplam, vel majorem vim exercendam. Sed quia tempus me deficit, & alia aliud me vocant negotia, hæc quæ raptim scripsi fusius tractare non licet; id unicum monitum volo, quum hæc generalem Musculorum æconomiam, eorumque motionum explicationem tradere animus fuerit, me potissimum attendisse ad eos Musculos, qui motu corporis locali, seu externo inserviunt. Hoc igitur Lectorem non offendet, quòd

Musculos in genere ex fibris rectis, & parallelis constare diximus; pauci enim qui hanc structuram sensum non habent, quales sunt illi, quos Bo-rellus radiosos vocat, quoniam eorum fibræ insar radiorum convergere vi-dentur, nihilo secius fibras suas fasciculis inclusas æque distantes habent, ut ostendit Borellus. Reliqui autem Musculi, ut diaphragmatis, cordis, sphin-cterum, aliorumque, quorum fibræ vel obliquo, vel spirali, vel circulari, semper tamen parallelo tractu procedunt; sicuti peculiari modo fabricati sunt, ita etiam suas peculiare obseunt functiones, quæ verb. cum aliis in eo conveniunt, quod omnes omnium Musculorum actiones à machinarum, ex quibus consistunt, inflatione dependeant; sic ut in tota humani corporis machina, ne minima quidem reperiatur particula in motu constituta, quæ non moveatur, vel immediatè ab ipsa Anima imperante, vel à Musculis, quorum nullus est, qui Leges Mechanicas, quas hic explicuimus, non stricte & continud observet, usque dum vitæ, necisque Arbitri mirabilem cor-poris, & animæ nexum dissolvens universo machinæ motui imposuerit fi-nem.

*Vid. Lib.
de Motu
Animal.
Prop. 80.
Part. I.*



VIRI CELEBERRIMI
JO: BERNOULLII
MATHESOS

PROFESSORIS BASILEENSIS,

*Ac Scient. Acad. Reg. quæ Parisiis, Londini,
& Berolini sunt, SOCII*

De Effervescentiâ, & Fermentatione

DISSERTATIO

PHYSICO-MECHANICÆ;

P R Æ F A T I O



Amjam mihi videor videre quosdam Delicatos ap-
politam hanc crambem toties, non modo bis coctam
adeo fastidientes, ut, ne in faciem respuant, verear:
fateor meis & ipsis faucibus non arrisisse, ipsimet-
que coquo nauseam movisse.

Namque inamarescunt epula sine fine petita.

Sed quid facientium; sic viliissima quoque gula, si
hovo modo parentur & condiantur, renellis aliquam
palatis appetitum ciere. Hac igitur spe fretus, prælen-
tem mihi præ alijs selegi materiam, utut satis tritam, nec à novitate mul-
tum commendabilem: tot enim extant libri, sicut Phisici, sicut Chymici
Authores reperiuntur ea de re disceptantes, ut Lector quò se vertat nesciat,
an hunc, vel illum, huic, vel isti anteponat, dubitet, quemque prius legat
hæreas suspensus, verbo ab uno latere in alterum tam diu fluctet, ut, cum
tandem omnes evolverit, oleum & operam perdidisse se poeniteat: Hic enim
videas, qui rem suam rationibus, & argumentis, nescio quibus, defendere
sagunt, alios, qui contrarium docent auctoritatibus, alijs, qui ab utra-
que parte discedentes merces suas nitido verborum magonio obductas di-
vendere conantur, paucis dicam, omnes se se diluantium, nec convenient
nisi in hoc, quòd pleraque eorum (ne dicam omnium) principia, & hypo-
theses adeo sunt obscure, confuse, & imperceptibiles, ut in supposita
ratiocinija Chimæram repræsentare videantur: sed quid hoc commoveor?
quid alios increpo? agant alii quid velint, quid ad me? Jam audio ogga-
nientes: Tunc solus omnibus numeris perfectus? Tu rem nobis trades
incomputabilem? Ecquis est ille, cujus.

— longe vicie sapientia cunctos?

Est sane rara atis in terris, sed eor, silentium modo! silentium! compas-
cite, strepitum, quid ita vehementer in me effervescentis? Dicam quid sentiam,
dari quidem Vitos eruditos, & summa celebritate conspicuos, quos absit
ut comprehendam sub numero modo memoratorum, & de quibus non nisi
debito honoris, & venerationis cultu mihi sermo erit; interim tamen ma-
teriam hanc, quam pro ingenii modulo explanandam suscepi, ideo ab illis
imperfectè nobis traditam, & insufficienter ejus causam investigatam esse
credo: non quòd eorum captum excederet, sed potissimum quòd sua inge-
nia, nunquam non gravioribus negotiis distrahi solita ad magis ardua ap-
plicarent. Quum itaque Viri docti eam nobis mancam, & mutilam reli-
querint, Pseudo-physicorum vero, & Pseudo-chymicorum sententias satis
confusas omnes corrigere, & examinare velle difficilius foret, quam Augiæ
stabulum purgare; liceat & mihi sententiam meam in lucem proferre, quæ
an nova sit, nescio, hoc saltem scio, nullum hætenus in manus incidisse
Authorem eam in totum amplectentem. Si forte B. L. novum hoc condi-
mentum crambes hujus, palato Tuo placuerit, bene est, sin minus, placeat
saltem coquus. Vale.

DE

DE EFFERVESCENTIA ET FERMENTATIONE DISSERTATIO PHYSICO-MECHANICA.

S. I.



Effervescentia, Ebullitio, ab *effervescendo*, *ebulliendo*, Græcis dicitur *Αερισμος*, vel *Αερισμος*, verbo *Αερισω*, *ferveo*, *bullio*; Fermentatio vero videtur etiam nomen profectum à *feruendo*, Græce *Υμενος*; hinc Fermentum in SS. appellatur *Υμενος*, vel *Υμενος*, quasi à *Υμενος*, quod itidem ferveo significat: propter hanc rationem potus ex hordeo paratus, quem nos cerevisiam appellamus, Græcis dicebatur *Υμενος*, quæ ope Fermentationis conficitur; adeo ut inde liqueat, si vel nullo modo ab Etymo-

logia verborum argumentandum sit, Effervescenciam à Fermentatione contra quamplurimum sententiam formaliter (ut loquuntur) non differre, quod tamen in subsequendis solidioribus argumentis demonstrabo.

S. II.

Peracta nominis descriptione, transeundum est ad definitionem *res.* Per Effervescenciam itaque hic non intelligitur, animi subitanea illa passio, quæ vulgo *ira*, vel *excaescentia* vocatur; sic enim *irascens* dicitur *exaestuare*, *effervescere*, quorum quasi mens exaestuat, hinc Virgilius passim hominem valde iratum nominat *furoribus furentibus*, & alibi *tyrunda qui fervet ab ira*; forsan ideo irati *effervescere* dicuntur, quia eorum sanguis præter modum per totum corpus citatior currit, incalcescit, ebullit, intumescit, & sic veram Effervescenciam subit; unde facies intusè rubet, venæ turgent, oculi scintillant, vultus eorum est torvus, & minax, dentibus frendent, ore spumant, calcant humum, &c. omnes hæ actiones, quæ oriuntur ab Effervescencia totius corporis, primario agnoscant pro causa passionem animi; ut itaque improprie loquendo, & sumendo causam pro causato effectu animus ab ira *effervescere*, & quasi ebullire dicatur.

S. III.

Missa autem hac Effervescencia, progrediendum est ad propositum. Vera igitur Effervescencia Physica, & Fermentatio ita defini potest quod nempe sit *irregularis*, & *intestinus partium corporis missi motus*, *solito intensior*, *nonnunquam cum*, *nonnunquam sine caloris sensu perceptibilis*; quod si motus iste peragatur cum concitatissima ebullitione & stridore, sub-

bitque incipiat, & citò pereat, vocatur *Effervescentia*; si verbò lente motum incipiens sensim stadium suum absolvat, nec notabiliter ebulliat, quantum bullulas emittendo diutius perseveret, vocatur *Fermentatio*. Non sine ratione autem in definitione requisitum est, ut corpus quod *Effervescentiam*, vel *Fermentationem* subire debet sit mistum ad minimum ex duobus aliis; corpus enim simplex (per corpus simplex hic intelligo, non quod per totum ex particulis ejusdem generis est conflatum, sed quodlibet corpus, quod per se semper manet in eo statu in quo est) nunquam effervescet, vel fermentabitur, quippe omne quod movetur, movetur ab alio; est ergo necesse, ut, si corporis simplicis particulæ solito rapidiores moveri debeant, accedat aliqd novi, quod hunc motum ipsis imprimat, hocce itaque modo non amplius simplex corpus, sed mistum dicendum erit; quandocumque igitur *Effervescentia*, vel *Fermentatio* excitanda est, semper duo corpora sunt conjungenda, quodlibet enim seorsum positum manebit, & servabit statum eum quem habet; nulla enim ratio apparet, cur nunc potius, & non prius motum hunc insolitum adeptum fuerit: nec nos moratur, quòd post vindemias multum ex uvis expressum, sine ullo additamento fermentari videatur, ac si motum à se ipso acquisivisset, ad hoc autem inferius sufficienter respondebitur.

S. IV.

EX his patere arbitror, in quonam consistat *Effervescentiæ*, & *Fermentationis* differentia, si unquam talis sit dicenda; aliter enim haud differunt quam gradu, vel, ut loqui solemus, secundum magis, & minus: *Effervescentia* namque nihil aliud est, quam intensior *Fermentatio*, debilior vero, & remissior *Effervescentia* est *Fermentatio* dicenda. Sunt quidem aliqui, qui longe majorem differentiam inter illas constituunt; verum hoc nihil impedit; illorum quippe hypotheses, & principia quàm à meis sint aliena, fieri non potuit, quin in diversas quoque abjerint opinioniones; quanquam illos non redarguam, sed permittam cuique suum pulchrum esse, præsertim quum judicium sit penes Lectorem: interim tamen aliam differentiam inter *Effervescentiam*, & *Fermentationem* non agnosco quam modo memoratam: anne caussa deflagrationis repentinæ pulveris pyrit sicci ex aliis fundamentis petenda est, quam ejusdem humectati, & in massam subacti deflagrationis successivæ? Vix credo; pulvis enim pyrit siccus ob eandem causam accenditur, ob quam humectatus, quanvis ille ob siccitatem subito flammam concipiat, & subito evanescat; hic vero ab humore impediatur ne totus simul comburatur, unde hic ignis per aliquod tempus durat; est ergo dicendum, duas has deflagrationes solo gradu differre, illam videlicet esse subitanæ & violentæ, hanc autem successivam, & debilem: non alites & *Effervescentiam*, à *Fermentatione* differre puto; si etenim duo corpora, quæ hanc, vel illam excitare solent, sint subtilia, & facile permiscibilia, statim ac congressa fuerint efficiunt *Effervescentiam*, quia à mutua actione, & retroactione non impediuntur ob facilem permissionem corporum, hinc motus, quem excitant, citò fit, & citò perit; si vero corpora congruentia sint impura, crassa & non facile penetrabilia, *Fermentatio* solummodo generabitur, quia actionem suam non primo impetu, & simplici exercere possunt, sed

DE EFFERVESCENCIA ET FERMENTATIONE. 472

sed quoniam sensim tantum sibi invicem permisceantur, oritur diuturnus ille, & debilis motus, qui nobis sub Fermentationis nomine venit.

S. V.

QUæ quum ita se habeant, & viderimus Effervescenciam à Fermentatione parum, aut nihil differre, Lectorem Bæ commonefaciendum volo, ut, si quid generale, vel utrique commune in posterum brevitate ergo de uno solo dicatur, pariter & de altero intelligat. Ideoque ut in orbitam redeamus, videndum quot modis Effervescencia fieri possit? fit autem illa, vel ex duorum liquidorum, vel ex liquidi, & solidi, vel ex duorum solidorum permutatione, omnes enim ad hæc tria genera referri possunt; ubi notandum, quod priora duo sint vulgaria, & solo permiscendorum congressu, nullo agente extrinseco adjuvante, Effervescenciam parere possint, ultimum verò genus non admodum hæcenus cognitum est, quin potius aliquibus plane impossibile videtur, concipere enim non possunt, qui fieri possit, ut duo solida si permisceantur (puta quum sint in pulverem contrita) motum producere possint, quum nec ipsa motum habeant; verum hoc est, ex sola mixtione nunquam oritur Effervescencia, sicuti in liquidis quæ proprio motu intus ascendunt; ideoque ad illam promovendam opus est motore externo, ut subsequenti bus insius patebit.

S. VI.

VERUM enim vero antequam triplicis hujus Effervescencie causas inquiramus, necesse est, ut eius totum processum, & historiam præmittamus. Quod ergo attinet ad Effervescenciam primi generis, illa sic peragitur: nisi duo liquores effervescendo idonei invicem commiscuantur, subito & citè innumerabilium bullularum superiora petentium convexio cum vehementi stridore, ac si super rapidissimo igne coquerentur, nonnunquam intensus quoque sentitur calor cum vapore, & fumo attollente se in auras; interdum vero vix, ac ne vix quidem incallescunt: postquam iterum deserbuerunt (quod cito fiet) tum interdum in fundo consistit sedimentum simile materiae cuidam terresti, quod præcipitatum & Chymicus vocatur; interdum vero plane nihil videtur, adeo ut liquor restus post Effervescenciam tam purus, tam pellucidus sentiet, ut ante; quomodo ne vestigium quidem ebullitionis præteritæ appareat. Effervescencia secundæ generis, quæ oritur ex conjunctione liquidi, & solidi, hoc modo fit. In ipso congressus momento incipit ebullitio cum spuma, strepitu, & nonnunquam cum insigni calore, & fumo ascendente; solidum si non adeo compactum, & grave sit, statim dissolvitur, ejusque fragmenta huc illuc disperguntur, alterum ascendit magno cum impetu, alterum ad fundum præceps ruit, unum alteri reluctatur, tendente hoc dextrorsum altero sinistrorsum; liquor qui modo pellucidus erat idem pallidum colorem, & turbulentum evadit: incundum hocce spectaculum aliquanto diutius durat quam præcedens Effervescencia, donec tandem omnia labore (ut sic dixerim) fessa quiescant; tum demum solida materia in pulverem dissoluta dispersa in fundo consistit, & liquor pristinam pelluciditatem acquirit; ubi tamen notandum, quod nonnunquam solidum illud, si ver. gr. sit metallum.

000

tallum quoddam, adeo minutim dissolvatur, ut liquori per totum immiscetur, sine notabili pelluciditatis dispendio, ut quis putaret metallum durante ebullitione in auras avolasse, aut liquidi naturam induisse, quum tamen liquori formaliter adhuc insit, quemadmodum ex precipitatione patet. Quod ad tertii generis Effervescentiam attinet, quia unico tantum experimento ea ad oculum demonstrari potest, differemus ejus historiam, donec ad experimenti ipsius explicationem perveniamus.

§. VII.

His ita recensitis procedamus ad causam mirabilis hujus Effervescentiae inquirendam: quod ut ed felicius praestemus, ante omnia necesse erit, ut praemittamus principia naturalia satis intelligibilia, & ab omnibus facile concedenda, ex quibus dein more Mathematico rite demonstrantur, quae demonstranda sunt, & ad Leges Mechanicas revocentur singula totius operationis phaenomena; quae enim naturaliter peraguntur, quid opus est, ut ipsis praeternaturale quid attribuat? sicuti ad Effervescentiam commode explicandam quidam fuere, qui qualitates occultas, nescio quas, constituerunt, ex quibus indiscriminatim omnium rerum causas deduxerunt, generale sane principium, & compendiosa philosophandi Methodus, ad quam addiscendam triennium non requireretur: sunt aliqui, qui rem acutem putant, cum dicant: dari certam quandam, & innatam antipathiam inter corpora ad effervesendum opportuna, quae cum conjunguntur ob perpetuam inimicitiam, unum alterum suppressere conari, hinc oriri.

Ista repentina surgentia praelia non.

sed quæso, quis corporibus illis potestatem preliandi indidit? quis classicum cecinit? annon vincendi desiderium, pugnae cupiditas, & odium inexpiabile, quod se mutuo prossequuntur, sunt passionis animi? corpora ergo inanimata unde acquirunt illas? Jam scio; resident absque omni dubio in uno corpore homunculi illi Pigmæi dicti, quos Plinius olim in extremis oris Indiae quasierat: hi cum gruibus congregantes, quae nunc certo certius in altero latitabant corpore, saevum hunc & intractabilem conflictum excitant, non secus, ac hodie fieri videmus, cum agmen Gallorum cuidam Germanorum turmae occurrit, unde forte cruenta hæc oriatur Effervescentia: sed ridicula hæc sunt commenta amiculis digniora, quam ut in foro Philosophico circumferantur.

§. VIII.

Interim liquamus has Veterum nugas, & dispiciamus, quid ea de re Recentiores Chymici senserint; quorum plerique, uti jam in praefatione innui, rem adeo obscure explicarunt, ut vix credibile sit illos, quid ipsi dixerint scivisse, eorum quippe principia, quae captu difficiliora sunt quam corpora, quae ex eis constant, adeo sunt confusa, ut si interrogentur quid sint, clarè definire non possint; tantum abest, ut de illis clarum, & distinctam ideam habeant, ut primis etiam viis, cum ratiocinari incipiunt, hæreant, atque idem per idem (ut dici solet) explicare frustra conentur: quæras enim ex quodam quid sit Effervescentia? Respondedit: *Est motus ille*

illa præter naturalis, oritur ex congressu alcali, & acidi; sed quid est alcali? quod cum acido effervescit; quid ergo acidum? quod cum alcali effervescit: hem! quam solide. Vides ex illis, quam firmo fundamento Chymicorum principia insistant, & quid de cæteris judicandum, quid de particulis salinis, quid de sulphureis, quid de mercurialibus, quid de nitrosis, quid & de militis; ut de alcalicis-lixivialibus, de acido-sulphureis, de nitro-aereis, & quid de infinitis aliis; quæ omnia si unquam in rerum natura exsistant, mente tamen nec concipiunt, nec aliis quid sint, patefacere possunt. Dolendam sane est, quod, quum Chymia sit una ex præstantissimis Artibus, & Scientiis, Naturæ indagatores illam non in meliorem formam redegerint, magisque excoluerint: scio quidem sola horrenda, & monstruosa nomina quosdam abiteruisse, ut ex iis tanquam ex ungue leonem, arduum hujus Scientiæ aditum patere crediderint: optandum itaque esset, ut barbaræ hæc voces eliminarentur, vel saltem recte definiratur quid per illas sit intelligendum, & quum omnia ordine peragantur, nova quoque principia physica constituerentur, quo facto dubium non esset, longe mirabiliora ex naturæ inexhausto mysteriorum fonte erui posse. Hoc mecum perpensens, vires meas experiar, annon & præsens negotium Mechanicæ legibus explicare possim, ad quam normam aliarum operationum Chymicarum causas pervestigare mihi difficile non esset: nescio quidem quid sit alcali, nescio quid sit acidum, vel alia Chymicorum nomina, pono primo nihil ejusmodi existere, sed demum an, & quid ista sint omnia, ex positionibus naturalibus, & nunquam non facile concedendis deducere conabor.

S. IX.

IN hunc finem præstatbo sequentia, tum per se satis nota, tum deinceps demonstranda: 1. aerem esse corpus valde fluidum, & vi elastica præditum. 2. aerem compressum, qua data porta, & sui juris factum erumpere, & in majus spatium extendere. 3. aerem sub liquore quovis contentum, nulloque alio obfasculo impeditum sub forma bullæ sursum premi ad summitatem usque liquoris. 4. in quovis corpore, & in qualibet ejus particula contineri aliquid aeris, & quidem compressi; hoc verum esse infra demonstrabo. 5. motum particularum concitatiorem excitare calorem. Præter has autem hypotheses generales, pono & hæc specialia. 6. quod duo corpora, quæ invicem commissa Effervescentiam producere debent, sint ex certis particulis, ab aliis figura distinctis, constata; ideoque 7. quod particule unius corporis sint tetraedra, quæ nempe constant ex quatuor triangulis isopleuris, & hoc corpus voco *agens*. 8. quod particule alterius corporis sint ex tetraedris bases sibi mutuo obvertentibus compositæ; & hoc corpus voco *patiens*.

Tab. Fig. XIX.

S. X.

His præpositis, difficile non erit veram, seu saltem probabilem causam Effervescentiæ inquirere: Si enim duo corpora ad effervescentiam opportuna, quorum unum *agens*, alterum *patiens* nuncupavi, comprehenduntur, & eorum particule invicem itine miscentur, fit, ut quælibet particule corporis *agensis*, quæ in hyp. 7. tetraedricas posui, in quælibet parti-

ticulas *patientis*, figuram in hypoch. 8. descriptam habentes, impingantur; & quia illarum particularum anguli prominentes in harum sinuosos, & concavos cum impetu, cuneorum instar infinguntur, aliter fieri nequit, quam ut particulae corporis *patientis* tantam vim sustinere non valentes per medium diffundantur, quo facto aeri compresso in eis per hyp. 4. contento exitus paratur, & tunc à carcere, vinculisque suis liberatus magno strepitu per hyp. 2. erumpit, majusque spatium occupat, tandem per hyp. 3. sub forma infinitarum bullarum, ac si ab aqua ebulliente erumperet, ad superficiem usque liquoris (si alterutrum ad effervesendum aptorum, vel utrumque sit corpus liquidum) ascendit, ubi spumam, qualem in aqua, saponis particulis saturata, vehementerque quassata conspiciamus, excitat; hinc mirum non est, quod ob aerem subito se expandentem, & à particulis exeundo has ad invicem allidentem intensus nonnunquam producatur calor per hyp. 5.

Vide Fig.
10.

TAB.
XIX.

