~~Bd 15~~
L. 67.
Thaer
978
Univ.-Bibl.
Giessen
Rep: 16. 679

G. Crome. 1812

Dom: Dom. Stud.

DELPHIS NATVS MDCXXXII. ANTONIVS LEEUWENHOEKIVS
DELPHIS apud ADRIANUM BEMAN, 1749.
J. Goeree sculpt. Pinx.

978 E. 36

ANTONII A LEEUWENHOEK

REGIÆ, QUÆ LONDINI EST,
SOCIETATIS COLLEGÆ,

EPISTOLÆ PHYSIOLOGICÆ

SUPER COMPLURIBUS

NATURÆ ARCANIS;

Ubi variorum Animalium atque Plantarum fabrica, conformatio, proprietates atque Operationes, novis & hactenus inobservatis experimentis illustrantur & oculis exhibentur; item peculiares & hactenus incognitæ rerum quarumdam qualitates explicantur:

Ut sequens pagina docet:

HACTENUS NUMQUAM EDITÆ.

Cum figuris æneis, & indice locupletissimo.

BIBLIOTHEK D. KÖNIGLICHEN ACADEMIE DES LANDBAUES ZU MOEGLIN

DELPHIS,
Apud ADRIANUM BEMAN, 1719.

Augustissimo Imperatori,
eidemque Regi
Catholico,

CAROLO;

Invictissime Imperator, &
Rex Potentissime:

CUm Majestas tua aliquot abhinc annos in Hispaniam navigatura, commodum ventum opperiretur Hagæ;

DEDICATIO.

Excellentissimus Princeps a Lichtenstein, duobus Viris primariæ notæ comitatus, ad ædes meas accessit, experimentis & observationibus meis oculos suos pasturus. Post aliquantum moræ, idem quem dixi Princeps me sciscitatus est num Hagam adire vellem, quasdam observationum & inventionum mearum ostensurus Catholico Regi. Cum postulationi, quæ mihi perhonorifica erat, libens annuerem; addidit, se mihi significaturum, quandonam Majestati Tuæ opportunum esset, convisendis quæ dixi experimentis vacare.

Verum duobus aut tribus post diebus, cum ventus ab oriente spiraret, Majestas Tua commisit se mari: per quem repentinum discessum honore, quem adeò speraveram, excidi; nec Majestatem

Tuam

DEDICATIO.

Tuam coram intueri, & sermones cum ea conferre, fuit concessum. Quoniam igitur illo mihi honore carendum est, neque Majestati Tuæ observationes & inventa mea coram exhibere possum; istud mihi libertatis & licentiæ sumo, ut hæc naturæ mysteria, quæ octogenario major detexi & chartæ commisi, Invictissime Imperator & Rex Potentissime, qua possum veneratione Tibi dedicem consecremque. Quippe cum Majestatem Tuam, licet innumerabili negotiorum turbâ circumfusam, scientiis tamen impensissimè favere, & cognoscendæ naturæ percupidam esse intelligerem; nec levi nec inani spe sum animatus, non displicituram esse Majestati Tuæ libertatem meam. Quin etiam confisus sum, quæ his Epistolis continentur, tum

Ma-

DEDICATIO.

Majestati Tuæ tum Orbi literato non omnino nihil voluptatis allatura esse. Ceterum qua par est veneratione manebo

Invictissime Imperator
& Rex Potentissime

Devotissimus & Addictissimus
Tibi famulus

Delphis sexto Idus
Decembris 1717.

ANTONIUS A LEEUWENHOEK.

SUMMARIUM TOTIUS OPERIS,

Sive Index materiarum, quæ in his Epistolis pertractantur.

EPISTOLA. I. Pag. 1

De carne Balænæ; de membranulis, omnes Balænæ fibrillas obtegentibus. Fibrillarum illarum exiguitas, &c. Idem applicatur Fibrillis bubulis.

EPISTOLA. II. Pag. 9

Pisculentæ Squillarum partes examinantur. De globulis sanguineis, per serum profluentibus. Sales in sanguine Squillæ gibbæ detecti. Salium istorum proprietates. Sales Aselli Majoris. Musculi talis Aselli: eorumque membranæ. Magna membranarum illarum multitudo. Fibrillæ quædam Aselli majoris crassiores sunt fibrillis Balænæ. Annulares Balænæ circuli, sive rugæ. Apuæ fibrillæ crassitudine adæquant fibrillas Balænæ. De membranulis, Fibrillas Apuarum obvolventibus. Scombri Percæque examinantur fibrillæ.

EPISTOLA. III. Pag. 23

Farina in Fascolorum membranis inclusa: item in membranis Tritici. Observationes in Hordeum, Secale, Pisa, Castaneas, Mala, Pyra, Nucem Indicam, Vulgò Coccum, &c. Cocci descriptio. Interior Seminum materia passim ex membranulis globulisque composita. De Malis Aurantiis & Citriis. Plerisque seminibus alimentum advehitur ope funiculi. Plantula, in semine Mali delitescens, describitur. Arbores nostrates pluribus instructæ sunt vasis horizontalibus, quam rectà ascendentibus: contra verisimiliter fit in Arboribus Africanis, Asiaticis, &c. Observationes in foliola novellæ Plantulæ.

SUMMARIUM.

EPISTOLA. IV. Pag. 38

EXaminatur oculus Balænæ. Quam altè Balænæ se demergant in mare. Oculis Balænæ pondus incumbit librarum 23100. Cur fundus Maris Hispanici non possit explorari bolide. Membrana cornea, in oculo Balænæ, ex 16. vel 18. membranulis componitur.

EPISTOLA. V. Pag. 44

DEscribuntur crines Muris. Crines plerique cortice obteguntur. Crines ex radicibus exoriuntur. Pili non crescunt more plantarum. Geniculis, sive nodis, sunt instructi. De crinibus Talparum, Felium, Murium Ponticorum, Cuniculorum, Ursorum, &c. Crines illi repleti sunt globulis aëreis. Pilorum amplior descriptio. Multi crines notantur lineâ nigricante.

EPISTOLA. VI. Pag. 56

DE carne Vaccina. De fibrillis carneis pedum Murinorum. Fibrillæ illæ ex tenuioribus contextæ fibrillis. De membranulis, fibrillas instar retis amplectentibus. De carne Ovilla, Porcina, Bovilla. Fibrillæ Porci non sunt crassiores Fibrillis Murinis. Fibrillæ Bovis Danici crassiores videntur fibrillis aliarum Vaccarum. Carneæ Bovis & Muris Fibrillæ crassitudine vix differunt. De tenuitate membranularum, &c.

EPISTOLA. VII. Pag. 63

ADmirabilis contextura Animalculorum, lenti aquatili adhærentium. De illorum thecis, organis motoriis, &c. Quomodo ope perniciſſimi motus alimentum sibi comparent. De aliis Animalculis, in lente aquatica hospitantibus. Qua ratione animalcula, vivario innatantia, in dentes nostros subrepere possint. De membranis, fibrillas etiam tenuissimas convestientibus.

EPIS-

SUMMARIUM.

EPISTOLA. VIII. Pag. 71

Qua ratione Oculi Cancrorum agant in acetum. Particula chelarum excandefacta in innumerabiles & exiliſſimos comminuitur ſales. Incredibilis multitudo globulorum aëreorum, ex iisdem chelis erumpentium. Aliæ obſervationes in prædictum acetum, & chelarum ſales. Salium iſtorum pelluciditas, ſplendor, figura, &c. Utrum Cancri quotannis corticem mutent. Ætas Cancrorum ex illorum interiori membranula æſtimari poteſt. De chela Cancri in aceto macerata. Oculi Cancri ſuper carbonem candentem excandefacti, &c. Sales ex illis oculis producti. Obſervationes in Aſtacos marinos ſive Carabos; & in illorum Chelas acetum obtundentes; &c.

EPISTOLA. IX. Pag. 85

Salvia viſu examinata. An araneis vel aranearum telis ſit obſita. De Salviæ Venis. Incredibilis Olei copia partes Salviæ obſidet oblinitque. An in Salvia, item in Fœniculo, deliteſcant Vermiculi. Kircherus *perſtringitur. Nulla animalcula ex planta, foliis, &c. producuntur. Obſervationes in Vermiculum caſearium. Buſo atque Rana virus ſuum non aſpergunt plantæ, niſi laceſſiti. Falſum eſt quod nulla Animalcula volantia vivos enitantur fœtus. Qua ratione increſcant muſcæ, &c. Iterum de ſalvia. Cur Arundo atque ſtramen geniculis firmanda fuerint. De vaſis Arborum horizontalibus, & illorum uſu. Quædam de Theæ.*

EPISTOLA. X. Pag. 95

Obſervationes in carnem bubulam, gallinaceam, murinam: Carneæ Bovis, Gallinæ, Muriſque fibrillæ craſſitudine parum differunt.

EPISTOLA. XI. Pag. 98

Obſervationes in carnem & membranas Vaccæ. Majores fibrillæ, item membranæ, in minores diviſæ. Caro Galli gallinacei

examinata. Fibrillæ Muris examini subjectæ: item caro sylvestris Apis. Rugæ, sive contractiones annulares, in carne sylvestris Apis observatæ: illarum usus & descriptio. Muscarum, quæ ovula sua in carnibus deponunt, instituta examinatio. Quam brevi ex ovulis illis excludantur vermiculi. Carneæ talium Muscarum fibrillæ consimiles habent rugas annulares. Pedes talium Muscarum, & pedum tendines, arteriaque examinantur. Caro ex pedibus & pectusculo Pulicum edulta, &c. De partibus sive rugis illius annularibus. Item de rugis annularibus Formicæ. Ovum ex Vermiculo caseario ab Auctore eductum. Ovarium talis Vermiculi clarissimè perceptum. Filamenta, ex quibus Tendo Balænæ componitur, item quæ componunt tendinem Muscæ, crassitudine non differunt.

EPISTOLA. XII. Pag. 112

TRes Culicum species. Culices aculeis armati, Culices non aculeati. Observationes in carnem Culicis: item in Scarabæum stridulum. Illius fibrillæ non obvolvuntur communi membranâ. Pedes illius ad examen revocati. Descriptio Muscæ: Raræ observationes circa Scarabæum. Apis sylvestris aculeos suos in corporibus punctis non relinquit, &c. De situ fibrillarum carnearum in pedibus insectorum volucrium. Observationes in carnem præpinguis Vaccæ. Quare fibrillæ annulares, & alterni contractionis extensionisque motus, facilius observentur in animalibus pusillis. Istæ rugæ non habent rotunditatem circularem. De tendine femoris bubuli: Tendines quorundam animalium textura & conformatione inter se conveniunt.

EPISTOLA. XIII. Pag. 125

ANimadversiones in funem nauticum, quo naves protrahuntur. Quo longior est ejusmodi funis, eo tardiores habet crispationes. Ubi funis ille, si satis violentiæ adferatur, disrumpendus sit: quæ omnia fibrillis carneis applicantur. Fibrillæ Bovis & Muris crassitudine pene pares.

EPIS-

SUMMARIUM.

EPISTOLA. XIV. Pag. 128

TEndo femoris bubuli describitur. De numerosissimis membranis, per tendinem illum sese diffundentibus. De membranarum illarum vasculis sanguineis. Quamlibet tendinis particulam, haud majorem arenâ, tendo supermeat transversus. Tendinibus illis sui non desunt ductus spirales. Cur oporteat tendines, in articulis, firmari tendinibus transversis. Idem in tendinibus ovillis & gallinaceis animadversum: item in tendinibus murinis atque leporinis; & quo discrimine? Minores tendines etiam non carent ductibus spiralibus, sive circumvolventibus sese gyris.

EPISTOLA. XV. Pag. 135

CArneæ Animalium partes extremitate suâ passim non inseruntur ipsis tendinibus. Posteriores Muris pedes examini subjecti. Quam numerosis tendinibus sint instructi. Tendinum illorum, item fibrillarum, aptissima & ordinatissima dispositio. Quæcumque vis infertur superioribus dictorum tendinum, etiam adfertur inferioribus. Tendines femoris murini, pilo capitis humani non crassiores, spiralium tamen rugarum non sunt expertes. Tendinum cum tendinibus, & cum fibrillis, descripta connexio. Fibrillæ quodam sensu dicendæ sunt tendines. Ubinam tendinum extremitates desinant. Musculus major confertur cum arboris caudice, in varios ramos diffuso. Alia quædam de tendinibus murinis. Omnes ejusdem musculi tendines ac fibrillæ uno eodemque tempore moventur. Admirabilis & conciniissima musculorum, tendinum, ac fibrillarum fabrica. Fibrillarum in alias fibrillas insertio. Violentia, quæ in tendines adhibetur, etiam transit in fibrillas. Fibrillæ fibrillarum, certo sensu, generatrices. Caro Putorii examini subjecta.

EPISTOLA. XVI. Pag. 149

FIbrillæ carneæ tendinum nomine censeri possunt. Nulla vis infertur tendini, quæ non redundet in fibrillas carneas. Tendines

ascendentes & descendentes, non nisi per fibrillas connexi. De ductibus illorum sive rugis spiralibus. Vis, quæ tendinibus superioribus adfertur, recidit in tendines inferiores. Membranulæ, musculos pererrantes, fibrillas protegunt; ne unâ læsâ lædantur & vicinæ. Ductus spirales, sive sese circumvolventes, per filum cupreum explicati. De tendinibus Aselli majoris. Fibrillæ quædam pisculentæ passim funguntur vice tendinum. Oculus majoris Aselli examinatur.

EPISTOLA. XVII. Pag. 156

AN motus initium tendinibus an fibrillis adscribendus sit, Auctor non vult definire. De extensione atque contractione funis nautici. Quantam vim funis ille patiatur in medio, si alteri extremitati vis adferatur 100. librarum. Idem ad tendines & fibrillas transfertur. Quoties musculus extenditur, circumjectæ tendinis partes, item & fibrillæ, etiam cientur in motum. Animalia pusilliora velociores habent motus. De ductibus spiralibus minimarum Avium. Tendines, in pede Astaci fluviatilis, non sunt illo nomine digni. Plura de Cancrorum & Caraborum tendinibus, fibrillis, figuris spiralibus, &c. Illorum fibrillæ non sunt indignæ nomine musculorum. Num filamenta, ex quibus illorum membranulæ contextæ sunt, verè sint vascula, an pro nervulis habenda sint, Auctori non satis est compertum. Nervi ex funiculis compositi.

EPISTOLA. XVIII. Pag. 164

DE Animalculis seminis masculini. Domini Vallisnieri *refutatæ objectiones. Ovula minorum Pisciculorum nihilo minora sunt ovulis Piscium majorum. Forte Animalcula seminis cetacei magnitudine non excedunt Animalcula, quæ semini minimorum Pisciculorum innatant. Ductus spirales explicati. Fibrillæ omnes membranis convestitæ. Fibrillarum in Tendinum membranas insertio. Quæcumque vis Tendini infertur superiori, in tendinem redundat inferiorem. D.* Hartzoeker *carpitur. Nervorum descriptio.*

EPIS-

SUMMARIUM.

EPISTOLA. XIX. Pag. 170

DE Pyrorum Venis, quarum ope Pyra in justam magnitudinem excrescunt. Nulla in fructibus humorum circulatio. Venularum illarum innumerabiles ramuli. Seminis, quod volva sive folliculo Pyri continetur, quam perfecta sit fabrica. In tali semine & vascula & vasculorum valvulæ ab Auctore repertæ. Valvularum istarum officium & usus. Duplex vasculorum & valvularum species. Aliæ de Pyro annotationes. Ipsa Arboris planta in semine conspecta. Semina adolescunt per quædam quasi funeta, vel contortos funiculos. Plantula ante dicta copiosissimis scatet vasculis. De Nuce Cocco. Illius filamenta verè sunt vascula, &c. Pyrum, quantum est, ferè ex vasculis & membranis componitur: quæ vasculæ extimam Pyri cuticulam ingenti numero insident. Cuticula illæ quem usum præstet. De partibus tendinum atque fibrillarum spiralibus. Membranæ nullâ cavitate perviæ. Nihil sanguinis per arteriarum extremitates fibrillis affunditur.

EPISTOLA. XX. Pag. 183

AD ratiunculas quasdam, contra Animalcula seminalia, succincta responsio. Quam ob causam in quibusdam Animalibus tam rari sint gemelli. Unde fiat quod inter tot Animalculorum seminalium myriadas unum potius adolescat quam alia. Animalcula, in masculinis quadrupedum Pisciumque seminibus, vix inter se magnitudine differunt. Ova æquè magna sunt in Piscibus anniculis, quam in Piscibus adultis & annosis. Pisces anniculi, in eadem specie, non minores edunt fetus quam Pisces maximi. Pisces majores ac voraces unicum tantummodo fetum edunt. Tendinum descriptio. Singulæ fibrillæ, ex quibus tendo componitur, centuplo sunt tenuiores capillo. Nullus aër in arteriis, venis, tendinibus, membranis. Motus cordis explicatur.

EPIS-

SUMMARIUM.

EPISTOLA. XXI. Pag. 191

COmmunis opinio, Vincam Pervincam non esse feracem seminis, falsitatis redarguitur. Folliculi sive thecæ seminales in Vincæ repertæ. Cortex seminis illius examinatus. Plantula ex semine Vincæ educta describitur. De Farina & oleo, in plantula Vincæ inclusis. Aliæ circa Pervincam observationes.

EPISTOLA. XXII. Pag. 196

CUr Lupulus Leodiensis præstet nostrati. Folia Lupuli salictariæ per microscopium examinata, &c. Semina Lupuli nil nisi novellam plantam continent. Foliola thecæ seminalis obsita globulis oleosis. Oleorum istorum particulæ Salinæ. Idem oleum partibus abundat flexuosis & arcuatis, &c.

EPISTOLA. XXIII. Pag. 206

DE membranis inter tendines interjectis, &c. Fibrillæ non ipsi tendinum substantiæ, sed eorum membranis, sunt infixæ. Membranarum inter se connexio. Difficultates quædam, circa Animalcula masculini seminis, enodantur. Animalcula seminalia in Canum & Cuniculorum matricibus reperta. Ovarium exploditur.

EPISTOLA. XXIV. Pag. 212

DE Squamis Piscium. Quotannis nova Squama prioribus Squamis subtus accrescit. Ex Squamis illis potest æstimari ætas Piscium. Quadam anni tempestate omnis corporum accretio cessat. Magnus ovulorum numerus in Piscibus femellis. Multo major Animalculorum numerus in semine Piscis masculi. Pisces piscibus vescuntur. Pisces magni ac voraces ovorum sunt expertes. Balænæ valde sunt longævæ. Pisces non emoriuntur senectute confecti.

EPIS-

SUMMARIUM.

EPISTOLA. XXV. Pag. 219

HOrdeolum dissectum, &c. Plantula, vel prima Plantulæ rudimenta, illic reperta. Stipularum etiam rudimenta sive primordia per medium secta. Pori in plantula percepti: quin etiam valvulæ, tum evehendis tum sistendis succis destinatæ. Plantulæ illa farinâ obteguntur, & gramine vestiuntur. In Hordeo atque Tritico non modo plantula, sed & fructuum reperta primordia. Variæ observationes circa novellas Hordei plantas. Farina, granis Hordeaceis, Triticeis, & aliis inclusa, alimentum plantæ subministrat. De Plantularum tubulis. Tubuli illi valvulis instructi. Valvularum situs & ordinatio. Succi sursum propulsi, sursum hærent. Putredo nec Plantarum nec Animalium generatrix. Malorum Chinensium semina ex arte dissecta, &c.

EPISTOLA. XXVI. Pag. 230

FArina Tritico, Hordeo, &c. inclusa, describitur. Farina illa non habet rotunditatem globosam. Qua ratione farinulæ istæ increscant. Globulorum farinariorum admiranda pelluciditas. Variæ circa globulos illos experimenta. Verosimiliter sunt cuticulâ tecti. Quorsum granis triticeis naturaliter ingenerata sit flexura sive commissura prædicta. Ipsæ etiam farinulæ in istiusmodi flexum curvantur. Farinula, arenulam mole non excedens, partibus constat innumerabilibus. Aliæ circa farinam illam observationes: item circa farinam Fabariam. De farina Pisorum. Farina Fabarum madefacta, excalefacta, &c. varias in figuras abibat. De Oryzæ farina. Item de farina Fagopyri, quæ nulla membranulâ coërcetur. Stercora variorum Animalium examinata. De Farina Caffeæ & Frumenti Turcici sive Maïzi.

* * *

EPIS-

SUMMARIUM.

EPISTOLA. XXVII. Pag. 250

MOrbi cujusdam, qui Auctorem subitò invaserat, descriptio. Exponitur modus, quo chylus per intestina protruditur. Stomachi, in corpore rectè valente, descripta constitutio. Quomodo intestina, si oppleta sint, motionem stomachi expulsoriam impediant; Diaphragma pulmones angustet; Bilis suppressa alvum retentet, &c.

EPISTOLA. XXVIII. Pag. 254

DE vasis Arborum horizontalibus & perpendicularibus. Quotannis nova corticula Arboribus adnascitur. Variæ observationes circa Arborem Cocciferam. Quantopere Arbor illa conducat humano generi. De illius cortice, vasculis, nodis, capillamentis, &c. Lignum Arboris Cocciferæ Curassavicnsis examinatum. Observationes in nucem Arboris Cocciferæ, sive Coccum. De illius oculis, capillamentis, vasculis, tubulis, &c. Plantula, in Cocco delitescens, describitur.

EPISTOLA. XXIX. Pag. 279

DE Animalculis masculini seminis. An magnitudine differant. Animalcula adulta & non adulta. An progenerentur in testiculis. Turmatim semini innatare videntur. Quantum seminis, unius spatio mensis, egeratur ab Asello majori. Membrana Lactium piscariorum, dum semen egessit, proximo anno pluribus quam ante Animalculis abundat. De Animalculis aquaticis in terram delatis, &c. Semina masculina & ova, in piscibus ejusdem generis, magnitudine non differunt. De admirabili & subitanea Animalculorum quorumdam aquatilium multiplicatione. Quædam de Arteriis & Venis. An sanguis circuletur per fibrillas carneas.

EPIS-

SUMMARIUM.

EPISTOLA. XXX. Pag. 287

Conceptio non fit per Ovum. De Animalculis masculini seminis. Lactes Aselli majoris innumerabilibus scatent Animalculis. Animalcula seminalia, in majori & minori Piscium specie, magnitudinis sunt æqualis. Animalcula illa non sunt vermiculi, vitæ expertes, &c. Animalcula sexu differre videntur. Generatio, quæ per ovum fiat, efficaciter refellitur. Alia quædam de Animalculis seminalibus.

EPISTOLA. XXXI. Pag. 301

De Animalculis seminis Arietini. Ingens illorum multitudo. Vasis deferentis capacitas, atque descriptio. Parastatæ Arietis dissectæ, & Animalcula in illarum humore reperta. Animalcula adulta & non adulta. Vas vulgò deferens non videtur verè esse vas deferens. Plura de Epidydimidibus, vase deferente, Testiculis, &c.

EPISTOLA. XXXII. Pag. 309

Nervi ex Vaccarum Oviumque spinali Medulla exsecti, atque examinati. Nervulus unus ex vasculis centenis contexitur. Nervorum cavitates, imo partes cavitatibus inclusæ, ab Auctore observatæ. Vascula Medullæ spinalis cavis etiam meatibus pervia. Varia de Nervis, eorumque ex Medulla spinali propagatione. Nervorum cavitates distinctius observatæ.

SUMMARIUM.

EPISTOLA. XXXIII. Pag. 318

TEndines in ſepta, vel areolas, diſtincti. Tendinum multiplex diviſio. Fibrillarum carnearum cum tendinibus connexio. De copioſo adipe in Tendinis cujusdam membranulis reperto. Membrana, tendinem conveſtiens, in multiplices ramos diffunditur. De ductibus Tendinum ſpiralibus. Vis omnis, quæ in Tendines exercetur, etiam in fibrillas redundat. Fibrillæ Bovis & Apis craſſitudine propemodum pares. Iterum de ductibus ſpiralibus, ſive fibrillarum voluminibus aut gyris. Varia de Tendinibus Oſtreorum; de tendinum illorum funiculis; de funiculis & fabrica Mitulorum.

EPISTOLA. XXXIV. Pag. 328

CErebri porcini inſtituta examinatio; illiusque deſcriptio. Incredibilis in Malo venularum multitudo. Aliæ quædam de Malo, & de illius membranulis, conſiderationes. Fibrillæ Cerebri examinatæ. Nullum initium Arteriis & Venis, nullus finis, niſi in ſolo Corde. Quo pacto corpus ex Arteriarum ſanguine nutriatur. Color ſanguinis nigricans non attribuendus adultæ bili, ſed inopiæ ſeri. Sanguinis craſſioris noxæ atque remedia.