S. XI.

EThæc generalia phænomena communia sunt fere omnibus Effervescentiis, quorum causas ex his hypothésibus breviter, & nō fallor, satis perspicuè me explicasse, confido; interim obiter advertendum, quod Chymicorum acidum nihil aliud sit, quam id, quod ego voco corpus *agens*, illorumque Alkali mihi sub corporis *patientis* nomine veniat; simulque apparet, cur post Effervescentiam, si acidum, & alcali, quæ nunc conjuncta sunt, rursus ignis ope, aut alia aliqua re separantur, acidum illud cum alio alcali, quod nondum Effervescentiam passum est, iterum quidem effervescere possit, alcali vero quod semel effervuit, cum alio acido nunquam amplius effervescat: evidens namque ex hypothésibus meis, acidi (licet illas in posterum sic vocare) seu quod idem est mihi corporis *agensis* particulae effervescendo non mutari, sicuti alcali, vel corporis *patientis* particulae mutantur; siquidem illæ postquam has diffregissent integræ manent, ideoque ad ulterius effervescendum adhuc idoneæ, hæc vere quia ab illis distinguntur, & aer intra contentus excluditur, mirum non est, si post unam Effervescentiam, nullam amplius efficere queant; verum nihilominus tamen est, quod nonnunquam (quanvis raro) acidum æque ac alcali post Effervescentiam in idoneum reddatur, illud autem tum sit, eum particulae alcali sunt nimis duræ, vel contra particulae acidi sunt nimis molles, & debiles, ut effervescendo, & impingendo anguli ejus abradantur, vel saltem abundantur, ex quo sequitur omnem simul etiam ejus vim effervescenti in posterum obtandi. Perperam itaque Cl. Bontekoe in suo tract. de motu statuit non solum acidum, sed & alcali postquam effervuerunt, si rursus separantur, vim suam effervescendi retinere; quum hic de solo acido id ostensum sit; iccirco Cl. Vir ex hoc non recte argumentatur: *magnam intercedere differentiam inter Effervescentiam, & Fermentationem*, propter hanc rationem, *quia acidum, & alcali post Effervescentiam separata iterum effervescent, quod vero inter particulas ex Fermentatione superficies fieri nequeat*. Sed tanti Viri pace, nam præter hoc, quod jam ostendi, alcali post primam Effervescentiam amplius non effervescere (nisi fortan ejus particulae non omnes à particulis acidi in prima Effervescentia sint diffrac-

tae,

que, quæ deinde secunda diffringi, & de novo Effervescentiam generare possunt, sed hæc altera primam non spectat, quia saltem illæ particule, quæ in prima effervuerunt in secunda id amplius non faciunt) addi potest, & hoc, quod ideo post quasdam Fermentationes particule superstites amplius fermentari nequeant, nempe ob eandem rationem, ob quam alcali particule post Effervescentiam ulterius non effervescunt; nam ista corpora, quæ sine additamento fermentari videntur, ut ex. gr. vinum, mustum, hordeum in aqua maceratum, & alia ejusmodi generis, solas alcali, seu ut supra nominavi, corporis patientis particulas in se habent, ideoque ad Fermentationem producendam opus est, ut acidi, seu corporis agentis particule extrinsecus adveniant, quæ illas diffringant, & Fermentationem excitent; has autem merito ex aere externo, & ambiente derivamus; siquidem variis experimentis constat, illam multis acidi particulis refertum esse, hinc cum mustum, vel aliud fermentescibile aeri exponitur, sensim ejus particule acidæ sese in poros multi insinuant, & cum hujus particulis alcalicis conjunguntur, illasque modo supra commemorato divellunt, ut aeri incluso exitum præbeant; quo fit ut putemus, mustum per se solum sine additione alterius fermentescere, hinc etiam evenit, ut post Fermentationem primam ulterius non fermentetur, quia acidi nullas, sed tantum alcali particulas in se continet; jam supra autem demonstravi alcali particulas non effervescere postquam semel effervuerint.

S. XII.

Hæc & multa alia, quæ in Effervescencia observantur, ex his hypothesebus commodè explicari possunt; solummodo itaque restat, ut videamus an illæ quædam, quæ hinc, & veritati conveniant, & quibus argumentis id præsertim quest: quod ergo attinet ad duas ultimas hypotheses spectabiles, quibus nempe particulis acidi, & alcali hanc, & non aliam figuram ascripsi; fatendum quidem est, nullo experimento id posse demonstrari ob exiguitatem particularum, quæ omnem aciem oculorum effugiant, & ad miniculum microscopium eludunt; sufficit itaque mihi, si talem ipsi attribui figuram, quæ maxime convenit ad naturam Effervescencie explicandam, dummodo nec rationi, nec experientie repugnet: nam sicuti Astronomi illam hypothesein systematis Mundi pro vera amplectuntur, quæ phaenomena cælestibus, & siderum motui explicando optime conducit, quamvis certis, & in variis argumentis veritatem illius demonstrare non possint, sed tam diu illam retinent, donec alia probabilior, & commodior in lucem præbeat: licet sit etiam, & hic ponere, quæ experientia quidem probari non possunt, illi tamen, nec etiam adversantur: interim rationes non desunt, ob quas ipsi particulas illas, sic & non aliter figuratas esse, particule enim illæ debent primo esse angulose, quia hoc patet ex gustu, nam si essent levæ, vel teretes linguam non ita vellicarent, & quasi pungent; deinde ab omni parte aequaliter angulis debent esse instructæ, nam si alibi essent levæ sicuti conus, posset fieri ut acido cum alcali congregiente nulla Effervescencia excitaretur, possent enim acidi particulas facies non sequentes incidere in particulas alcali, & sic has non diffringerent, nullamque præsertim Effervescenciam parerent: quod autem postherim illas esse

178 J O: B E R N O U E L L I.
 esse tetraedra, & non cubos, vel octaedra, vel alia corpora regularia, quae
 etiam undequaque aequaliter angulis suis sunt munita, hoc ideo factum est,
 quia tetraedrum inter corpora regularia acutissimos habet angulos, & sic
 ad diffringendum aptissimos; nec etiam commode possunt esse corpora ir-
 regularia, ut ex. gr. pyramides, nam quo anguli verticales in pyramide
 acutiores sunt, eo anguli ad basim sunt obtusiores, & sic posset accidere ut
 anguli obtusi impingerentur in alcali particulas, quo rursus Effervescentia
 plane non, aut saltem difficulter perageretur; manet ergo quod particulae
 acidi, vel corporis *agentis* sint tetraedra: quod autem particulae alcali, vel
 corporis *patientis* sint, ut supra hyp. 3. posui (concedendam quidem est,
 quod non necesse sit, ut exacte consentent ex tetraedris bases sibi mutuo ob-
 vertentibus, nam loco tetraedrorum ponere possem quaslibet pyramides
 rectas triangulares, dummodo forment angulos haevosos qui commode ex-
 cipere possint angulos prominentes particularum acidi) eodem fere modo
 demonstrari potest, nam sicuti particulae acidi undequaque debent habere
 angulos prominentes, sic particulae alcali circumcirca angulis sinuosis de-
 bent esse incisae, ut quocumque acidi particula impingat in particulam al-
 cali, inveniatur locum, a quo ceu in sinum recipiatur, & facilius eam diffin-
 gere possit.

S. XIII.

Omnia haecenus posita rem si non omnino certam saltem probabilem
 reddunt, interim quoad priores hypotheses generales attinet, illae
 procul dubio proluxa demonstratione non indigent: siquidem ab omnibus
 pro veris recipiuntur, sola quarta excepta, quae scrupulum movere potest:
 quod nempe in corporibus, & eorum particulis consistatur aliquid aeris, &
 quidem compressi; huic tamen si rem attentius consideremus, & ratio & ex-
 perientia suffragatur: nam quum quodlibet corpus suos poros habeat, ne-
 cesse est, ut pori illi aere jam sint repleti, vel non; si prius habeo quod
 volo, si posterius, aer se demum in poros insinuabit, si nandum incit:
 quare? quia, aer ubicumque ab alio aere nullum obstaculum inveniens in
 eum locum ope vis suae elasticae irrumpit, & quod ab aere vacuum est omnino
 replet, sicuti videmus in vase (ut Boyle vocat) recipiente evacuato, cui si
 minimum foramen insigatur dicto citius aer exterius irrumpet, spatium
 quae totum commemorati valis, mole sua occupabit: danteur quidem corpora
 (quod negandum non est) quae poros adeo subtiles habent, ut ne unica
 particula aerea penetrare possit, qualia sunt vitra, lapides, gemmae, metalla,
 & alia duriora corpora, nihilominus tamen in his aer jam incit; nam
 quum nullum corpus tam perfecte incipiat generari ut jam est in statu per-
 fectionis, dici potest, quod ejusmodi corpora in principio generationis sunt
 admodum mollia, laxa, & rara, & aorum pori satis spatiosi, & ampli ut
 aerem externum recipere possint; quae sit, ut in continuatione generationis
 etiam si pori exteriores angustentur aer nihilominus in cellulis interioribus
 maneat, & proinde durante generatione aer intrinsecus condensetur, quia
 si pori interiores incipiunt coarctari, & aer insitum ob poros externos jam
 valde angustatos amplius exire nequit, necesse est, ut & aer ipse interior in
 minus spatium cogatur, ideoque externo densior evadat; non secus, atque
 aer

incommoda fluiditatis in vesica contentus, ipsius vesicæ compressione fit densior, seu ad minus volumen redigitur. Hinc itaque contingit, ut hæc corpora cum fiat in statu sub-perfectionis, etiam si summa dura sint, nihilominus aërem compressum continent.

S. XIV.

VEsam præter his rationes suppetunt etiam experimenta, quibus existentia aeris in corporibus probari potest: videmus enim si aqua, vel alius liquor super igne coquatur bullulas excitari, manifesto certe aeris intus latentis indicio, qui ope ignis dilatatur, omniaque vincula, quibus retinebatur solvit, & ob levitatem ad superficiem usque fertur, ubi tales bullulas format: hinc fit, ut pisces in aqua, quæ semel ebullit vivere non possint, ob defectum nempe aeris, qui in ebullitione onnis exhalavit, aerem enim, & pisces haurire, æque necesse est ac cetera Animalia; in hunc finem eorum branchie conditæ sunt, ne illarum ope aerem, qui ad vitam sustentandam necessarius est, ab aqua seceant, ut de hac recte sentit Cl. Majorana. Similiter liquoribus aërem inesse, experimenta Boyleana demonstrant: si enim in vase recipiente (hoc enim appellat R. Boyleus) liquor aliquis includatur, ex quo deinde ope antliæ pneumaticæ aer extrahatur, statim videbimus innumeras bullulas (sicuti in aquæ ebullitione) ex liquore prorumpere: nimirum cum aeris externi pressio sublata est, particule aëris in liquore hinc inde disperse, ob vim suam elasticam se extendunt, & quum antea inconspicue essent, nunc in bullulas visibiles intumescunt, ac ob modo allegatam rationem summum petunt. Tale experimentum statim institui potest in corporibus solidis, sumatur enim corpus quoddam, sed non adeo durum (quod sitis lapis, creta, cerasum, & alie materiae terrestres) hæcque indatur recipienti, & ut bullulae exeuntes eo melius conspiciantur, affundatur aqua, per modum eodem, ut supra, modo aer ex recipiente exantletur, quo facto, non solum ex aqua affusa, sed etiam ex illo corpore bullulas aëreas prodire observabitur. Ex quo liquido constat, multum quoque aeris corporibus solidis inesse: hinc etiam ratio petenda est, cur corpora duriora, ut sunt lapis, vitrum & alia, si in ignem injiciantur, dissiliant & disrumpantur; item cur magis æstatis fervore terra nostra aliquibus in locis rimis de his, & aliis quasi fissis: hæc omnia, inquam, proveniunt ab aere, qui in istis corporibus latet; nam, cum aer hic internus à calore externo agitur, dilatatur & explicatur, tunc sibi exitum querens, per fororum magna vi, & nisu davellit, vehementique impetu diffingit, ut hac ratione totum corpus disrumpatur, vel si non adeo durum, & compactum sit, per rimas saltem, & fissuras aer interior ita agitur: libertatem suam querat.

S. XV.

Aliata experimenta factis, ni fallor, ostendunt existentiam aëris in corporibus, sed & alterum nobis ostendendum est, nimirum, quod aer iste sit aëre naturali consistens, & densior: hoc autem sequenti experimento demonstratur. Sumatur vasculum, nonnisi quodam acido semiplenum, ut ACDE, & vitæ aliquæ, & alius EE altera parte E, clausus, altera vero E

Vide Figura II. TAB. XIX. aper-

apertus impleatur eodem liquore, hujus verò orificio F indatur globulus G de luto, vel creta, in quibus nempe multæ particulae alcali insunt, confectus; statimque Indice super orificium F posito invertatur tubus, & liquori in vaseulo contento immergatur orificium F; amoto digito mox observabitur magnam Effervescentiam excitari, quæ per aliquot horas durabit, donec omnis aer intra particulas alcali contentus, solutis vinculis, quibus coarctabatur ad superiora ascenderit, & materia terrestris subsederit, tum demum animadvertetur, aerem hunc, postquam desumpaverit, in summa parte depresso liquore magnam spatium EH occupare: quandoquidem siem autem superficies M liquoris in tubo altior est superficie liquoris in vaseulo, erit aer in spatio EH contentus, aliquantulum rarior aere externo; proinde, ut fiat ejusdem consistentiæ, opus est, ut, nec tubus altius immergatur, aut plûs liquoris affundatur, donec interiori superficie coincidat cum superficie exteriori, quo facto erit quidem spatium EH priori paululum contractius, & aer in eo contentus naturalis consistentiæ, nihilominus tamen adhuc majus erit duplo, triplo, quadruplo (pro diversitate materiæ terrestris, ex qua globulus conficitur, quæ scilicet plus, vel minus particulârum alcali in se continet) quam quod tota moles globuli G occupat; quod certum indicium est, aerem istum, cum omnis adhuc in globulo continebatur, multo densiorem fuisse, quam aer externus est. Posito enim globulum constare ex una parte materiæ terrestris, & ex una parte pororum, quibus nempe aer condensatus inest, vel quod eodem recidit, spatium, quod materia terrestris occupat, esse æquale spatio, quod aer in poris contentus replet; si tunc spatium EH sit duplum spaci globuli totius, sequitur, aerem in globulo contentum quadruplo densiorem esse, quam est aer externus; si triplum, sextuplo; si quadruplum, octuplo; & sic porro in subdupla ratione; si verò ponatur, spatium materiæ terrestris non esse æquale spatio pororum, sed in alia ratione majoris, vel minoris inæqualitatis, densitates aeris in globulo æque facile ad calculum revocari possunt, hæc autem hujus loci non sunt.

§. XVI.

HUc haud multum ab simile experimentum instituit Clariss. Major, sed in longe alium finem, ut nempe experiretur *an aer de novo generari possit*; post varia nempe experimenta, quæ fecit, concludit tandem, hunc aerem spatium EH occupantem revera non aerem esse, sed solummodo auram quandam, & halitum, qui ex globulo G ab actu excitatus in tubo ascendit: & sic putavit, ipsam substantiam globuli in hanc auram mutari, sicuti aqua à calore in vaporem mutatur; aut videmus, quod vapor, si colligatur iterum in aquam convertatur, ejusque naturam induat, aura autem hæc manebit aura, nec amplius in materiam globuli degenerabit: quid ergo dicendum? nihil aliud, quam quod sic aer condensatus in poris globuli jam præexistens, nec de novo generatus; habet quippe vim suam elasticam, ut aer naturalis; quod & ipse Clar. Vir non solum fatetur, sed etiam experimento quodam comprobatur, anæ autem datur aliud corpus fluidum, & vi elastica præditum, præter aerem? vix puto: affert quidem rationem, cur aperi huic naturam aeris denegaverit, quod videlicet experientia

rientia edoctus sit, memoratam auram vitæ sustinendæ non esse idoneam; quasi vero quia vitam non sustentat, iccirco aer non esset: videmus & ipsum atmosphæricum nostrum aerem in quibusdam pestilentia generibus non solum vitæ sustinendæ non idoneum esse, sed prorsus noxium; ane iccirco tum desit esse aer? absurdum foret hoc dicere. Non negandum quidem est, in spatio EH multas alias particulas præter aerem hospitari, quæ forsitan ob violentum Effervescentiæ motum ab ipso liquore acido, vel à globulo abreptæ, & una cum aere sursum evectæ fuerunt; hinc mirum non est, si talis aer istis miasmatis refertus, & ab Animalibus haustus ipsis vitam conservare non valeat, præsertim quum pateat, & spiritum nitri, & globulum ferreum) quibus Clariss. Vir utebatur) multis particulis impuris, & quasi venenatis foetere, quæ si per respirationem intro assumantur, massam Sanguinis inquinare, mortemque inducere facile queant: si forte loco spiritus nitri adhibuisset alium liquorem acidum benigniorem, ex gr. spiritum vitrioli, & loco globuli ferrei sumpisset terrestrem, ut in nostro experimento, procul dubio animalculum ab isto aere non interisset, aut saltem vitam diutius protraxisset, aded ut inde colligere liceat, aerem per se animalculum non interfecisse, sed tantummodo per accidens, quatenus nempe copiosis particulis diversi generis, & ad vitam conservandam ineptis scatebat.

S. XVII.

Verum ut nostræ rei certiorem simus, videlicet non ipsam substantiam globuli in aerem ab æstu commutatam esse, sed aerem revocata jam in globulo præstitisse; ideoque non de novo generatum, institui potest sequens experimentum. Globuli terrestris bene exiccati pondus ante Effervescentiam accuratissime ad lancem examinatur, deinde post Effervescentiam, cum omnes particule globuli ad fundum sublederint, tota globuli massa, quæ nunc dissoluta jacet sollicitè ex liquore recolligatur, & (ut prius) bene exiccetur, tandem exiccata materis pondus iterum ope bilancis inquiretur; hoc facto videbimus, substantiam globuli nihil ponderis perdidisse, vel saltem vix centesimam partem, quod forsitan durante Effervescentia cum aere exhalavit; at secundum Experimentis. Major longe majorem partem ponderis amittere debuisset, siquidem ex ejus hypothesi sequitur, totam molem aeream tubi supremam partem occupantem ex substantia globuli fuisse assumptam, sicque pondus ejus notabiliter fore diminutum, quod tamen est contra experientiam. Obiter hic liceat perpendere Cel. Alphonfi Borelli opinionem circa Effervescentiam, quæ etiam experimento supra allato non admodum congruit: existimat enim in congressu acidi, & alcali, cum ebullitio excitatur, ipsius acidi, vel alcali particulas celerius moveri, & in gyrum motas ascendentes, has bullulas formare: *particula*, inquit, *mobilissima spherica se dilatando ampullas bullularum efformans non omnino densas, & plenas, sed valde raras, nempe vacuitatibus grandiusculis interceptis; unde fit, ut facile concidant, & ad primum spatium angustum redigi momento possint.* Ex quibus clare apparet, Cel. Auctorem causam ebullitionis non ab aere in particulis alcali condensato deduxisse, quum crediderit, ipsas acidi, & alcali particulas, saltem quæ admodum

Vid. Lib. de Mot. Anim. part. 2.

sunt subtiles, & mobiles, se sphaerice dilatare, & in gyrum moveri, sicque amplius spatium acquirere, unde tales oriri bullulas, ac si essent ab aere productae, quamvis non sint, proinde consequi putabat, ut, postquam motus iste particularum violentus cessaverit, bullulae hae iterum concidant, & particulae, quae in circulum gyRANDO illas formabant, rursus conjungantur cum acido, vel alcali, à quo prius abripiebantur: sed hoc non adeo veritati consonum esse, liquet ex superiori experimento: sequeretur enim ex hypothese Auctoris totum spatium EH, postquam Effervescentia peracta sit, omnisque motus, & calor cessaverit, à liquore repletum iri, uti hoc ex ejus sententia quilibet conjicere potest; experimur autem contrarium, nam etiamsi per annum in eo situ persisteret, nunquam tamen spatium EH liquore plenum observaretur: necessario itaque sequitur, ut spatium illud sit aere naturali repletum, & quum aliunde advenire nequeat (nam eum ex substantia acidi, vel alcali generatum esse, jam rejecimus) in ipsius globuli poris prius insederit; quod procul dubio jam satis superque tum ratione, tum experientia ostensum est.

S. XVIII.

HAc occasione mihi temperare non possum, quin moneam, quam commode corporum vis, quam elasticæ verbo appello, ex nostra hypothese explicari possit; posito nempe (quod modo demonstratum est) quod in cujuslibet corporis poris sit aer inclusus, & quod aer iste sit vi elastica praeditus. Omnia autem corpora, vel sunt perfecte elastica, i. e. quae celeritate inciderunt ea celeritate resiliunt; vel plane non sunt elastica, i. e. post impactum non repercutiuntur amplius, vel denique imperfecte sunt elastica, i. e. postquam inciderunt, resiliunt quidem, sed non ea celeritate qua impacta sunt. Ad hoc itaque explicandum intelligatur multarum vesicularum aere quam densissime repletarum congeries communi quodam velamento undique perforato stricte involvi, adeo ut videatur unum continuum corpus esse; facile nunc intellectu est, quod, si haec moles vesicularis cum impetu versus terram, vel aliud durum corpus projiciatur, eadem vi, qua advenerat resilire necesse sit, si modo membranae vesicularum impetum sustinere valeant, si vero quaedam ob infirmitatem disrumpantur, evidens est, totam molem tanta vi, qua insidit non resilire, sic si omnes vesiculae disfringerentur, plane non repercuteretur; quis autem non videt, hanc causam resiliendi, vel non resiliendi deducendam esse à sola vi elastica aeris in vesiculis inclusi? ratione enim, & experientia constat, aerem qua vi comprimatur, eadem omnino sese restituere niti, ideoque si ope percussio- nis vesiculae coarctantur, necesse est, ut aer in illis contentus magis, etiam condensetur, proinde quum quaelibet vesicula eadem vi, qua comprimebatur sese restituere conetur, sit ut tota compages vesicularum simul tanta celeritate, quanta altitudo est, resiliat; si vero forte contingat, ut in percussione aliqua, vel plures rumpantur, tanta celeritate tota moles non repercussetur, nam illae vesiculae, quae ruptae sunt, & ex quibus aer inclusus per porosum involucrum expressus est, nullam vim per se habent sese extendendi, ideoque sola vis superstitum, quae integræ istum sustinuerunt, tanta non est, ut totam corpus pristina celeritate repellant; si itaque accideret,

ret, ut per ictum omnes vesiculæ rumpentur, tota moles vesicularum plane non repelleretur, quia tum nulla vis repellendi superesset, siquidem aer, qui illam in vesiculis unice efficiebat, jam totus per velamentum porosum expulsus esset. Ut hoc nunc ad præsens negotium applicetur: quodlibet corpus huic moli vesiculosæ comparari potest, sicuti enim hæc tota ex pluribus vesiculis aere repletis est composita, sic illud pariter suos innumera- biles poros denso aere refertos habet; sciendum itaque, quod in uno corpo- re parietes pororum sint quidem flexiles, sed simul tenaces, adeo ut possint coarctari ob flexibilitatem, sed non rumpi ob tenacitatem, hinc si cum impetu versus aliud corpus, quod etiam non habeat vim elasticam, ictui tamen non cedat, pellatur, eodem impetu iterum (ob aerem in poris æqua- li vi, qua per ictum compressus est, sese extendentem) retro pelletur; & hoc corpus est quod supra perfecte elasticum nuncupavi, qualia sunt silices, vi- tra, crystallæ, gemmæ, &c. omnia videlicet duriora, quæ malleo nequa- quam molliuntur: corpora vero plane non elastica, ut sunt plumbum, tan- tum &c. quæ sunt ejusmodi alia, poros ita habent dispositos, ut, si à qua- cunque vi minima comprimantur, aer in illis inclusus novam hanc pressio- nem non patiens latera pororum mollia perumpat, & in avram apertam exeat, hinc fit, ut hæc corpora post ictum non resiliant, nec priusnam figu- ram recuperent, ut videre est ex nota ab ictu ipsis indita. Dantur insuper corpora imperfecte elastica, ut ferrum, argentum, aurum & omnia fere me- tallæ, quæ quidem resiliunt, sed celeritate diminuta; hoc autem inde eve- nit, quia post ictum aliqui pori ob infirmitatem laterum disrumpuntur, aliqui verò ob firmiorem nexum integri servantur; omnia itaque, quæ supra de mole vesiculosa dicta sunt ea pariter, & de his intelligi queunt: quod ad ceteras corporum elasticitates attinet, quæ videlicet oriuntur ex contorsio- ne, inflexione, tensione, &c. omnes eæ ab eadem causa proveniunt, quia in omnibus his actionibus corporum pori angustantur; ideoque & aer inclusus comprimitur, unde illa in pristinum statum sese restituendi vis oritur; de quibus itaque plura verba facere hic lubenter supersedeo. Iterim jam provi- deo objectionem: quid nempe, quum corporum elasticitatem explicare voluerim, ipsius aeris vis elastice causam tanquam cognitam poluerim, quod cuiquam videretur, hoc esse idem per idem explicare, vel ut loqui con- suevimus: id supponere quod est in questione: verum quidem est, ex his caus- sam elaterii aeris cognosci non posse, longe enim altus est loci; quam ut hic eam ex intimis nature penetralibus prolixè deducam; attamen quum in jucundam hanc speculationem obiter inciderim, ostendere volui, quo pacto vis elastica omnium corporum originem suam soli debeat aeri elastico, adeo ut non opus sit ad singulas, & novas elasticitatis species nova quo- que excogitare fundamenta.

§. XIX.

SI cui minus perfecte explicata, aut suæ phantasie non adamussim fa- tisfacere videantur, is ipse, ut sibi videbitur, corrigat, addat, vel de- mat, per me licet; interim revertamur ad propositum. Jam supra vidimus quomodo, & ex quibus causis Effervescencia ex mixtione duorum liquido- rum, quam primi generis, & ex mixtione liquidi, & solidi, quam secundi generis Effervescenciam nuncupavimus, peragatur, nunc sequitur, ut vi-

deamus, an, & unde Effervescencia ex mixtione duorum solidorum, quæ tertium genus constituit, oriatur. Pater autem ex iis, quæ supra dicta sunt, primo: quòd corpora, quæ Effervescenciam excitare debent, i. e. acidum, & alcali intime sibi invicem misceri necesse sit; deinde, quòd acidum, & alcali, vel alterutrum saltem debeat habere motum, ut particule acidi possint alcali particulas diffringere; quiescendo enim hoc non efficient; duo itaque liquores effervescibiles, vel liquidum, & solidum ex sola mutua combinatione per se sine actione externa effervescunt; liquidum enim, quum sit in minutissimas particulas divisum, facile cum altero liquido, vel solido quoad omnes partes, in illius poros se insinuando, in hujus penetrando, misceri potest, & postquam est mixtum, liquidi particule quum sint in continuo motu, alterius liquidi, vel solidi particulas haud difficulter diffringere valent. At neutrum horum requisitorum in duobus solidis corporibus reperitur; solidorum enim particule quum sibi invicem sint contiguæ permisceri nequeunt cum alterius solidi particulis: est ergo necesse, ut, si misceri debeant, contiguitas illa solvatur, redigendo nempe solida in minutissimum pulverem, quo fiet ut una particula unius solidi alteram alterius contingere possit; hoc enim est vera mixtio, quum quælibet particula unius cuiuslibet alterius iuxta ponatur. Requiritur itaque ut duo solida effervescibilia, si effervescere debeant, conterantur primo in tenuissimum pulverem, deinde bene invicem misceantur, ut minima minimis jungantur, sed hoc nondum sufficit, necesse insuper est ut hæ particule acidi, seu corporis *agentis* possint agere in particulas alcali, seu corporis *patientis*, easque diffringere: verum enim vero particule hæ solidorum mixtæ, motum inertissimum non habent, quemadmodum liquidorum (pulverem enim subtilissimum in hoc duntaxat à liquido differre concipio, quòd illius particule juxta se invicem quiescant, hujus verò sint in continuo motu) ideoque motus extrinsecus tribuendus est, totam nimirum massam in pulverem redactam concutiendo, agitando, comprimendo, vel quocunque alio modo; cetera si rite se habeant, non dubito, quin Effervescencia ex combinatione duorum solidorum iisdem effectibus æque, ac ex duorum liquidorum, vel liquidi, & solidi produci possit: hoc tamen monendum, quòd hujusmodi Effervescencie hæctenus fuerint insolite, forsitan idèd quia modus operandi non innotescebat, vel etiam si innotuisset, res tamen raro ex voto successisset, quia pleraque solida effervescibilia cum in pulverem redigantur vim effervescendi amittunt, nam quanvis multas particulas acidi, & alcali in se contineant, contingere tamen potest, ut in contritione, vel contusione solidorum, acidi particularum anguli abradantur, vel alcali particule contundantur, adèd ut utrovis modo ad effervescendum ineptæ evadant: est itaque unum ex raris contingentibus si duo solida ad effervescendum idonea reperiantur, quorum particule acidi, & alcali conterendo in pulverem integre, & incorrupte persisterint. Hinc Th. Bartholinus raris suis observationibus annumerat experimentum, quo ostendit regulum antimonii cum mercurio sublimato, si pulverisati bene misceantur, effervescere posse, totamque operationem tradit, quæ sententiam meam egregie confirmat; constat enim, mercurium sublimatum multis acidi particulis scaterere ob vim ejus corrosivam, quæ, quia mercurius sublimatus

Act. Me-
dic. part.
206f. 70.

levi

levi contritione in pollinem redigi potest integræ manent; sic etiam alcali particulae, quibus regulus antimonij refertus est, post contritionem figuram suam immutatam retinere potuerunt, forsitan ob earum duritiem, & firmitatem; hi itaque duo pulveres etiam si probe miscantur *nulla tamen adhuc caloris, nulla fumi graveolentis vestigia* (ut verbis Authoris utar) sentiantur ob solum motus intestini defectum, quid igitur agendum? haud dubie succurrendum ipsis est motu externo; ideoque (quod apprime hypotheseos nostram illustrat) jubet Author, ut *pulveres permixti vitro strictioris orificii immittantur, immixtique bacilli extremitate latiori continuo, & valide comprimantur, ita ut superficies pulveris ubique pressa in arcum cogatur. Dies adhuc dum quiescit pulvis frigescitque, licet ad quadrantem hora undique angustetur, sed insistatur premendo ad quadrantem adhuc unum, & notabitur denique bacillum, qui ante superficiem tantum lambebat, alio mox subire massam, & ad fundum usque sibi viam facere, quo viso, dictum factum crassi fumi coaruantur, vitrum incalcescit, materia qua vitro continetur, extra oras ejus sese evolvit, spumat, effervesceat, fundatur & totum cubiculum gravi vapore confundit: ex quibus clare apparet, solam pressionem talia præstitisse, nimirum hac pressione particulae acidi, quæ alcali particulas jam contingunt, ulterius propelluntur, illarumque anguli in harum sinus arcuatus infiguntur, ut tandem alcali particulas diffringant exitumque præbeant aeri incluso, qui tales effectus tertii generis, ejusque veram causam; nobis namque non opus fuit, ut cum Authore recurremus ad particulas primi Elementi in pulvere dicto (dic potius in mente Cartesii) dispersas,*

S. XX.

TRanseamus nunc ad alia Effervescentiæ, & Fermentationis phænomena. Experimur in aere summe frigido nonnunquam Fermentationem non peragi, cujus ratio hæc est; quia tempestate valde frigida aer, ceu notum est ex thermometris, plus solito condensatur proinde majorem vim elasticam acquirit; possibile itaque est, ut hæc major sit, vel saltem æque valens atque elaterium aeris contenti intra particulas alcali, adeo ut etiam hæc à particulis acidi diffringantur, attamen aer inclusus ob resistentiam præpollentem, vel æquipollentem elaterii aeris ambientis sese extendere nequeat, sicque tota Fermentatio impediatur: hinc solent Pistorum, & Matres familias massam panis fermentandam calidiori loco exponere, ut hac ope vis elastica aeris ambientis debilitetur, & aer massæ inclusus eo facilius se possit expandere. Ex supra dictis quoque constat, cur massa panis fermentata in forno attollatur, non vero fermentata instar placentæ depressa maneat; fermenti enim auxilio particulae alcali divelluntur, quo fit, ut condensatus aer in ipsis inclusus sese dilatet, totamque massam attollat, aer quippe iste dilatatus ob visciditatem massæ intra manere cogitur, nec sicut in Fermentationibus liquorum sursum fertur, inque auras avolat, ideoque si forno calefacto indatur, adhuc magis aer iste à calore extenditur, & sic oportet ut panis in tantam molem intumescat: si vero massæ farinacæ nullum fermentum addatur, à quo particulae in quibus aer condensatus includitur diffringi queant, mirum non est, quod panis in tumorem non attolla-

tur,

tur, quia tum nulla adest vis extensiva, siquidem aer adhuc carcere suo detentus, vinculisque non solutus neque calore, neque propria vi elastica se explicare valet. Hinc si panis rite fermentatus per medium dissecetur, tota substantia porosa, & laxa videbitur, in qua innumera conspiciuntur cavæ, & foramina, quibus nempe aer sui juris factus infidebat, seseque extendendo sinus istos formabat, quum è contra substantia panis non fermentati sit admodum crassa, compacta & omnibus poris conspicuis destituta adinstar casei, quod certum indicium est aeris in alcali particulis adhuc latentis, vinculisque coerciti, quo minus vim suam extensivam exercere potuerit. Necessè itaque est, quemadmodum patet ex dictis, ut, si oporteat Fermentationem debito modo perfici, materia fermentanda non sit in loco valde frigido, vel saltem non in aere deniore, quam est aer in particulis alcali inclusus; secus enim Fermentatio nunquam efficietur.

S. XXI.

Pariter observamus in loco clauso nihil effervesce, nihilque fermentari posse ob eandem fere rationem, quam supra attulimus; jam enim ostendi quod præter discessionem particularum requiratur etiam spatium, ut aer expulsus ex illis sese dilatare queat: si igitur duo liquores effervescento idonei in vase quodam communi permisceantur, vas autem illud hoc modo plenum firmiter obstruatur, nulla prorsus excitabitur Effervescencia, nam quamvis acidi particulae distingant particulas alcali, tamen aer in his contentus non poterit se expandere, quia omnia jam sunt plena, expansio quippe requirit spatium majus quam ante fuit; hocce itaque modo aer à particulis non seceruetur, nullaque proin Effervescencia generabitur. Hinc commode ratio reddi potest, cur, si quis vinum, aut mustum diutius dulce servare, & à Fermentatione præcavere velit, soleat dolium, vel vas, quo continetur accurate, & firmiter undiquaque obturare; nimirum ope hujus obturationis primo præscinditur omnis communicatio aeris externi cum musto, quem præcipuam causam Fermentationis multi esse, supra innui; deinde hac obstructione omnis locus admittitur, quem aer erumpens è particulis solutis occupare posset, sicque cogitur intra terminos suos manere; quum autem quævis Effervescencia, vel Fermentatio in hoc potissimum consistat, ut aer à particulis continentibus seceruetur, sicut antea dixi, sequitur, ut, quum talis secretio in dolio fieri nequeat, vinum defæcari nunquam possit, sed in eo statu, in quo est semper maneat, necesse sit; si vero vel minima rimula, seu apertura in dolio existat, aer iste intra corpuscula coæctus omnem laborem eludens ope vis suæ elasticæ data hac porta cum violentia erumpet; sicut interdum nili dolium fortiter compactum sit, aer hicce sibi exitum querens latera dolii cum impetu, & fragore dirumpit, sicque vini herus oleum, vel potius vinum, & operam perdit: en tantum illa ipsa aeris vis, elaterii nomine à Rei Mechanicæ Scriptoribus appellata valet! nam postquam particulae alcali sunt solutæ, nulla quidem adhuc sentietur Fermentatio, summus tamen nisus fermentandi adest, quem sola latera dolii coercere debent, magna ideoque requiritur firmitas ne dolium dissiliat; quod melius ostendi potest hoc experimento: sumatur ampulla vitrea strictioris orificii, impleaturque liquore quodam acido, & indatur globulus, qualem supra

sopra adhibuimus, dein illico ampullæ orificium hermeticè, vel alio cemento habili claudatur, quo peracto, postquam interclusus aer beneficio liquoris particulas globuli divellentis libertatem suam recuperaverit, hæc Effervescentiam parere nitens, vi sua elastica tantam virtutem extensivam exercebit in parietes ampullæ, ut, quum non amplius partes sint tantæ vi resistendi, non sine impetu diffilire observetur; si vero forte contingat, ut ampulla hunc conatum compescere satis valeat, plane nulla Effervescentia animadvertitur quam diu ampulla est obstrueta, sed statim, ac orificium aperitur, Effervescentia confestim, & subito se prodat; hujus ratio ex supra dictis oppido liquet, quam itaque ad nauseam usque hæc non repetemus.

S. XXII.

Lectori spero haud ingratum fore, si præsentè occasione ostendam, quam longe, & late hypothèses meæ se diffundant ad alia naturæ mysteria detegenda. Nullus unquam, quantum scio, accensionem pulveris pyriti, ejusque violentiam per modum Effervescentiæ explicuit; quam commode autem ex principiis meis ad Effervescentiam, & quidem ad genus secundum referri possit, breviter patefaciam. Siquidem quum ignis sit corpus liquidissimum, cujus particule in motu rapidissimo sunt constitutæ, quæ instar cuneolorum quotiescunque in alterius corporis particulas, sinus illis congruentes, & ad recipiendum aptos, habentes impinguntur, has easdem divellunt, & discindunt; respiciendo itaque ad hanc ignis actionem, quatenus nempe ignis habet vim dissolvendi, & particulas diffringendi, haud incongrue dici potest, ignem esse acidum; pulvis pyritus vero, qui præsertim ex parte conficitur ex nitro, dubium non est, quin copiosis particulis alcali confect: hoc posito difficile non erit veram causam violentiæ accensæ pulveris pyriti assignare, si modo attendatur ad ea quæ §. 21. dicta sunt, ubi ostensum est, quàm ingentem vim impedita Effervescentia exerat in parietes vasis clausi, eadem & hæc applicari possunt; si enim pulveri pyriti ignis admoveatur, idem est, ac si alcali, & acidum misceantur invicem, nam statim ac ignis pulverem pyritum attigerit, illius particule acidæ ob motum velocissimum subito, & quasi momento irruunt in hujus particulas alcali, easque diffringendo aeri incluso, qui valentissime compressus est, exitum parant, quo fit ut aer iste ex singulis particulis simul collectus unitis viribus ope visus elasticæ (siquidem mirum in modum condensatus est, ut mox patebit) & à motu ignis adhuc magis agitatus uno ictu quæque impedimenta semoveat, & fortissima quoque obstacula perrumpat; quis autem hoc miratur? quum quotidie videamus, quantum aeris vis elastica polleat; nec Frazer nuper experimento publice ostendit, aeris gravitatem, vel potius vim elasticam (quia experimentum tam in conclavi clauso, quam sub dio succedit) tantam esse, ut plus quàm undecim centipondia non potuerint divellere bina hæmisphæria cuprea, quorum diameters vix pedis dodrantem adæquat, postquam, ex illis sibi invicem adaptatis, ope antiæ pneumaticæ, aerem extraxisset: en tantum præstitit aeris naturalis consistentiæ vis elastica; nihil dicam ergo de sclopetis istis pneumaticis recentè inventis, quæ ope solius aeris condensati globulum per afferem satis crassum trajectiunt; si itaque tantus effectus aeris vix decies densioris aere naturali, quid non efficiet aer

hoc

Vide Fi-
gura 10.
TAB.
LIX.

hoc centies, atque amplius densior, qui in alcali particulis pulveris pyril includitur? tanta densitas, ad quam aer haecenus nullo artificio redigi potuit omnem fidem superaret, nisi veritas posset demonstrari hoc experimento, quod non ita pridem cum Fratre meo feliciter institui: Sumpsimus nempe tubum recurvum ABC, cujus unum crus AF satis longum diametri circiter semipollicis à parte A apertum, alterum vero brevius crus instructum erat ampulla C, in quam per orificium A inverso tubo immisimus quatuor granula pulveris pyrii; deinde crus AF implevimus aqua usque ad B, illudque immerisimus in vasculum oblongum HG itidem aqua plenum, hoc facto totam machinam in locum temperatum per semihorium seposuimus, ut securi redderemur, aerem in spatio CFB contentum hoc interim tempore ad naturalem consistentiam redactum esse, si forte à calore manuum inter palpandum rarefactus fuisset: hujus itaque rei certiores tubum AFC ita constitutum, ut superficies aquae in eo contentae B congrueret cum superficie aquae externae ambientis, quod tunc nobis indicium fuit aerem in spatio CFB contentum plane ejusdem consistentiae esse cum aere externo; postmodum sumpsimus machinam ita paratam de loco suo temperato, radiisque solaribus exposuimus, quibus, ope speculi caustici E accendimus pulverem pyrium ampullae C immisissum, quod cum subito fieret, aqua in tubo subjecta BA ob impetum multum ultra limites deprimebatur (adeo ut nonnunquam nisi portio tubi BA sic satis longa per orificium A non solum omnis aqua, sed & aer expelli possit) nobis autem non ad orificium usque pertigit superficies interna B proinde res ex voto successit; ideoque machinam immutatam in priorem locum temperatum transtulimus, ubi aquam in tubo sensim rursus ascendere observavimus, nimirum ob duplicem causam tum ob translocationem ex loco calidiori in frigidiorum, tum ob subito incensum ignem iterum extinctum; tam diu, inquam, ascendit aqua, donec tota machina refriguisse, & pristinum statum, quem ante accensionem habebat, recepisset, tum demum amplius non ascendit, sed quievit etiam per 3. vel 4. horas quandiu in isto statu permittebamus; sic itaque advertimus, non ad priorem terminum B usque ascendisse, sed notabiliter infra B, limitem D posuisse; proinde termino B prius notato, tubum parumper sustulimus, donec superficies aquae interna D cum superficie externa congrueret, adeo ut hoc modo aer in spatio CFD contentus iterum esset naturalis consistentiae; ideoque quia aer voluminis CFB auctus fuerat volumine BD, conclusimus ex his tantum aeris quantum caperet spatium BD. necessario in quatuor istis granis pulveris pyrii antea latuisse, siquidem aliud provenire non potuisset; sed prout judicavimus ducenta granula pulveris pyrii vix adimplevissent spatium BD; posito itaque unum granulum consistere ex una parte materiae terrestri, quae videlicet est continens aeris condensati, & ex una parte ipsius aeris condensati (quamvis credam hunc ab illa multum superari) sequitur exinde aerem, qui totum spatium BD occupabat, cum adhuc in granulis haereret; centies atque amplius densiorem fuisse aere naturali. Hoc experimentum quam egregie hypothesin meam confirmet, nemo non videt; illorum vero sententiam uno ictu quasi destruit, qui putant tantam violentiam pulveris pyrii ab eo duntaxat provenire, quod pulvis pyrius subito flammam concipiat, & aer ambiens ab ista valde agitated in majus spatium se exten-

extendere nitatur, hinc quælibet obvia magno nisu diffringere, sibi que exitum parare autumant: sed hanc non esse sufficientem causam, experimentum nostrum abunde comprobatur; sequeretur enim illorum juxta sententiam, ut postquam motus iste intestinus, quem subitanea flamma efficiebat, cessasset, totaque machina refriguisset, aqua ad pristinam altitudinem B ascendere deberet, nam nulla ratio apparet, cur nunc plus aeris quàm prius tubo inesset. Est insuper & aliud, quod per hanc sententiam explicare nequeunt, cur nempe, si pulvis pyrius in pollinem conteratur, multum de violentia sua amittat, hac enim contritione non solum non impeditur quo minus commode flammam concipere possit, sed potius conceptio facilius redditur, quippe ignis melius, & celerius pulverem pyrium contritum quàm non contritum penetrare potest, & sic comminutio vim ejus potius auget, quàm diminueret, quod est contra experientiam: per nostram vero hypothesein rem clare, & paucis explicare possumus; nimirum cum pulvis pyrius conteritur, fieri nequit, quin hac contritione multæ particulæ, quibus aer condensatus inest, simul diffringantur, & aer insitus in auram apertam abeat; quo circa mirum non est, quòd pulvis pyrius contritus tantum effectum non præstet, siquidem multum aeris condensati (quem præcipuam causam esse violentiæ supra ostendimus) ante accensionem conterendo avolaverit, & proinde conatus ejus redditus fuerit irritus.