EPISTOLA. XXXV. Pag. 340

MOrdellæ, inſecti cujusdam volucris, examinata caro. Tunica illius cornea oculis compluribus inſtructa eſt. Tunicæ illius, & ipſorum oculorum, deſcriptio. De oculo vulgaris Muſcæ. Oculi inſectorum, item Caraborum, Cancrorum, Squillarum, quam artificioſo ordine digeſti, &c.

EPIS-

SUMMARIUM.

EPISTOLA. XXXVI. Pag. 348

OBſervationes in Nervos. Nervus unus in nervulos complures dividitur. Qua ratione alimentum ex Arteriis in corpus transfundatur vel transſudet. Sed longè alia eſt ſucci nervoſi per corpus diſtributio. Nervi cavis meatibus ſunt pervii, ſive cavati. De tunica, Medullam ſpinalem amplectente. Nervorum ex Medulla ſpinali exortus, propagatio, &c. Plura de Nervis; De Cerebro porcino; De Cerebri porcini Nervis; Nervorum illorum fragilitate, &c. De Cerebro murino. Iterum de nervorum cavitatibus. De Nervis Cyprini piſcis. Filamenta nervorum incredibilis ſunt exilitatis, &c.

EPISTOLA. XXXVII. Pag. 360

OBſervationes in carnem pinguioris Bovis. Adeps paſſim membranis interjectus & incluſus. Qua ratione fibrillæ carneæ membranulis ſint opertæ. Quo pacto per Adipem corpora craſſeſcant. Fibrillis carneis nulla eſt communio cum Adipe; nec illæ adipe nutriuntur. Alia de fibrillis. Pulicis artificioſa fabrica: de illius fibrillis; illarum in tendines & membranas inſertione, &c. Fibrillæ bubulæ non multùm craſſiores fibrillis pulicaribus. Ova Pulicaria brevi in Pulices adoleſcunt, &c.

EPISTOLA. XXXVIII. Pag. 367

SAl Nitri ope microſcopii examinatus. Partibus Nitri (in Sale Nitri rite præparato) quædam ſunt admixtæ ſulfureæ. Partes illæ ſic commixtæ, ſi aquæ imponantur, ſocietatem exuunt. Sal Nitri quam vim ad medendum habeat. Sal iſte, ne globuli ſanguinei ſpiſſeſcant, impedire poteſt.

SUMMARIUM.

EPISTOLA. XXXIX. Pag. 373

CArnis pinguioris usus solet alvum laxare, &c. Chylus, in subitanea alvi laxitate dejectus, describitur. De flaventibus secum dejectarum particulis, &c. Bilis icteri productrix. Feces, in alvi restrictione excretæ, eodem modo examinatæ. Bilis Salium non expers. Dum intestina chylo vacua sunt, verisimiliter nihil illis ex cystide fellea bilis affunditur.

EPISTOLA. XL. Pag. 379

IN Ova, & Ovorum testas sive corticem, institutæ observationes. Membranarum, testam Ovi obvestientium, conformatio. Cortex ipse ex illis membranis componi producique videtur. Exigua corticis illius particula, aceto indita, quantam Salium copiam produxerit. Sales illi in ovorum testis multifariam quæsiti repertique. Salium istorum figura. Etiam Piscium testæ Salis fixi sunt feraces.

EPISTOLA. XLI. Pag. 387

ARietis examinati testiculi, qui innumerabili viventium Animalculorum copiâ scatebant. Vas deferens, quod Auctor ante judicaverat non esse habendum pro vase deferente, revera est vas deferens, & nominis sui officium implet. Vasis illius descriptio. Vas illud constringere se posse videtur, ad promovendum semen. Epididymidum cum vasis suis descriptio. De Animalculis seminalibus illic delitescentibus. Animalculorum istorum incomprehensibilis exilitas, exiguitasque. De Animalculis aquaticis, multò pusillioribus.

EPIS-

SUMMARIUM.

EPISTOLA. XLII. Pag. 395

CUr anno 1716. litoribus noſtris tanta adnataverit copia Aſellorum minorum. Aſellus major Aſelli minoris helluo. Quare per idem tempus tantâ copiâ captæ ſint Squillæ gibbæ. Aſelli, ex Maaſland-ſluis *huc advecti, ſapore præcellunt Aſellos aliunde advectos, &c. Ex Harengorum ſquamis eorum æſtimata ſenectus. De Piſcibus quibusdam longævis.*

EPISTOLA. XLIII. Pag. 403

DE Corporum noſtrorum exhalationibus. Exhalationum aliæ pingues, aliæ aquoſæ. Omne cutis ſpatium vaſculis exiguiſſimis pertuſum eſt, per quæ exhalationes transſudant. Iſta vaſcula ſquamis obducuntur. Alii meatus, vaſculis illis longè minores. Vaſcula illa deterendo ſenſim ampliantur. Eadem, dum nullum humorem exſudant, ſubſidunt atque clauduntur. Vitrum faciei ſubinde applicatum, & halitibus ſemper infectum, &c. De cavernulis interioris manus. Unguis præſegmina incredibili ſcatent copiâ exiguiſſimorum meatuum. Numerus vaſculorum excretoriorum arithmetitè ſupputatus. Pulex, Pediculus, &c. ſanguinem ex venis exſugere poſſunt, illæſâ cuticulâ.

EPISTOLA. XLIV. Pag. 417

RAdix Pareira Brava examinatur. Multis eſt perforata meatibus ſive poris. Variæ circa radicem illam obſervationes. Quantum proſit contra condenſationem ſanguinis. De materia illius farinaria. Farina illa in aliis etiam radicibus reperta. De copioſiſſimis illius ſalibus, &c.

EPIS-

SUMMARIUM.

EPISTOLA. XLV. Pag. 432

CErebrum Aſelli majoris ex quibusdam fibrillis componitur; quibus fibrillis cavi inſunt meatus. Fibrillarum illarum ſumma tenuitas. Partes Cerebri cum partibus Medullæ ſpinalis collatæ. De Nervis Aſelli minoris. Nervi omnes ex vaſculis compoſiti. De Aſelli minoris Medulla ſpinali.

EPISTOLA. XLVI. Pag. 437

TEndinis Ovilli examinatio. Omnes illius fibrillæ totidem ſunt vaſcula. Nulli in Tendinibus reperti nervi. Nervi intus cavati. Alia de Tendinibus Agninis, Vaccinis, Murinis. Nervi ex aliis Nervulis, iisque exiliſſimis, ſunt contexti.

ANTO-

ANTONII a LEEUWENHOEK

EPISTOLÆ PHYSIOLOGICÆ.

EPISTOLA. I.

Caro Balænæ crassior circa caudam, quam toto corpore: & ob quam causam? Quælibet particula carnosa obvolvitur membranulâ. Singulæ Balænarum fibrillæ carneæ ex compluribus constant particulis. Unaquæque dictarum particularum nihilo est major, quam ut arenulam possit obtegere. Caro Balænæ exsiccata, perque Microscopium conspecta, minor apparet: &c. Magna membranularum multitudo particulas carneas modò dictas permeat: ita ut quæque talis particula habenda sit pro musculo. Eædem particulæ ante siccatæ, sed iterum humectatæ, quantum sese extenderint. Sub prædictis membranulis magna decurrit multitudo vasorum sanguineorum. De rugis in partibus Balænæ carnosis: & unde enascantur? Fibrillæ Balænarum carneæ iterum ex aliis componuntur fibrillis. Fibrillæ carnis bubulæ itidem amiciuntur membranulis.

Delphis; *die* 8. *Novembris* 1712.

PRÆNOBILI GRAVISSIMOQUE DOMINO

Domino ANTONIO HEINSIO, *Ordinum Hollandiæ Syndico-Consiliario, &c.*

ROgaveram *Isaacum van Krimpen*, Classis Groenlandicæ Præfectum, ut cum cepisset Balænam, frustum ex ejus carne proximè caudam recideret, & ad me deferret. Cupiebam enim inspicere qua ratione caro Balænæ, proximè caudam, adhæresçat musculis.

Cum hanc carnem per Microscopium intuerer, judicabam fibrillas carneas facile quadruplò crassiores esse, quam fibrillas alterius Balænæ, quam aliquo ante tempore oculis lustraveram. Hinc subiit me cogitatio, num forte caro Balænæ crassior sit ad caudam quam reliquo corpore, eò quòd ipsa cauda permagnam passim vim debeat exserere.

Porrò partes ejus carneas, tam rectà, sive secundum longitudinis ductum, quam transversim persecui: comperique unamquamque particulam carneam amiciri membranulâ: quod modò distinctius, quam umquam ante, conspicari licuit.

Quò fibrillarum carnearum, quæ Balænæ carnem componunt, distinctiorem notionem assequerer; lamellam ejusdem carnis transversim perscidi, & in vase vitreo collocatam madefeci: existimans hanc car-

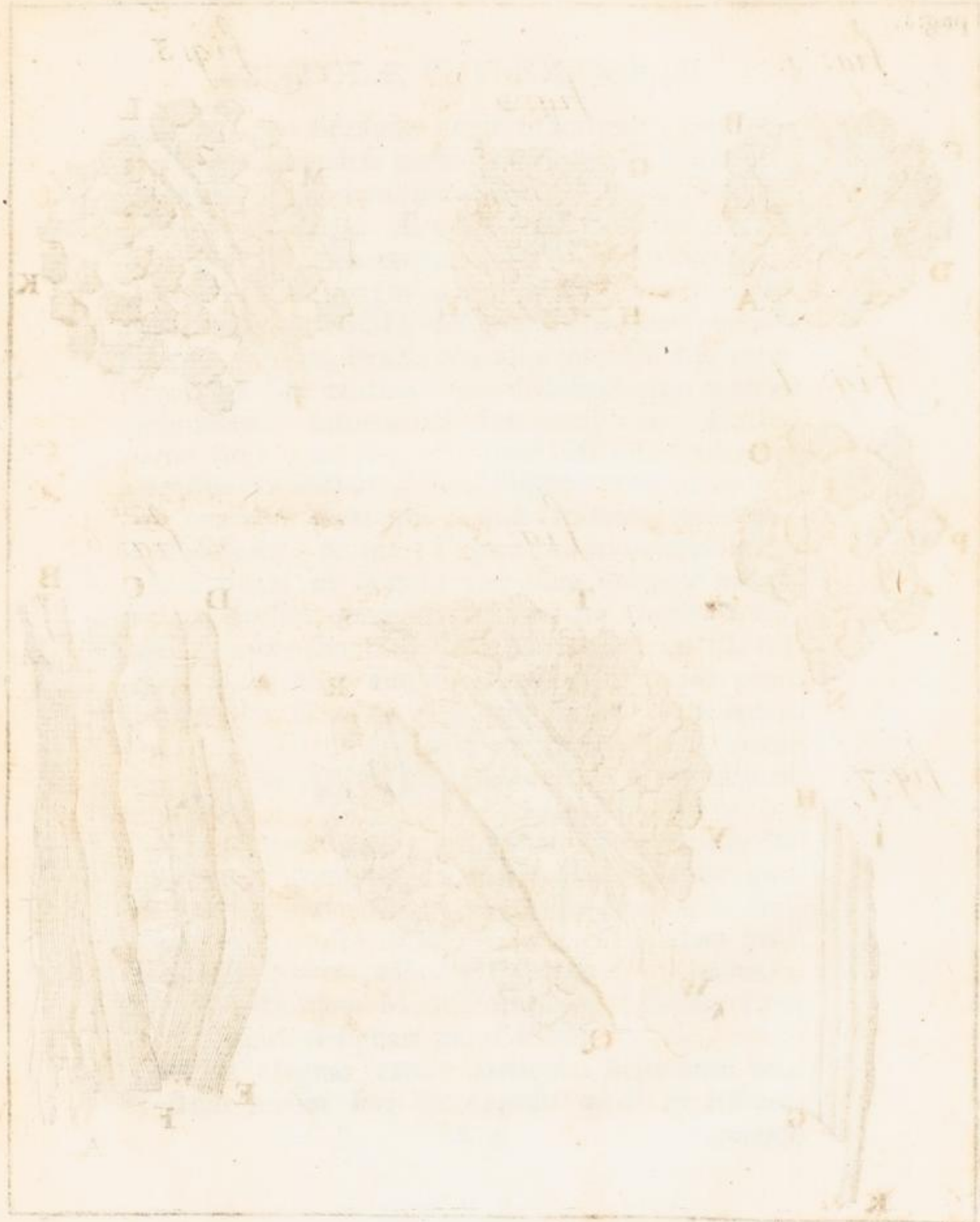


fig: 1.

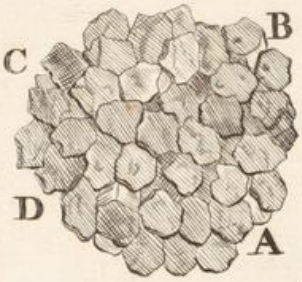


fig: 2.

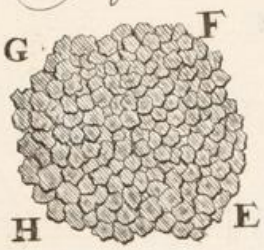


fig: 3.

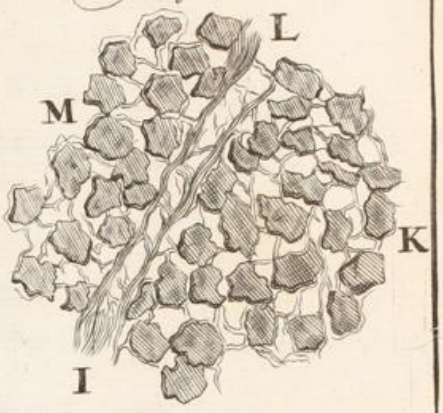


fig: 4.

fig: 5.

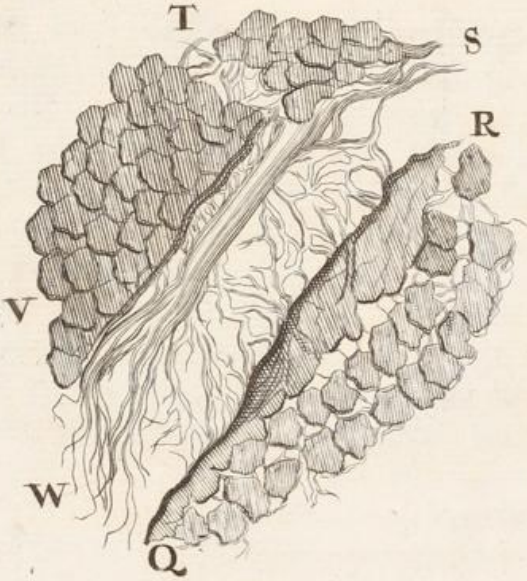


fig: 6.

fig: 7.

carnem, quæ ſiccando valde induruerat, per hanc humectationem ſeſe extenſuram, & ad eamdem figuram propemodum redituram eſſe, ac ſi vivens adhæreret Balænæ. Ergo dictam lamellam, ſic ut ante dixi locatam atque madefactam, objeci Microſcopio; & exiguam ejus portionem, qualis in Figura 1. per ABCD. deſignatur, delineari curavi. Ejus partes tam ſtrictè ſibi aſſident, ſeſeque interjacent; ut illæ tantum, quæ dictam carnem exterius circumdant, intuentibus ſint conſpicuæ. Eædem partes ſunt inter ſe craſſitudine diſpares: quas, ſi attentius intueamur, clarè dignoſcimus compluribus conſtare particulis, quæ itidem transverſim ſunt diſſectæ; & in 1. Figura nihilo majores apparent, quam ut ſingulæ arenulam vulgaris magnitudinis poſſint obtegere. Omnes hæ particulæ carneæ, transverſim perſectæ, tam confertim ſibi adjacent, ut pene ſingulæ figuram induerint peculiarem. Et licet unam ex talibus particulis quandoque ſex aliæ particulæ circumjacerent; unum ejus latus facile duplicato ſuperabat magnitudinem alterius.

Egi aliquando de exilitate ac tenuitate fibrillarum, quæ componunt carnem Balænæ. Et quoniam hanc Balænæ carnem facilè quadruplo craſſiorem eſſe cenſeo quam priorem; lamellam prioris, cujus partem adhuc aſſervabam, ante humectatam, ope ejusdem Microſcopii curavi delineari, & in 2. Figura deſignari per EFGH.

Haſce exiguas carnis particulas ſæpe ante conſpectum meum ſivi exſiccando quaſi exareſcere:

quando illæ, per humoris abſceſſum, multo minorem induebant figuram, quam habuerant aquâ imbutæ. Quando etiam membranulæ, quæ ſingulas ante fibrillas obvolverant, admodum perſpicuè ſeſe offerebant oculis: quod curioſo rerum ſcrutatori jucundum præbebat ſpectaculum. Quoties enim carnem incidebam, toties aliam atque aliam ejus ſpeciem videbam.

Ceterum ejuſcemodi carnis particulam curavi delineari in tabulâ 3. & illic denotari per IKLM. Hæ particulæ, cum ante ſic expanſæ eſſent ut ſibi conjunctæ viderentur, jam exſiccando ſic ſe contraxerunt ut circumquaque membranulis amictæ appareant: quæ membranulæ, quia omnes inter ſe conjunctæ ſunt, contrahi non poſſunt.

Per muſculoſas haſce partes quædam diſcurrunt membranæ inſigniter ſpiſſæ; adeò ut craſſitudinem pili exæquent vel etiam exſuperent: quæ tantâ frequentiâ carneas partes pervagantur, ut ne quidem arenæ interſtitio ab invicem diſtent. Eædem illæ membranæ, per omnes quas pervadunt partes carneas, aliquas ſui partes diſtribuunt. Atque ob hanc rationem non abſurdè dixerimus quamlibet particulam carneam, licet haud craſſiorem pilo, verè eſſe muſculum; qui membranulâ ſuâ, ut jam ante dictum eſt, circumveſtitur.

Cum verò dictæ particulæ carneæ non tantâ magnitudine ſeſe offerrent oculis Delineatoris, quantâ ſeſe obtulerant meis, & duorum præterea virorum qui delineationi intererant; juſſi particulam carnis ea magnitudine effingi, quâ ſe mihi ſpectandam præ-

præbuerat : quæ carnis particula in tabula 4. denotatur per NOP. Atque hinc intelligimus, viſus a viſu quantum interdum diſcrepet.

Compluries etiam adverti nonnullas fibrillas, quamvis aliis proximè adjacentes, quadruplo tenuiores eſſe quam fibrillas illis contiguas. Cum verò fibrillas, in tabula 3. & 4. conſpicuas, rurſus perfudiſſem aquâ; particulæ carneæ brevi ſic ſe expanderunt, ut intervacantes membranarum hiatus replerent; & quam ante exſiccationem habuerant, figuram reſumerent.

Jam vero ante aliud Microſcopium locaveram complura fruſtula carnis. In illorum uno, quod permadefactum fuerat, plures particulæ carneæ ab invicem non abſceſſerant : quod inde factum exiſtimo, quia major membrana, quæ particulas carneas perrepebat, dilacerata fuerat; adeo ut particulæ carneæ, quamvis jam ſeſe contrahentes, ab invicem non diverterent. Atque hoc in tabula 5. deſignatur per QRSTVW. ubi inter ST. atque V. exhibentur particulæ carnis exſiccatæ, & ab invicem non diſcretæ. Hæ particulæ, ubi caro craſſior erat, exciſæ fuerant; & idcirco colore magis fuſco ſunt deſignatæ. Quod ſi adhuc craſſiores fuiſſent, ſpeciem ex fuſco rubroque mixtam oculis objicerent.

Per SW. denotatur membrana craſſior, quæ capillum capitis craſſitudine circiter exæquat; & ramum diffundit; qui deſignatur per T. At aliquantulum ſupra W. diſpeſcitur in duos ramos. Pro certo verò habeo ſub hac membrana magnam procurrere

multitudinem vaſorum ſanguineorum ; quamvis ob ſuam exilitatem viſum effugiant : nam vaſa iſta debent alimentum advehere membranæ.

Inter R S. & W Q. exhibentur exiliſſimæ membranulæ, quæ inter exſiccandum a membrana S W. divulſæ fuerunt.

An non ſummopere admiremur quod in piſce tam immaniter magno, qualis eſt Balæna, tam exiles deprehendamus fibrillas, quam in perexiguo animalculo ? Quid quod tota figura quinta, ſcilicet Q R S T V W. non tantum molis contineat, quantum habet craſſior arena !

Hæc Balæna erat molis tam inſigniter magnæ ; ut ex ſuperiore corporis parte exciſa fuerint lardi, ſive adipis, quadrantalia omnino ſexaginta : cum verò quadrantal unum octoginta congiis Rotterodamenſibus capacitate reſpondeat ; parum abeſt quin vicies quater mille lardi pondo ex dicta Balæna exſecta fuerint. Et cui notum eſt quanta vis adipis viſceribus inſederit ?

Quædam carnis particulæ, inter Q. ac B, nonnihil ſeſe contraxerunt.

Ceterum viſum eſt perexiguam carnis Balænæ particulam, quinque nec amplius fibrillis conſtantem, effingendam tradere ; quæ hic in tabula 6. deſignatur per A B C D E F. Per A. denotantur duæ carnis particulæ ; quas facile, ſaltem ex parte, dignoſcimus eſſe totidem fibrillas. Ad A. verò, & aliquantulum ad B. item inter C F. perpaucæ exhibentur membranulæ dilaceratæ ; quibus prædictæ carnis particulæ involutæ fuerunt.

Com-

Compluries non ſine voluptate obſervavi particulas carneas, ſecundum longitudinis ductum, rugis quibusdam aſperari: unde colligebam illas particulas iſto ſitu diſpoſitas eſſe dum quieſcunt: idque tum potiſſimum verum eſſe, cum corpus quà muſculi ſe protendunt inflectitur: dum verò muſculi extenduntur, rugas omnes in particulis carneis aboleri.

Verùm non omnes rugæ, quæ in particulis iſtis carneis exhibentur, habendæ ſunt pro corrugatis fibrillis; ſed maximam partem pro partibus membranularum dilaceratis, quibus fibrillæ circumamictæ fuerunt.

Præterea cujuſdam Balænæ, cujus carnem a duobus annis conſecutus ſum, quatuor fibrillas curavi delineari; ut dignoſci poſſit quantum caro prioris Balænæ craſſitudine differat a carne poſterioris. Iſtas vero quatuor fibrillas prædictæ Balænæ, cujus carnem conſecutus ſum a quatuor annis, exhibendas curavi in tabula 7. ibique denotandas per G H I K.

Atque hic quidem ſolo quaſi viſu diſcernere poſſumus, duas diametros fibrillarum carnearum, quæ expreſſæ ſunt in tabella 7, nihilo majores eſſe quam unam diametron fibrillæ proſtantis in tabula 6. Unde conſequitur fibrillas tabellæ ſextæ quadruplo craſſiores eſſe fibrillis tabulæ ſeptimæ.

Dum autem videmus quamlibet fibrillam carneam ex pluribus conſtare fibrillis; facile colligere poſſumus quamlibet poſteriorum fibrillarum, quæ primam componunt, iterum ex aliis compingi fibrillis.

Poſt-

Posthæc varias carnis bubulæ fibrillas iterum objeci obtutui meo; & observavi quamlibet fibrillam obvolutam esse membranulâ. Sed membranas istas non tam distinctè aliorum conspectui possum objicere, quam a me præstitum est in carne Balænæ: cujus hæc est ratio, quod caro bubula partes habeat compactiores; atque adeo inter exsiccandum minus contrahatur.

Id quod de membranulis dixi, carnem Balænæ circumtegentibus; in quavis carne locum habere censeo, ne glire quidem vel mure exceptis: circa quod, si valetudo suppeditat, observationes meas persequi juvabit. Sed jam finem faciam, & qua par est veneratione manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA.

EPISTOLA. II.