S. XXIII.

NE quid superesse videatur, quod per nostra principia non explicari possit, paucis hinc de eo motu, qui à Chymicis dicitur *Præcipitatio*, differam: integram autem hujus doctrinam huc non afferam, tum quòd hujus loci non sit; tum quòd nimis prolixum foret, potest enim præcipitatio contingere etsi Effervescencia non præcedat, hanc vero, ob rationem modo memoratam, non tractabo, sed illam duntaxat, quæ post Effervescentiam plerumque sequitur, plerumque dico, quia non in omnibus Effervescentiis, sed in pluribus saltem aliquid instar materiæ terrestris ad fundum (ut Chymicæ Magistri loquuntur) præcipitatur. Quid igitur illud sit, & unde veniat (siquidem in limpidissimis quoque liquoribus id accidere, observamus) curque in aliquibus Effervescentiis nulla præcipitatio succedat, breviter & nihil fallor satis perspicue ex hypothese nostra ostendi poterit; quæ ut eò facilius intelligantur, præmittam experimentum quoddam, ad cujus comparationem præsens negotium dein accommodabo. Sumatur vasculum quoddam AB aquà fere plenum, & ampullæ cujusdam vitræ, ut C, primo aere tantum repletæ, orificium colli obturetur, hæcque in aquam ipsomet vasculo contentam immergatur, si vero forte levior sit aqua adeo ut sursum prematur, & superficiem aquæ petat, tunc orificium ampullæ aperiatur, eique tantum aquæ immittatur, quantum sufficit ad æqualem gravitatem constituendam inter aquam externam, & ampullam, quo facto obstruatur ampulla, & in aquam denud immergatur, ex. gr. usque ad D; tum ampulla ob æqualitatem ponderis inter semetipsam, aqua, aereque repletam, & inter ejusdem molis aquam, æquilibrium servabit ubicunque ponatur, i. e. neque sursum, neque deorsum premetur, sed in ea altitudine, in qua est, hucusque semper manebit; si itaque à vi quadam externa disrumpatur ampulla, evi-

Vide Fig.
gaur. II.
TAB.
XIX.

dens est, in quiete non amplius mansuram sed aerem qui continebatur in ampulla, quique aquâ specificè levior est, sub forma bullularum ascensurum; fragmenta vero ampullæ vitreæ E, F, quia aqua specificè sunt graviora, ad fundum ferentur. Hæc si attentius considerentur, statim apparet, quid conferant ad præcipitationis post Effervescentiam ortæ explanationem; ex his enim concludimus, materiam illam terrestrem, quæ post Effervescentiam in fundo conspicitur, nihil aliud esse quam particulas alcali diffractas, nam ante Effervescentiam dum aere adhuc sunt repletæ, in liquore hinc inde dispersim natando nec sursum feruntur, nec fundum petunt ob eandem particularum cum liquore gravitatem specificam, si vero huic liquori affundatur alius liquor, qui particulis acidi scateat, hæc particulas alcali diffringent, & sic idem, quod in ampulla vitrea accidit, eveniet, nimirum aer, qui in particulis alcali continetur ob levitatem ascendet, fragmenta vero particularum alcali ob præpollentem gravitatem, ad fundum ruent, & hoc est, quod Chymici *Præcipitationem* vocant. Dantur quidem Effervescentiæ, quæ nihil præcipitari post se relinquunt, illud autem non fit, nisi liquores ad effervescendum apti, sunt summe depurati, quorum nempe particule valde sunt subtiles, & exiguæ; ideoque quoddam nulla præcipitatio subsequatur, ratio hæc est: quia si particule alcali, quæ admodum sunt parvæ, à particulis acidi disrumpuntur, aer quidem intrinsecus sese extendens sursum fertur, sed fragmenta particularum quamvis liquore specificè sint graviora, tamen ob summam exilitatem ad fundum subsidere nequeunt; exiguitas enim ista efficit, ut vis excessûs specificæ gravitatis unius fragmenti sit minor, quam ut possit superare resistentiam frictionis, vel villorum, quibus particule mutuo implicantur; sic ob eandem rationem granula plumbæ in cervo milii dispersa non subsiderent, quamvis plumbi specificæ gravitas multo major sit quam milii, scabrities enim partium, quibus grana se mutuo contingunt, longe major est, quam ut superetur ab excessu gravitatis; sic particule aeræ minutissimæ solo contactu sub aqua detinentur; sic contra nonnunquam exiles guttulæ aqueæ in aere dispersæ sunt, quæ non decidunt; unde aerem humidum esse dicimus; sic mercurius, & alia metalla à liquoribus corrosivis adeo minutim dissolvuntur, ut, etsi multo graviora sint quam liquores, penitus tamen cum illis misceantur, adeo ut ne vestigium quidem metalli appareat; sic videmus duos diversos liquores etiam si non sint ejusdem omnino specificæ gravitatis invicem misceri posse: quorum omnium eadem est causa, quam prius assignavi, cur post aliquas Effervescencias nullum sedimentum ad fundum ruat.

§. XXIV.

Naturam itaque præcipitationis, quæ Effervescentiæ supervenit, quid nempe sit, & in quo consistat, ex hypothesi mea satis me explicasse confido, & si liceret falcem in alienam messem immittere, sine ullo fere labore possemus hæc inferere causam præcipitationis illius, quæ sine Effervescencia ex sola permissione duorum liquorum perficitur: attendatur enim ad experimentum modo allatum, ubi statim apparet, si aquæ in vasculo AB contentæ & in qua ampulla D æquilibrata est demersa, affundatur alius liquor aquâ specificè levior, ita ut aqua, & liquor invicem misceantur; apparet,

DE EFFERVESCENTIA, ET FERMENTATIONE. 491.

paret, inquam, ampullam D deorsum ferri ad fundum (non tamen frangi)
cujus ratio alia non est, quàm quod ope affusionis novi liquoris aqua levior
reddatur, idèdque ampulla D, quæ antea ejusdem gravitatis erat, atque
aqua, nunc eadem gravior evadat, proinde (uti ex Hydrostaticis patet) ut
ad fundum ruat, necesse est: ita etiam si duo liquores diversæ gravitatis, ex
quibus præcipitari quid oportet, invicem miscentur, tunc omnes gran-
diusculæ massulæ, quæ graviori prius liquori æquilibratæ innatabant, nunc
gravitate præpollentes ad fundum descendant, & sic sine prægressâ Efferve-
scentiâ præcipitatio oriatur.

S. XXV.

HActenus memorata præcipua sunt, quæ circa Effervescentias, & Fer-
mentationes observantur, reliqua aut sponte ex principiis nostris
fluunt, aut saltem longa disquisitione opus non habent; colorum v.gr. mu-
tatio, quæ sæpissime post Effervescentiam, vel Fermentationem contingit,
rem arduam non reddit; conitat enim, diversitatem coloris maxime consi-
sere in diverso situ, & figuratione particularum: quid ergo mirum, quodd
corpora Effervescentiam passa aliud subinde colorem induant? siquidem
effervescendo, & situs & figura particularum mutatur, ut patet ex supra
dictis; his igitur diutius non immoremur. Multa quidem explicanda resta-
rent, quæ in hac, vel illa Effervescencia, aut Fermentatione specialiter
occurrunt, hæc autem potius ab aliis circumstantiis dependunt, quàm
reapse differant à phænomenis generalibus; proinde ista (siquidem facile
hypothesibus meis accommodari posse, nullus dubito) aliis, quibus plus
vacat, intacta relinquam: omnes enim speciales casus huc afferre velle, non
paucas hujus Dissertationis pagellas, sed ingens volumen requireret: sufficit
mihi, quodd res eo redacta sit, ut nil particulare occurrat, quod principia
nostra generalia subterfugiat, aut per illa probabiliter saltem explicari non
possit; hic itaque pedem figo, faxit Deus O. M. ut hæc unice vergant in
Nominis sui gloriam.



APPENDIX.



Ixdum Dissertationi huic colophonem imposueram ; cum mihi præcipationis , & secretionis particularum naturam ultimis pagellis breviter explicatam sedulo contemplanti , ex hujus occasione fortuito sese obtulit modus construendi ope cujusdam liquoris continuo fluentis decantatum illud , & ab omni ævo desideratum Mobile perpetuum pure artificiale , quem proinde hic coronidis loco ob materiæ affinitatem Eruditis examinandum proponam . Neminem profecto latet , quàm avide jam à longo tempore à Celeberrimis quoque Viris Motus iste Perpetuus sit quæsitus , quàm ardenrer efflagitatus , quid enim non excogitarunt ? quot sumptus non impenderunt ? quantasque non extruxerunt machinas ? sed omnia in casum.

Πάντα γέλωτες , καὶ πάντα κόπεις , καὶ πάντα τὸ μὲν δὲ .

Vexat etiam nunc , & torquet continuo multos cæca perpetui hujus Mobilis cupido , eorumque ingenia aded incitat , ut auribus , animisque Hominum eruditorum absurda de hac re etiam proferri videamus : quæ tamen hodie plerique Viri docti rejiciunt ; unanimitèr asseverantes , Motum perpetuum nec dari , nec inveniri posse : quæ opinio eousque apud hos invaluit , ut satis temere pronuncient , ne audiendos quidem esse , qui tale quid se reperisse gloriarentur , quorum tamen rationes (ut fatear) ad me convincendum non sufficiunt , quin potius asserere non erubescam , Motum perpetuum non solum inventu possibilem , sed prorsus inventum jam esse ; ut quis fateretur , qui has legerit lineolas ; & quid multis opus est ? annon ipsa Natura (quæ nunquam non juxta leges Mechanicas operari dicitur) possibile esse Mobile perpetuum indicat ? quid (ut hoc solum memorem) perennis fluminum , & aquarum fluxus aliud est , quàm Motus perpetuus : annon omnia secundum Mechanicas leges peraguntur ? ergo , fateris , quod limites legum Mechanicarum non excedit ; illud impossibile non est ; quid proinde impedit , quo minus præeunte Naturam hac in re , utut non tam perfectæ , imitari possimus ? ut autem tandem finiam , possibilitasque Motus perpetui artificialis salvetur , modum quo conciliari possit , tibi ostendam , de quo ne in sinistram partem temere judicium feras , vel pro Titanico conatu interpreteris , hunc ut prius acriter perpendas , vel si lubet rei veritatem ipse experiaris , rogo . Ante omnia præponenda sunt sequentia .

I. Si sint duo liquores diversæ gravitatis , quorum gravitates sint in ratione G ad L , erunt viceversa altitudines cylindrorum æqueponderantium , & super æquali basi existentium in ratione L ad G .

Vide Figuram 12.

TAB. XIX.

II. Idedque si altitudo AC liquoris unius in vasculo AD contenti , sit ad altitudinem EF liquoris alterius in tubo utrinque aperto existentis , ut L ad G , liquores ita positi quiescent .

III. Proinde si AC ad EF sit $>$ quàm L ad G , liquor in tubo ascendet , vel si tubus sufficienter longus non sit , liquor per orificium E prolabetur . Hæc ex Hydrostaticis probantur .

IV. Pos-

DE EFFERVESCENTIA, ET FERMENTATIONE. 493

IV. Possunt haberi duo diversæ gravitatis liquores, qui conjuncti invicem miscentur.

V. Potest haberi filtrum, colatorium, vel aliud secretorium, ope cujus liquor levior graviori immixtus ab eodem iterum potest secerni.

C O N S T R U C T I O.

His præpositis Mobile perpetuum sic construo. Sumantur in quacunque quantitate, si vis, in æquali, duo diversæ gravitatis liquores invicem miscibiles (qui per hyp. 4. possunt haberi) illorumque ratio gravitatis prius exploretur, quæ sit ut G ad L , gravioris ad levio-rem; deinde illis permixtis impleatur vasculum AD usque ad A . Hoc facto sumatur tubus utrinque apertus EF ejus longitudinis, ut sit AC . $FE > 2L$. $G + L$, hujus vero tubi orificium inferius F obstruatur, vel potius obducatur filtro, vel alia materia quadam secernente liquorem levio-rem à graviori (quæ per hyp. 5. etiam potest haberi) tandem tubus hoc modo paratus liquori immergatur usque ad fundum vasculi CD ; dico liquorem continuo per tubi orificium F ascensurum, & per orificium E in subje-ctum liquorem prolapsurum.

D E M O N S T R A T I O.

Quia tubi orificium F obductum est filtro (per constr.) quod liquorem levio-rem à graviori secernit, sequitur, ut, si tubus immergatur ad fundum vasculi, liquor solummodo levior, qui graviori est immixtus per filtrum in tubum ascendere debeat; & quidem eousque ultra superficiem ambientis liquoris (per hyp. 2.) ascenderet, ut esset AC $EF :: 2L$. $G + L$, quia vero (per constr.) AC . $EF > 2L$. $G + L$, necesse est (per hyp. 3.) ut liquor levior per orificium E sese exoneret in vasculum subje-ctum, ibique denuo cum graviori jungatur, & (per hyp. 4.) miscetur de novo, qui dein penetrando filtrum in tubum rursus ascendat, iterumque per superius orificium expellatur: sic itaque fluxus continua-bitur in perpetuum. Q. E. D.

C O R O L L.

Hinc commode reddi potest ratio, cur aqua ex Mari profundo ad summa usque cacumina montium jugiter ascendendo ex iis saltu-um prorumpat, & refluxu sub forma fluminum, se refundat in Oceanum, sicque Natura nobis perpetuum sistat Mobile. Hoc, inquam, non bene explicant illi, qui dicunt: eandem ob causam aquam ex mari in sublimius ferri per terræ poros, ob quam liquor in tubulis perangustis ascendat ultra superficiem liquoris tubulos ambientis; nam si ita res explicanda foret, nunquam demonstrare possent, cur eadem aqua in altum elevata è terræ gremio prolabatur, videmus enim, in angustis istis tubulis, licet tantillum supra liquorem ambientem inclusus liquor emineat, nunquam tamen extra eorum ora sese evolvere, & in liquorem substratum de-
sistere.

cidere. Commodius itaque sic explicatur: notum est, aquam, in qua multum salis est dissolutum graviolem esse eadem dulci & verum aqua marina, ut patet ex sapore, multas particulas salias in se continet, proinde erit gravior quam aqua fontana, vel fluvialis; credibile itaque est, quod quum terra vicem gerat filtri, per cujus poros aqua solum dulcis transire potest, relictis salinis particulis, quæ gravitatem aquæ augment, aqua dulcis per terram longe altius ascendere debeat, ob immensam Oceani profunditatem, ita ut ad altissima quoque montium fastigia per pressionem aquæ marinæ protrudatur, ex quibus dein, cum ultra ascendere nequeat, rivulorum instar emanet.

F I N I S.

ERRATA

In marg. pag. 475. Fig. 9.
 In marg. pag. 476. Fig. 10.
 In marg. pag. 479. Fig. 11.

CORRIGE.

Fig. 7.
 Fig. 8.
 Fig. 9.

C A T A L O G O D E' L I B R I

*La maggior parte da lui stampati, esistenti
nella libreria di BERNARDINO
GESSARI in Napoli.*

- A** Anatomia Corporis Humani Phil. Verheyen fig. in 4.
 — detto Supplementum Anatomicum, sive de Usa Partium
 in 4. fig.
 Andrea de Giorgio Repetitiones in fol.
 Antonii Arnaldi Logica, sive Ars cogitandi in 8.
 Archibaldi Pitcarnii opera omnia cum additione Grifof. Stroda in 4. tom. 2.
 Aritmetica pratica del Cortese in 8.
 Aufonii Pompei de differentiis verborum cum notis Heckerli in 8. tom. 1.
 Berardini Varenii Geographia Generalis cum Newton, & Jurin fig. in 8. tom.
 Beverini de Ponderibus, & Mensuris cum ~~W. H. H. H. H.~~
 Borrelli de Motu Animalium con aggiunta Jo: Bernoulli in 4. fig.
 Broen, & Craanen Theor. Practicum Observationib. Henrici Regit in 4. tom. 2.
 Buommattei Grammatica Toscana in 4.
 Capasso Istoria filosofica in 4.
 Capecelatro Istoria di Napoli in 8. tom. 2.
 Card. Bona de descript. spiritum in 12.
 — detto De via compen. ad Deum in 12.
 Carlo Munier Novell. Metodo per apprendere la lingua Francese in 8.
 Cartesio Filosofia tradotta da Barbapiccola fig. in 4.
 Compendio del Predicatore di Panigarola sopra Demetrio Salario in 8.
 Conani opera omnia in fol. tom. 2.
 Contio opera omnia in fol.
 Controversie Panfuti in fol.
 Craanen Theodori tractatus de Hom. 4. tom. 2. fig.
 Danielis Huetii Demonstr. Evangelic. in 4. tom. 2.
 — detto Censura Cartesiana in 12.
 De Liguoro Pratica Civile, e Criminale in 4.
 Destions de Cultu B. M. V. Elegia Poetica in 24.
 D. Hieronyini Epistolae in 12.
 Donzelli Farmacopea con aggiunta in fol.
 Doris Vita Civile con aggiunta in 4.

Dot.

- Dottrina di Papa Benedetto XIII.** in 12.
Emundi Merilli, opera cum versione Græc. Latin. in 4. tom. 2.
Esprit de l'Homme in 12.
Etmulleri opera cum notis Nicolai Cyrilli in fol. tom. 5.
Georgii Bagliivi opera con aggiunta in 4. fig.
Goudin Philosophia con aggiunta, e fig. in 12. tom. 4.
Grandi Cursus Theologicus in fol. tom. 3.
Gravina Tragedie in 4.
Jo: Jacobi Waldischimide cum additione Fraundorfer in 4. tom. 2.
Jo: Muys opera omnia Chirurgica con aggiunta in 4. tom. 1.
Indirizzo per vivere Cristianamente tradotto dal Francese in 24.
Luce Antonii Portii de motu Corporum cum Mechanica, & Fontibus Naturalibus fig. in 12. tom. 1.
Maggi Rime in 12. tom. 4.
Manriquez Theologia moralis in 4.
M. Tullii Ciceronis Question. Tusculanarum in 16.
Medicina Aphoristica ex gravibus auctoribus collecta in 12.
Meditazione della Passione di Cristo, tradotta dal Francese in 18. Milano.
Nova Algebrae Elementa Nicolai de Martino in 8. tom. 2. fig.
Opere di Monsignor della Casa in 12.
Orationi di Monsignor Cavallo in 4.
Ovidii Metamorf. cum Not. Minelli Amsterdam.
P. Spadafora Fraseologia lingue latinæ con aggiunta in 8. tom. 2.
 — detto **Precetti Gramaticali** in 12.
Plinii Panegirici in 12.
Quaresimale del Fromentier tradotto dal Francese in 4. Milano.
Rojas Instituti Canonici in 8.
Salvio Gioco de' Scacchi con aggiunta in 4.
Scipione Rovito Decisiones in fol.
Specchio Sacerdotale in 24.
Svegliarino Cristiano in 4. tom. 9. Milano.
Tacquet Arithmetica cum notis de Martino in 8. fig.
Valerii Maximi cum notis Minelli Amsterdam.
Vita della Beatissima Vergine Maria, tradotta dal Francese in 12.
 — di S. Brigida in 4.
 — di S. Caterina di Siena in 8.
 — di S. Luigi Confesa in 8.
 — di S. Stanislao Kosta in 8.
 — di S. Maria Maddalena de' Pazzi in 8. fig.
Vita Civile del Doria con aggiunta.
Vallisnieri Bevande Calde, o Fredde, e de Poçu Vini Calidi in 4.
Virgilio di Annibal Caro in 8.