*In piſculentas Squillæ partes inquiritur. Sanguis ex iisdem Squillæ partibus promanans. Globuli ſanguinei ſic per ſerum profluunt, ut non concreſcant. Particulæ ſalinæ in ſanguine Squillæ gibbæ detectæ. Particularum iſtarum figura. Earum concretio. Non concreſcunt, dum ſanguis Squillæ in ſicco aëre abit in vapores. Quænam hujus ratio? Pars Aſelli majoris perſecta, & Microſcopio objecta. Magna multitudo ſalis illic concreti. Quæ ſalis iſtius figura? Iſtæ particulæ ſalinæ partibus Nitri ſunt aſſimiles. Forma muſculorum in Aſello majori oculis examinatæ. Qualibus ex muſculis componatur major Aſellus. Omnes iſtos muſculos ſuæ interjacent membranæ. Cuinam uſui deſtinatus ſit tantus muſculorum numerus in Aſello majore? Dictæ membranæ vim atque firmitatem ſuam retinent diu poſt mortem Aſelli: ſecus ſi Aſellus coquatur. Quædam Aſelli majoris piſculentæ fibrillæ octuplo ſunt craſſiores fibrillis piſculentis Balænæ. Eædem fibrillæ valde inter ſe craſſitudine differunt. Quælibet dictarum fibrillarum circumveſtitur membranâ. Membranæ, fibrillas piſculentas interjacentes, per earum fibrillarum contractionem dilaceratæ. Annulares circuli, fibrillis Aſelli majoris obducti. Piſculentæ partes * Apuæ (aliis Eperlani) craſſitudine adæquant partes muſculoſas ſupra dictæ Balænæ. Admirabilis contextus ſubtilium, ſitique implexarum atque interplicatarum partium, in diſſertitâ majoris Aſelli fibrilla: ſed tum eodem obtutu cernitur pars membranulæ. Labor ab Auctore adhibitus, ut curſum fibrillarum piſculentarum in Apua viſu aſſequeretur. Quævis Apuæ fi-*

* Spiering.

brillæ

*brilla etiam obvolvitur membranulâ. Quare fibrillas istas oportuerit vestiri membranis? Pisculentæ partes Scombri examini subjectæ. Fibrillarum diversitas in * Scombro. Talis fibrilla facile componitur ex fibrillis trecentis. An minimæ istæ fibrillæ etiam amiciantur membranula? Examinantur partes † Percæ. Fibrillæ pisculentæ, dum piscis adolescit, magnitudine crescunt; non item numero. Pisculentæ partes Percarum etiam membrana contegun-tur.*

Delphis 17. *Decembris* 1712.

PRÆNOBILI GRAVISSIMOQUE DOMINO

Domino ANTONIO HEINSIO, *Ordinum Hollandiæ Syndico-Consiliario, &c.*

PRÆNOBILIS ATQUE GRAVISSIME DOMINE.

ULtimò, qua par est veneratione, Tibi scripsi octava die mensis proximè elapsi. Post illud tempus sequentes iterum Observationes chartæ commisi.

Postquam carnem Balænæ, qua poteram diligentiâ, visu examinaveram; studium meum applicui ad examinandas partes pisculentas Squillæ gibbæ. Postquam igitur Squillam transversim perscideram, observavi ex partibus ejus pisculentis facile guttam unam sanguinis promanare. Hunc sanguinem dum attentè contemplarer, iterum conspexi limpidos pellu-

* Bot. † Baars.

pelluciſosque Globulos ſanguineos, per ſerum fluitantes. Iſti Globuli ſanguinei, poſtquam aliquamdiu e Squilla exemti jacuerant, hic confertius, iſtic rarius, ſero innatabant, ſine ulla concretione; & tantum leviter ſeſe contingentes: quod mihi haud injucundum præſtabat ſpectaculum. Cum verò, poſtquam humor in vapores abiiſſet, aliquantulam copiam perciperem partium ſalinarum; denuo ſanguinem, ex viventibus quibusdam Squillis expreſſum, vitreoque vaſi impoſitum, locavi in armario; quo humor aquoſus, ſanguini permixtus, exhalando ſolveretur in vapores. Id cum factum eſſe conjicerem, partes ſuperſtites ad examen revocavi. Ac varias quidem videbam particulas ſalinas; quarum nonnullæ craſſitudine exæquabant diametron capilli: aliæ duplo, aliæ etiam triplo longiores erant quam latiores. In aliis latitudo circiter duplicato excedebat craſſitudinem. Et omnes has particulas ſalinas obſidebat humor aquoſus.

Hic humor aquoſus, dum vas vitreum exponebatur aëri calido, totus vaneſcebat in vapores: particulæ verò ſalinæ, quæ tum in conſpectum prodibant, eâ ratione concreſcebant, uti videmus, quo tempore gelat, humorem ædibus contentum in feneſtris foras ſpectantibus intus congelaſcere.

Cum particulas illas ſalinas, de quibus ultimò dixi, aliquoties afflaſſem halitu calido, iterum ſolvebantur in humores, & aquoſo halitus mei humori ſeſe miſcebant. Priores verò figuram ſuam retinebant: quarum aliquæ, ſicuti de partibus nitroſis dixi, in planitiem acutam, ſive in figuram obliquam, deſinebant.

Dum verò ſanguinem viventium Squillarum ſicco aëri exponerem, quo itidem tenueſceret in vapores; particulæ ſalinæ, quæ partibus nitroſis figurâ perſimiles erant, non concreſcebant. Unde inferebam ſalinas particulas, de quibus ſecundo loco egi, propter ſubitaneam celeremque concretionem indivulſas adhæſiſſe piſci: neque umquam in experimentis meis ullam ſalis figuram deprehendi quadratam, ſimilemque ſali noſtro marino.

Ceterum laborem meum converti ad partem Aſelli majoris, qui vivens fuerat diſſectus. Illam partem iterum diſſecui; ne parti, unde expreſſurus eram humorem, aliquid ſordium ex manus digitorumve contactu adhæreſceret.

Poſtquam hunc humorem variis in vaſibus vitreis collocaſſem; brevi poſt tempore adverti permagnam ſalinarum partium copiam concreviſſe; quæ ſalinæ partes cum nitroſis particulis, tam longitudine quam latitudine atque ſpiſſitudine, conveniebant; haud diſpari modo, quam ſalia Squillæ iisdem nitroſis particulis convenire dicebam. Verùm ſalem illum molliorem in humore Aſelli majoris non deprehendi.

Præterea, oblectamenti ergo, complures Aſelli majoris particulas piſculentas locaveram in vaſis vitreis: quas poſt unam circiter horam viſu examinans, adverti piſcem multis obſitum eſſe particulis ſalinis; non aliis tamen, quam quæ particulis nitri eſſent aſſimiles.

A viginti quinque & amplius annis partes piſculentas Aſelli majoris oculis identidem colluſtravi; quo,

quo, si qua ratione possem, musculorum formaturam, earumque operationes assequerer. Sed passim laborem ob operis difficultatem abrupi. Musculi enim piſculenti in talibus Asellis magno numero constipantur: & ex uno quidem latere, etiam in Asello prægrandi, haud multo sunt longiores quarta parte pollicis: ex alio verò latere, ubi terminantur, ne quidem dorso cultri crassitudine sunt pares. Adhæc fibrillæ, in tali musculo, dispositæ sunt situ valde obliquo: eædemque fibrillæ, quà crassiores sunt, desinunt in membranam. Ex talibus ergo musculis Asellus major, quantum ex visu conjicio, a capite ad caudam usque componitur. Iidem musculi, ubi Asellus crassior est, magno numero sese conferciunt.

Singulos hosce musculos prævalidæ discriminant membranæ, quibus fibrillæ utrimque firmiter infiguntur.

Dum hanc piſculentarum partium conformationem considerarem; non alia ejus ratio animo occurrebat; quam quod breves illi musculi eo dumtaxat fine efformati essent, ut subitaneæ expansioni atque contractioni inservirent. Has vero membranas tam validas esse judicabam, ut cuivis sui contractioni resisterent. Ad hæc, dum brevis ejusmodi musculus vel extenderet se, vel contraheret, quod ob suam brevitatem unico quasi momento peragere potest, statuebam universos simul musculos vel contrahi vel expandi. Quod secus futurum erat, si unus idemque musculus a capite decurreret ad caudam: talis enim musculus tardiusculè se, præ brevioribus musculis, contraheret.

Celer ille circa caudam motus tum Aſello majori, tum aliis piſcibus permultis, admodum eſt neceſſarius; quia alios piſces ad eſcam captare, eâque capturâ vitam tolerare debent: quos captos nonniſi capite præmiſſo in ſtomachum detrudunt.

Validæ iſtæ membranæ, quæ muſculos interjacent, vim ſuam ad duos uſque dies poſt mortem Aſelli retinent: quod etiam fit in piſcibus ſale conditis. Verum dum Aſellus coquitur, membranæ ſic reſolvuntur, ut percipi non poſſint; & a muſculis ſeſe ſeparent. Quando de piſce melioris notæ ſolemus dicere; partes illius facile eſſe ſeparabiles, & piſcem ipſum ſaporis eſſe pergrati.

Iterum partes piſculentas, aliàs muſculos, Aſelli majoris ab invicem ſeparavi; ac per Microſcopium viſui meo objeci: ut, ſi qua ratione poſſem, membranulam, quæ quamlibet Balænæ fibrillam obvolvit, etiam detegerem in muſculis talis Aſelli. Cui perquiſitioni dum incumberem, adverti quasdam fibrillas prægrandis Aſelli, quantum oculo dimetiri poteram, facile octuplo craſſiores eſſe fibrillis carneis Balænæ.

Eædem piſculentæ Aſelli fibrillæ ſunt inter ſe craſſitudinis valde diſparilis; adeo quidem ut unico obtutu facile videantur viginti fibrillæ; quæ omnes craſſitudine differunt.

Quibus dum occupabar; iterum volupe mihi fuit videre, tum circulares lineolas quibus diſtinctæ ſunt fibrillæ piſculentæ; tum magnam copiam intertextarum partium oblongarum, ex quibus fibrilla contexitur. Et cum haſce fibrillas prout libebat

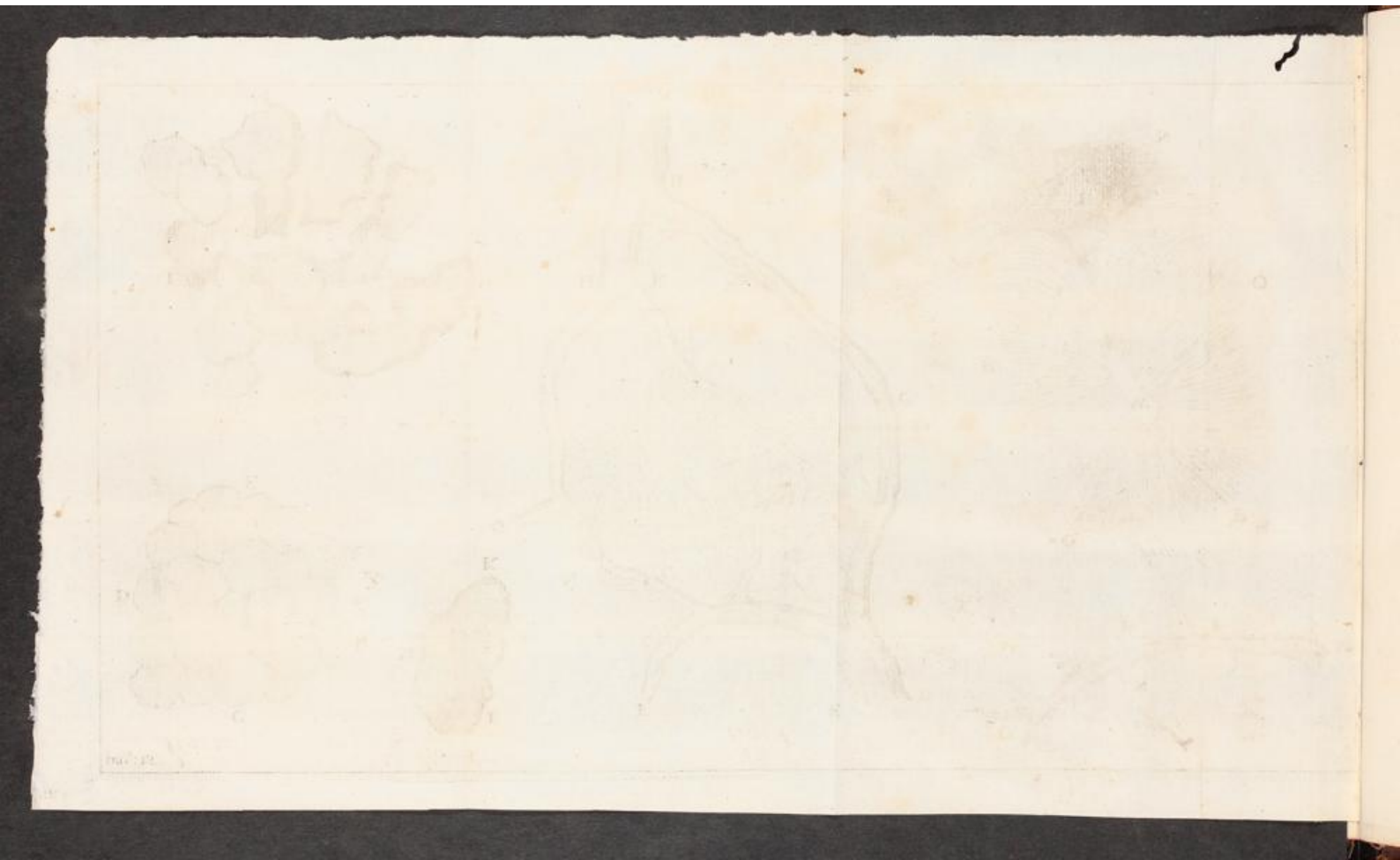


fig: 1.

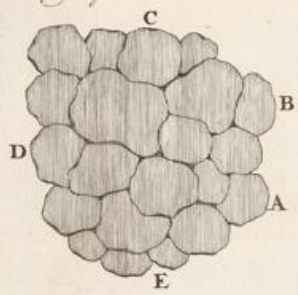


fig: 2.

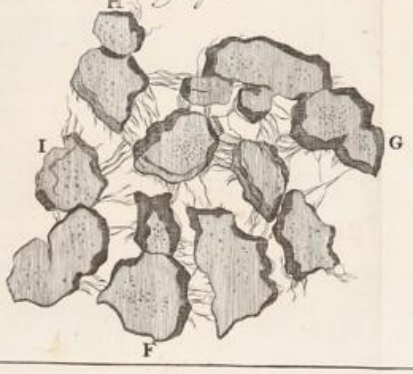


fig: 3.

fig: 4.

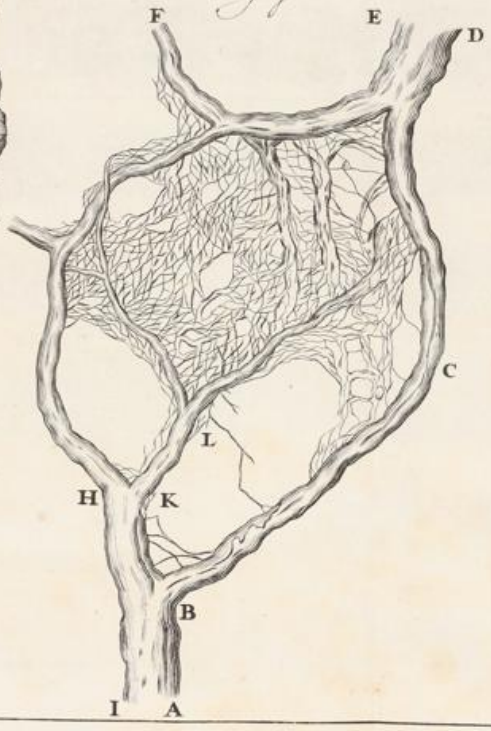
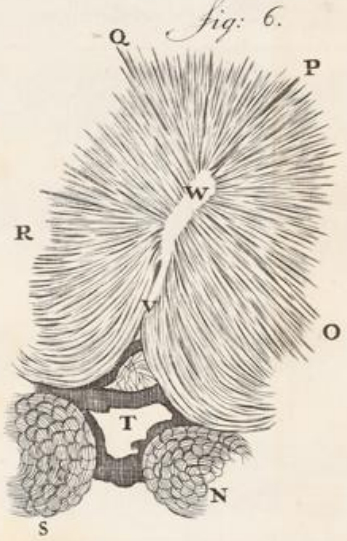


fig: 5.

fig: 6.



bebat tractare poteram, comperi ſingulas æque circumamiciri membranulâ, quam eam de qua dixi carnem Balænæ.

Ut Lectori diſtinctiorem ingererem notionem partium ſive fibrillarum piſculentarum, ex quibus compoſitus eſt major Aſellus; exiguam particulam talium fibrillarum, quæ ex Aſello vulgaris magnitudinis exſectæ fuerant, Microſcopio objectam delineari curavi; & in primâ tabulâ deſignari per ABCDE. Ubi, quia fibrillæ transverſim perſciſſæ ſunt, diſpar earum craſſitudo oculis repræſentatur.

Ceterum ante aliud Miſcroſcopium locaveram quasdam fibrillas piſculentas, transverſim itidem inſectas, ac præterea ſiccatas; quo demonſtrarem quàm confuſo ordine, nullâque certâ regulâ, ſeſe contraxiſſent: tum etiam ut membranas oſtenderem, fibrillis illis interjectas, quæ earum ſingulas circumtexerunt. Sed illarum membranarum non paucæ ſunt confractæ; quia violentæ tenſioni, quam piſculentæ fibrillæ tam vehementer ſeſe contrahendo efficiunt, reſiſtere non potuerunt: quod in Tabula 2. exhibetur per FGHI.

Illæ fibrillæ tam violenter ſe contrahunt, ut in quibusdam exiliora ſtamina, quæ fibrillam piſculentam componunt, aliquâ dumtaxat parte internoſci poſſint; quæ in eadem figura quibusdam punctis indicantur.

Ut verò annulares circulos, ſive circulares lineas, quibus ſingulæ piſculentæ majoris Aſelli fibrillæ inſignitæ ſunt, Lectori ſpectandas exhiberem,

rem, perexiguam talis fibrillæ particulam, ſecundùm longitudinis ductum nonnihil abſciſſam (raro enim tam transverſim perſecari poſſunt fibrillæ piſculentæ, quin aliquæ ſecundum longitudinem perſcindantur) deſignari juſſi; quæ in Tabula 3. denotatur per KLM. Dum tales fibrillas viventis vel mox conſciſſi Aſelli tantâ copiâ ſibi adjacere video; jucundum, fateor, oculis meis obverſatur ſpectaculum. Pars autem illa fibrillæ piſculentæ, quæ exhibetur in mox dicta Tabula, fuerat exſiccata.

Inde me converti ad partes piſculentas Apuæ, vulgaris magnitudinis; &, quantum ex viſu judicabam, ſex pollices longæ.

Has fibrillas ex viſu judicabam craſſitudine non cedere carnoſis partibus ſæpius memoratæ Balænæ. Et cùm pro certo habeam, quaſcumque ſive animalium ſive piſcium carnoſas piſculentasve fibrillas non augeſcere numero, ſed dum animal piſcisve grandeſcit, etiam grandeſcere; ſi in majori Apua laborem meum occupaſſem, in majores fibrillas non tamen in plures incidiſſem.

Antehac aliquando dixi, ſi quando me in obſervationibus meis contingeret falli, me publicè atque ſyncerè faſſurum errorem.

Jam autem evenit ut ante duo, interque ſe diſtincta Microſcopia locaſſem fibrillas piſculentas Aſelli majoris; quas variis primariæ notæ viris oſtendi; eosque rogavi ut intenderent in admirabilem contextum ſubtilium, ſibique implexarum atque interplicatatum partium, quæ in diſpertita majoris Aſelli

fibrilla

fibrilla se spectandas offerebant, nec aliud esse putabam, quam ipsissimas partes, quæ fibrillam piscu-lentam componunt.

Sed postquam detexi quamlibet piscu lentam fibrillam circumamictam esse membranâ; jam certò statuo, dispertitâ tali fibrillâ, non tantum interiores conspici partes ejusdem fibrillæ; sed & partem membranulæ, quæ fibrillam piscu lentam obvolverat, spectabilem reddi.

Talem Aselli fibrillam, quam optimè potui divisam sive dispertitam, & microscopio objectam, sic delineari curavi, quemadmodum hic in Tabula 4. indicatur per ABCDEFGHI. In qua designatione delineator quam maximam potuit diligentiam atque accurationem adhibuit: nam impossibile illi fuit tam multiplices figurarum ductus, & velut lineamenta piscis, quæ se visenda præbebant, delineando exa-mussim imitari.

Per IA. & DE. denotatur crassitudo, quâ prædita est fibrilla exsiccata majoris Aselli. At BC. KL. atque GH. tres sunt partes a fibrilla piscu-lenta separatæ. Præterea G. atque H. sibi conjunctæ fuerunt; quas inter dispertiendum dilaceravi.

Inter varias observationes oculis occurrebat membranula quædam, quæ carneas Balænæ partes interjacuerat; & a qua, inter exsiccandum, fibrillæ musculosæ utrimque abjunctæ fuerant: ita ut membranulæ, quæ a priori membrana quasi divertebant, nudiores prodirent in conspectum meum, quam hactenus mihi contigerat. Dictæ verò membranulæ

singulæ singulas intermeabant fibrillas carneas: quod hic in Tabula 5. demonstratur per MNOP.

Ceterum permultis observationibus atque experimentis eò adnixus sum ut, si quo modo possem, cursum fibrillarum pisculentarum in Squilla detegerem. Sed id videtur vires meas excedere: quoties enim Squillam vel tantillùm inciderem; musculos quosdam, tam secundum longitudinis ductum quam obliquè, non sine summo stupore discindebam: & eo quidem pacto, ut in spatiolo, quod responderet minori arenulæ, tres ductus fibrillarum sibi junctarum terminarentur in membranâ: quod tum potissimum accidebat, quando musculos perscindebam prope caudam.

Post varias observationes peculiares non sine voluptatis sensu deprehendi, quamlibet Squillæ fibrillam etiam membranulâ suâ circumtegi.

Ut ductum fibrillarum pisculentarum in Squilla vulgaris magnitudinis adumbrarem, & Lectori ob oculos ponerem; fibram, propemodum in medio Squillæ corpore, transversim dissecui: ejusque particulam, ante microscopium collocatam, delineandam tradidi; quæ hic in Tabula sexta denotatur per NOPQRS. Ubi OPQR. sunt fibrillæ piscolentæ, quæ maximam partem continuantur membranæ VW. Et hæc quidem membrana etiam protendebatur usque ad WP. & WQ: sic ut fibrillæ piscolentæ inter WPQ. infigantur sive adhæreścant dictæ membranæ WP. & WQ. Sed cum hæ fibrillæ non rectà inciduntur secundum ipsum latitudinis ductum, eâ formâ spectandas se offerunt, quâ deli-

delineatæ ſunt ad S M. Ibi tamen juſto longiores ſunt exhibitæ: quod inde contigit, quia inciſio illic facta eſt cultello aliquantùm obliquiori.

Quid verò hiatus ad T. & nonnihil ſuperius ſignificent, disquirendum reſtat.

Jam verò cum videamus fibrillas omnes, ſive animalium terreſtrium ſive piſcium, quascumque oculis examinavi, membranis ſuis involvi, meritò ſtatuemus illas omni carni piſcique ingeneratas eſſe: cujusmodi formationes, niſi per microſcopium ante conſpectas, numquam excogitare vel animo effingere potuiſſemus. Quas cum animo ſæpe verſaremus, judicavimus perexiles membranulas, quæ ſive carneas ſive piſculentas fibrillas conveſtiunt, perneceſſarias eſſe. Nam ſi membranulæ tales abeſſent, carneæ piſculentæque fibrillæ, utpote admodum molles atque invalidæ, per motum ac preſſionem, quibus corpora paſſim afficiuntur, imo per quemvis arteriæ pulſum, ita ſe invicem confricarent, ut exteriores earum partes eliderentur ac diſſolverentur; atque ita eliſæ ac diſſolutæ inter ſe coaleſcerent: quemadmodum nonnullis corporis partibus interdum accidere videmus, quæ pelle nudatæ ſibi invicem accreſcunt.

Præterea, ponamus v. g. 40. vel 50. fibrillas unicâ membranula involutas jacere; deinde ponamus tum per hanc tum per alias quasvis membranas, utpote quæ ipſæ non ſint ſanguifera vaſa, non poſſe devehi inque ſuas partes diſtribui globulos ſanguineos; tum etiam cogitemus non niſi per ſubtiliorem ſanguinis materiam, quam ſerum vocamus,

carneis ac piſculentis fibrillis alimentum adferri: ſequetur fibrillas, membranulis proximè adjacentes, plus alimenti recipere, quam fibrillas membranulis incluſas, quæ poſteriores nil alimenti reciperent, niſi quantum iis a fibrillis vicinioribus communicaretur. Nam ſi ovales ſanguinis partes, quæ rubedinem ſanguini conciliant, ſic dividerentur vel attenuarentur in piſce, ut per membranulas transmearent in partes piſcoſas; piſcis ipſe, quantum opinor, colorem contraheret ſubrubicundum: quod tamen accidere non videmus.

Poſthæc Scombrum, octo circiter pollices longum, ſed bene paſtum, craſſumque, ſecundum longitudinis ductum diſſecui: & aliquas ejus partes piſculentas, transverſim perfectas, microſcopio oppoſui. In his piſculentis partibus aliquid obſervavi, in partibus aliorum piſcium hactenus mihi inobſervatum; permagnam ſcilicet craſſitudinis diſparitatem. Illarum aliquæ, ſed numero paucæ, tam tenues erant; ut quædam proximè illis contiguæ eas facile decies-ſexies craſſitudine excederent. Cum verò fibrillæ iſtæ, transverſim uti præmonui diſſectæ, ſicceſcere inciperent; fibrillæ interiores, quæ piſculentam Scombri fibrillam componunt, magis erant conſpicuæ quam in ullis piſculentis partibus umquam obſervaſſem. Deinde, quantum ex viſu colligere poteram, unica piſcis fibrilla facile contexta erat ex fibrillis ſive ſtaminibus trecentis.

Hæ piſculentæ fibrillæ magis ſe contrahebant, quam ullæ contrahi ſoleant piſcium fibrillæ: unde fiebat ut membranulæ, ſingulas fibrillas obvolventes, ad-

admodum distinctè, & ingenti quidem copiâ, dignosci possent.

Quæ contemplatio hanc mihi cogitationem injecit, an non etiam exiles illæ fibrillæ, ex quibus priores compinguntur, singulæ suâ circumfirmentur membranulâ: item, an non exiles istæ fibrillæ singulatim constent fibrillis multò exilioribus. Brevi, iterum ipse ad me dicebam: O altitudinem arcanorum! Quam investigabilis est conformatio rerum creatarum! Quantillum est quod scimus; etiamsi conformationem illam microscopiis ex arte politis, & visum insigniter acuentibus, pervestigare conemur!

Decreveram hic finem scribendi facere: sed cum Percam in ædibus meis haberem, quæ putabatur pendere uncias novem; haberemque minores Percas, quæ nequidem unciam unam pendere credebantur; piculentas tum illius majoris tum harum minorum fibrillas examinare volui: istarumque fibrillarum partem oppositi microscopio. Tum igitur judicavi, si diametros in fibrillis minorum Percarum statuatur esse certæ mensuræ, diametron in fibrillis majoris Percæ futuram esse mensuræ duplo majoris: ex quo consequetur fibrillas majoris Percæ quadruplo crassitudine excedere fibrillas Percæ minoris. Quod si ponamus fibrillas majoris Percæ dimidio longiores esse quam fibrillas minoris; manebit piculentas majoris Percæ fibrillas octuplo majores esse fibrillis Percæ minoris.

Cum nonnullas Percæ majoris squammas oculis perlustrassem; judicavi Percam illam duodecimum ætatis annum excessisse.

Porro dum videmus fibrillas minoris Percæ octuplo minores esse fibrillis majoris; audentius statuere possumus fibrillas, quo tempore animalia piscesque adolescunt, non augescere numero sed tantùm magnitudine. Et quantillum sive animalculum sive piscículum esse ponamus, fibrillarum tamen numerum in eo numquam augeri. Et quidni liceat ultra progredi, atque statuere quod & piscúlentæ fibrillæ, & ipsæ membranulæ fibrillas convestientes, jam ingeneratæ fuerint animalculo, quod masculino piscis semini innatare docuimus. Si enim illi non inessent, unde quæso originem ducerent?

Demum comperi piscúlentas dictarum Percarum fibrillas perinde obvolutas esse membranulis, uti de aliorum piscium fibrillis præfati sumus: quo spectabat scopus observationis meæ.

In hisce observationibus plus temporis, quam a quibusdam credetur, consumpsi. Verumtamen in iis perageudis cum voluptate versatus sum; neque eorum sermones morabar qui mihi sic obstrepunt: Quorsum tantum laboris pertinet? Quid hinc utilitatis exsurgit? Verum talibus non scribo, sed solis scientiarum amatoribus. Ceterum permagnâ cum observantiâ studioque manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA.

EPISTOLA. III.

Quam exiles sint fibrillæ carneæ. Membranæ in Hordeo Triticoque detectæ. Observationes circa Faseolum, vulgari lingua Fabam Turcicam. Materia farinaria talis Faseoli membranulis inclusa. Membranula grani Tritici oculis examinata. Globuli farinarii in Tritico magnitudine dispares. Observationes circa Hordeum, Secale, Pisa, &c. Etiam Castaneæ membranulis constant. Observationes in Mala atque Pyra. Cur in seminibus perrarò conspiciantur vasa. Observationes circa nucem indicam Coccum. Unde oriatur humor qui in Cocco reperiri solet. Oleum magnâ copiâ ex Cocco expressum. Oculi, seu partes molliores, in cortice Cocci. Nucleus Cocci ex tubulis oblongis sive membranulis constat. Valvulæ Cocci descriptæ: cuinam usui necessariæ. Interior seminum materia plerumque ex membranulis & globulis contexta. Quædam tamen semina excipiuntur. Mala Aurantia & Citria examini subjecta. Unde fiat quod Mala nostratia tenuioribus membranis atque corticulis sint instructa. Etiam Ribesiis, & Uvis Crispis, suæ insunt membranulæ. Plerisque Plantarum Arborumque seminibus nutrimentum suum adfertur per funiculum. Quidquid inest Malo arbori, eiam inest semini Mali. Semen Mali diligentius examinatur. Exigua Mali arboris plantula, quæ semine Mali continetur, secundum longitudinis ductum dissecta. Vascula in tali plantulâ latentia. Arbores nostrates pluribus instructæ sunt vasis horizontalibus quam ad perpendiculum ascendentibus. Contra verisimiliter fit in Arboribus Africanis, Asiaticis, atque

que Americanis. Observatio in partes plantularum foliaceas. Quandonam partes illæ pensum sive opus suum absolverint. Qua ratione partes foliaceæ conjunctæ sint plantæ: quod etiam de vasis inquiritur.

Delphis 28. *Februarii* 1713.

PRÆNOBILI DOMINO

Domino JOHANNI MEERMAN, *Consuli Civitatis Delphensis.*

PRÆNOBILIS DOMINE.

POstquam insignem fibrillarum carnearum exilitatem detexeram; adeo quidem ut pilum menti humani facile sexto-decuplo crassitudine superet fibrillam carneam: postquam musculosas Bovis aliorumque Pecorum fibrillas nihilo crassiores esse quam fibrillas Muris, perscrutando compereram; unàque deprehenderam perexiles illas fibrillas carneas singulatim inclusas esse membranulis; illasque membranulas haud aliter invicem adtextas esse, quam si rete videremus, cujus singula foramina singulas caperent fibrillas carneas; perstiti in disquisitionibus meis; & fibrillas illas non tantùm in quavis carne, quæ ad manus erat, sed in ipsis etiam Piscibus investigavi.

Ex istis observationibus renovata mihi est memoria Membranarum, quas paucis abhinc annis detexeram in Hordeo: quando, in magnâ frumenti caritate, Nobilitati tuæ scribebam, Hordeum quidem

fig: 1.

fig: 2.

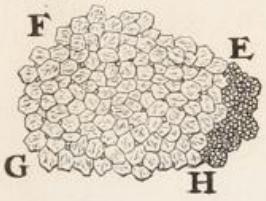


fig: 3.

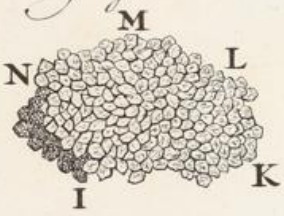


fig: 4.

fig: 5.

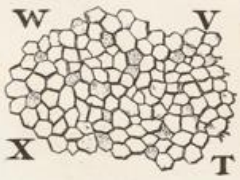


fig: 6.

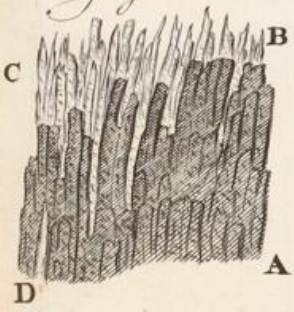


fig: 7.

fig: 8.

fig: 11.

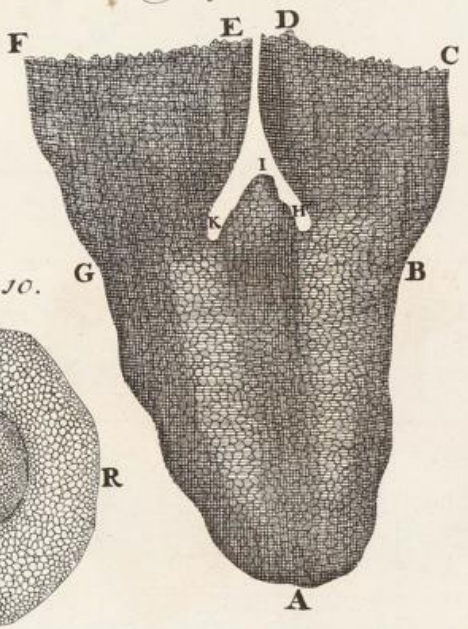


fig: 9.

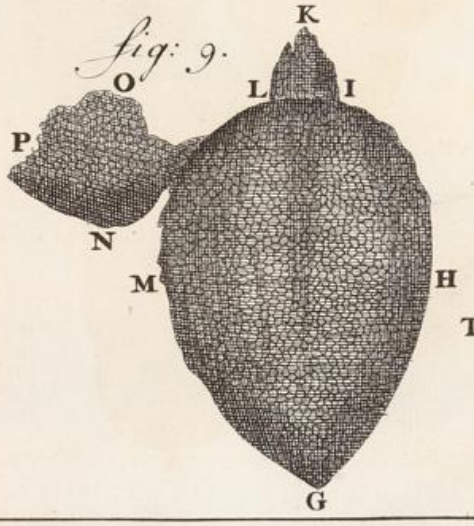
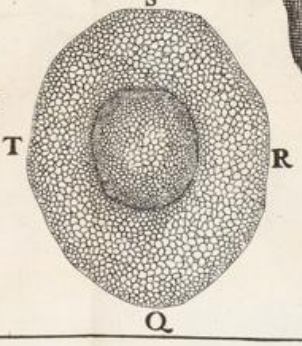
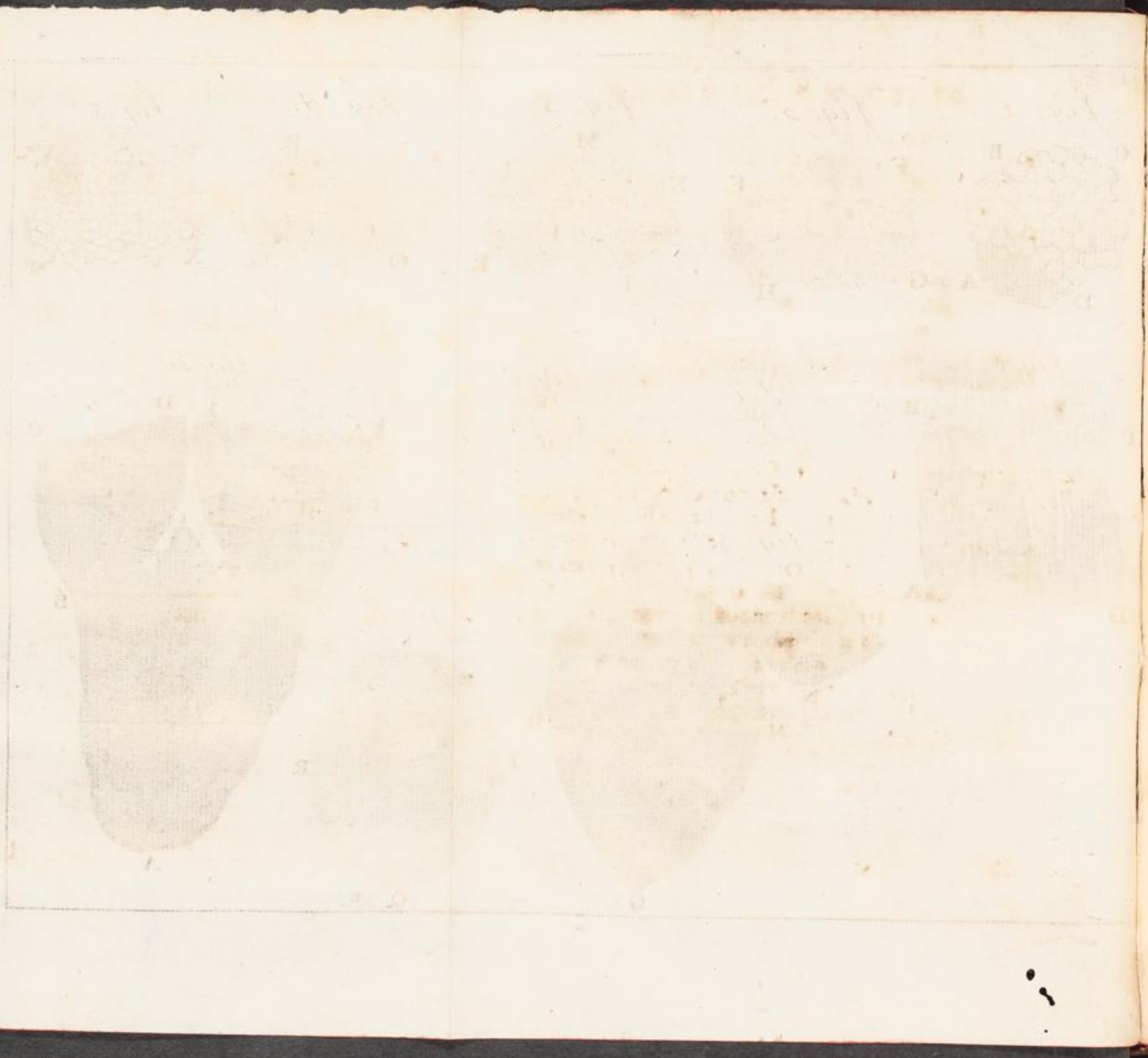


fig: 10.





dem inſervire implendo ventriculo; ſed parum alimenti præſtare: qua de re per epiſtolam Tecum paucis diſſerui. Verùm quidquid de talibus Membranis diſſeramus, niſi delineatæ ante oculos ponantur, veram earum notionem animo effingere non poſſumus.

Hac ratione inductus aliquas delineatori deſignandas tradidi. Ac primùm quidem Faſeolum, vulgari nomine Fabam Turcicam, diſſecui: & exiguum fruſtulum inde reſectum delineari juſſi. Sed cum in tali fruſtulo, ita delineato, nil conſpiciatur præter aliquas partes, quæ ſe veluti globulos oculis offerunt; globulos illos, quam optimè potui, utrimque ex fruſtulo prædicto eduxi; quò membranulæ ſine globulis dignoſci poſſint.

Per A B C D, in Tabula prima, perexiguum denotatur fruſtulum talis Faſeoli, ope microſcopii delineatum. In eo nonnullæ ſpectantur Membranulæ; quibus partes ſubrotundæ, quas Farinam vocamus, incluſæ jacuerunt: quas partes, nonnullis exceptis quæ in Membranulis etiamnum reſtant, illinc eduxi. In quibusdam ergo Membranulis adhuc exigui quidam globuli ineſſe videntur: quod accidiſſe puto per preſſionem partium farinariarum, quæ globulis illis adjacuerunt. In eadem tabula, per D A, exhibetur qua ratione partes farinariæ membranulis ſuis incluſæ coërceantur.

Per E F G H, in Tabula ſecunda, perexigua deſignatur particula membranulæ, quæ plerumque grano Triticeo incluſa eſt; & ſecundum ipſius grani longitudinem eſt diſſecta. In talibus membranulis

globuli farinarii quaſi faſciatim, ſive in faſces collecti, clauduntur: & habent iſtæ membranulæ majorem tenuitatem in Tritico quam in Faſeolo. Iidem globuli farinarii non ſunt magnitudine compares; ſed alii alios mole excedunt: imò quidam tam ſunt exigui, ut, adhibito etiam microſcopio, viſum pœne effugiant: cujus hæc veroſimiliter eſt ratio, quod diſpar alimentum perceperint; vel quod alii alios in anguſtiorem locum coarctaverint. In eadem tabula per HE. denotantur membranulæ, globulis farinariis etiamnum turgidulæ: quæ tabula haud major eſt, quam ut arenulâ vulgaris magnitudinis contegi poſſit.

Poſthæc alia itidem ſemina, veluti Hordeum, Secale, Piſa, ad examen revocavi: ſed in omnibus vel eamdem, vel perſimilem conformationem deprehendi; ſic ut membranulis etiam inſtructa ſint; quæ itidem, ut de Tritico Faſeoloque dixi, materiâ turgent farinariâ.

Demum a ſeminibus iſtarum Plantarum ad Arborum ſemina ſum converſus. Ac primùm quidem examinavi ſemen ſive fructum arboris Caſtaneæ; comperique Caſtaneam, fructum ſcilicet, etiam conſtare membranulis; ſed quæ Tritici, tum & Piſorum atque Faſeolorum, membranulis multò ſunt exiliores. In hiſce membranulis perexigui latent globuli: quin Planta etiam Caſtaneæ incluſa eſt, quamvis pro ratione ipſius Caſtaneæ oppidò parva; & ad alterum latus exhibetur.

In Tabula tertia, per IKLM, exigua denotatur particula Caſtaneæ, ex qua globulos eduxi; ſic

ſic tamen ut in nonnullis membranulis globuli quidam ſuperſint. Membranulas illas, globulis ſuis vacuas, ope ejusdem microſcopii curavi delineari, quod adhibitum fuerat in delineatione tabulæ primæ ac ſecundæ; quò accuratius judicari poſſit, membranulæ Tritici atque Caſtaneæ quantùm inter ſe magnitudine vel exiguitate diſtent. Per NI, in eadem tabula, membranulæ denotantur, globulis ſuis etiamnum diſtentæ.

Caſtaneæ in quibusdam regionibus etiam inditur nomen nucis. Nux Juglans, Nux Avellana, omnesque Nuces prædurae, quas nucleos vel noſtro idiomate lapides vocamus, uti nuclei Perſicorum atque Prunorum, geminam habent commiſſuram ſive junĉturam. Dum ergo ſub terra repoſtæ humores imbibunt, & calore exagitantur; partes earum interiores ita extumeſcunt, ſeſeque expandunt, ut nucleorum commiſſuram ab invicem divellant; quo fit, ut planta nucleo incluſa nutrimentum ſuum per hiaſcentem nucleum ex tellure accipere poſſit.

Sed aliter res ſe habet in Caſtanea; quæ nullâ junĉturâ committitur: atque ob hanc rationem, cum & corticem prædurum habeat, non poteſt divelli in partes. Dum igitur Caſtanea motu interno agitari incipit, nec prædurus illius cortex poteſt diſrumpi, neceſſum eſt plantam ad acuminatum Caſtaneæ hiatum extrudi foras; & ſic extruſam carpere alimentum ex terra; dum Caſtanea ipſa ſuo cortice circumtecta manet.

Quantum ad Mala Pyraque pertinet, quæ fruĉtus vocantur, illa verè habenda ſunt pro loculamentis

feminalibus ; nam ſingula variis ſunt feta ſeminibus.

Sæpius explicui quam exigua ſit plantula , quæ ſemine ſive nucleo Mali includitur.

Ergo iterum ſemen , Malo exemptum , ſecui in exigua fruſtula , maximè quâ parte Plantula jacebat. Ex tali fruſtulo perexiguos illos globulos , qui membranulis continentur , & ex quibus ſemen ipſum maximam partem componitur , extraxi ; quò Membranulæ ſic vacuefactæ delineatori per microſcopium eſſent ſpectabiles.

Per OPQRS , in tabula quarta , perparva denotatur particula ex ſemine ſive nucleo Mali ; ex qua etiam globulos , pergracilibus membranulis incluſos , maxima pro parte eduxi.

In eadem tabula per OS. deſignantur membranulæ , perexiguis quos dixi globulis adhuc turgentes.

Deinde in eadem tabula per PQR. denotantur vaſa , quæ ſecus PQ. protenduntur verſus plantam , ut ad illam nutrimentum ſuum advehant. Verum hæc vaſa in ſeminibus rariùs obſervantur ; quia ſemina ipſa rarò ita ſecundum longitudinem perſcinduntur , ut ductum vaſorum proſequi detur. Nam , ſi cæſura cultri tantillum fuerit obliquior , vaſa mox ex oculis elabuntur.

Cum pluries aperuerim nucem Coccum , paſſim deprehendi intus ad durum illius corticem , ſed non ampliùs latitudinem digiti , aſſidere materiam albeſcentem , quam nucleum Cocci appellamus : reliquam verò Nucis cavitatem oppletam eſſe humore aquoſo , ſaporis non injucundi.

Aquo-

Aquoſum iſtiusmodi humorem nulla, quæ viderim, ſemina dum maturuerunt continent: (perinde enim uti Nux juglans, atque Caſtanea, Arborum ſuarum ſunt ſemina; etiam Nucem Coccum licet appellare ſemen.) Nuces verò atque Caſtaneæ intus fetæ ſunt partibus ſolidis, quas nucleum vocamus: ſed antequam nuces illæ adoleverint, materia intus incluſa haud aliud prorſus eſt quam humor mucoſus ac cænoſus.

Tum mecum ſic differebam, antequam interior Cocci materia adoleverit atque maturuerit, corticem ipſius nucis jam tum adeo induruiſſe; ut nulla noſtratium arborum illius duritiem adæquet.

Adhæc ſic ſtatuo; quo tempore cortex Cocci induruit; tum neque ipſum corticem amplius augeri magnitudine; neque Nucleum, qui duro cortici interius aſſidet, per impulſam materiam amplius increſcere. Deinde, dum ſic obduruit cortex, ut per impulſam materiam non amplius poſſit exporrigi, tum ob magnam ejus duritiem impediri appulſum materiæ, quæ ſpiſſaretur in nucleum. Atque eo modo in Nuce reſtat humor aquoſus, neque in nucleum propriè dictum poteſt converti.

Poſthæc in ſermonem incidi cum duobus Naucleris; qui tum Orientales tum Occidentales Indias navigavando obiverant, & ex arboribus Cocciferis complures Nuces colligi curaverant. Illi referebant, cum cortices earum nucum tam molles adhuc tenerique forent, ut cultello perſcindi poſſent, nihil in ipſis nucibus a ſe repertum fuiſſe præter

quamdam lympham ſaporis admodum grati. Qua relatione in opinione mea ſum confirmatus.

Æſtate proximè elapſa nucleum Cocci denuo compluries ſpeculatus ſum : & ex partibus nuclei tantam olei copiam expreſſi , ut admiratione defixus hærerem.

Et cum ſub initium hujus anni iterum aperirem Coccum , quem per ſeptem circiter menſes in armario meo aſſervaveram , adverti tres illius partes mollicellas , quas corticis oculos vocamus , & ex quorum uno dum nux adoleſcit plantula extruditur , obductas & quaſi obſignatas eſſe reſinâ navali.

Nucleus iſte , ſive pulpa candicans , non adhæreſcebat interiori Nucis cortici ; quod tamen ſæpe ante in aliis Nucibus adverteram : verùm paſſim latitudinem digiti a cortice diſtabat. Quæ obſervatio non levem mihi admirationem ingerebat ; non ſatis capienti qui tantum humoris per prædurum corticem poſſet diſſipari in vapores.

Præterea aliquantulam portionem nuclei , ſive pulpæ albicantis , qua parte in Nuce Cocco proximè adjacet plantæ , cultello diſſecui : comperique majorem pulpæ partem haud perinde , ut in prædictis ſeminibus obſervaveram , incluſam eſſe exiguis membranulis : ſed nucleum conſtare tubulis , ſive membranulis oblongis : & haſce membranulas oriri ex interno cortice , ſive craſſiore membranâ , quæ durum corticem interius conveſtit , & permagnâ vaſorum copiâ luxuriat. Iſti tubuli , ſive membranulæ , turgent globulis oppidò exiguis. Præterea eosdem tubulos transverſim variæ diſtinguunt membranulæ ,

branulæ, quas valvulas esse autumabam. Sic enim mecum disputabam; nisi membranulæ istæ vicem valvularum præstent, necesse esset Sole post acriores æstus occidente, vel per frigus nocturnum, scilicet ubi ob climatis rigorem noctu omnis elanguit impulsio Solis, necesse inquam esset, succos iterum agi retrorsum. Adeoque vana atque inutilis fuisset omnis Solis calefactio: quod cum universitatis perfectioni repugnet, haudquaquam fieri posse censendum est.

Tubulos hosce transversim perscidi, & parvam eorum portionem delineari curavi; quæ in tabula 5. denotatur per T V W X. ubi in quibusdam tubulis, transversim uti dixi dissectis, perexigui exhibentur globuli, qui tubulos sive membranulas oppleverant, & in iis etiamnum supersunt.

In tabula 6. per A B C D. designantur membranulæ sive tubuli, secundum longitudinis ductum dissecti; qui, quia maximam partem turgebant prædictis globulis visui latentibus, distinctiori formâ exhiberi non potuerunt. Inter B. verò atque C. aliquantula exhibetur portio membranularum, quas exiguis istis globulis vacuavi.