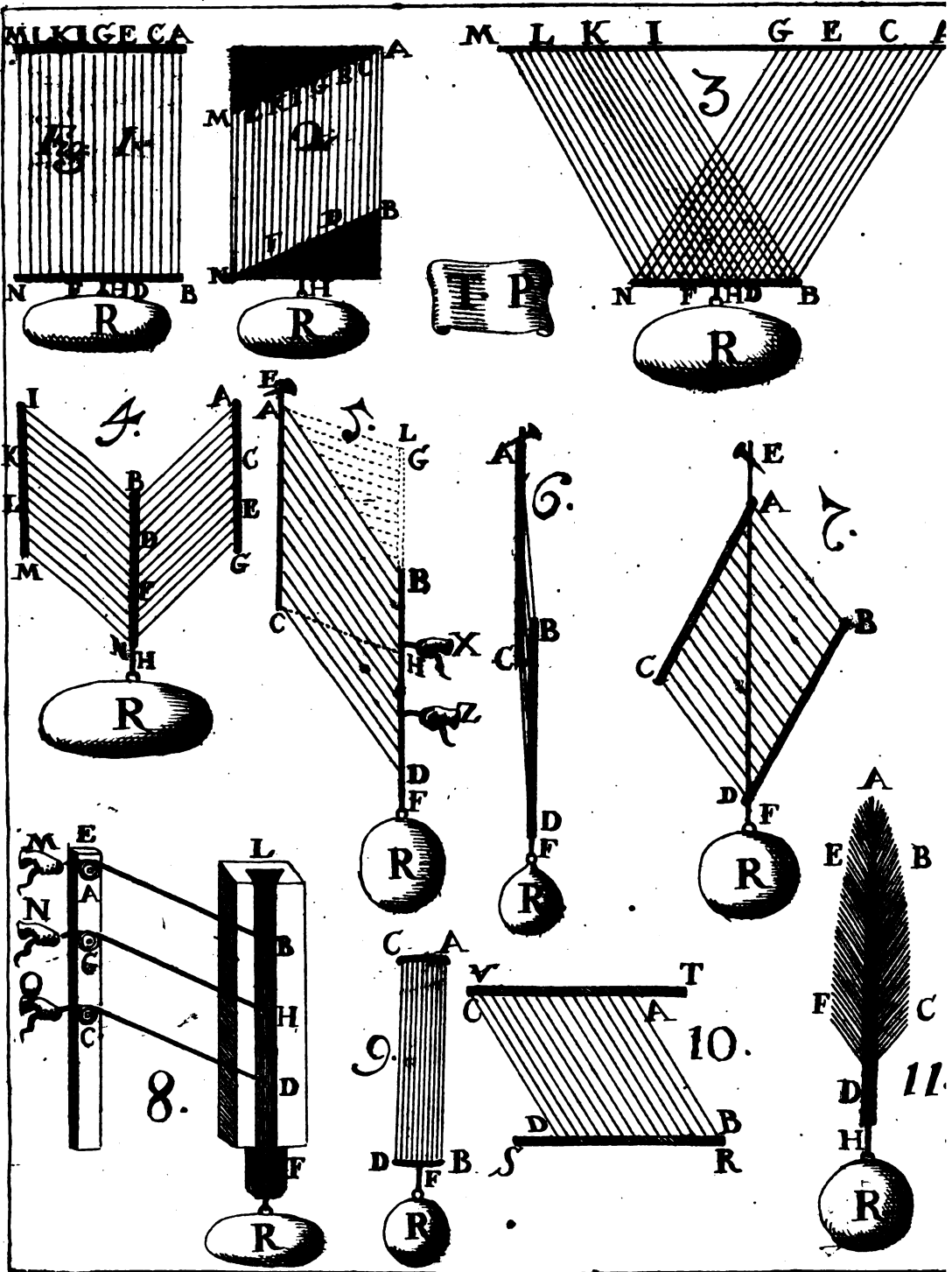
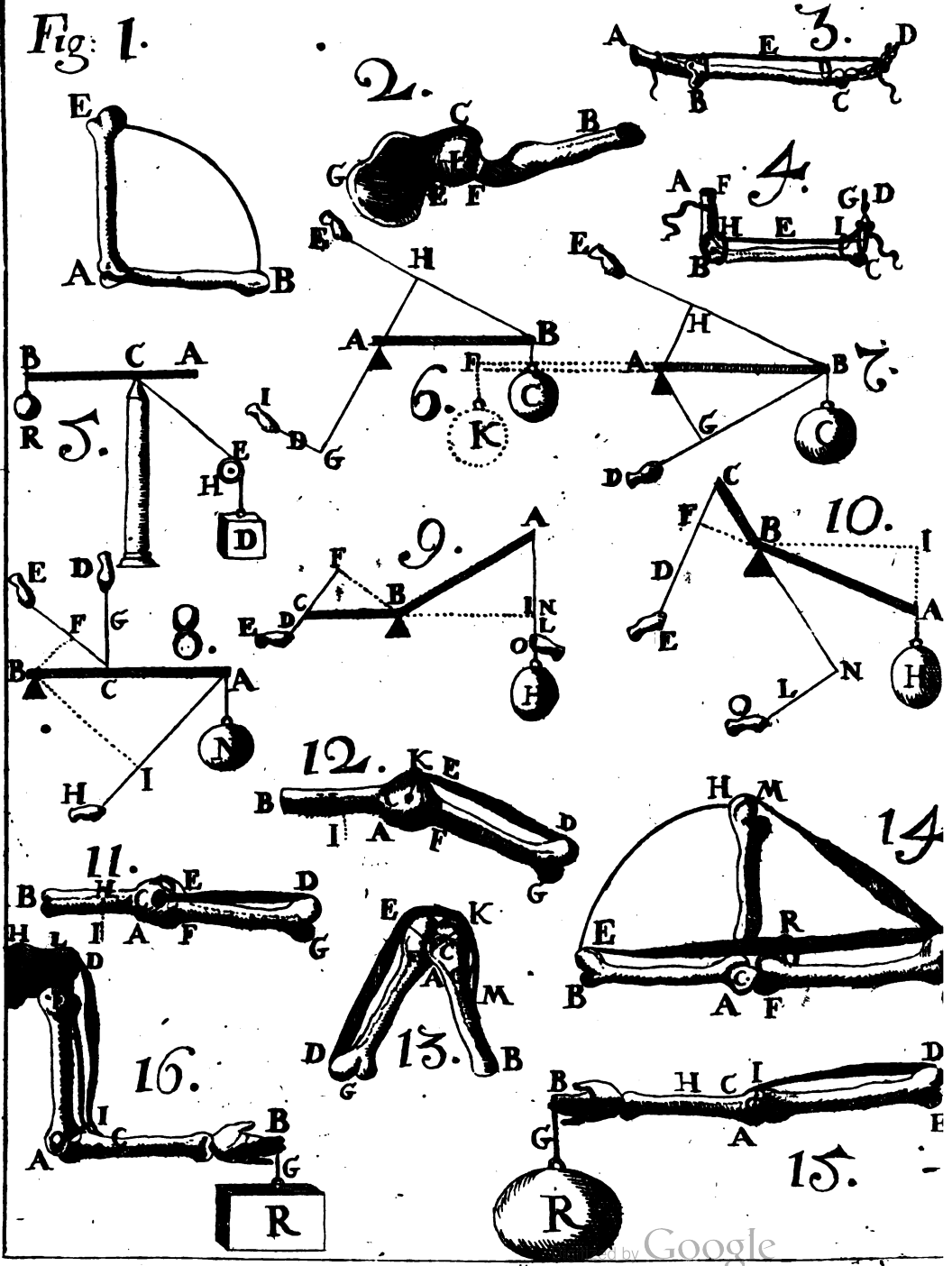
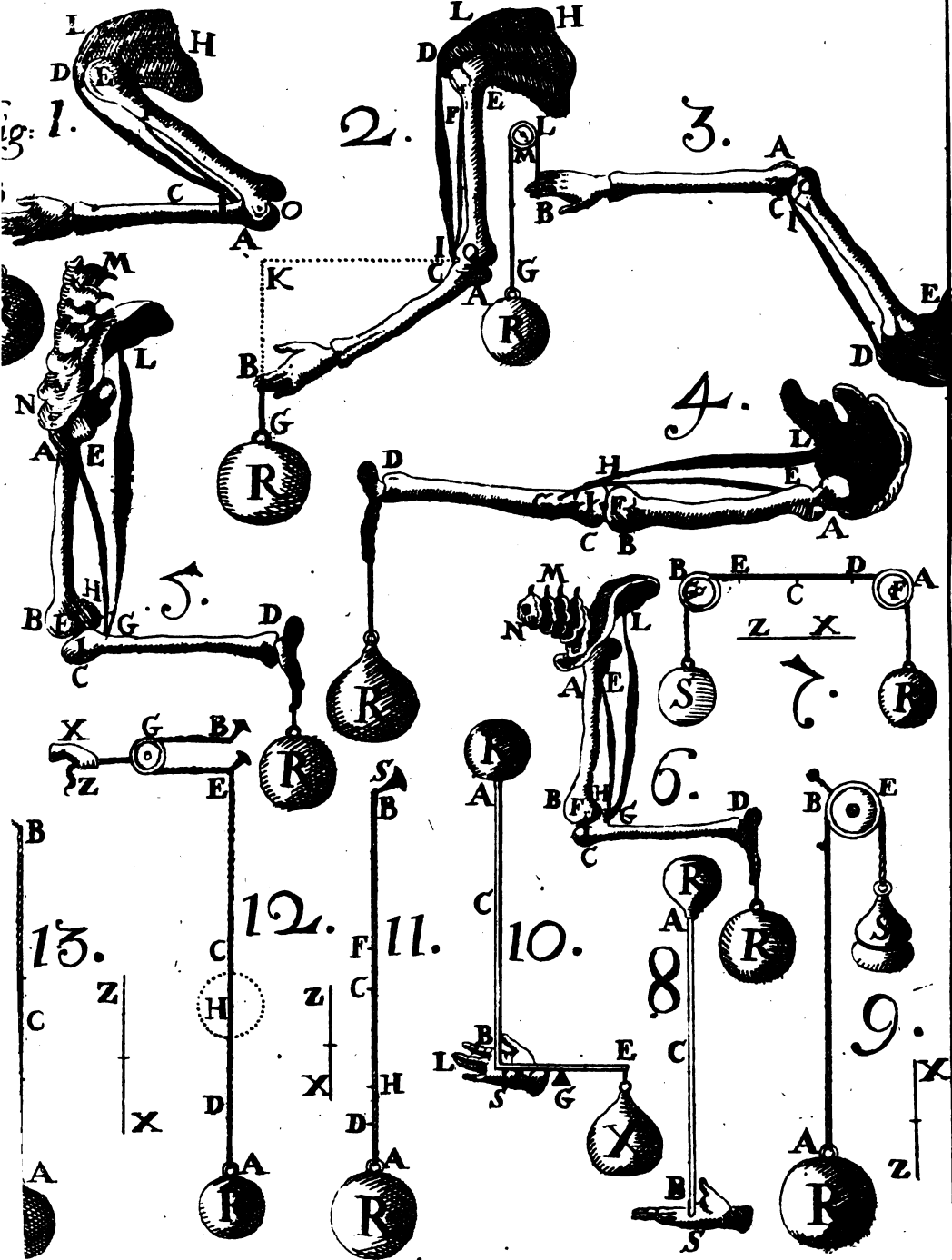
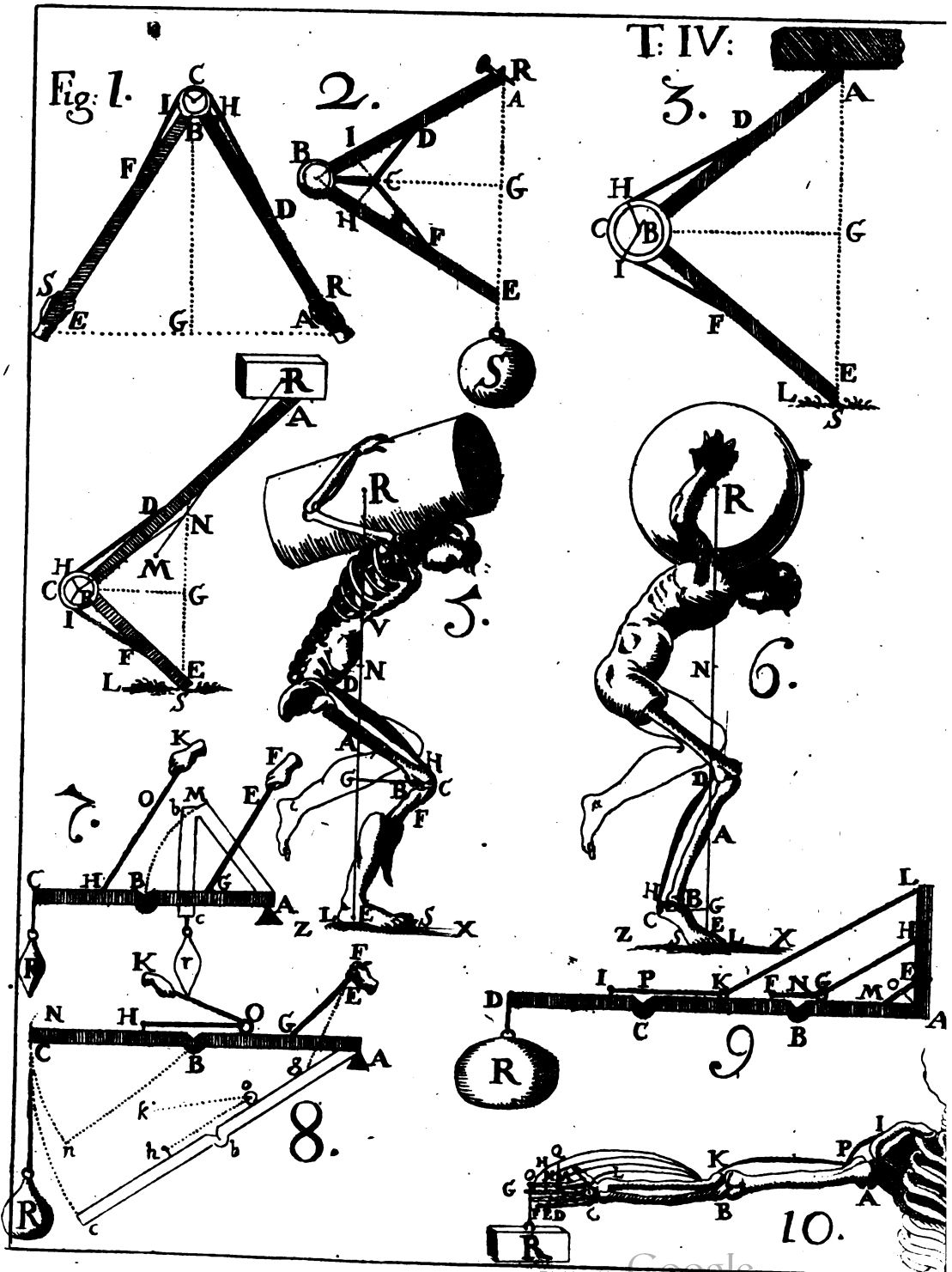


Fig. 1.









T. IV:

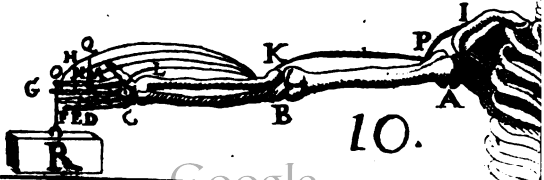
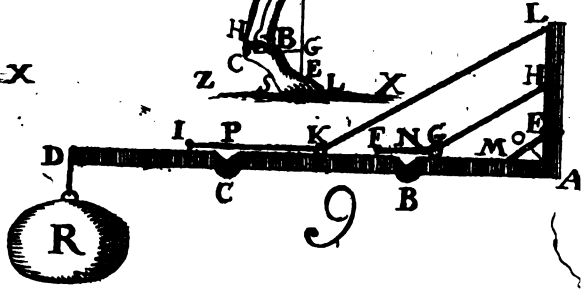
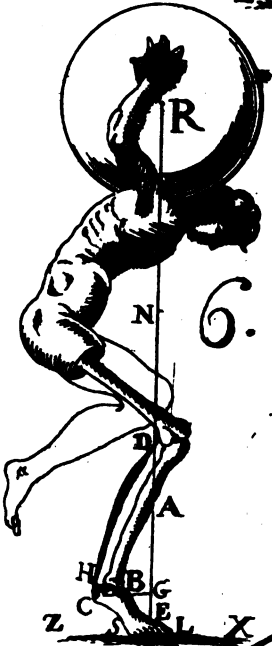
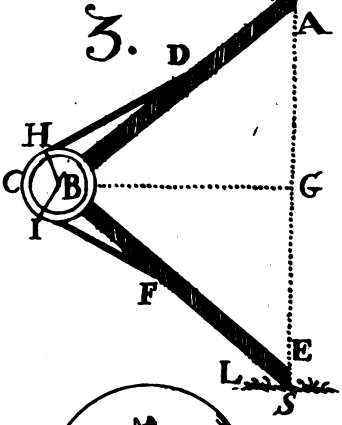
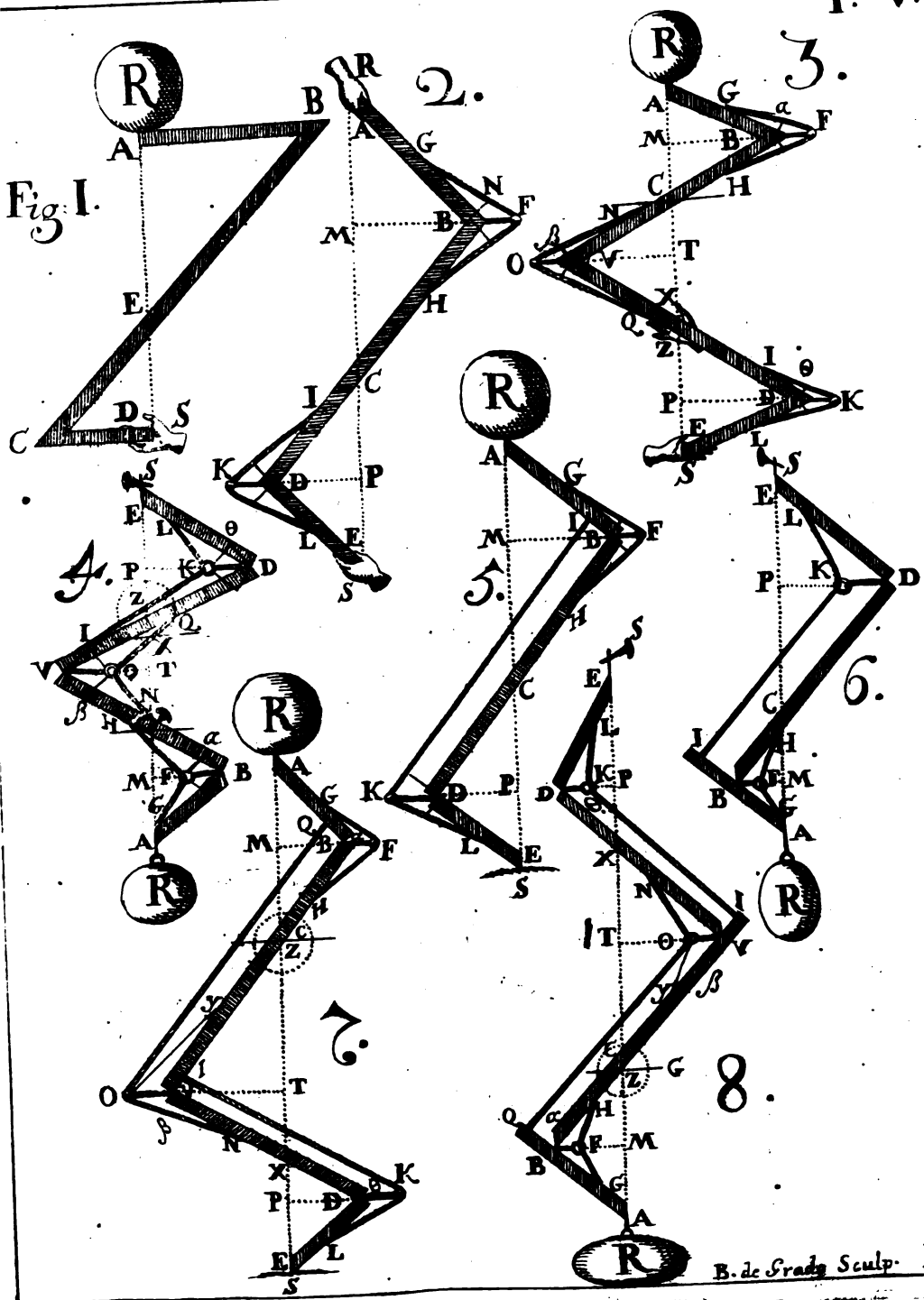


Fig. I.



B. de Grady Sculp. N. 18.

Fig: 1.

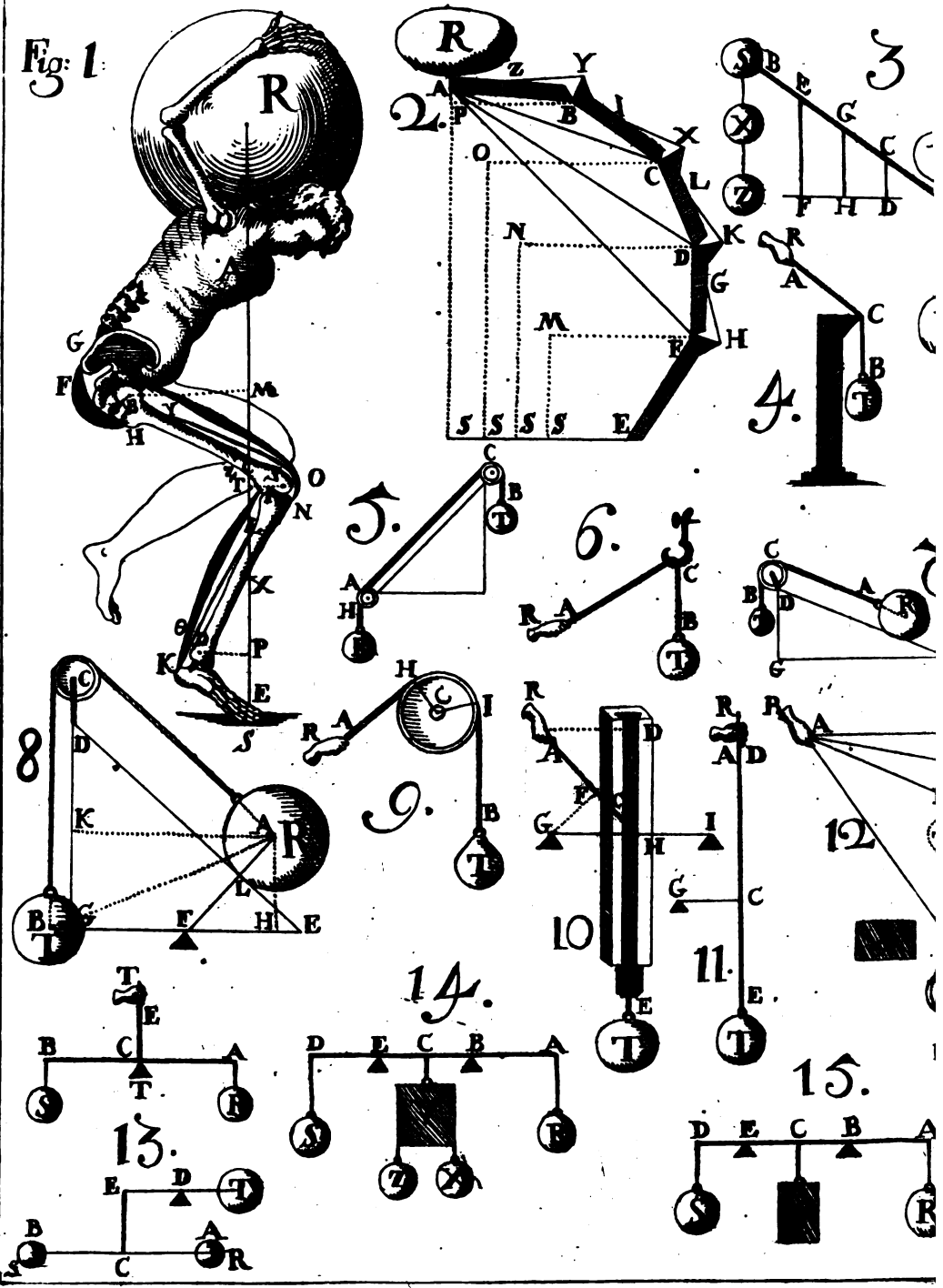


Fig. 1.