Sex hasce tabulas ope unius ejusdemque microscopii delineari curavi; quò major minorque magnitudo internosci possit: delineator verò rerum figuras eadem magnitudine designavit, quâ se ipsius oculis offerebant: verum si ego in illis exhibendis consuluissem oculos meos, multo exhibuissem majores. Atque hinc intelligere possumus, in repræsentanda objectorum magnitudine, visus a visu quantopere discrepet. Cete-

Ceterum, dum videmus interiorem prædictorum feminum materiam maximam partem ex membranis globulisque componi, facile idem credemus de aliis feminibus. Illa tamen femina excipiemus, quibus nihil ineſt præter plantulam, quæ totam corticis internam cavitatem occupat; ita quidem ut Radix atque Folia Plantulæ interiorem illorum feminum materiam ſola conſtituant. Et varia quidem iſtiusmodi ſemina, quæ ſolam tantummodò plantam cortice ſuo tegunt, multis abhinc annis exhibui.

Sed talia ſemina quæ ſolam plantulam, ex radice & foliis radicem quaſi circumplectentibus compoſitam, oculis objiciunt, in arboribus non obſervavi niſi in duplici earum genere: ſcilicet, quantùm memoria dictat, in Fago atque Ilice. *

Hæ membranæ, ex quibus Mala Aurantia Citreaque magnam partem componuntur, quæque in iisdem Malis inſignem habent magnitudinem, nudis oculis & ſine microſcopio poſſunt agnoſci: imo quibusdam in membranulis ſemina deliteſcunt. Et quoniam hæ Aurantiorum atque Citriorum membranæ tam notabilis ſunt magnitudinis præ Malorum noſtratium membranis; neceſſum erat ut & eorum cortices ſive cuticulæ corticibus Malorum noſtrorum, quæ membranas multo minutiores habent, longè eſſent craſſiores. Nam ſi noſtratia mala tam grandibus membranis eſſent inſtructa, cum cuticulam valde tenellam atque pertenuem habeant, adeò eſſent flexilia, ut ſibi impoſita inflecterentur, mutuoque attactui non reſiſterent: jam vero ob parvitatem membranularum, ſuccis incluſis turgentium, compagem habent firmiorem.

* Esdoorn.

Iſtæ

Istæ membranulæ iis etiam fructibus sive loculamentis seminariis non desunt, quæ Ribesia & Uvæ Crispæ vacantur.

Sed finem facio, & quâ par est veneratione maneo

Prænobilis Domine,

Addictissimus tibi Famulus

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

Prosecutio EPISTOLÆ, 28. Februarii 1713. conscriptæ ad prænobilem Dominum JOHANNEM MEERMAN, Consulem Delphensem.

CUm millesimus homo haud sciat pleraque Plantarum & Arborum semina, uti aliàs disseruimus, tantùm nutriri atque incrementum capere ex funiculo; hic adjiciam, veritatem hanc imprimis conspicuam esse in nucleo nucis Avellanæ, cujus funiculus longitudine compar est ipsi nuci; & nucis cavitati includitur: cum in Amygdala, malo Persico, malo Armenio, &c. maxima funiculi pars occultetur duro cortice. Et cum superius de semine Mali arboris deque illius membranulis sermonem habuerim; haud abs re facturum me judicavi, si semen Mali, quod nucleum vocamus, itemque funiculum quo semen illud alitur & increscit, curavero delineari.

AB, in tabula ſeptima, ſemen eſt arboris Mali: ubi A. funiculum denotat, per quem alimentum atque incrementum ſemini advehitur. In hocce ſemine eadem omnino peculiaria vaſa, eodemque numero digeſta jacent, atque in ipſa Arbore. Imo quidquid Arbori ineſt, ineſt etiam ſemini: niſi enim ſemini ineſſet, quo demum pacto ex ſemine prodiret?

DEFG. in tabula 8. exhibet ſemen Mali; quod cortice externo, ac membranulis quibus circumvolutum erat, denudavi. Et quoniam in eodem ſemine duæ partes foliaceæ ſibi viciſſim incumbunt; atque inter illas partes quaſi concluduntur foliola, quæ demum increſcente plantâ latius ſeſe explicabunt; partes illas foliaceas, quò ſolo viſu poſſint cognoſci, nonnihil diſiunxi: quod in tabula 8. demonſtratur per DEF.

In eadem tabula per G. denotatur pars cuſpidata, quæ totam Mali plantulam conſtituit; & quam a ceteris partibus avulſi.

Ut verò conformationem talis plantulæ Lectori ſpectandam objicerem; illam partem, quæ plantulam conſtituit, juxta longitudinis ductum ita diſſecui, ut exigua foliola, in ſemine jam configurata, incidendo nullatenus vitiaverim: adhibitâ etiam ſectione tam ſubtili ac pertenui, ut omnes partes, quæ plantulæ meditullium occupant, ope microſcopii diſtinctè poſſint dignoſci. Si quas autem partes non tam cautè rectàque incidiſſem, illas abjeci.

In tabula 9. per GHIKLM. deſignatur plantula Mali, per medium juxtaque longitudinis ductum diſſecta:

dissecta : in qua videre est permagnum majorum minorumque membranarum numerum ; quæ juxta plantulæ longitudinem protensæ esse videntur ; omnesque in perpendicularia , sive ascendentia & descendentia vasa , novellæ Arboris excrescent. Quod si horizontalia vasa abesse videantur ; necessum est ut ex perpendicularibus exoriantur atque emergant : nam & patria nostra & vicinæ nobis regiones Arbores nullas gignunt , quæ non multò pluribus horizontalibus quam perpendicularibus vasis sint instructæ. Verùm in Asia , Africa , atque America complures Arbores existimo provenire , horizontalium vasorum expertes : sed tales Arbores pro horizontalibus vasis plures habent articulos , sive nodos ; qualibus arundinem atque stramen distingui firmarique videmus. Si enim ejusmodi articuli abessent , Arbores , quæ horizontalibus vasis destitutæ sunt , omni firmitate carerent. In prædicta tabula , per N O P , exigua denotatur portio partium foliacearum , quæ plantulæ adnata fuerat ; quamque eâdem operâ designavit delineator.

Ut & mihi & aliis satisfacerem , ejuscemodi plantulam transversim in orbiculos quam potui tenuissimos persecui ; quò exilissima vascula distinctius agnosci possent ; quæ in tabula 10. denotari curavi per Q R S T. Ast in quacumque incisione passim observavi , partes ita perfectas non esse figuræ planè rotundæ sive circularis , sed aliquantum ovatæ.

Sed nondum satisfactum erat curiositati meæ ; cum necdum demonstrare possem quo ordine dispositæ jaceant vascula partium foliacearum. Illa verò

sic disposita esse comperi, ut plantulæ necdum bene germinanti necessarium alimentum subministrare possint: quo quidem officio tamdiu perfunguntur, dum plantula satis radicis egerit ut nutriri possit ex terra. Tum dictæ partes foliaceæ defunctæ sunt munere suo: & plerumque, plantulam adhuc amplectentes, in aërem enituntur atque egerminant. Idem in frumento evenit: quod ideò dicimus putrescere debere, ut fructum proferat.

Cum verò partes foliaceæ, in semine Mali, figuram præferant aliquantulùm planam atque depressam; & novellam plantam quæ in tabula 7. denotatur per G. arctè circumplectantur, illique sint adnatæ; ejusmodi semen, qua parte figuram angustiorem habet, in frusta perexilia conscidi; tum ut partium illarum cum plantula connexionem per microscopium ostenderem; tum ut demonstrarem qua ratione perexigua foliola, quæ jam in semine præformata fuerunt, partibus foliaceis interjecta delitescant.

In tabula 11. per A B C D E F G. pars prædictæ Plantulæ, tum & perparva partium foliacearum portio, denotatur. A B C, in eadem tabula, illa est particula plantæ, quæ e meditullio plantæ fuit exsecta. Per H I K. designantur folia jam in semine præformata; quæ in tabula 8. frondeas partes interjacent, ibique denotantur per D E F. Quod si quando non ita direxissem sectionem plantulæ, ut frondes præformatas nihil omnino vitiassem, particulam vitiosè sectam abjiciebam. Et si dicta foliola sic separare & alia ex aliis extricare possem, uti a me

factum

factum memini in plantula grani triticei, haud pauca sanè foliola in conspectum prodirent. Dictam vero plantulam, scilicet partem designatam per A B C, tantus perreptabat numerus perexilium vasculorum, ut oculis exhiberi non possint.

Hic etiam in exigua portione partis foliaceæ B C D. demonstratur quo pacto vascula, quæ ex membranulis constant, & uti aliàs dictum est materiam inclusam circumvehunt, adhæresçant plantulæ: quod etiam videre est in parte denotata per E F G.

Deinde in hac eadem delineatione, qua parte sita sunt foliola H I K, partes nonnihil ab invicem recesserunt. quod inde contigit, quia institutâ plantulæ incisione, partes resectas ilico perhumectaveram. Partes illæ inter siccescendum, humore in vapores abeunte, ita sese contraxerunt, ut hiascere videantur.

Finem facio, maneoque qua par est veneratione atque studio

Prænobilis Domine,

Devinctissimus tibi Famulus

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA. IV.

Examinatur oculus Balænæ. Materia, Humorem Cryſtallinum circumjacens, admodum dura ac prævalida. Quænam illius ratio. Quam altè Balænæ ſubſidant vel ſe demergant in mare. Balæna, quæ ad altitudinem 14. *funium nauticorum in mare ſubſederat, per trochleam in aërem educta. Oculi Balænæ incumbit pondus librarum* 23100. *Quare profunditas Maris Hiſpanici non poſsit explorari bolide. Humor Cryſtallinus dictæ Balænæ nonnihil extuberabat in gibbum globiformem. Membrana cornea Balænæ ex* 16. *vel* 18. *conduplicatur tenuioribus membranulis. Membranæ corneæ ſubſtrata eſt membrana nigra; quæ, niſi per formam quoddam ovatum, luci eſt impervia.*

Delphis 14. *Martii* 1713.

PRÆNOBILI DOMINO

Domino JOHANNI MEERMAN, *Conſuli Civitatis Delphenſis.*

PRÆNOBILIS DOMINE.

ISaacus van Krimpen, Præfectus navis Groenlandicæ, jamjam mihi attulit oculum Balænæ, vino aduſto quod ex farre conficitur immerſum. Oculus iſte non habebat figuram omnino rotundam: nam major illius axis longus erat pollices $2\frac{7}{10}$; cum alius pollices $2\frac{1}{2}$ longitudine non excederet.

Axis

Axis gibbi globosi in membrana cornea, radios opticos recipientis, longitudine æquabat pollices $2\frac{1}{2}$.

Humor crystallinus non erat figuræ omninò rotundæ sive circularis, qualem in piscium humore crystallino observare solemus; sed altero in latere figuram habebat aliquantulum depressam: & axis ejus $\frac{17}{30}$ partibus pollicis respondebat; cum axis versus objecta protensus $\frac{1}{2}$ pollicis circiter adæquaret.

Cavitas ipsa, humorem crystallinum includens, pene duorum pollicum diametron habebat. Materia vero, dictam cavitatem ambiens & circumamiciens, tam compacta erat atque prævalida, ut vix peracuto cultello posset perscindi.

Quæ observatio cogitationem mihi injecit, an non sit necesse crassam illam prævalidamque materiam, quæ crystallinum humorem circumcludit, tam fortem atque compactam esse; quoniam Balænæ quandoque tam altè se demergunt Oceano, ut 14. restes nauticos, qui singuli centum orgyias longi sunt, inter se connexos & Balænæ circumligatos, abripiant in profundum. Et hæc aquæ profunditas validius premit Oceani fundum, quam vulgo persuaseris.

Nam si ponamus Oceanum 1400. orgyias profundum esse, & singulis orgyis contineri pedes senos, quæ vulgaris est mensurarum computatio; sequitur Oceanum pedes 8400. profundum esse.

Notum est pedem cubicum aquæ, fossas nostras perfluentis, ponderare libras 65. aquam vero marinam graviorem esse; nec minus quam $66\frac{1}{2}$ libras pon-

ponderare. Sed fac marinam non ponderare nisi libras 66; efficientur pondo 554400; quibus unumquemque pedem cubicum fundi marini, ubi aqua habet altitudinem 8400 pedum, premi oportebit. Posthæc mihi dictum est singulos funes nauticos non 100 sed 120 orgyias longos esse: & sic efficientur pedes 10080.

Idem *Crimpenius*, uti postea mihi narravit, Balænam quæ ad profunditatem 14 restium nauticorum incubabat moli arenariæ, per trochleam ex mari emolitus est: addebatque laborem omnem frustra futurum fuisse, nisi restis, quo constricta tenebatur Balæna, uno alterove gyro, paulo supra harpaginem, caudam ejus circumplexus fuisset: eâque ratione Balænam per caudam eductam fuisse.

Hujus Balænæ eductio erat initio tam difficilis atque operosa, ut sex minimùm viris opus esset ad circumagendam cochleam: & haud minus quam quinque horas laboratum sit, antequam eductus esset. Ubi tamen unius tantummodò restis spatium emetiendum restabat, nullo ferme labore educebatur in altum. Cujus facilitatis duplicem rationem *Crimpenio* dabam: tum quod minor aquarum moles premeret Balænam; tum quod Balænæ abundent copiosissimo adipe, quem aquâ leviorem esse novimus.

Ponamus modo oculum Balænæ, quâ parte circumfunditur aquâ marina, sex pollices quadratos magnum esse, & ad eam quam diximus altitudinem demersum esse sub Oceano; rectè dicemus tali oculo gravitatem incumbere librarum 23100. Nam sex qua-

quadrati pollices viceſimam quartam conſtituunt pedis quadrati : & ſi pedi quadrato incumbant pondo 554400; ſequetur viceſimæ quartæ ejus parti incumbere pondo 23100.

Cum ergo ſciamus ſex quadratis pollicibus fundi marini, ubi Mare 8400. pedum profunditatem habet, incumbere molem aquæ, 23100. libras ponderantis; non eſt cur admiremur quod fundus maris Hiſpanici non poſſit explorari bolide. Nam ſi aqua marina eâ vi, quam in profunditate mox dicta indicavimus, premat fundum marinum ; cum altitudinem maris quibusdam in locis ſaltem octuplo majorem eſſe ſtatuamus, ſequitur preſſionem fundi illis in locis octuplo graviorem fore.

Atque hinc haud immeritò inferemus certum quoddam pondus, etiam plumbeum, ubi tanta eſt maris altitudo, non poſſe ſubſidere usque ad ipſum fundum : idque non tantum ob permagnam vim, qua pondus plumbumve premetur; ſed etiam quod aqua adhuc majori vi comprimat ipſum reſtim, utpote multò longiorem plumbo; & non multò graviorem ipſâ aquâ : qua preſſione fiet ut plumbum fundo tenus ſubſidere non poſſit. Tertiò ſtatuendum eſt aquam Oceani, licet fluxum nullum præ ſe ferat, numquam tamen quieſcere, motus omnis expertem : quo fiet ut plumbum in mare dejectum, quamvis fundum rectà petere videatur, per fluxum tamen marinum abripiatur, & a plumbi jactore longius recedat : atque ita reſtis torquebitur in gyros : quæ ejus circumvolutio ſingulis ſecundis augebitur; ita prorſus, ut plumbum usque ad fundum pertingere non poſſit.

Humor cryſtallinus ſic aſſidebat membranæ corneæ, ut illic nonnihil extuberaret in gibbulum globiformem: quod mirum mihi videbatur; cum id in nullis ante piſcibus vel animalibus obſervaſſem.

Membranam corneam ad diametrum pollicis, & amplius, ab oculo reſecui: & partim ante exſiccatam, obliquâ inciſione, conſcidi in fruſtula: ut eo facilius numerum exiliorum membranularum invicem incumbentium, & Membranam corneam conſtituentium, oculo detegerem: comperique corneam ſaltem ex 16. vel 18. membranulis eſſe contextam.

Membranæ corneæ proximè ſubſtrata jacebat membrana nigra, omni luci prorſus impervia; niſi quod per foramen ovatum, quod humori cryſtallino præjacebat, lucem transmitteret: quæ obſervatio itidem inſolens mihi videbatur. Hoc ovatum foramen longitudine medium pollicem æquabat; latitudine quartæ pollicis parti aliquantùm cedebat.

Hæc obſervatio cogitationem mihi ſuggeſſit, num forte Balæna foramen iſtud ampliare poſſit atque coarctare; quo alio atque alio tempore vel longius videre vel acutius poſſit. Et talem dilatationis atque contractionis viciſſitudinem memini me advertiſſe in oculis Felis ſedentis.

Exinde aggreſſus ſum membranam, quæ fundum oculi conveſtiebat, exſcindere, ac Nervum opticum inveſtigare: quem nihilo majorem eſſe deprehendi quam nervum opticum Bovis. Sed iſtud mirum mihi accidit, quod dictæ membranæ, in compluribus imo facile 25 locis, adhæreſcerent arteriæ ner-

nervique; qui partem nervosam, per quam nervus opticus trajicitur, subibant. Illorum nonnulli crassitudine æquabant vulgares aciculas; quibus alii crassitudine longè cedebant.

Et hæc quidem de oculo Balænæ dicenda occurrerunt: quod si talem oculum, Balænæ recenter exemtum, adipisci daretur; non dubito quin indagationes nostras longius persequi, atque ita majorem ex iis voluptatem percipere possemus.

Ceterum magna cum observatione semper manebo

Prænobilis Domine,

Devinctissimus & addictissimus Tibi
Famulus

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

P. S. *Complures elapsi sunt anni postquam ego & Geometres* Spoor, *suum quisque quadrantem adhibentes, oculis dimensi sumus turrim novi Templi Delphensis: & illam* 299. *pedes longam esse comperimus. Atque adeo profunditas aquæ, ubi prædicta Balæna incumbebat fundo, vicesies-sexies excedit altitudinem Turris.*

EPISTOLA. V.

*Quali figura inſtructi ſint crines Muris. Videntur conſtare partibus circularibus; & deſinunt in cuſpidem. Crines noſtri perinde teguntur cortice, atque rami Arborum. Idem affirmare licet de crinibus plerorumque Animalium; Cervis tamen & Alcibus exceptis. Exigui animalium crines caudici Populi arboris comparantur: & ex radicibus exſurgunt. Quædam illarum radicum craſſitudine inter alias ſupereminent. Crines Muris non perinde glabri atque læves ſunt, uti multorum animalium crines. Iidem, circa muris corpuſculum, inſtructi ſunt articulis ſive nodis. Complures pili in extremitatibus ſuis ſunt pellucidi. Pili non fruticando creſcunt, more plantarum, ſed propulſione. Pili Talpæ figurâ aſſimiles ſunt pilis Muris. Etiam pili Muris * Pontici, Felis, Cuniculi, eorumdem pilorum imitantur figuram. Craſſos Urſorum pilos interius percurrit linea nigra. Auctor advertit crines illos, ſecundum longitudinis ductum perſectos, maximam partem oppletos eſſe globulis aëreis. Craſſitudo pilorum pene media ex parte imputanda eſt prædictis aëreis globulis. Quomodo Urſi, ope eorumdem globulorum, ſuper crines ſuos quaſi fluitare poſſint. Unde color ille obſcurior in pilis urſorum. Animalium pili compluribus conſtant tenuibus pilis. Crines non ſunt interius obducti medullâ. Quidam pili, maximè porcini, fiſſurâ quadam vel rimâ dehiſcunt. Pili obducuntur cortice, & interius ex pluribus exilibus pilis ſunt contexti. Etiam crines corporis noſtri interius notati ſunt lineâ fuſcâ vel ſubobſcurâ. Linea illa in aliis*

* Ermyn. *crini-*

crinibus obſcurior, atque nigrior, in aliis pallidior. Color ille fuſcus veriſimiliter originem ſuam debet cuidam exſiccatæ ſanguinis materiæ. Pilus Cervæ ope microſcopii delineatus. Examinatur pilus Alcis. Quonam potiſſimum modo examinari poſſint crines Felis atque Cuniculi.

Delphis 25. *Martii* 1713.

PRÆNOBILI DOMINO

Domino ADRIANO ab ASSENDELFT,
Senatori & Exſcabino Delphenſi.

PRÆNOBILIS DOMINE.

CUm nuper carnem murinam ope microſcopii conſiderarem, quidam Muris pili obtulerunt ſe conſpectui meo; quos miratus ſum longè aliâ figurâ præditos eſſe quam pilos majorum Animalium. Nam prope cutim aliquantò craſſiores erant quam longius a cute; ubi figuram præferebant aliquantulùm planam; & paſſim conſtare videbantur ex partibus circularibus: quas, maximè ubi tenuiſſimi ſunt pili, facile judicaremus eſſe globulos perrotundos. Ubi verò pili figuram illam aliquantulum planam exuerant, mox craſſitudine augeſcebant: ſed paulò longius craſſitudo illa rurſum decreſcebat: ac tandem pili tam accuratè terminabantur in cuſpidem, quam res quam accuratiſſimè acuminata terminari poſſit. Quibus verò libebit hos murinos crines ope microſcopii contemplari, ii deligant crines,

abdomini muris adnatos: illi enim, cum haud æquè fuſci ſint quam crines in tergo vel alibi nati, figuram ſuam intuentibus liberalius oſtentant.

Dixi aliquando crines noſtros æquè obductos eſſe cortice, quam quemvis arboris ramum: & interiores atque oblongas crinium partes iterum ex interioribus oblongisque partibus componi. Quod quia non in humanis modo crinibus, ſed & in bovillis, equinis, ovillis, porcinisque deprehendi; idem de quibusvis animalibus exiſtimandum eſſe cenſui; Alcibus tamen atque Cervis, qui in frigidiore ſolo verſantur, exceptis.

Aliquando in ea opinione verſatus ſum, ſingulos quorumvis animalium pilos ſingulatim ex cute protrudi: verùm cum crines variorum animalium, quæ cutem admodum villoſam habent, veluti Urſi, Fibri, hirſutiorum Canum, Felium, imo ipſius Muris, oculis conſiderarem; adverti longiores crines admodum craſſos eſſe præ exilioribus longiores illos circumſiſtentibus: quod aptiſſimè comparavero cum caudice Populneo; quem multi ſtolones anniculi circumſiſtant.

Hos crinium faſciculos in ipſam uſque cutim proſecutus ſum: ubi facile octo, & alibi haud paciores quam duodecim, radiculas numerare potui, tam prope ſibi adhærentes, ac ſi aliæ aliis adnatæ fuiſſent. Harum radicularum una, interdum & duæ, craſſitudine ceteris antecellebant; ex quibus craſſiores animantium pili exoriuntur. His faſciculis tres quatuorve alii adjacebant faſciculi, ſuis etiam radiculis infixi; quas haud aliter internoſcere poteram, quam

pa: 47.

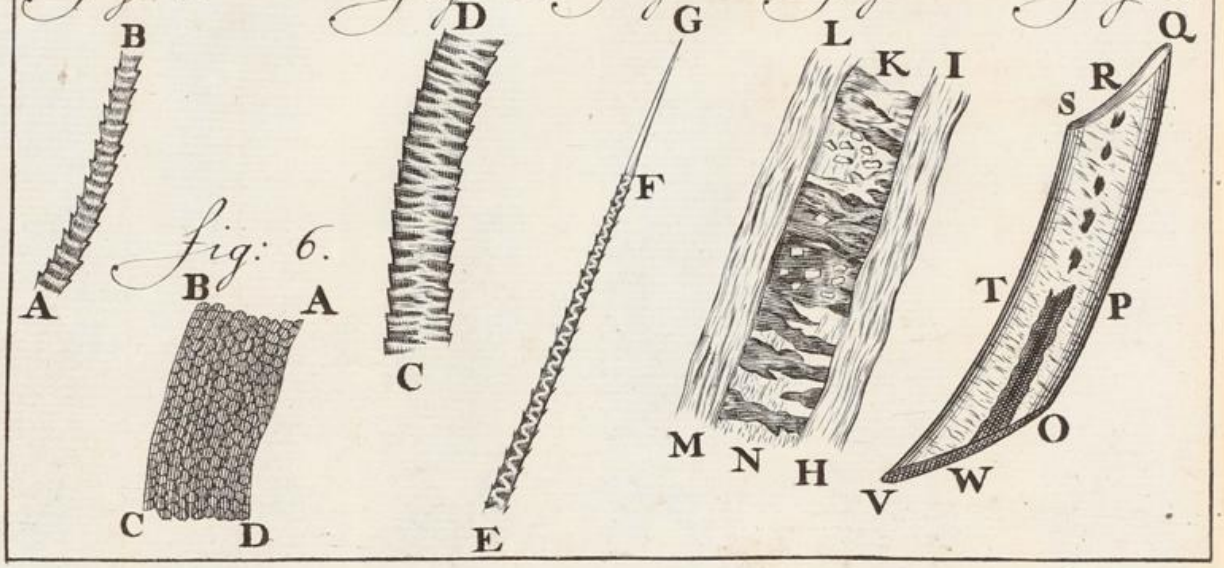


fig. 5.

quam quod pertenui lineolâ discretæ viderentur. Quæque radicula saltem unum producebat crassiorem & longiorem pilum: atque ita unicus pilorum fasciculus, qui ex uno punctulo enasci videbatur, facile ex 25. exilioribus pilis constabat.

Cum verò crines murinos attentius contemplarer, non sine admiratione adverti eos non perinde glabros ac læves esse, uti complures quos examinaveram crines aliorum animalium; sed prope corpus compluribus nodulis præditos esse; ac si pertenuem conspiceremus ramulum subtilioris Buxi, foliolis suis prope corticem suum per putatoriam falcem orbatum. Exiguam crinis murini portionem eâ figura, quam proximè cutem habet, in Tabula prima curavi designari per A B. Dum vero partes illas nodosas sive nodos eousque visu prosequimur, ubi pili magis crassescunt, ex oculis elabuntur.

In tabula secunda, per C D, exigua eademque crassissima portio denotatur ejusdem pili.

Per E F G, in eadem tabula tertia, designatur pili extremitas in cuspidem desinens: ubi complures pili extremitatem habent translucentem; quod denotatur per F G: cum alii ad extremitatem usque nodulis sive articulis circularibus instructi esse videantur.

Ex permultis observationibus, quas tum in humani corporis tum in aliorum animalium crinibus institui, in eam sententiam veni, pilos non fruticando, quod plantæ faciunt, sed protrusione sive propulsione crescere: sic videlicet ut illa pars pili, quæ hodie cuti infigitur, cras ex cute foras emerserit.

Quid

Quid jam dicemus de crinibus Muris; & quomodo partium nodoſarum ſive nodorum, quos tabula prima per A B deſignat, productionem explicabimus?

A crine Muris converſus ſum ad crinem Talpæ; quem crini murino figurâ atque conformatione aſſimilem eſſe deprehendi.

Tum albicantes etiam crines Muris Pontici, item crines Felis atque Cuniculi, ope microſcopii conſideravi. Et quamvis illorum nonnulli magnitudine exſuperent crines murinos; horum tamen figuram atque formaturam proximè imitantur: hoc ſolo diſcrimine, quod nodos, in tabula prima delineatos, in illis non ita detexerim; quamquam etiam nodis ſui interſtinctos eſſe non ambigam.

Poſthæc me converti ad villoſam pellem animalis, quod * Putorius & aliis Ichtis dicitur, veſti meæ interiori intus aſſutam. Pili iſtius pellis, quamvis Murium noſtratium & Ponticorum crines longitudine multum excedant, illorum tamen animalium crinibus figurâ atque conformatione ſunt perſimiles: & partes nodoſæ ſive articuli, in tabula 1. per A B deſignati, diſtinctius in iis apparebant quam in crinibus Muris.

Dehinc oculos reflexi ad craſſos ſpiſſosque pilos, qui pelles urſinas inveſtiunt: ad quod illas pelles, quæ ex regionibus Americanis advehuntur, utpote nigredinis expertes delegeram: & paſſim adverti per craſſiores illos pilos interius protendi lineam obſcuram; quod in noſtris etiam capillis non rarò obſervavi.

* Bonſem.

Cum

Cum hasce lineas in crinibus Ursinis passim conspicerem; nulla, quæ mihi satisfaceret, ratio talis nigritudinis occurrebat. Igitur, ut illam rationem quoquomodo investigarem, constitui, si quâ viâ possem, pilos Ursinos secundùm longitudinem dissecare. Tunc adverti crines illos, aliqua ex parte, oppletos esse globulis: quos judicavi esse globulos aëreos; & in prima sui conformatione humore quopiam distentos fuisse: sed humori in vapores dissipato successisse aërem; atque adeo globulos illos jam aëre turgidulos esse.

Globuli isti, in quibusdam crinibus, ferme dimidiam crinium ipsorum crassitudinem constituebant. Reliquæ crinium illorum partes, iisdem globulis turgentes, erant pertenues fibrillæ; vel, ut ita dicam, criniculi; ex quibus sibi invicem attextis crinis componitur.

Eosdem crines oculo perscrutatus sum in Ursis candidis, quos navitæ nostrates, dum Balænas captant, in mari vel glacie conficiunt. Sed istorum Ursorum pili prioribus crassitudine cedunt; quamquam illos etiam interius percurrat linea fusca.

Dum igitur videmus singulos crines tam multis turgescere globulis aëreis; an non licebit concludere quod Ursi, præ plerisque quadrupedibus, ad aliquot usque leucas, pabulandi ergo, possint se committere mari; cum propter aërem, singulis crinibus inclusum, iisdem crinibus quasi innatare possint? Præterea sic existimo, hosce globulos aëreos, cum primùm formarentur, non aëre sed quopiam humore repletos fuisse; sed postquam crines aliquanto

tempore aëri expoſiti fuiſſent, humorem ex iis exhalaſſe; in ejusque locum ſucceſſiſſe aërem: verum cum non omnis materia ſive humor, qui dictis globulis claudebatur, in vapores tenuari diſſiparique potuerit; ex illa materiâ, quam exhalatio reliquam fecit, in compluribus crinium locis ortum eſſe colorem, intuentibus obſcurum.

Exiguum fruſtulum pili, ex Urſo Americano evulſi, & ſecundùm longitudinem per me diſſecti, ope microſcopii delineari curavi.

Igitur per HIKLMN, in tabula 4, exigua denotatur particula pili, quem ex cute Urſi Americani evulſum, ſecundùm longitudinis ductum perſecui.

Per HI & LM deſignantur pertenues, ut ita dicam, criniculi; qui certo numero ſibi connexi atque attexti, complurium animalium crinem componunt.

Per NK interiores crinium Urſinorum partes denotantur: tum nigrorum, quos extimus gignit Septemtrio; tum gilvorum quos Muſcovia nobis transmittit.

Quoties apud me ſermo inſtituitur de noſtris pilis, paſſim mihi inculcatur illos interius cavos eſſe. Quin alii addunt pilos noſtros intus inſtructos eſſe medullâ: quod ego refutare ſoleo.

Antehac dixi crines a me perſectos eſſe, qui fiſſurâ quapiam, rimâve, dehiſcebant; quod imprimis frequentiusque a me obſervatum eſt in crinibus porcinis. Explicavi etiam qua ratione illæ ſive rimæ ſive fiſſuræ, per crinium ſcilicet exſiccationem, producantur. Tum & addidi, crines æquè contectos eſſe cortice quam Arbores; eosdemque interius

rius ex permultis atque perexiguis componi criniculis : & nisi ex pluribus criniculis constarent ; non illud , quod in iis experimur , robur habituros esse.

Quandoque etiam in crinibus humani corporis , & plerumque in crinium ipsorum meditullio , deprehendi lineam fuscam. Et jam denuo complures pilos , mento meo abrasos , per microscopium contemplatus sum ; & in illorum nonnullis lineam fuscam adverti ; at non rectà protensam ; sed exiguis curvaturis inæqualiter flexuosam. Hanc fuscam lineam , cum illam in pilis attentiùs considerarem , adverti constare partibus tam minutulis atque tenuibus , ut etiam per microscopium inspectæ visum pene effugiant. Cum igitur viderem per quosdam perexiguos pilos , quorum alii a quinque , alii a quatuor , alii etiam a tribus diebus ex cute protrusi fuerant , protendi lineam furvam , sed crinium plerosque ubilibet pellucidos esse , nullâque nigritudine fuscari ; quosdam verò alios in perparva tantummodo parte fædari colore fusco , in reliquis partibus translucidos ; denique nonnullos exiguo tantum puncto obscurari ; dubitare cœpi an non fuscus ille crinium color originem trahat ex materia quapiam sanguinis exsiccata.

Ut Lectori distinctiorem ingererem notionem lineæ furvæ , crines quosdam percurrentis ; pilum quempiam , a tribus quantùm conjiciebam diebus ex cute protrusum , delineari curavi ; & in tabula 5. denotari per OPQRSTVW : ubi per QRS , & VWO , ambæ designantur incisiones per cul-

tellum factæ. Sed a W usque ad P, vel etiam ad usque T, protenditur obscurior illa linea, veluti se in quibusdam crinibus conspectui offert; quamvis in aliis crinibus minus conspicua. Sed inter B & T P exhibentur exiguæ illæ maculæ coloris fusci; quæ itidem in quibusdam pilis conspiciuntur.

Posthæc in manus meas inciderunt pili quidam Cervini; quorum perexiguam particulam, ob singularem eorum figuram, in tabula 6. curavi designari per A B C D. Notandum autem est, cum hæc tabula sexta, itemque proximè superior, æri inciderentur, adhibitum fuisse microscopium quod objectorum magnitudinem minus intendebat.

Etiam crines Alcis, ut probè memini, a compluribus annis per microscopium visu examinavi. Crines illi, quamvis aliquantò crassiores, ejusdem tamen erant configurationis. Interius verò constabant membranulis; quas in prima earum conformatione putem oppletas fuisse materia quapiam fluida; sed hanc ipsam materiam fluidam, postquam crines aliquanto tempore aëri expositi fuissent, abiisse in vapores.

Aliorum etiam animalium crines oculis perlustravi; sed quas in iis observationes feceram, in adversaria non retuli. Si verò modum, quo v. g. Felis vel Cuniculi crines generantur, liberet perquirere; exiguam cutis partem novaculâ radi pilisque nudari curarem: & pilos denuo excrescentes quartodecimo quoque die rursus curarem abradi; abrasosque identidem per microscopium examinarem. Et hac quidem methodo, uti quidem persuasum

ſuaſum habeo, quanta craſſitudinis ac tenuitatis mutatio certo tempore crinibus accidere ſoleat, poſſet inveſtigari. Finem facio maneoque, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

Proſecutio EPISTOLÆ QUINTÆ,

25. *Martii* 1713. *perſcriptæ ad Prænobilem Dominum*
ADRIANUM ab ASSENDELFT,
Senatorem & Exſcabinum Delphenſem.

Ex penniformi parte, quæ Pſittaci cuti inſedit, duo ſtipites ſive caudices oriuntur. Ex utroque ſtipite rurſus alii egrediuntur ramuli: & ex illis ramulis enaſcuntur partes plumeæ. Partes illæ plumeæ nodis abundant. Oloris plumeæ partes examinatæ. Inter plumeas Olorum ac Pſittacorum partes quid interſit. Illæ partes plumeæ ſunt variis inſignitæ nodis ſive articulis. Cuinam uſui tanta nodorum multitudo ſubſerviat. Idem de nodoſis partibus Arundinis ſtraminisque cenſendum eſt. Villus ſive lana Agni non nati examinatur. Illa articulorum frequentia neceſſaria eſt in crinibus Murinis, ut pars crinium inferior ſuſtentare poſſit ſuperiorem.

NOn potui cogitando modum aſſequi, quo crines murini proceſſu temporis magis atque magis grandeſcunt. Verum cum nuper, ope microſcopii, attentius conſiderarem perſubtiles partes plumeas, quæ alitum cuti infixæ ſunt; & quas Pſittacus meus hac anni tempeſtate e corpore evellere,

inque cavea sua deponere solet; non sine admiratione adverti ex una penniformi parte, quæ cuti insederat, & circiter quatuor menti mei pilos crassitudine exæquabat, duos exoriri stipites, sic ut uterque stipes permultis fruticescret ramulis; & singuli ramuli amplius ducentas partes plumeas, oblongas atque pertenues, producerent. Partibus illis plumeis tam multi inerant nodi, sive articuli, ut eorum numerum persequi non possem; & numerando passim aberrarem. Adhæc ex utrovis partium plumearum latere, apto compositoque ordine, progerminabant partes aliæ, oblongæ atque pertenues; quæ, promiscuè numeratæ, amplius 50 nodulis erant instructæ. Atque hi noduli haud longius ab invicem distabant, quam quanta est diametros capilli humani.

Hasce plumeas partes, sive plumulas, etiam examinavi in Olore sive Cycno; & conformatione convenire deprehendi cum plumis Psittaci; hoc uno discrimine, quod tenues illæ Psittaci partes prioribus longitudine cedant.

Cum hasce pertenues partes, & numerosam illam articulorum vim, mecum examinarem; sic statui, conformationem illam omnino necessariam fuisse; ut tenues illæ oblongæque partes firmitudinem aliquam induerent, & quasi protenderentur in lineam rectam. Tum & illud memoriæ recurrebat, quod a duobus circiter annis de nodis Arundinis Straminisque conscripseram: scilicet Stramen, nisi talibus articulis instructum, non satis firmitudinis habiturum esse ut fructum suum ferat: cum & Stramen & Arundo vasis destituantur horizontalibus.

Etenim

Etenim in hiſce regionibus vaſa horizontalia debent omnem firmitatem atque robur conciliare Arboribus. In Regionibus verò propiore Sole calentibus, ubi plures Arbores, v. g. Buxus & Arbor Coccifera, horizontalium vaſorum expertes ſunt; talium vaſorum abſentiam compenſari arbitror per crebras Arborum articulationes: quam articulorum frequentiam obſervavi in Picea Campodienſi.

Jam in manus mihi traditur coriolum album Agni non nati, quod in Anglia dicitur apparatum.

Cum villum ſive lanam hujus corioli per microſcopium examinarem; adverti ſingulos pilos, cum primùm in conſpectum veniunt, in pertenuem & acutam cuſpidem, uti exiſtimaveram, terminari.

Iſtam obſervationem Murinis & aliis iſtius generis crinibus aptavi; ſic mecum diſſertans. Cum crines primùm cutem perforarunt, ob alimenti paucitatem quod illis tum parcè advehitur, lentè craſſeſcunt. Poſtquam craſſitudine aliquantum aucti fuerunt, alimento rurſus parcius allabente, iterum illis craſſitudo decreſcit.

Quod ſi Murini & alii iſtius generis crines, dum tenuiores evadunt, nullis firmarentur articulis; crines cuti proximi, & tenuitate ſua illic debiles, partem crinium ſuperiorem ſuſtentare non poſſent; ſed ſub pondere fatiſcentes curvarentur. Maneat ergo, dictam nodorum ſive articulorum frequentiam crinibus prope cutem perneceſſariam eſſe: atque ita ſatisfactum eſt curioſitati meæ. Finem facio, enz.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA.

EPISTOLA. VI.

Carneæ partes ossis claviculæ in vacca crassitudine nihil differunt a carneis partibus infimæ costæ. Quamobrem partes carneæ crassiores esse videantur. Fibrillæ carneæ pedum Murinorum aliquantò tenuiores sunt carneis fibrillis Balænæ. Fibrillæ carneæ pedum Murinorum omnes amiciuntur membranulâ. Singulæ dictarum fibrillarum iterum ex aliis contexuntur fibrillis. Prædictis membranulis continentur partes adiposæ, sed admodum exiguæ. Quæque fibrilla carnea non obtegitur membranula simplici Quomodo fibrillæ carneæ membranulis, ceu reti quopiam, contineantur. Caro junioris Ovis, sive Agni Zelandici, examinata. Fibrillæ carneæ istiusmodi Ovis crassitudine non excedunt fibrillas Muris. Caro Porci ad examen revocata. Carneæ Porci fibrillæ itidem membranulis inter se connexis circumvolvuntur. Neque hæ fibrillæ tantillo crassiores sunt fibrillis Muris. Eædem fibrillæ fibrillas aliorum animalium mollitie antecellunt. Examinatur Caro Bovis Danici. Carneæ Bovis Danici fibrillæ aliorum quadrupedum fibrillas crassitudine excedere videntur. Undenam causa majoris istius crassitudinis possit accersi. Fibrillæ istæ contraxisse se possunt per incisionem abdominis. Quare contractiones istæ frequentiores sint circa abdomen. Caro Bovis Danici, costis spuriis adjacens, subtilioris est texturæ quam Caro musculi glutæi. Triginta Murum millia pondere non æquiparant unicum Bovem; tamen carneæ Bovis atque Muris fibrillæ parum inter se crassitudine differunt. Ingens earumdem fibrillarum tenuitas. Quanta sit tenuitas membranularum retiformium. Tenues illæ membranulæ texturâ conveniunt cum vesica Bovilla.

Delphis 29. Martii 1713.

PRÆNOBILI GRAVISSIMOQUE DOMINO

Domino ANTONIO HEINSIO, *Ordinum Hollandiæ Syndico-Conſiliario, &c.*

PRÆNOBILIS ATQUE GRAVISSIME DOMINE.

QUamquam pro comperto haberem omnium quadrupedum carnem ex fibrillis contextam eſſe; conſtitui tamen variorum animalium carnes ope microſcopii examinare.

Igitur ex carne prægrandis pinguisque Vaccæ fruſtulum reſecui circa os ſcapulæ, ubi ferebant carnem partibus conſtare craſſioribus. Ex eadem carne aliud fruſtum reſecui circa coſtam infimam: ut fruſtum fruſto conferens, explorarem utrum partes carneæ inter ſe craſſitudine differrent. Verùm nullam craſſitudinis differentiam obſervare potui; quamvis, ſi nudum oculum ad examinandam carnem adhibeamus, judicaturi ſimus eam, quæ oſſi ſcapulæ aſſidet, aliâ craſſiorem eſſe. Sed hujus iſthæc eſt ratio, quod fibrillæ carneæ circa os ſcapulæ majori numero ſibi adjaceant: quæ fibrillæ, quia membranulâ circumamiciuntur, muſculum conſtituunt; cum ſingulas fibrillas, communi membranâ tectas, ſua præterea membranula conveſtiat. Atque ita fiet ut inexperti id quod verè muſculus eſt, fibrillam eſſe exiſtiment; & hoc præjudicio imbuti

buti ſententiam ferant de ſubtilitate vel craſſitudine carnis.

Cæterùm duobus Muribus, quos ad manus habebam, præcidi pedes poſteriores: tum quod muſculos illic craſſiores eſſe judicarem; tum quod pedes illos aptiores cenſerem ad perſcrutandas partes carneas. Et, quantùm quidem judicabam, carneæ Muris iſtius fibrillæ fibrillis carneis prioris, de qua dixi, Balænæ craſſitudine nonnihil cedebant.

Carnem pedum murinorum, ubi craſſiſſima erat, compluries diſſecui: & cum muſculi per plures atque diverſiores vias, quam quis facile credat, illic evagarentur; nullam inciſionem perficiebam, quin fibrillas quasdam carneas, tam juxta longitudinis ductum quam transverſim, perſcinderem. Et tandem non ſine voluptate deprehendi ſingulas fibrillas carneas circumvolutas eſſe membranulâ. Præterea percipiebam ſingulas fibrillas iterum ex aliis fibrillis compoſitas eſſe: & membranulis, fibrillas carneas permeantibus, variis in locis, inſidere particulas adipoſas, magno numero ſibi aggeſtas. Verùm particulæ iſtæ adipoſæ admodum erant exiguæ præ partibus adipoſis, quas in aliis carnibus obſervavi.

Non eſt cogitandum ſingulas fibrillas carneas peculiari ſimplicique amiciri membranulâ: ſed hæc fibrillarum inveſtitio ſic eſt effingenda in animo noſtro, veluti ſi nudis oculis ſpectaremus reticulum quoddam expanſum: tum verò fingamus reticulum eſſe membranulas; & quovis reticuli foramine contineri fibrillam carneam: unde fit ut muſculi carnei omnino atque perfectè inter ſe connectantur.

Ante-

Antehac rogatus sum, si quid novi detegerem, ne unâ observatione contentus essem; sed observationes meas in pluribus animalibus iterarem.

Igitur observationes meas prosecutus sum in carne cujusdam Ovis; quæ censebatur nondum primum ætatis annum expleviſse; quæque vocari solet Agnus Zelandicus. Nam genus hoc ovium naturâ est pusillius; & in stabulo saginatum, macelloque illatum, nonnisi triginta vel quadraginta libras pendet; cum aliud ovium genus circiter octoginta libras pendere soleat.

Hanc ergo carnem examinans, primò percepi membranulas fibrillis carneis circumjectas: item observabam singulas fibrillas carneas iterum ex aliis constare fibrillis.

Ceterum quasdam fibrillas, carnem ovillam componentes, item fibrillas Muris, tam recta quam transversim perfectas, eidem objeci microscopio: & judicavi fibrillas Muris crassitudine saltem pares esse fibrillis Ovis. Deinde comperi musculos in pede ovillo parili modo dispersos esse, veluti in pede murino.

Deinde, ut observationibus faciendis insisterem, adhibui frustum carnis Porcinæ; qui Porcus septimum circiter mensem vivendo attigerat. Carnem hanc per microscopium contemplatus, non aliter ex visu judicare potui, quam fibrillas carneas itidem amiciri membranulis inter se connexis; & easdem fibrillas nihilo crassiores esse fibrillis murinis. Cum verò fibrillarum illarum extremitates inspicerentur, fibrillæ porcinæ multo facilius dignosci poterant

quam eæ quas in aliis carnibus obſervavi fibrillæ.

At has fibrillas molliores eſſe comperi quam fibrillas aliarum carnium : neque tam facile ab invicem divelli. An iſtud hinc oriatur, quod hæcce caro permultis ſit obſita partibus adipoſis, haud equidem compertum habeo.

Cum frequenter audiviſſem carnem Bovis Danici inſigniter laudari præ carne Boum Vaccarumque noſtratium; quoniam ſcilicet partes ejus carneæ dicuntur multo ſubtilioris eſſe texturæ; fruſtum carnis reſecui ex parte lumbari Bovis Danici bene obeſi; qui non modo totam æſtatem degerat in paſcuis; ſed præterea per tres omnino menſes in ſtabulo faginatus erat.

Fruſtum iſtud exſcideram ex ea parte carnis, quæ verſus Bovis abdomen protendebatur. Et fibrillas hujus carnis craſſiores eſſe judicavi quam fibrillas carneas quorumvis quadrupedum. Sed & easdem fibrillas in plures flexus atque curvaturas contractas deprehendi, quàm in ullis umquam carnibus adverteram. Quæ animadverſio ſuſpicionem mihi ingeſſit, num hæ fibrillæ per ſectionem abdominis ita ſeſe contraxiſſent, ut craſſitudinem ſolitâ majorem adſciverint. Adhæc pro certo habendum eſt, illas partium carnearum contractiones circà abdomen quam alibi frequentiores eſſe : nam viſcera poſſunt eſſe differta multo cibo; quod ſine partium carnearum extenſione fieri non poteſt. Et hæc extenſio major erit atque violentior; ſi vacca fætum brevi naſciturum utero geſtet.

Poſt-

Posthinc converti me ad examinandam particulam illius carnis, quæ costis spuriis inferius assidet; & fibrillas ejusdem carnis subtilioris esse texturæ deprehendi, quam fibrillas carnis Murinæ. Quod verò ad membranulas pertinet, continuatâ serie inter se connexas, quibus singulæ fibrillæ coërcebantur; illæ figurâ persimiles erant aliis membranis.

Exinde ponderavi alterum Murem, priori Muri magnitudine propemodum parem; quem tredecim Anglicis, adhibito Aurificum pondere, pendêre deprehendi.

Quærebam ex homine perito rei pecuariæ quot pondo Bovem ante dictum, dum viveret, pependisse censeret: ille judicabat Bovem illum plusquam mille ducentas, minus quam mille trecentas libras pependisse. Quo dato, verè dicemus triginta Murum millia pondere non æquiparare unicum Bovem. Attamen carneæ Bovis Murisque fibrillæ parum inter se crassitudine differunt: imò Murinæ Bovillas crassitudine aliquantulùm antecellere videntur.

Quò verò Lector exactius intelligat quanta sit prædictarum fibrillarum tenuitas; varios pilos, mento meo abrasos, una cum iisdem fibrillis, objeci microscopio: ac judicavi quosdam pilos novies, alios qui crassiores erant, sexdecies crassiores esse fibrillis carneis.

Dum igitur tantam fibrillarum tenuitatem attendimus; dum oculos advertimus ad singularem tenuitatem exiliorum fibrillarum, ex quibus carnea fibrilla contexitur: dum cogitationem convertimus ad incredibilem tenuitatem atque exilitatem particula-

rum, membranulas retiformes componentium; quārum quidem particularum tantùm nonnullæ ope microſcopii ſunt conſpicuæ, reliquis numquam in conſpectum prodituris, fieri non poteſt quin admiratione defixi hæreamus. Perſuaſiſſimum enim habemus dictas membranulas conformatione texturâque perſimiles eſſe Bovis vel alterius animalis veſicæ; quam veſicam, arte anatomicâ quam accuratiſſimè ſectam, dum per microſcopium contemplamur, partium ejus exilitatem non poſſumus non admirari.