T.VII.

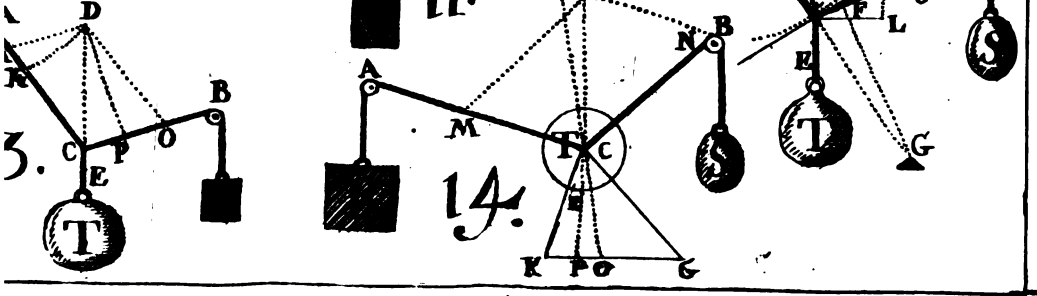
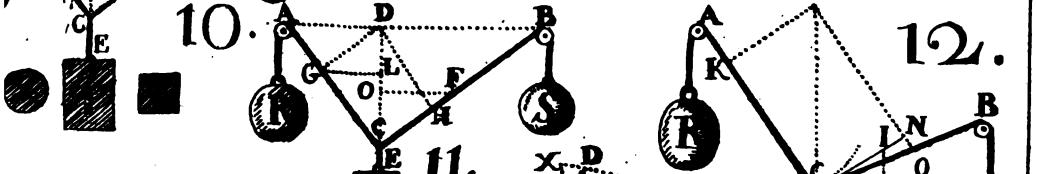
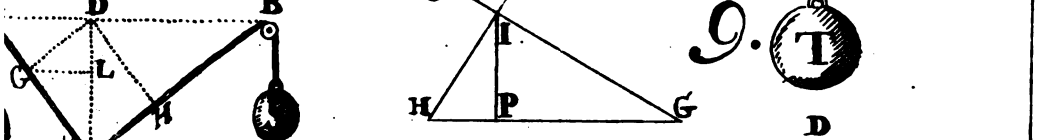
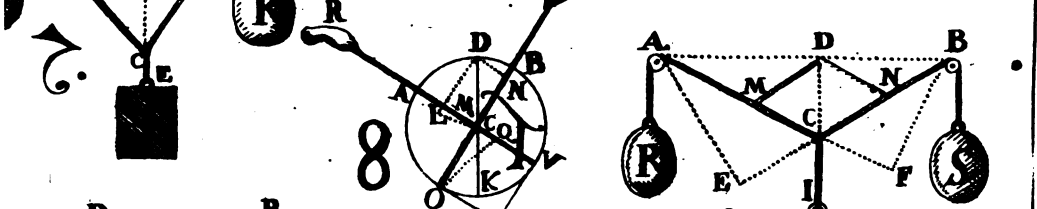
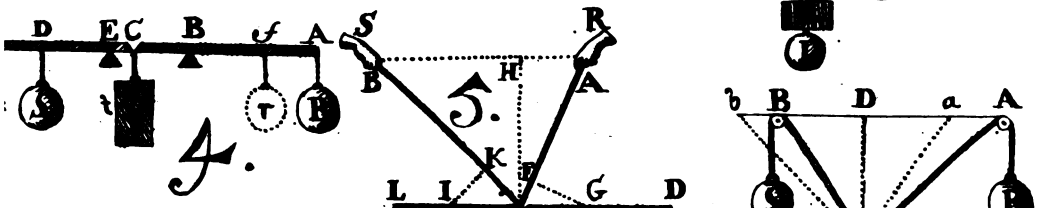
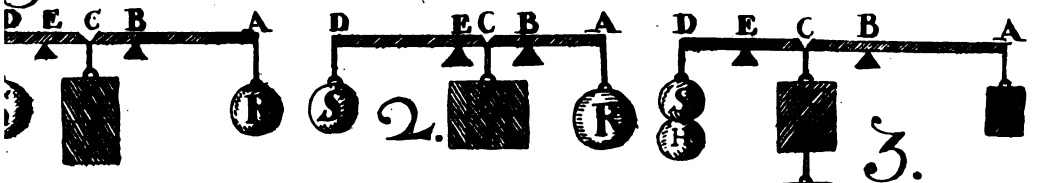
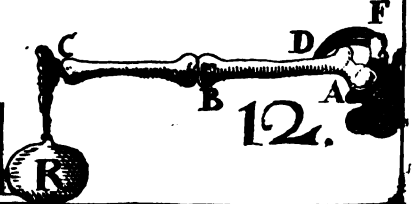
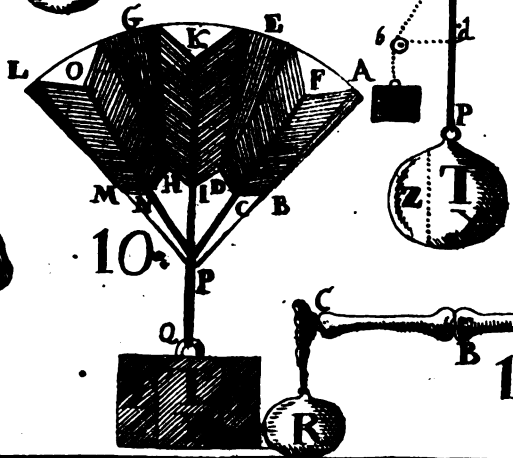
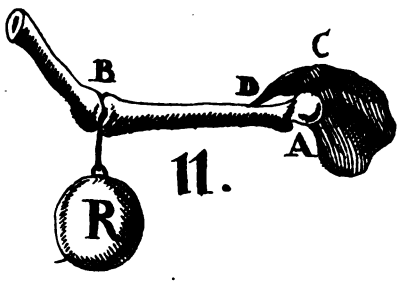
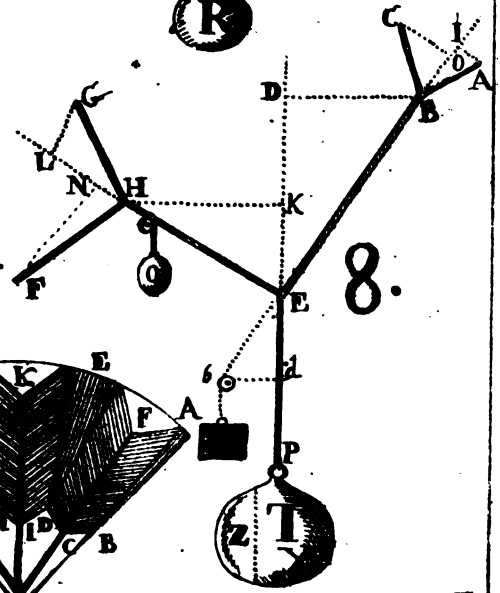
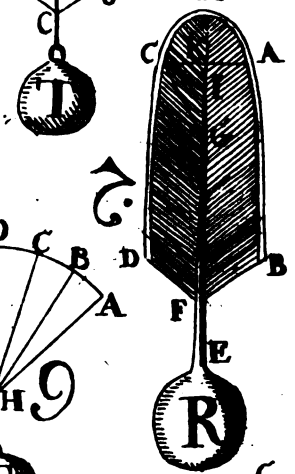
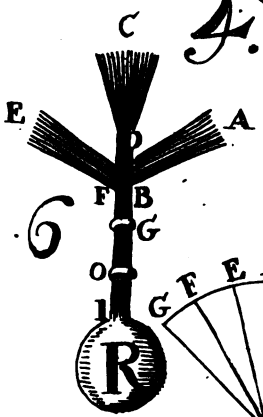
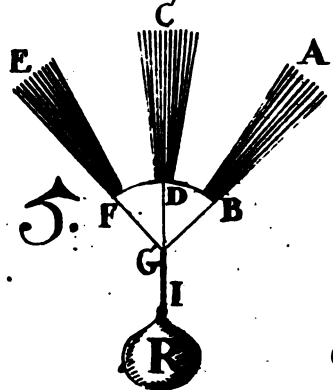
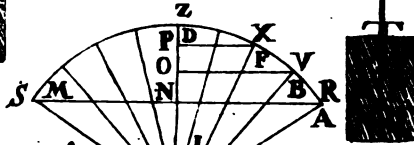
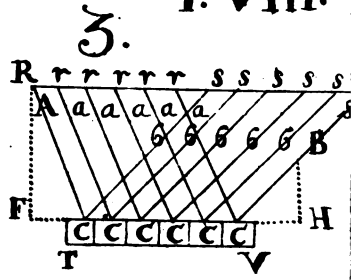
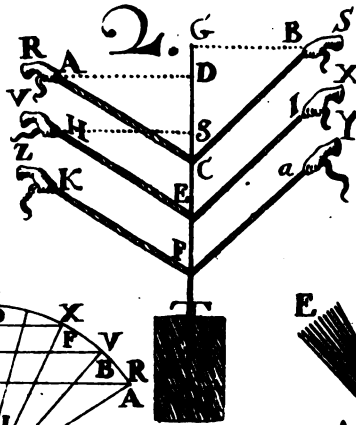
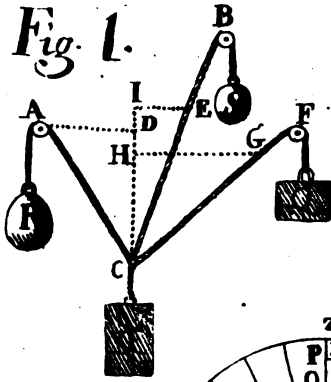
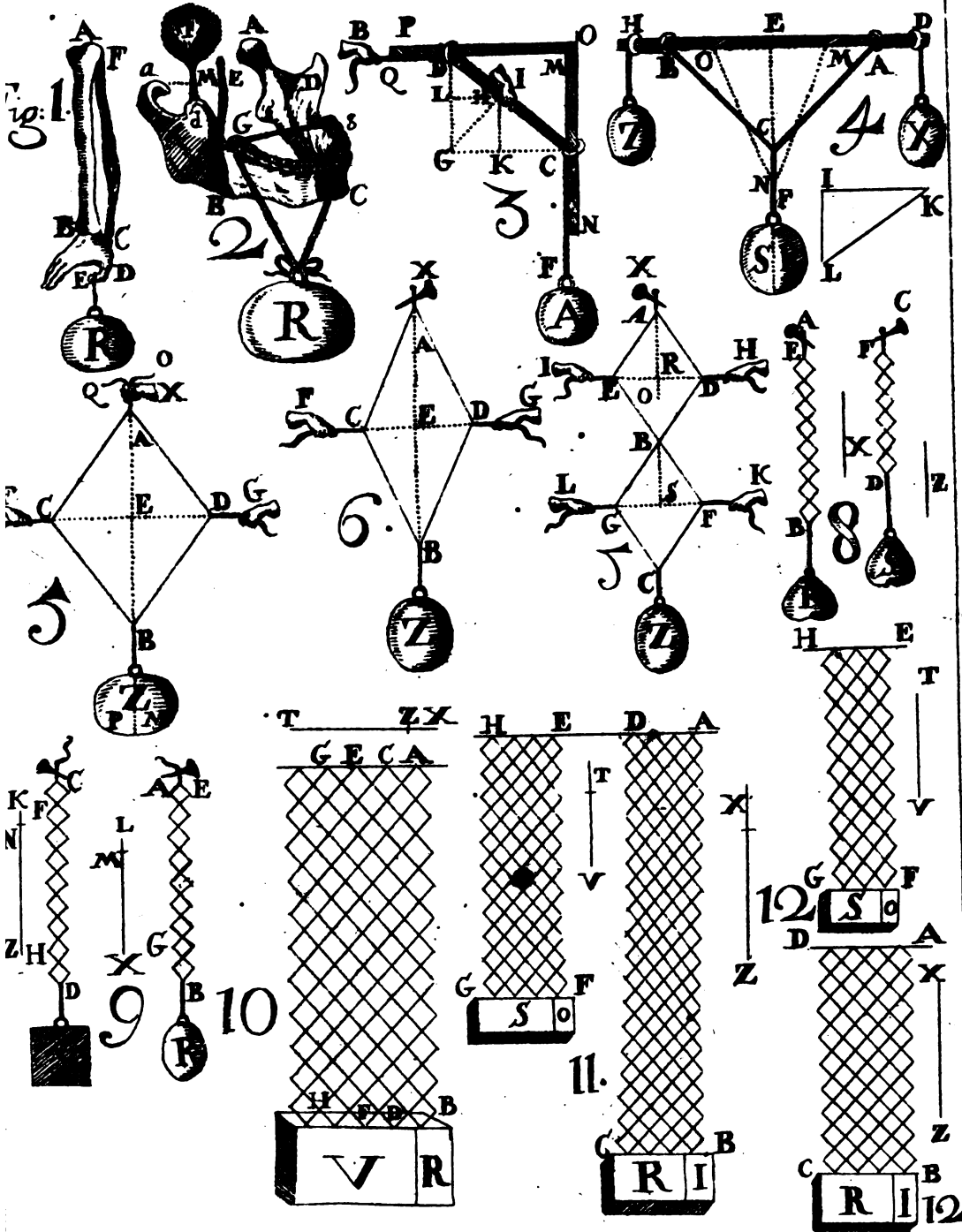
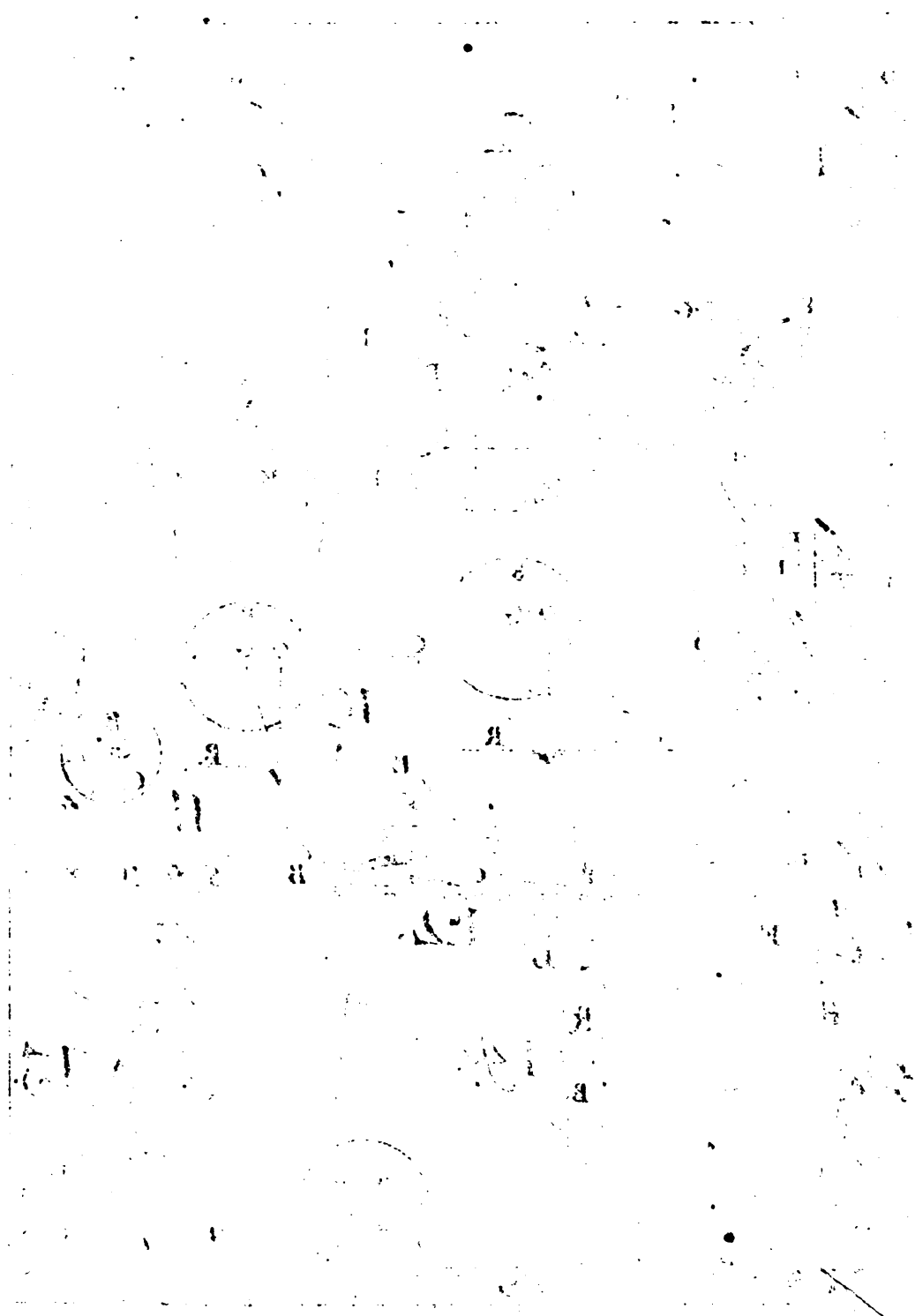
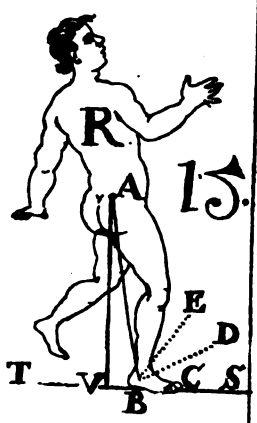
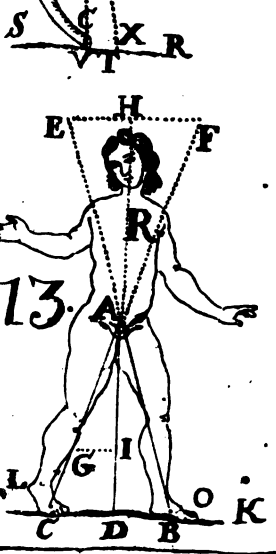
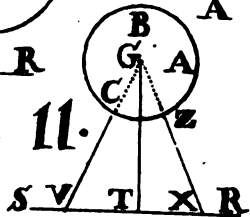
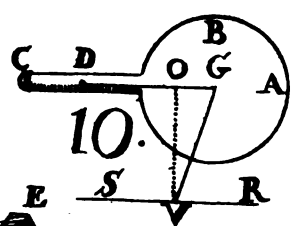
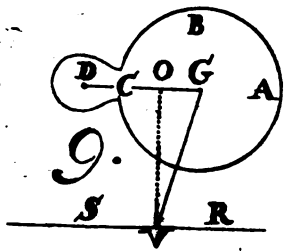
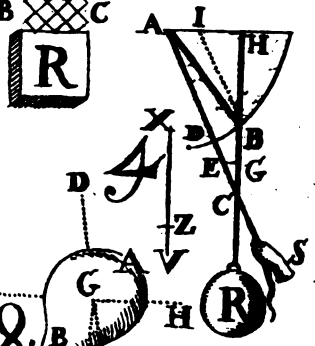
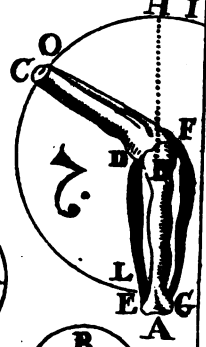
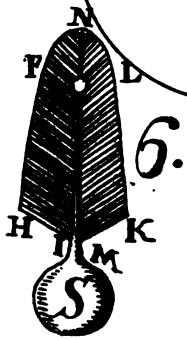
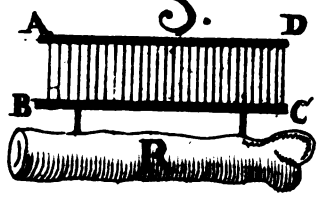
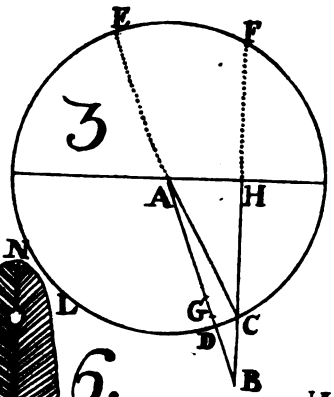
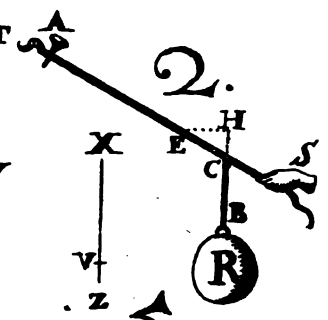
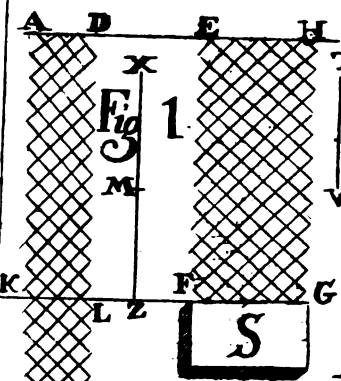


Fig. 1.