Hiſce experimentis circa carneas quadrupedum fibrillas abſolutis, cogitationes converti ad fibrillas Avium: ſtatueramque perquirere, carneæ Anſeris fibrillæ quantum craſſitudine differant a fibrillis Paſſeris vel * Fringillæ. Sed cum hoc anno nulli Anſeres ſylveſtres in foro noſtro venales proſtiterint, quorum tamen permagnam copiam ſuppeditaverat annus proximè elapſus, coactus ſum hanc obſervationem omittere. Porro magna cum obſervantia manebo

Prænobilis, Graviſſimeque Domine,

Obſequentiſſimus Tibi Famulus

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

* Vink.

EPISTOLA.

EPISTOLA. VII.

Mirabilis textura Animalculorum, in theca quadam hospitantium, quæ annexa est lenti aquatili. Organa motoria talis animalculi ad examen revocata. Quî prædicta Animalcula thecas suas amplificent. Observationes in organum rotarium atque denticulatum, quod ab istis Animalculis circumagitur. Incredibilis pernicitas motus, qui ab eodem organo in aqua cietur. Per illam motionem permultæ particulæ ad Animalculum tale advehuntur; earumque complures rejiciuntur. Quædam advectarum particularum alimoniam Animalculo præstant. Animalcula, quæ locum mutare non possunt, debent ope talis organi alimentum quærere. Quomodo dicta Animalcula, circulum sive gyrum efficiendo, ingentem in aqua moticnem excitent. Caudam suam extendendo atque contrahendo novam sibi aquam, ac proinde novum alimentum, comparant. De aliis Animalculis, Lenti aquatili sive palustri adhærescentibus; quæ priora Animalcula, in Theca hospitantia, magnitudine exsuperant. Posteriora etiam gyrantur in circulum, ut novum sibi alimentum parent. Organum istud rotarium atque denticulatum omnino necessarium est, ut ingens ille motus cieatur in aqua. Membranula subviridis, vivario innatans, differta erat pusillis Animalculis: quibus quædam paulo majora permiscebantur. Omnibus illis Animalculis permultæ inerant particulæ aëreæ. Quomodo istiusmodi Animalcula in dentes nostros, inque molarium dentium cavitates, subrepere possint. Carneæ Bovis, Balænæ, Murisque Fibrillæ, licet sexdecies sint tenuiores quam crassior pilus menti humani, singulæ tamen convestiuntur membranulis.

Delphis 28. *Junii* 1713.

PRÆNOBILIBUS DOMINIS

Regalem, quæ Londini eſt, Societatem componentibus.

PRÆNOBILES DOMINI.

IN epiſtola, quam quartâ Novembris 1704. ad Vos conſcripſi, diſſerui de admiranda fabrica cujusdam Animalculi, hoſpitantis in theca: & hanc thecam, quæ in eadem epiſtola deſignatur per tabulam primam, lenti aquatili ſive paluſtri adhæreſcere ſignificavi.

Quotiescumque iſtiusmodi Animalcula vel ipſe contemplatus ſum, vel aliis contemplanda propoſui, numquam ſpectatione tam admirandæ fabricæ ſatiari potuimus: eo magis, quod neque cauſam tam incredibilis pernicitatis explicare poſſemus; neque ſatis caperemus quò talis motio conduceret. Quoties enim in quocumque animali partem aliquam motari videmus; perſuaſum habemus partem illam non eſſe fruſtra conditam; ſed tali corpori neceſſariam eſſe. Sequitur ergo talem machinam rotariam utilem eſſe prædicti Animalculi corpuſculo; etſi cujusnam uſus ſit, excogitare nequeamus.

Nuper, ſcilicet ſub finem Julii & principium Auguſti, ex aqua domum meam præterfluente, & civitatem noſtram leni fluxu perlabente, partem Lentis Aquatilis hauriri & ad me deferri curavi: eò tantum, ut jucundo perfruerer ſpectaculo, tum præ-

prædictorum Animalculorum, quæ cum plurimis varii generis Animalculis innexa erant radiculis Lentis Aquaticæ; tum aliorum, quæ ſuper ipſam Lentem diſcurrebant.

Inter complura Animalcula in quoddam illorum genus incidi; cujus thecula, in altera extremitate, aliquantulum craſſior erat pilo capitis humani. Eadem porrò thecula ex perparvis conſtabat rotundisque globulis, qui admodum facile poterant dignoſci.

Cum ejusmodi Animalculum aliquamdiu, & ad laſſitudinem uſque, fixis oculis contuitus eſſem; compluries & continuatis vicibus adverti, quoties Animalculum iſtud corpuſculum ſuum e theca evolvebat, & rotatam denticulatamque machinam in gyrum circumvertebat, toties ex perſpicuo quodam ſive pellucido loco in conſpectum prodire particulam quamdam rotundam; & adeo parvam ut, niſi contentiſſimè advigilaretur, inobſervabilis eſſet. Præterea adverti hanc eamdem particulam, mole paulatim augeſcentem, rapidiſſimè rotari circum ſuum axem, & loco ſuo conſtanter inhærere; uſque dum Animalculum magnâ corpuſculi ſui parte regreſſum eſſet in thecam. Tum enim Animalculum eam, quam dixi, rotundam gyratamque particulam locabat in margine thecæ ſeu pyxidis ſuæ; atque ita theca ipſa globulo uno auctior excreverat. Et cum globulum ſuum prima vice v. g. locaſſet in margine thecæ orientali, alios ſubinde globulos locabat in margine meridionali, occidentali atque ſeptemtrionali: quo fiebat ut thecula paulatim augeretur in orbem.

Atque hinc iterum patet naturalem Animalculi qualitatem, ordinatamque fabricam, a ſuprema illa divinaque Sapientia proficiſci.

Porrò mentem attentè defixeram in circumrotationem prædictæ machinæ rotariæ: advertebamque ab eadem machina incredibilem motus vim cieri in aqua: quo perniciſſimo motu plurimæ perexiles particulæ, quæ ſolo microſcopio ſpectabiles erant, propellebantur verſus Animalculum, aliæque ab eo repellebantur. Illarum aliquæ, cum ad machinam continua rotatione circumactam appuliſſent, ab Animalculo rapiebantur in eſcam: aliæ, illuc allapſæ, ocyſſimè refugiebant & quaſi repellebantur. Quibus animadverſis concluſi, particulas quaſi rejectaneas non accommodum fuiſſe alimentum Animalculi.

Ex hac obſervatione tutò inferemus talia Animalcula, quæ locum in aqua mutare nequeunt, etiam eſcam ſibi quærere non poſſe: quod tamen fit ab aliis Animalibus, quæ motu prædita, ex uno loco in alium, quoties libet, transgrediuntur.

Igitur has Beſtiolas, & generatim omnes quæ vel caudam irretitæ, vel quovis alio pacto retentatæ, locum mutare non poſſunt, neceſſe eſt talibus machinamentis inſtructas eſſe, ut motum in aquis ciere poſſint. Quo motu fit, ut materiam quampiam, aquis innatantem, pro alimento incrementoque ſuo, & pro ſepimento corporis ſui, adipiſcantur.

Animalcula, quæ vel oblongiori caudâ vel alia corporis ſui parte cuipiam materiæ implicita vel irre-

irretita ſunt, quemadmodum plurima ſic irretita deprehendimus in radiculis Lentis aquatilis; non tantum extremitates corporis ſui in orbem complicant; atque ita, pro corpuſculorum ſuorum parvitate, magnum in aquis motum excitant: ſed & caudam velociſſimo motu contrahere poſſunt; quo fit, ut dictam caudam eadem pernicitate exſerentes, circumfluam aquam rapidiſſimè repellant; atque ita recentibus aquis inſtructa, novam illic eſcam conquirere poſſint.

Poſtea quasdam, ſed pauciores, obſervavi Beſtiolas, brevi compactoque inſtructas corpuſculo, ſed beſtiolis thecarum incolis longe majores; quæ itidem per poſteriorem ſive caudiformem partem adhæreſcebant radiculis Lentis paluſtris: & quamvis locum mutare poſſent; tamen & ipſæ, in parte corporis anteriori, ſe circumvertebant in orbem: quam circumactionem eò tantum ſpectare judicabam, ut nutrimentum accommodum ad illas adveheretur.

Antehac ipſe ex me aliquoties quæſivi, quonam ſpectare poſſit machina illa rotata ac denticulata, cum machinis rotatis denticulatisque Horologii apprimè conveniens. Sed ſi attentiùs rem examinemus, certò ſtatuemus fabricam illam omnino neceſſariam eſſe, ut ingens motus cieatur in aqua. Rota enim, ſi æqua planaque foret, modicam in aqua motionem excitaret; cum modò ſinguli dentes, ex orbili vel circuitu rotæ eminentes, motum augeant; agitationemque multo majorem efficiant, quam efficere poſſet circuitus rotæ non denticulatus.

Quæ cum ita ſint, iterum arcanas proprietates, & incredibilem ordinatiſſimamque fabricam, percipimus in animalculis tam parvis, ut oculos noſtros microſcopio non armatos effugiant.

Sub initium Auguſti fui in quodam horto, in quo vivarium erat benè piſcoſum. Vivarii iſtius aquæ paſſim innatabat pellicula ſive membranula quædam pertenuis atque ſubviridis; cum nullam præterea herbam in vivario adverterem. Iſtud ideo præcipuè mirabar, quod anterioribus annis aquam vivarii apprimè limpidam vidiſſem; quodque foſſa, quæ recentem ſemper aquam vivario ſuppeditat, perinde limpida & illimis eſſet. Tum a nonnemine monebar, quo tempore pluit, pelliculam iſtam diſſipari.

Igitur aliquantum a conſortio ſeceſſi: & regulâ ligneâ tetigi ſuperficiem aquæ. Deinde guttulam iſtius aquæ impoſui ſcypho vitreo viridi: cumque guttulam illam ope microſcopii contuerer; tam immanem in ea multitudinem percepi exiguorum animalculorum, quæ oculum, etiam microſcopio armatum, pene fallebant; ut nemo, niſi quis ipſe viderit, narranti ſit habiturus fidem. Præterea complura alia, variique generis, animalcula vidi; prioribus aliquanto majora; quibus permulti, iique minutiſſimi, intermiſcebantur globuli aërei.

Paucis poſt diebus rogavi, ut aliquantum aquæ ex eodem vivario deferretur ad ædes meas; quò dictam obſervationem novâ diligentiâ iterarem; ſed nihil novi, præter ea quæ modo narrata ſunt, comperire potui: & paulo poſt adverti, nullos globulos

los aëreos, qui oculis dignosci possent, animalculis admixtos esse.

Dum igitur scyphi vitrei, sive cervisiarii sive vinarii, in tali vivario eluuntur; quis sciat quot animalcula scyphis illis adhæresçant: quorum certè aliqua in os bibentium subrepere poterunt. Quod cum ita sit, vana est interrogatio qua ratione animalcula, quæ per materiam dentibus nostris adnascentem, ipsisqus molarium cavitatibus insperssam, diffusa esse a compluribus annis asserui, illuc deferri possint.

Et hæc quidem sunt, Prænobiles Domini, quæ ante aliquot annos in adversaria rejecta, a paucis diebus in manus meas inciderunt.

Et pro ea libertate, quam apud vos mihi arrogo, hac occasione certiores vos facio quod vicesimâ secundâ Septembris, anno 1711, per epistolam gratias vobis egerim de misso mihi exemplari *Actorum Philosophicorum*: & quod per eamdem occasionem vobis miserim observationes meas super blattâ caseariâ. *

Tum quod primâ Martii, anno 1712, ad Vos miserim observationes meas super carne Balænæ.

Item duodecimâ Aprilis, anno 1712, observationes meas de cute Elephanti, per particulas vel lamellas defluente.

Denique 10. Julii, anno 1713, observationes meas super Mutilo.

Cum verò ad quatuor illas epistolas nil responsi acceperim, suspicatus sum Regiam Societatem feriari.

* De Myt.

Non poſſum tamen quin vobis ſignificem, Præ-nobiles Domini, quod ab aliquanto tempore compererim carneas Balænæ, Bovis, imò & Muris fibrillas, etſi ſextodecuplo tenuiores ſint craſſiore pilo menti mei, ſingulas tamen circumamiciri membranulis; ita ut partes carneæ ſe invicem minimè contingant.

Haſce meas Obſervationes etiam miſi ad Præno-bilem Dominum *Antonium Heinſium*, Syndicum Conſiliarium Hollandiæ, qui obſervationes atque experimenta mea permagni æſtimare ſolet. Finiam; atque interea me inſcribam, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA.

EPISTOLA. VIII.

*De modo quo oculi Cancri agunt in acetum. Unde oculi Cancri proveniant. Num ex cortice Cancri * sive Astaci Fluviatilis decidant. Particula chelarum igne candefacta, & scypho aquario indita, in innumerabilis dividitur particulas salinas. Aliæ observationes in easdem salinas particulas. Incredibilis multitudo globulorum aëreorum, ex prædicto cortice prorumpentium. Postquam aqueus humor aceti magnam partem abiisset in vapores, quædam restiterunt particulæ concretæ. Verisimile est concretas illas particulas nihil aliud esse, quam ipsissimum aceti Chelarumque salem. Aceto, in quo prædictam chelarum particulam macerari curaveram, nonnisi parum acidi admixtum erat. Aceto deprompto, incredibilis in scypho restitit multitudo particularum salinarum. Particularum illarum pelluciditas atque splendor. Figura particularum salinarum, quæ ex chela Cancri prodierant. Istæ particulæ in humore quodam aqueo quasi liquescere videbantur. Sed humor ille nihil erat præter mucosas viscosasque aceti reliquias. Utrum Cancri sive Astaci fluviales quotannis corticem mutent. Totum certè corticem non mutant. Membrana, quæ chelas Cancri intus convestit, microscopio objecta. Ex ea membranula de ætate Cancri judicari potest; perinde, uti ex Arborum cortice de illarum ætate statuere possumus. Chela, quæ in aceto diu macerata fuerat, examini subjecta. Ea compluribus distinguitur circulis orbicis. Pori in prædicta membranula detecti. Permultæ res easdem habent accretionis regulas. Explicatur quánam operandi ratione oculi Cancri acetum*

* Kreeft. acore

*acore exſpolient. Oculi Cancri, ſuper carbonem candentem candefacti, & aquæ impoſiti. Obſervationes in particulas ſalinas, ex ejusmodi oculis Cancri productas: item in caput Cancri, ſive Aſtaci fluviatilis. Cortex Aſtacorum marinorum ſive * Caraborum examinatus. Chelæ Caraborum peræquè obtundunt acidum aceti, atque chelæ & oculi Cancrorum. Fibrilla piſcoſa ex chela Carabi exempta atque examinata. Fibrillarum illarum ſumma tenuitas: eædem fibrillæ variis rugis aſperantur. Utrum ſingulæ Aſtacorum fluviatilium atque marinorum fibrillæ etiam obtegantur membranulis. Auctor membranulas illas perſpicuè obſervavit in Cancris. Sanguis Caraborum ſæpe conſpectus.*

Delphis 30. *Junii* 1713.

PRÆNOBILI GRAVISSIMOQUE DOMINO

Domino ANTONIO HEINSIO, *Ordinum Hollandiæ Syndico-Conſiliario, &c.*

PRÆNOBILIS DOMINE.

COmpluries illas Cancrorum partes, quas oculos Cancri vocare ſolent, quæque multiplicem uſum in medicina præſtant, locavi in Aceto: ut quo pacto in Acetum agant ope microſcopii, ſi qua ratione poſſem, inveſtigarem.

Oculis Cancrorum, ut utamur nomine vulgato, nulla eſt ſimilitudo cum oculis. Et cum nonnemi-

* Krabbe.

nem,

nem, qui oculos Cancrorum venales habet, de illorum materia interrogaſſem; nihil reſponſi accepi, quam illos ſibi e civitate Gedanenſi mitti. Alius, eâdem ratione interrogatus, hoc tantum docere me potuit, oculos Cancrorum prope Gedanum a pueris conquiri ad crepidinem maris.

Hinc ſubiit me cogitatio num forte ſint excrementa, ſummo Cancrorum cortici adnaſcentia: & num certo quodam ſtatoque tempore ex Cancrorum corticibus delabantur. Verum in iis Cancris, quos ego tractavi exploravique, id numquam animadverti.

Quod ſi res ita ſe haberet, ſuſpicabar corticem Cancrorum ad easdem prorſus operationes valiturum eſſe, ad quas valent Cancrorum oculi.

Ut in ſalia fixa, quibus inſtructæ ſunt Cancrorum chelæ, pro modulo meo inquirerem; particulam ex cortice chelarum, circiter ad magnitudinem unguis humani, collocavi in carbone candefacto; tantamque vim ignis admovi, ut particula ſive fruſtulum chelæ prorſus albeſceret atque excandeſceret. Deinde chelam ſic candefactam demiſi in ſcyphum vitreum; in quem cochlear unum aquæ pluvialis, prorſus limpidæ, ante infuderam.

In hujus aquæ ſuperficie ilicò quædam concrevit pellicula: in qua, præter globulos quosdam aëreos, & nonnullas perexiguas partes quæ ſe a cortice Cancri ſecreverant, nihil omnino oculis occurrebat. Quoddam verò corticis fragmen, quod in aquam demiſeram, in tam exiguas ſeceſſit particulas, ut calcem albam exteriori formâ referret. Verum poſteaquam

eadem aqua, cum eo quem dixi cortice, per 24 horas immota conſtitiſſet; in ejus ſuperficie ſal quidam concretus jacebat; quem aliquoties per microſcopium contemplatus ſum. Sed nullam in particulis ſalinis figuram obſervare potui: tum quod ſibi nimis implexæ implicitæque forent; tum quod nimis eſſent exiguæ.

Compluries aliquantum aquæ deſub ipſa ſuperficie recepi: & ſcyphis vitreis bene mundatis impoſitum ſinebam vaneſcere in vapores; quò clarius atque diſtinctius particulas ſalinas conſpicerem. Illæ verò tam inenarrabili multitudine confertæ jacebant, & tam erant exiguæ, ut numerus ille ac atque parvitas ſermone explicari non poſſit.

Poſtquam eadem aqua per nonnullos dies conſtitiſſet in ſcypho vitreo, permagna particularum ſalinarum vis circum latera ſcyphi concreverat; quæ plantas figurâ referebant.

Igitur denuo duo fragmina de majori chela decocti Cancri, quæ ſimul juncta longitudine integrum pollicem, latitudine circiter quadrantem pollicis æquabant, impoſui tubo vitreo. Huic tubo, qui calamo ſcriptorio duplo amplior erat, longitudine verò quinque circiter pollices adæquabat, tantum infudi aceti vinarii, ut unius tantùm latitudo digiti ad plenitudinem deeſſet.

Ex hiſce chelæ fragmentis tanta erupit multitudo globulorum aëreorum, ut id nemini, niſi qui ipſe conſpiciat, perſuaderi poſſit. Sed neque brevis fuit iſta proruptio; verùm integras perduravit horas duodecim: ſic tamen ut poſterioribus horis multùm

tum langueſceret. Poſthæc ſic inclinavi tubum, ut in altera extremitate ad duos circiter digitos altior jaceret: hoc ſcilicet propoſito, ut quando globulorum actio operatioque conquieviſſet, ſalinæ aceti particulæ congelaſcerent; vitreoque ſcypho paſſim adhæreſcentes, diſtinctius ſeſe ſpectandas offerrent: qua methodo oculos Cancrorum ante examinaveram.

Sed ea, quam dixi, fragminum ſive potius globulorum aëreorum operatio tanto adhuc tempore perduravit in tubo; ut per ingentem producti aëris copiam facile tertia pars aceti ex ſcypho faceſſerit.

Quo tempore globuli aërei producebantur, aliquoties ex medio circiter tubo recepi nonnihil aceti. Iſtius aceti permultas guttulas, capite aciculæ haud majores, locavi in ſcyphis vitreis ante mundatis.

Poſtquam humor aqueus ex dictis aceti particulis magnam partem exhalatus eſſet, quod reſiduum erat per microſcopium examinavi: & incredibilem percepi multitudinem particularum perexiguarum atque concretarum; quas ſalinas aceti particulas eſſe non dubitavi. Sed nullam in iis figuram deprehendere potui: partim ob ſummam earum exilitatem; partim quoniam acetum, cum in vapores rareſceret, materiam quamdam mucoſam atque viſcoſam reliquerat; quæ ſalinas particulas obtegens atque involvens, earum conſpectum intuentibus eripiebat.

Poſtquam ea, quæ dixi, fragmina chelæ, per 48. & amplius horas, in aceto macerata fuiſſent; acetum ipſum guſtavi; in quo acoris admodum parum,

& tantum amaroris quantum acoris guſtu deprehendi.

Tum fragmina chelæ ab aceto liberavi, ut concreta ſalia oculis obſervarem: vidique incredibilem vim particularum ſalinarum, in ſcypho reſiduarum. Et ſingulis ferè particulis peculiares erant & ab aliis diſcretæ figuræ. Adhæc pelluciditate certabant cum cryſtallo: & quoties latus planum oculis objiciebatur, eximio ſplendore rutilabant; averſis lateribus tum quamdam obſcuritatem præ ſe ferentibus. Brevi, ſi ingens exiguorum adamantum copia congeſta jaceret, non aliam formam intuentium oculis ingererent, quam ab hiſce concretis aceti ſalibus ingerebatur.

Complures illarum particularum quatuor latera præferebant: primò quidem duo longiora; deinde in extremitatibus duo breviora. Tum in angulum acutum, ſive mucronem, deſinebant: figuràque conſimiles erant exiguis arenulis, quas in pulvere aurario, ex Guinea advecto, aliquando obſervavi.

Poſtquam ſalia ſic concreta per aliquot dies reſtitiſſent in tubo vitreo; ſic ſe offerebant obtutui noſtro, tamquam ſi in humorem quemdam aqueum colliqueſcerent. Quod quia in animum meum inducere non poteram; tubum, ut veritatem indagarem, adimplevi aqua. Quam cum paulo poſt effudiſſem, acutos ſalium angulos nihilo obſcurius, quam ante, conſpexi: ita ut prorſus ſtatuerem illum, quem obſervaveram, humorem nihil aliud eſſe quam mucoſam illam viſcoſamque materiam; ſive aceti in vapores abeuntis reliquias.

Qui-

Quidam ex Zelandia Vir ſpectabilis mihi affirmavit Cancros quotannis mutare corticem; quod mihi haud credibile videtur. Satis enim intelligere non poſſum qua ratione Chelæ, & ſequentes Cancrorum artus, mutari poſſint: neceſſe enim eſſet partes piſculentas, easque bene craſſas, quæ chelis continentur, per ipſas chelæ anguſtias ad primum articulum eluctari. Deinde, quod minus adhuc poſſibile, per planam illam latamque partem oſſeam, quæ majores chelas in medio diſcriminat, eſſet aperienda via.

Sed quod reliquum corpus, tum pars illa quæ caput Cancri vocatur, deinde organa corpori ſubjecta quæ pedes appellantur, annuâ mutatione in Cancris rejuveneſcant, facilius conceſſerim. Pars Cancri anterior Caput vocari ſolet: cum caput nonniſi perexigua partis iſtius ſit portio: & quod partis iſtius reliquum eſt, a ventriculo, hepate, & in femellis ab ovario occupetur.

Ceterum ex chelis cujusdam Cancri, qui vulgaris erat magnitudinis, ætatem ejusdem Cancri inveſtigare tentavi: ſed aliquas tantum partes, craſſitudine auctas, invenire potui. Cum vero chelas interius membranâ tectas eſſe viderem; membranam illam, pluribus in locis a chelis divulſam, oppoſui microſcopio: illamque quibusdam in locis quatuor-decies, alibi duodecies duplicatam eſſe judicavi.

Quo obſervato Cancrum illum ſaltem ad duodecimum ætatis annum vivendo perveniſſe cenſui: perinde uti in Arborum corticibus obſervamus, no-

vellam quotannis cuticulam ſive corticulam Arboribus adnaſci.

Poſtea duo chelæ fragmina, quanto dixi tempore in aceto macerata, cum partes jam emollitæ eſſent, ope novaculæ in partes quam potui tenuiſſimas diſſecui. & obſervavi chelas orbiculatim permultis ambiri rotundis circulis; quorum craſſitudo, quantum ex viſu diſcernere poteram, quadruplò minor erat craſſitudine capilli humani. Tum iterum ad Cancri ætatem ex circulis illis examinandam animum adjeci; & rurſus illi ſaltem duodecimum ætatis annum attribui.

Cum circulares illas partes, partiumque gyros, ex animi ſententia orbiculatim perluſtraſſem; easdem ſecundùm longitudinis ductum perſecui, ut poros ex dicta membranula ad exteriora chelarum porrectos examinarem: tales enim poros ex illa membranula extrorſum patere non dubitabam; quippe neceſſarios ut ſuccus nutritius, eo delatus, in præduram illam ſubſtantiam convertatur. Neque fefellit eventus: nam poros illos, ſive perexigua vaſcula, quorum incredibilem puſillitatem nemo facile animo effinxerit, tandem detexi.