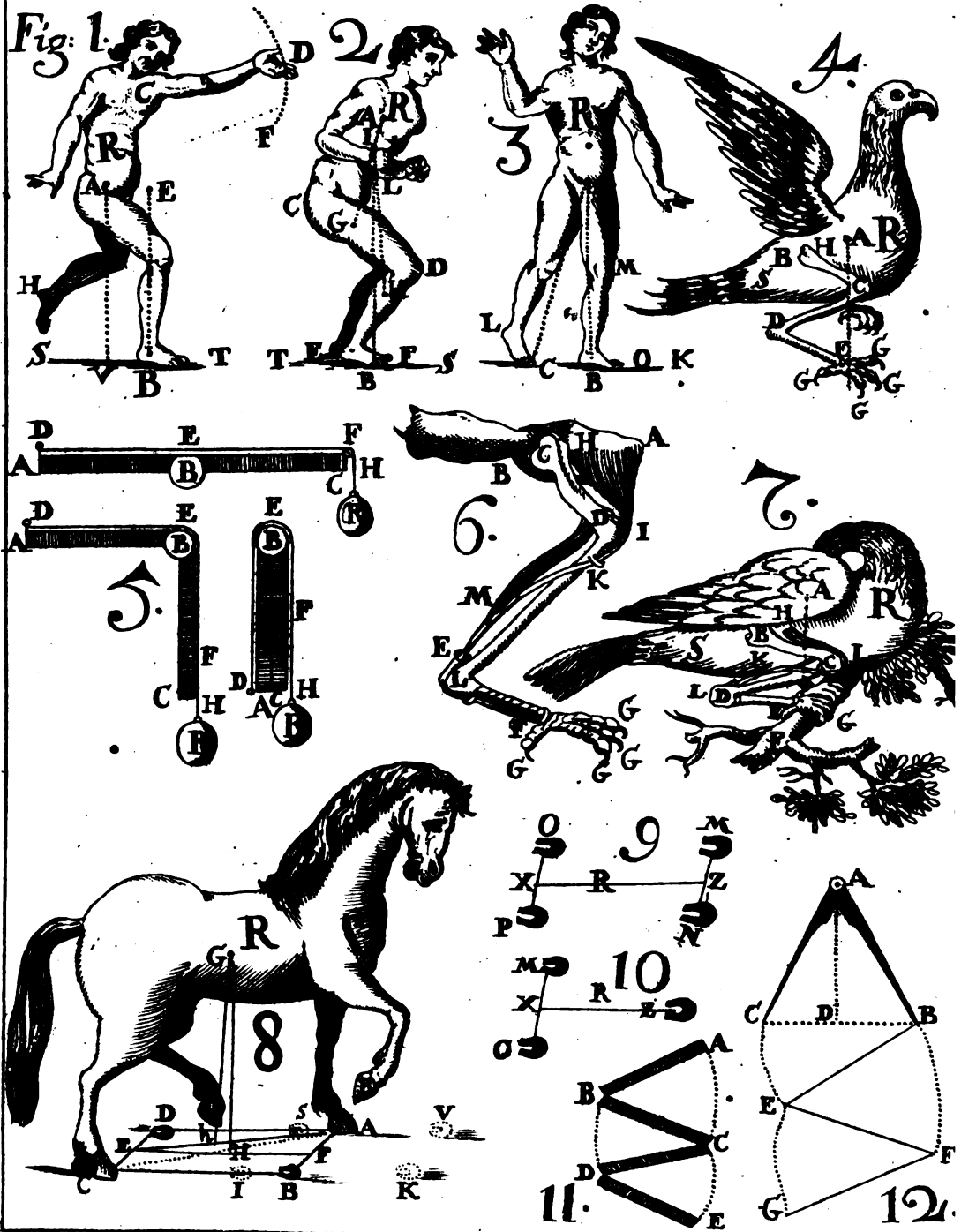
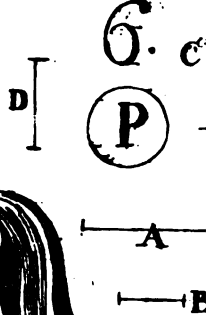
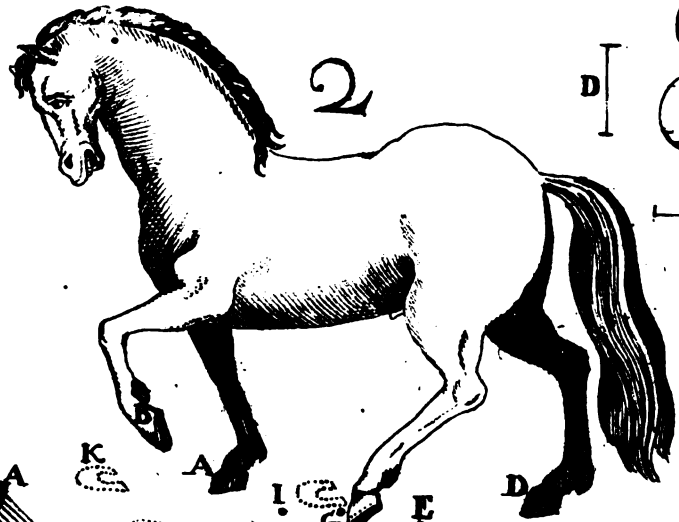
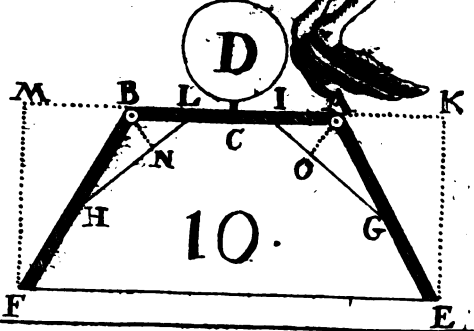
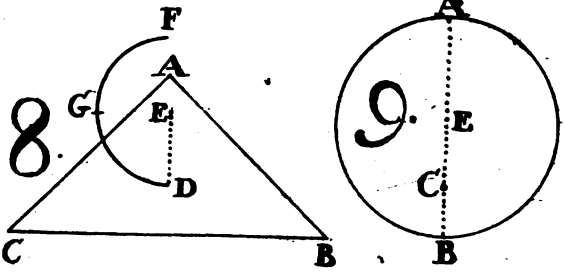
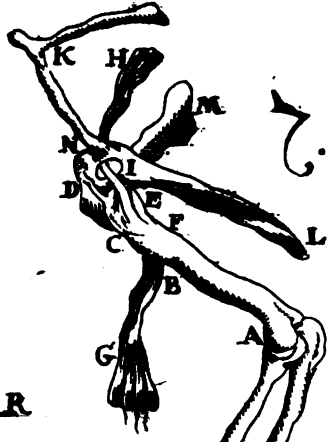
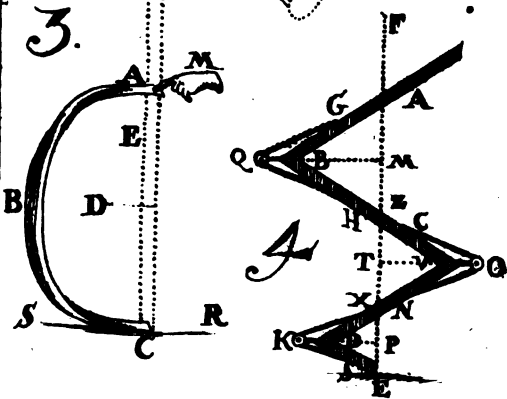
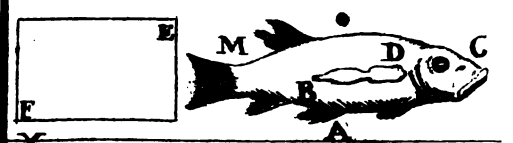
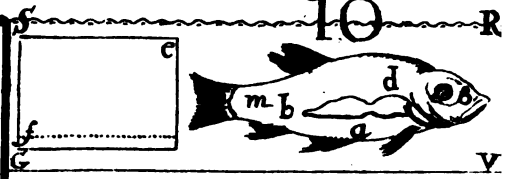
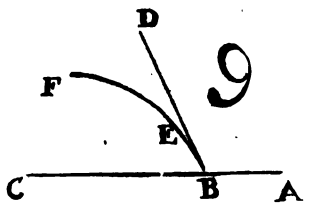
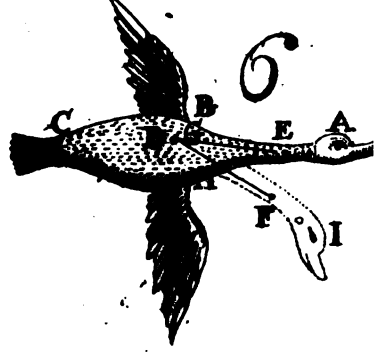
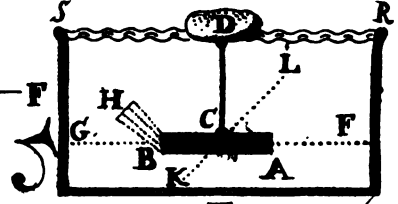
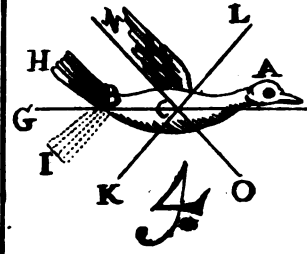
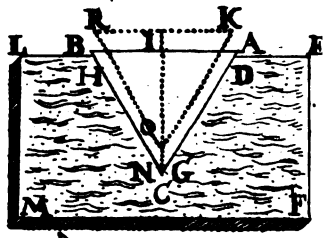
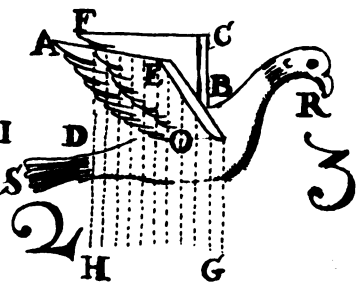
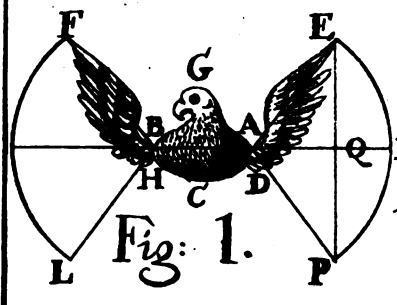


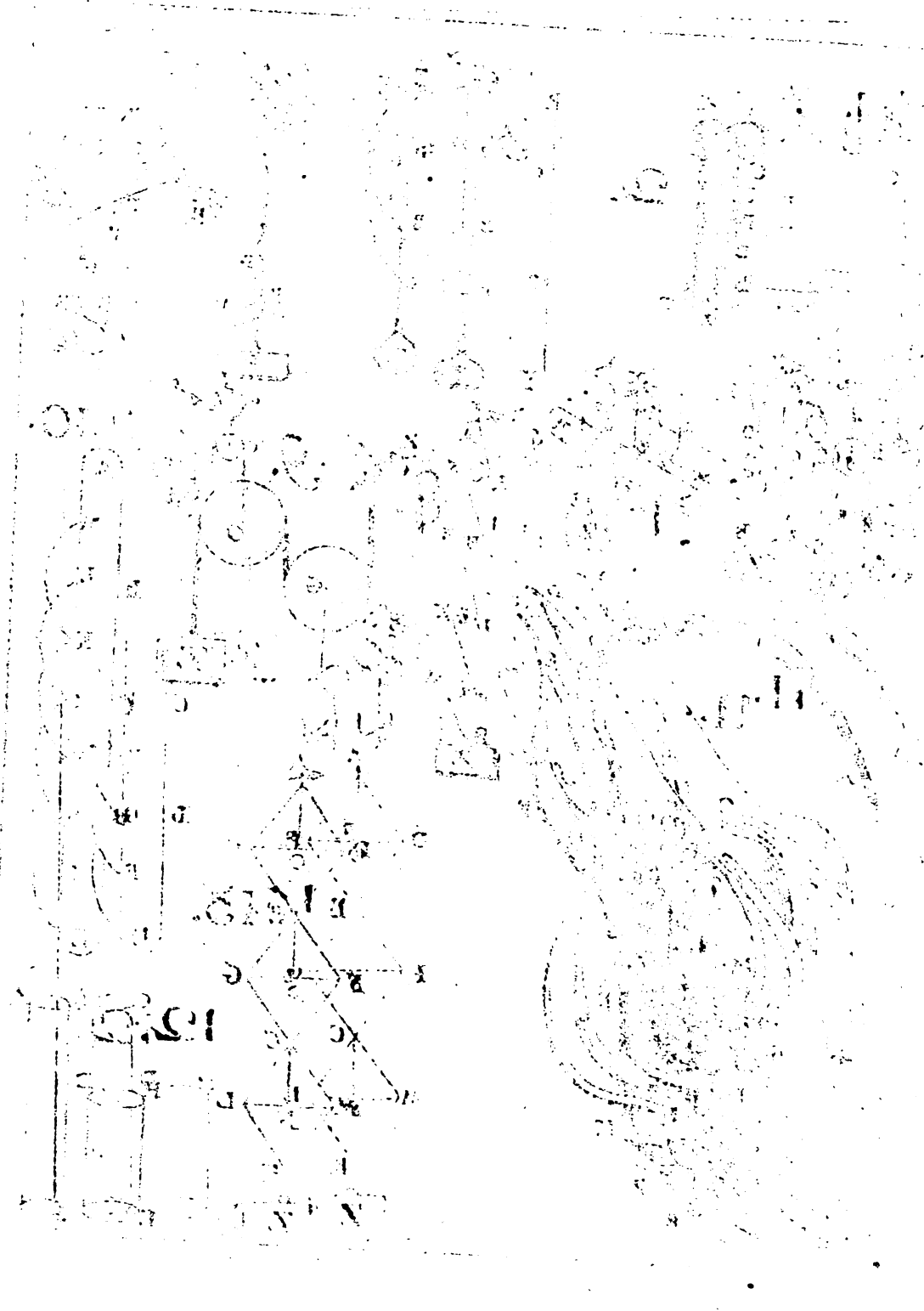
Fig. 1.



3.



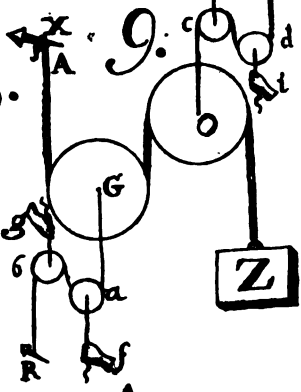
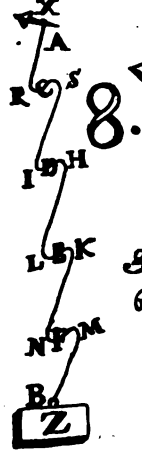
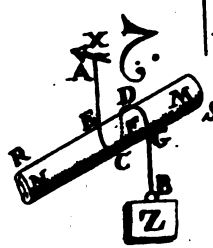
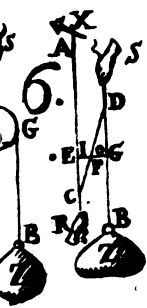
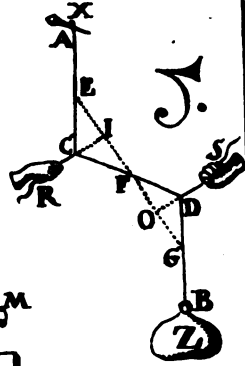
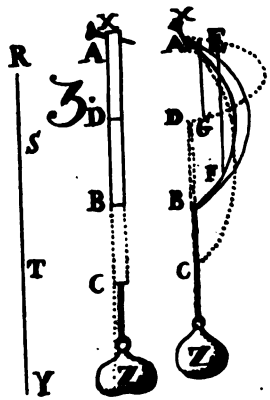




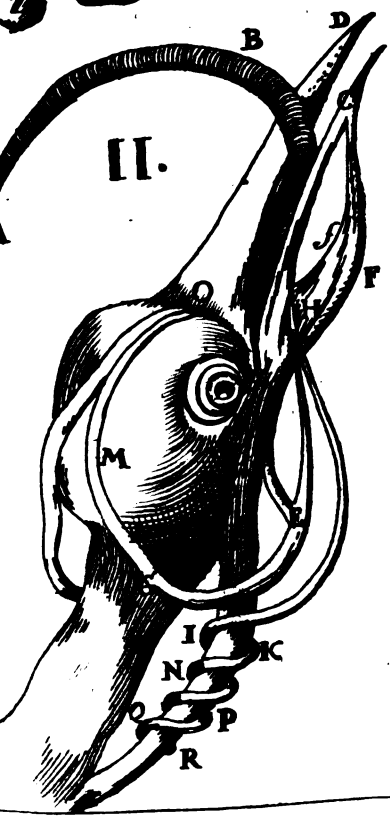
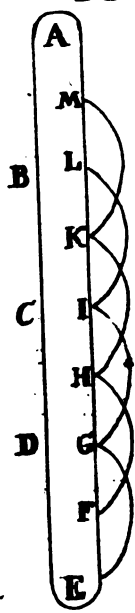
3. I.



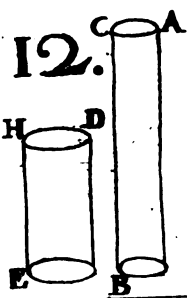
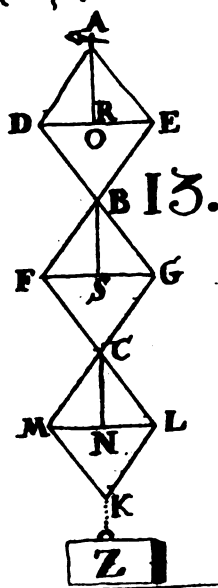
2.



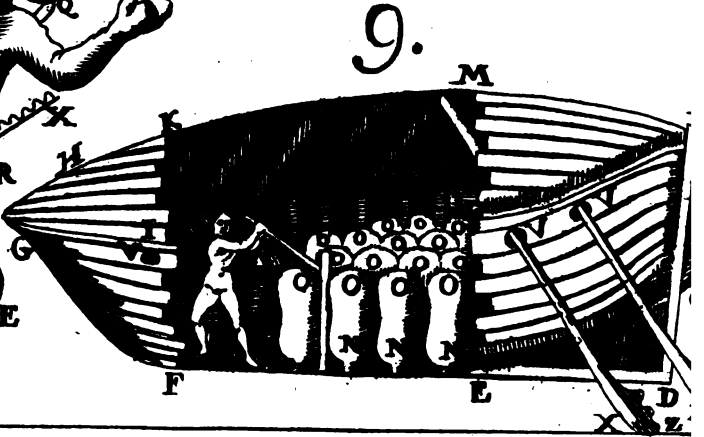
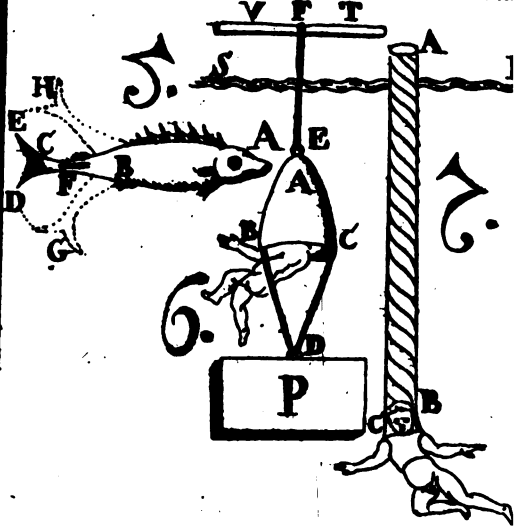
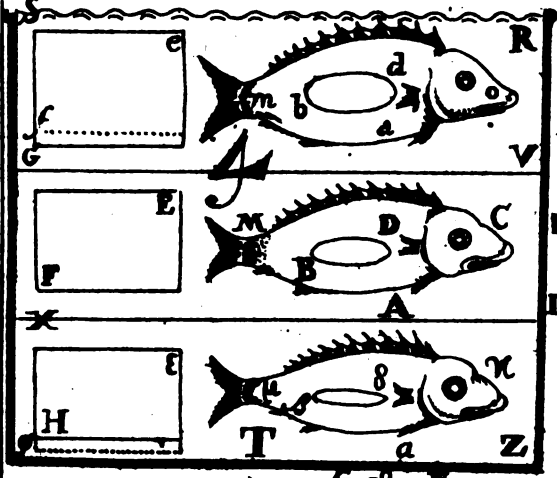
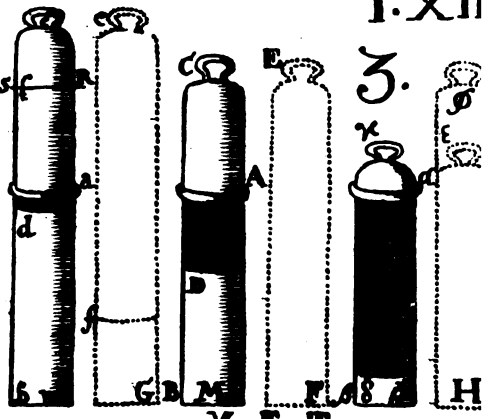
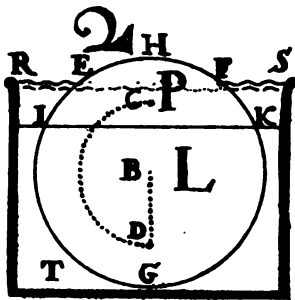
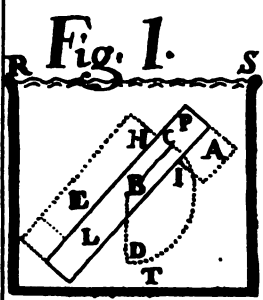
10.

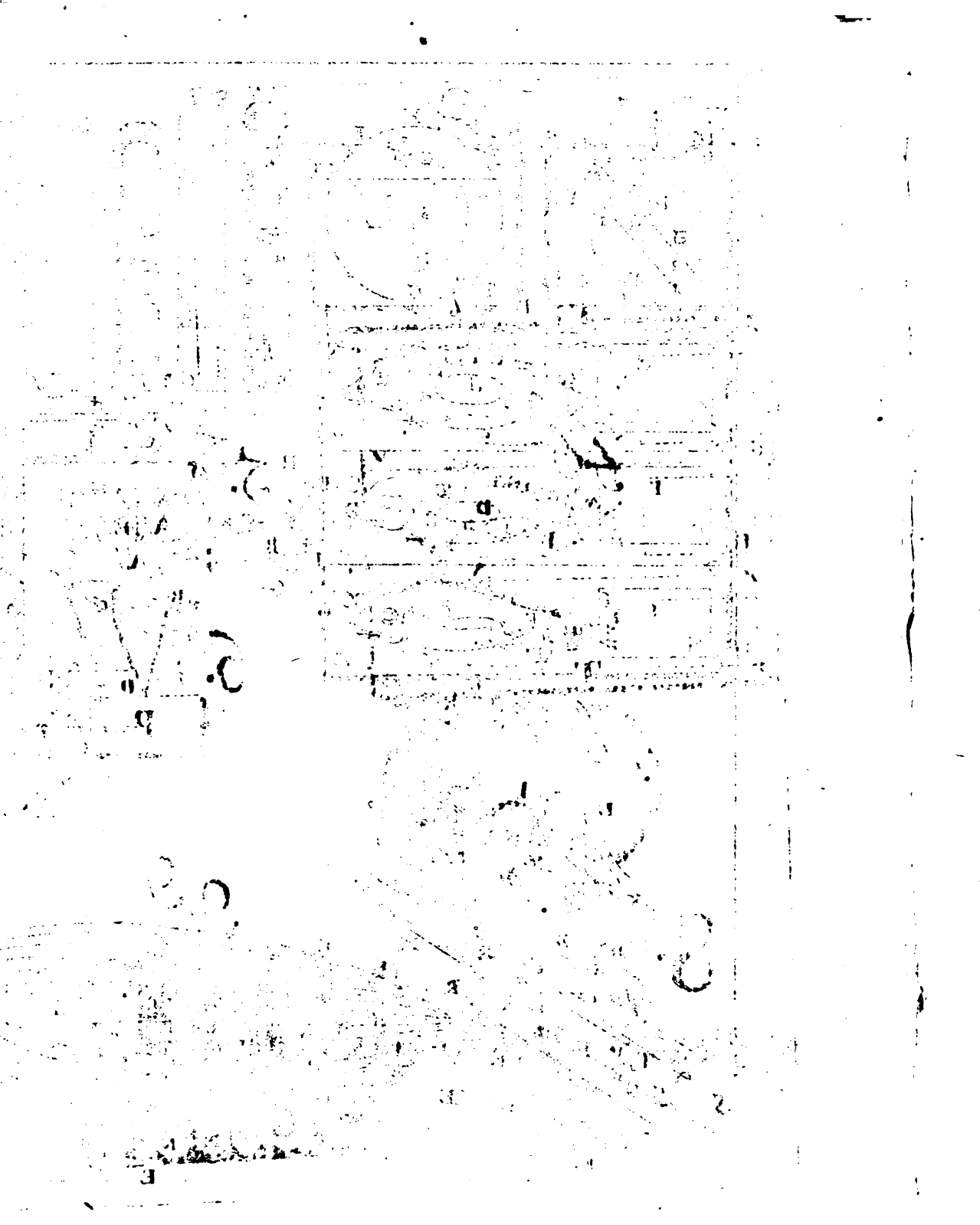


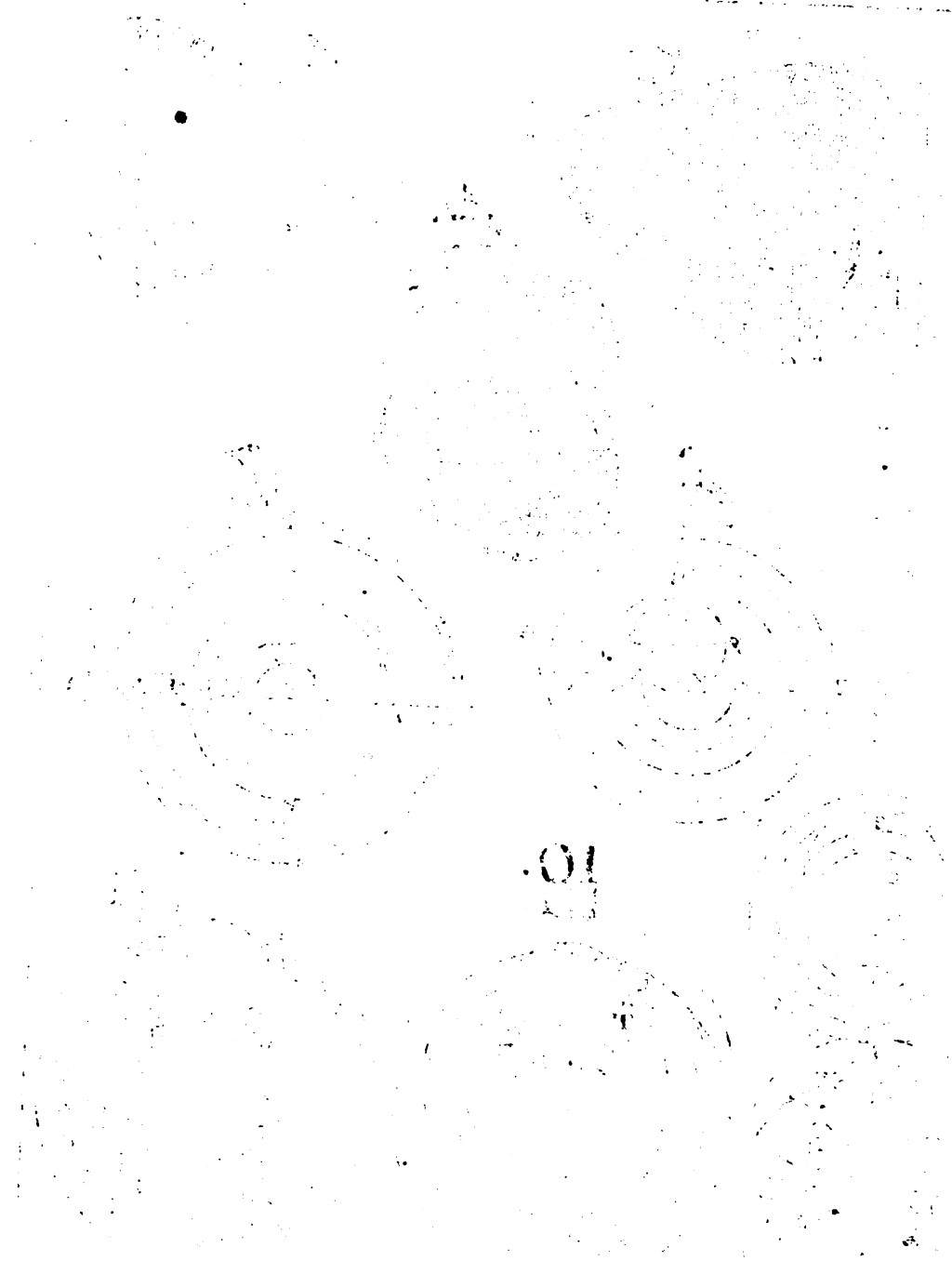
11.

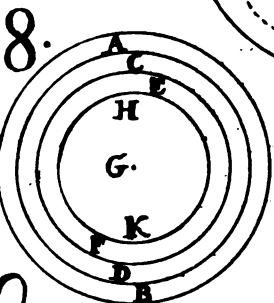
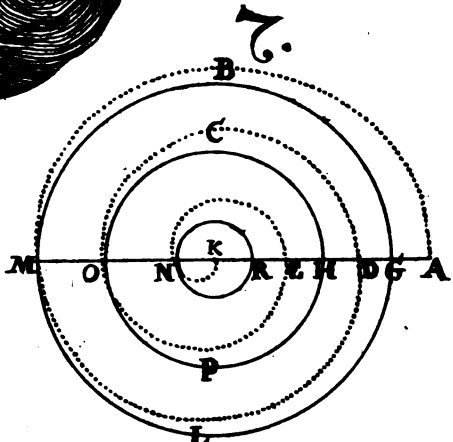
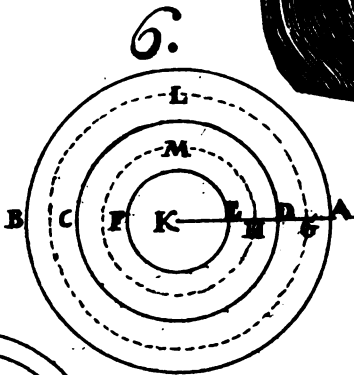
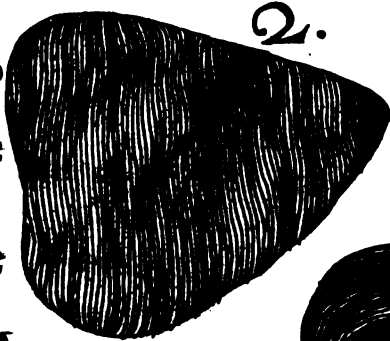
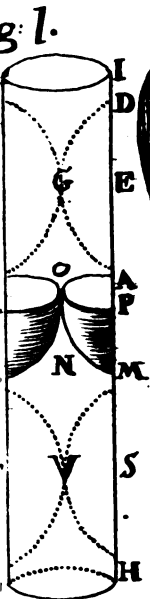


12.

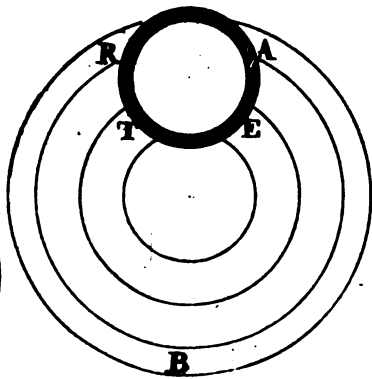




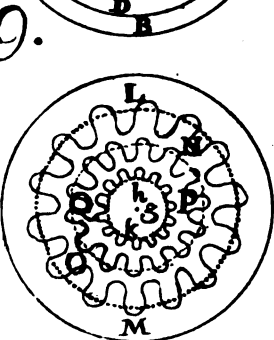
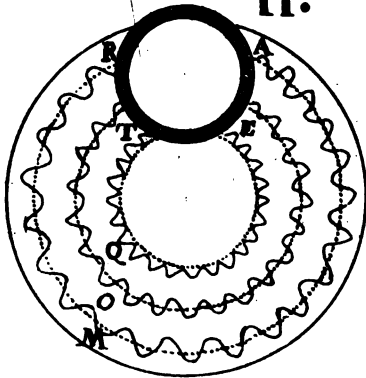




10.



11.



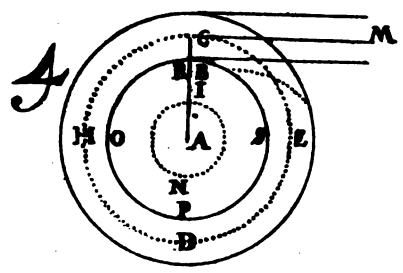
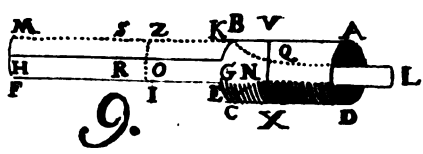
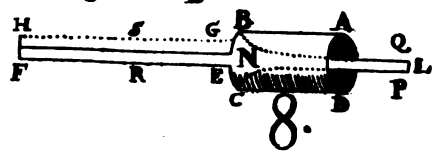
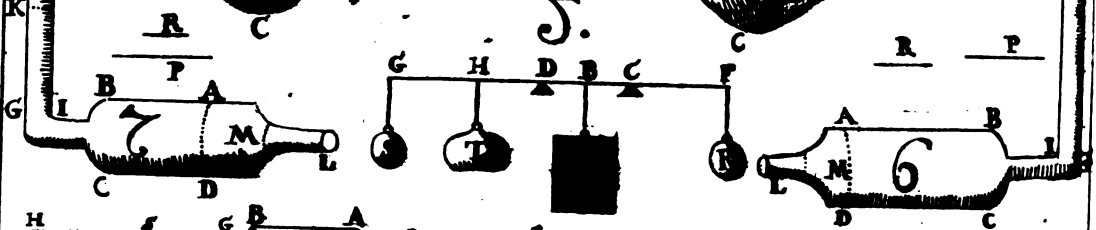
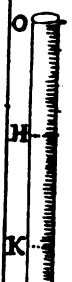
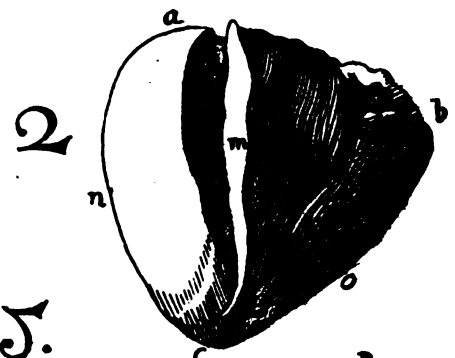
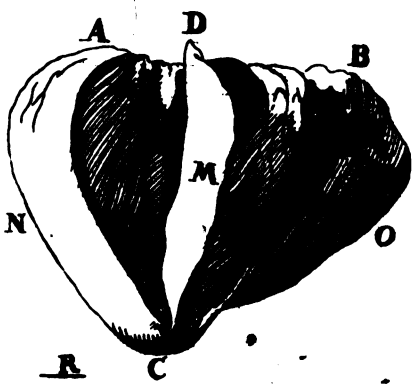
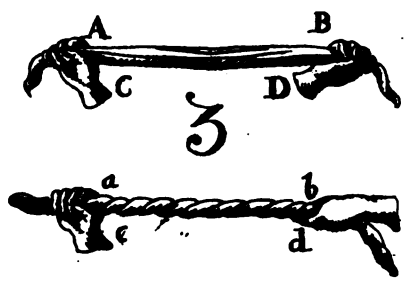
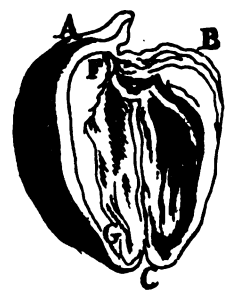
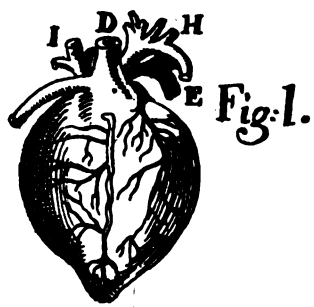


Fig: 1:

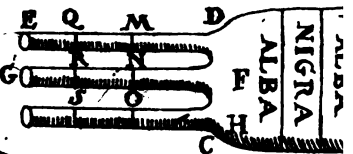
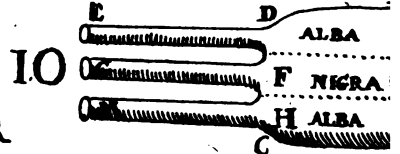
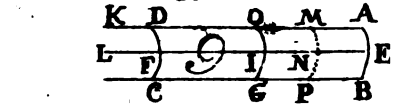
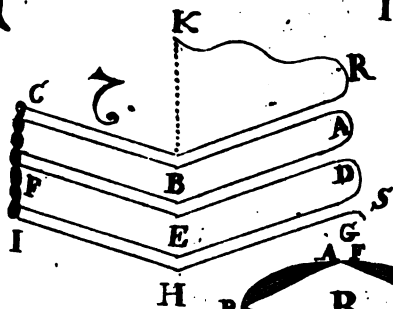
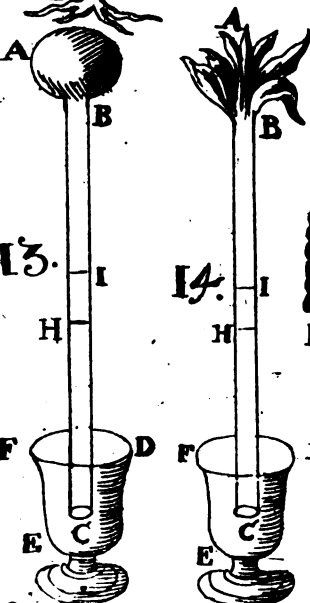
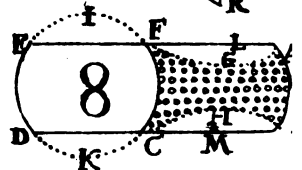
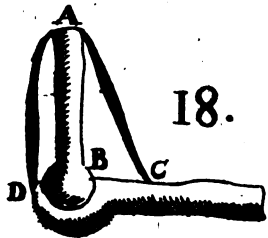
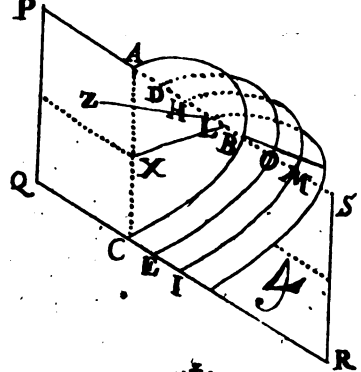
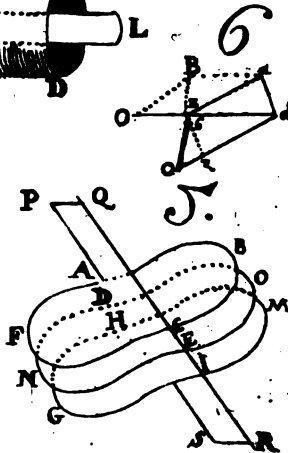
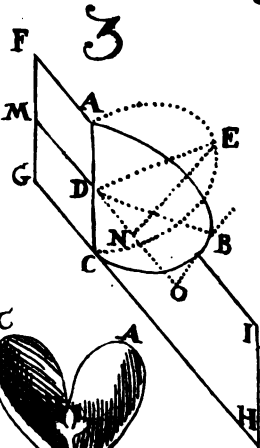
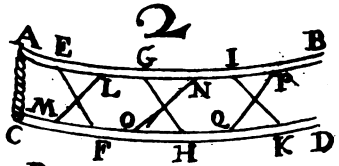
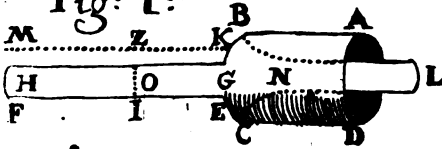


Fig: 1

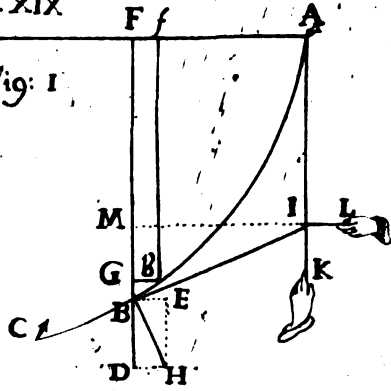


Fig: 2



Fig: 3



Fig: 4

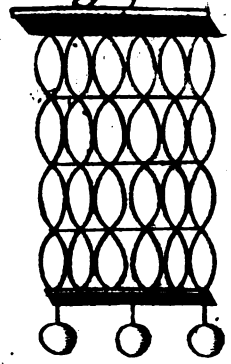


Fig: 5



Fig: 5

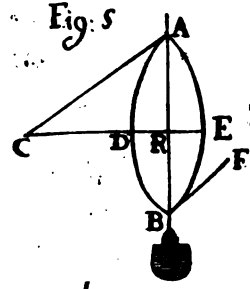


Fig: 6

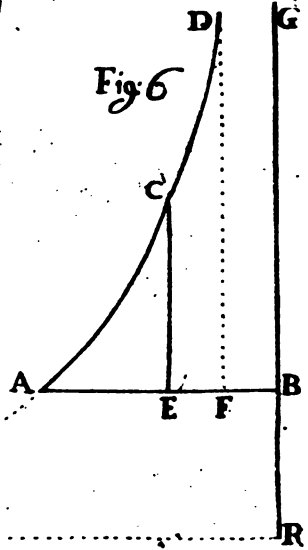


Fig: 6



Fig: 9

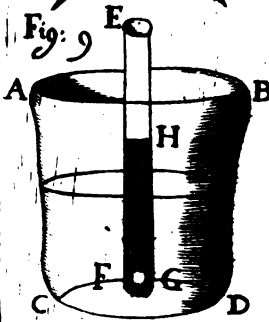


Fig: 11

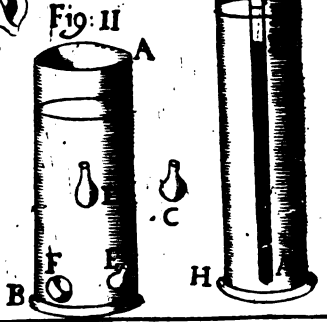


Fig: 12