Rurſus hic videmus, permultas res easdem habere accretionis regulas: & quemadmodum in Arboribus, non modo quotannis, ſed & ſingulis diebus, dum Arborum accretio viget, ea accretio per perpendicularia atque horiſontalia vaſa perficitur; conſimili modo, in corticibus Cancrorum, accretionem per duplex vaſculorum genus perfici.

Quod

Quod ſi qui hujus ætatis Philoſophi explicaturi ſint, quânam ratione per oculos Cancri infringatur acor aceti; cauſam cum Antiquis non imputant occultæ qualitati: multo minus cauſam ſibi latere profitentur: ſed hac ratione ſententiam ſuam ediſſerere ſolent: Partes, quæ ex Cancrorum oculis tranſierunt in acetum, acutas cuſpidatasque aceti partes circumplectuntur: quo fit ut partes illæ ſic circumſeſſæ talem irritationem in lingua excitare non poſſint, qualem acidi nomine intelligere ſolemus. Quibus ita propoſitis, quaſi rem egregiè explicaverint, reſponſioni ſuæ acquieſcunt: cum tamen exiſtimem, imo pro certo habeam, ſalem ex oculis & chelis Cancrorum per macerationem extractum miſceri conjugarique cum ſalinis particulis aceti: illis vero particulis per hanc commixtionem congelatis atque concretis, acetum acore ſuo exui. Eâdem ratione acidum concreſcere ſtatuo, quod ventriculis humanis ineſſe dicitur.

Dehinc quatuor oculos Cancri, vulgari magnitudine, impoſui carboni ligneo; tantamque vim ignis admovi, ut æſtu excandeſcerent. Tum ita excandefactos demiſi in tantum aquæ, quantum medio cochleari capi poteſt: quando prædicti oculi quaſi in calcem ſunt reſoluti. Poſtquam hæc aqua, cum inpoſitis Cancrorum oculis, per triduum immota ſtetiſſet; vidi ſalinas particulas, ſpiſſius quam ipſe expectaveram concretas, aquæ ſuperius innatare: cum enim ſal Chelarum, de quo ante dicebam, per concretionem maximam partem circum affixus eſſet ſcypho vitreo; ſalinæ oculorum particulæ

culæ admodum raræ ſcypho adhæreſcebant. In hoc verò ſale, qui in aquæ ſuperficie concreverat, nihil ſingulare agnoſcere potui; niſi quod quædam ejus cuſpides exterius eminerent; pelluciditate certantes cum cryſtallo: quæ cuſpides, ſive anguli, aliquantùm acutiores erant angulo recto; cum partes eſſent triangulæ.

Cum quasdam ſalinas particulas ex aqua exemiſſem, quasdam etiam verſus fundum detruſiſſem; poſt ſpatium unius horæ adverti aquam iterum tenui obduci pellicula: ipſumque ſalem comperi biduo triduove craſſitudine auctum fuiſſe.

Quidam Vir ſpectabilis ex vicina Provincia, cui haſce obſervationes referebam, aſſerebat chelas Cancrorum idem præſtare quod eorum oculos; ſed aliquantum inefficacius: cui repoſui, ſi id mihi præcognitum fuiſſet, nihil me laboraturum fuiſſe in examinandis Cancrorum chelis.

Poſthæc duos iterum Cancros nactus ſum: dumque eam partem, quam caput appellant, examinarem, & ad corticis tenuitatem attenderem, ſtatui Cancros illos corticem mutaſſe. Deinde tenuem membranulam, quæ corticem interius amiciebat corticique adhæreſcebat, ab eo ſeparavi. Hanc membranam ita ſeparatam, & ope microſcopii examinatam, judicavi ſexdecies duplicatam eſſe; id eſt ſedecim ejus lamellas alteras alteris incumbere. Et quamvis hic Cancer magnitudine cederet ſuperiori; non abſurdè tamen colligeremus illum ad decimum ſextum ætatis annum vivendo perveniſſe. Cum verò ſingulas membranulas attentius perluſtrarem; comperi

peri quamlibet membranulam ex geminis membranulis ſibi incumbentibus, & ſatis arctè conjunctis, compoſitam eſſe: quibus geminatis membranulis quamdam materiam interjectam fuiſſe conjiciebam.

Poſtmodo conſiderationem meam converti ad corticem Aſtacorum marinorum, ſive Caraborum: & perquirere ſtatui an non eamdem operationem exſerturus eſſet in Acetum, quam vel Chelæ vel oculi Cancrorum in illud exſeruerant.

Igitur nactus ſum Aſtacum marinum, ſive Carabum; cujus cortex, quà diametros ejus longiſſimè protendebatur, ſeptem pollices longitudine æquabat.

Poſtquam igitur fragmen chelæ impoſuiſſem aceto vinario; ilico haud minorem adverti agitationem atque motionem globulorum aëreorum, qui ex fragminibus chelæ produci videbantur, quam circa Cancrorum oculos umquam obſervaſſem. Ipſi etiam ſales conſimili modo concreverant, uti in Cancrorum oculis atque Chelis accidiſſe narravi.

Porro piſculentas Caraborum fibrillas, quas chelis exemeram, quam potui accuratiſſimè diviſi: quo facto ſæpius non ſine quadam animi voluptate contemplatus ſum multiplices plicas ſive corrugationes ſingularum fibrillarum; quæ fibrillæ paſſim ordinatiſſimâ ſerie, aptiſſimèque diſpoſitæ, porrigebantur. Harum fibrillarum non nullas tam tenues eſſe adverti; ut centuplo, & amplius, tenuiores eſſent pilo menti mei. Et tamen easdem in illis corrugationes, quas in majoribus perceperam, diſtinctiſſimè conſpicatus ſum: unde concludebam, haſce tenuiſſimas

fibrillas majorum fibrarum partes fuisse ; quas ab illis, dum fibrillas sejungerem, avulserim. Atque hinc & illud inferre licet, singulas Caraborum piſculentas fibrillas itidem ex compluribus oblongis tenuissimisque filamentis, sive partibus, contextas esse.

Hoc eodem anno 1713. iterum Astacos fluviatiles accepi ex Zelandia ; quod mihi perjucundum accidit ; non quidem ob gratum jucundumque saporem ; sed quod liberet piſculentas Cancrorum partes rursus objicere Microscopio ; scrutarique num singulæ fibrillæ itidem obvolvantur membranulis (quas in piſculentis Caraborum partibus percipere non potui) veluti partes carneas membranis obvolutas videmus. At licet fibrillas illas diligenter ab invicem sejungerem ; quæ, etiam siccatæ, facile sexto-decuplo tenuiores sunt crassiore pilo menti humani ; non ita tamen ex animi sententia membranulas illas fibrillarum involutrices detexi in Cancris, uti sæpius ante detexeram in majoribus Asellis : quamquam aliqua fibrillarum involucra, veluti quosdam venarum ramulos per fibrillas piſculentas circumvagantia, pluribus in locis distinctè agnoscerem. Sed post exsiccationem fibrillæ transversim dissectæ, quoniam siccescendo contractæ atque inter se contortæ fuerant, non bene dignosci poterant. Ubi vero nonnihil ab invicem recesserant, passim agnosci potuere membranulæ ; quæ tum dilacerari & hinc atque hinc retrahi solent.

Demum tamen die sexto, postquam in examinandis Cancri fibrillis solertiam meam multifariam exer-

exercuiſſem, tandem deprehendi illas etiam circumveſtiri membranulis; & etiamnum inter membranulas ſuas protendi; atque omni ex parte per easdem membranulas diſparari. Imo haud obſcuriùs agnovi eas membranulas quam membranulas, quas piſculentis Aſelli majoris partibus interjectas eſſe aliquando videram.

Et quemadmodum compluria animalcula viva in Terra verſantur, quæ Priſci veriſimiliter ideo inſecta ſive animalcula exſanguia vocaverunt, quod nullum ſanguinem exiſtere crederent niſi rubentem; ſic Carabi etiam atque Cancri ob eamdem rationem inſectorum ſive exſanguium animalculorum nomen acceperint. Sanguinem Caraborum ſæpius contemplatus ſum; ſalinasque particulas in eo percepi; verùm quid illic obſervaverim non adnotavi. Finem faciam, magnaque cum obſervatione manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA. IX.

Salvia visu examinata. Rotundi globuli, in foliis Salviæ eminentes. Foliis Salviæ denso ordine insident particulæ quædam capillares. An eadem Folia Araneis, sive Aranearum telis, obsita sint. Prædictos particularum capillarium globulos Kircherus *existimavit esse telas Aranearum. Per folia Salviæ, inter colliculos quos fossulæ quædam efficiunt, nonnullæ porriguntur venulæ. Venis illis complures incubant particulæ nigræ atque perexiguæ. Particulæ illæ, sive Apices nigri, verisimiliter oriuntur ex fumo officinarum cervisiariarum. Incredibilis partium oleosarum copia Salviam obsidet oblinitque. An in Salvia atque Fœniculo delitescat vermiculus, qui mortem adferre potest. Nulla omnino planta vermem vel erucam progenerat.* Kircherus, *in* Mundo suo Subterraneo, *quædam falsa pro veris venditat. Ex folio, arbore, radice, nullum produci potest animalculum vivens. Sed quædam Animalcula possunt illic ova vel fœtus suos deponere. Talis fœtus, vel Animalculum recens natum, in folium, vel in ipsum fructum, insinuare se potest, &c.* Kircherus *carpitur. Observationes in Vermiculum, in caseo hospitantem. Ova, ex talis Vermiculi corpusculo exemta, repente siccescunt atque evanescunt. Secus, si Vermiculus ova sua ipse enitatur. Ex pilo, qui in corpusculo talis Vermiculi crevit, facile centum minores exoriuntur pili. Num animalia virulenta fructus vel folia veneno inficere possint. Bufo atque Rana virus suum plantis aspergunt. Humor Ranarum, oculis insperſus, magnum dolorem excitat. Canis quidam, qui Bufones ac*

Ranas

Ranas morsu confecerat, ore spumabat. Bufones atque Ranæ virus suum non evomunt, nisi lacessiti. Idem de ceteris animalibus virosis asseritur. Animalia res illas, quæ ad eorum conservationem conducunt, ingeneratâ quâdam solertiâ tutantur. Fallitur Kircherus, *asserens nulla existere Animalia volantia, quæ volantia Animalia producant. Muscæ in Tiliarum, Cerasorum, Ribesiorum, Prunorum, & aliarum Arborum foliis vivos enituntur fœtus. Qua ratione Muscæ, quas matres vivas enituntur, increscant, alas acquirant; &c. Ejuscemodi Muscæ, in prædictis Arboribus natæ, non unius sunt generis; minimè tamen ex iis Arboribus producuntur. In Arboribus illis locantur, ut alimentum suum illic conquirant.*

Novæ observationes in Salviam. Salvia quæ extra urbem culta fuerat, non erat obsita materiâ nigrâ. At contra extremitates particularum capillarium multò crebrioribus ornabantur globulis; quos Auctor putavit esse vascula oleosa. Singula filamenta capillaria tribus geniculis instructa. Cur Arundo atque Stramen geniculis sive articulis firmentur. Omnes plantulæ minores, quæ in cauliculum assurgunt, talibus firmantur geniculis sive nodis. Quævis Arbor, in terris nostratibus crescens, instructa est horizontalibus vasis. Secus fit in Arbore Coccifera, ac Buxo: quæ pro horizontalibus vasis complures habent articulos. Albedo, quæ in Salvia exsiccata cernitur, sunt ipsæ partes capillares, pelluciditate sua candicantes. Partes capillares Theæ Bojanæ geniculis carent. De Thea Bojanæ candicante.

Delphis 24. *Octobris* 1713.

DOCTISSIMO NOMINATISSIMOQUE DOMINO

Domino ANTONIO CINK, *Philosophiæ apud Grudios Professori; &c.*

DOminus *Gerardus van Loon*, J. U. D. mihi misit excerptum ex quadam Epistola vestrâ, sequentis argumenti:

„ Legi hodie quod *Kircherus* suo microscopio deprehenderit in foliis Salviæ illotis aliquam insidere telam, similem Araneorum telæ; & telam illam confici a parvis bestiolis; quas in iisdem foliolis conspexit. Hoc autem ideò narrat *Kircherus*, ut explicet id, quod aliquando contigisse affirmat; nempe, quod ii, qui folia Salviæ illota comederant, quasi accepto veneno perierint. Rogo ut hac super re consulas Dominum *Leeuwenhoek*; rogitesque ut folia Salviæ exquisitissimis suis microscopiis examinare dignetur. „ Ad quod, pro ea libertate quam apud vos mihi arrogo, sic rescribo:

QUantùm ad Salviam pertinet, illam compluribus abhinc annis aliquoties speculatus sum; ac passim judicavi illius foliis exiguos rotundosque insidere globulos: nec umquam vel animalcula vel ani-

animalculorum ova, etiam adhibito microſcopio, in Salvia percipere potui.

Jam denuo mihi Salviam comparavi; tum viridantem; tum aliam quæ, quia folia ejus exterius flavent, Salviæ verſicoloris nomen obtinuit. Hanc Salviam iterum ope microſcopii contemplatus ſum; ſed nonniſi perpaucos illorum globulorum, quos modo deſcripſi, in ea percepi. Ipſa vero Salviæ folia plurimis obſidebantur particulis capillaribus, nudos oculos ſua exilitate fallentibus. Imo hæ particulæ tam denſè confertimque Salviam obſidebant; ut nullus in foliis locus ad latitudinem capilli intervacaret; qui capillaribus illis particulis non aſperaretur. Illas vero partes non videor aptiori nomine, quam capillarium, appellare poſſe; cum, perinde atque animalium crines, terminentur in peracutam cuſpidem.

Haſce capillares partes, quæ coſtulis foliorum inhæreſcunt, ſæpius oculis examinavi: advertique quædam illarum filamenta, in ipſis ſuis extremitatibus, rotundis ſive orbiculatis ornari globulis: qui globuli, per microſcopium examinati, nihilo majores apparent quam arenulæ, nudo oculo & ſine microſcopio conſpectæ. Iſtas partes capillares *Kircherus* veriſimiliter credidit aranearum eſſe telas.

Cum verò folia Salviæ in averſa parte foſſulis quibusdam ſubſidant; hinc fit ut pars foliorum ſuperior in quosdam aſſurgat colliculos. Inter hos colliculos porriguntur foliorum venulæ: quibus venulis plurimæ incubabant particulæ nigræ, eæque exiliſſimæ; aliæ tamen aliis majores. Has particulas

las nigras nihil aliud fuisse putem quam fumum carbonum; quem ventus orientalis ab officinis cervisiariis, vulgò braxatoriis, ad Salviam istam devexerit: nec umquam tantillum vestigium detexi viventis animalculi, foliis istis exterius immorantis. Quod siqua animalcula, licet millies centies millies minora crassiore arenulâ, iisdem foliis insedissent, ope microscopii conspicua mihi fuissent. Verum in unicum Salviæ folium tanta vis olei extruditur; quantam nemo, nisi expertus, credere possit: adeo ut nullum Salviæ folium digitis contingamus, quin incredibilis partium oleosarum copia digitis nostris allinatur.

Affirmat præterea *Kircherus* Salviam atque Fœniculum esse herbas persalubres. Attamen iis innasci Vermiculum; qui imprudenter estus gravissima symptomata, imo mortem ipsam, inferre potest.

Tum & illud asserit, imo expertum se loqui jactitat, nullam omnino plantam existere, quæ non vermiculum vel erucam producat.

Cogor hic vicem *Kircheri* dolere, quod *Mundum Subterraneum* describens, tam multa falsò chartis illeverit.

Et hæc ejus Assertio, quod ex Plantarum Fructuumque corruptione viva producantur animalia, tam altas radices egit in vulgo, ut extirpari vix possit.

Quod ad me spectat; hæc mihi fixa immotaque sedet opinio, ex nullo folio, nulla Arbore, nulla Radice, productum esse, vel umquam productum iri, Animal vivens motuque præditum. Quamvis

Ani-

Animalculum quodpiam ova vel fœtus ſuos in folio fructuve poſſit deponere : & talis fœtus, vel Animalculum ovo excluſum, in ipſum folium fructumve inſinuare ſe poſſit, & alimoniam incrementumque ſuum illic invenire.

Receptiſſimum eſt inter Philoſophos axioma, ex nihilo nihil produci poſſe : quod & ipſe procul dubio ſenſit *Kircherus*. Quod ſi veritati conſonum eſt ; quo demum pacto creatura, motus expers, aliam creaturam, motus ſive vitæ participem, producere poterit?

Si *Kircherus* inſtructus fuiſſet bono microſcopio; eoque in diſſecandis animalculis, etiam iis quæ exiguitate ſua viſum pene effugiunt, rite uti potuiſſet; certò tam multas falſitates orbi non obtruſiſſet.

Quidam Patriæ noſtræ ſcriptor *Kirchero* cognomen ſcripturientis imponit: ego illum credulum temerariumque *Kircherum* appellare malim.

Certè quoties exigua Animalcula anatomicè diſſecamus ; ad admirabilem illam tum exteriorum tum interiorum partium fabricam obſtupeſcimus.

Convertamus ſolùm oculos ad perexiguum illum vermiculum, Caſei * incolam ; qui oculos microſcopio non armatos parvitate ſua pene fallit. Hunc vermiculum non tantum videmus coire, ovaque ſua in lucem edere : ſed ipſa etiam ova, ſi ejus corpuſculo eximantur, repente exſiccata deperire: contra, eadem ova, ſi ab ipſo Animalculo edita fuerint, corticibus tum perfectis, non reſolvi in vapores; verum poſt aliquot dies fœtum ex iis excludi.

* De Myt : la Mite.

Nonne neceſſe eſt nos admiratione percelli dum videmus quemvis pilum, qui ejus corpuſculo inſitus hæret, facile centum aliis, quamvis minoribus, fruticeſcere pilis: pari fere modo, quo ramulum vepris in complures ſpinas luxuriari videmus?

Quod vero Animalia viroſa fructibus foliisque venenum ſuum adſpergere dicantur, id ſaltem neque Scorpioni, neque venenoſo illi ſerpenti, quem *Caſcavelam* & * *Tangedor* Luſitani appellant, neque Araneæ, neque Millepedæ Indicæ convenire video: quia, quantum ego quidem capio, non lædunt, venenum animalibus afflando; quod ex aculeis ſuis ejaculari non poſſunt: ſed virus ſuum, dum aculeum carni infigunt, in vulneratam partem inſinuando. Solus cum Rana Bufo poteſt plantas veneno ſuo inficere: neque ſemel obſervavi iſta animalcula, dum laceſſerentur, aquam quamdam continuo ductu e poſterioribus ejaculari: & hanc eamdem aquam mordaciſſimâ quadam acredine noxiam eſſe. Hoc imprimis expertus eſt vir quidam conditionis civicæ; qui ad piſcandos Lucios ſolebat adhibere juniores Ranulas. Cum hic forte Ranulam aptaret hamo, Rana repente alterum ejus oculum modico perſperſit humore; qui illum ingenti cruciabilique dolore fatigavit.

Sæpius vidi canem quemdam inſolitæ magnitudinis, qui avidiſſimè inſectabatur captabatque mures; captosque, neque commanſos, devorabat. Pari aviditate Ranas ſectabatur & Bufones; quos morſu necatos abjiciebat. Sed tunc ſpumâ totum illi diffluebat os: quod humori attribuendum puto, quo

* Ratel-Slang.

Ranæ

Ranæ os ejus perfuderint. Cum verò in Bufonem incideret, rabie agitari videbatur, ſic caput violentiſſimâ agitatione conquaſſabat; ſic ingens ſpumæ copia ex ore defluebat. Solebat autem Bufones, priusquam illos morſu conficeret, ſæpius ex ore abjicere, abjectosque identidem ore reſumere.

Hunc viroſum humorem, quantum ego quidem exiſtimo, Ranæ ac Bufones non facile ſpargunt aut ejaculantur, niſi laceſſiti. Idem de quibuscumque venenatis animalibus ſtatuo; quibus naturâ ingeneratum eſt, quæ ad eorum defenſionem ſpectant, providè cuſtodire. Sic Scorpiones aculeum caudæ ſuæ infixum inter currendum, ne quid incommodi accipiat, in gyrum complicant.

Hæc ſolertia, aliæque facultates perinde ingeneratæ, nequaquam ſponte ſua, nedum ex putredine, produci poſſunt. Sed ſtatuendum eſt eas facultates Animalibus, Rerum initio creatis, jam tum ingeneratas fuiſſe; cumque Animalia, alia ex aliis, perpetuâ naſcendi ſerie producerentur, in producta Animalia cum infuſa vita tranſiiſſe; neque ab eo, quod dixi, rerum exordio nova umquam Animalia produci. Ut verbo dicam, totam eorum fabricam, omnemque ingeneratam vim, ſoli Deo univerſitatis opifici attribuendam eſſe decerno.

Præterea affirmat *Kircherus*, nulla exiſtere Animalia volatilia, quæ Animal vitâ præditum in lucem edant: ſed & hic a veritate aberrat. Si enim exiguas muſcas, quæ Tiliarum, Ceraſorum, Ribeſiorum, Prunorum, Avellanarum, folia numeroſo agmine pererrant, oculis & animo obſervaſſet; per-

ſpicuè vidiſſet, viventes ex iis pullos enaſci. Sed cum muſcæ domeſticæ, dum ex involucro ſuo excluduntur, juſtam perfectamque corporis magnitudinem habeant; aliæ contra, quas matres ſuæ vivas pariunt, alarum naſcuntur expertes. Dum autem adoleſcunt, quædam alarum rudimenta initio protuberant: quæ cum ipſis muſcis ad perfectam magnitudinem ſenſim excreſcunt. Omnes hæ muſcæ, per illa quæ dixi folia oberrantes, ad femellarum ſexum pertinent; vividosque pullos pariunt: cum animalia pennata paſſim enitantur ova.

Eædem Muſcæ generibus differunt; neque, ſi rectè memini, in foliis Pyri Malive umquam a me ſunt obſervatæ.

Ceterum non nego in multis Arboribus, earumque foliis, varii generis Erucas pennataque animalia hoſpitari: ſed adeo ex iis non progignuntur, ut maximam partem excludantur ex ovis, vel ſaltem viventes ex animalculis ſui generis enaſcantur. Neque aliam ob cauſam foliis illis immorantur, quam ut alimentum ſuum illinc exſugant; & ut ova pennatorum animalium illis quaſi conceptaculis deponantur. Complura enim Animalcula, Erucarum progeniem, videmus cibo non veſci: ſed poſtquam coiverunt, ovaque ediderunt, protinus exanimari: quod, ne longiùs exempla petamus, cumprimis conſpicuum eſt in vermiculo, quem alatum Bombyx progenerat.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

PRO-

PROSECUTIO EPISTOLÆ IX.

POsteaquam qualescumque meas obſervationes in Salviam ad vos transmiſſiſſem ; alia Salvia in manus meas incidit ; quæ extra civitatem , quam longè glans plumbea geminatâ emiſſione ferri poteſt , culta fuerat in horto ſuburbano.

Hæc Salvia , quod ope microſcopii deprehendi , non erat obſita materiâ nigrâ ; quæ Salviam in civitate cultam conſpurcabat. Ceterum omnino conveniebat cum Salvia ante deſcripta ; niſi quod exilia capillamenta , Salviam paſſim aſperantia , ad ipſas extremitates longè pluribus ornarentur rotundis globulis ; quæ oleo turgere mihi videbantur.

Porrò admirabundus adverti pleraque , de quibus ante dixi , capillamenta tribus inſigniri geniculis : imò nonnulla , Salviæ vaſculis infixa , & reliquis aliquantum grandiora , quatuor geniculis diſtingui. Hæc genicula , ſi rectè memini , in capillamentis aliorum foliorum numquam adverti : quod an attentionis meæ vitio imputandum ſit , haud ipſe ſatis ſcio.

Pauculis abhinc annis aſſerui Arundinem atque Stramen geniculis ſive nodis firmari : alioquin plantas illas , ſi hoc ſtabilimento carerent , cum non niſi perpendicularibus vaſis inſtructæ ſint , non ſatis firmitudinis habituras eſſe , ut vehementiori vento reſiſtant , vel fructum ſuum ſuſtineant. Neque ſolum cum Arundine Stramen ejusmodi fulcitur geniculis : ſed quidquid præterea plantularum , quas ego quidem cognitas habeo , cauliculo ſubrigitur.

Ceteroquin omnium Arborum, quas noſtra gignit patria, perpendicularibus vaſis denſiſſimo ordine interſtrata ſunt vaſa horizontalia: quæ perpendicularia horizontaliaque vaſa, arctiſſimè inter ſe compacta, ligno ſive Arbori ſtabilitatem ſuam conciliant. Verùm Arbores ſub æſtuoſiori ſydere natas, uti Arborem Cocciferam, Palmam, &c. horizontalibus vaſis deſtitutas eſſe, ideoque compluribus nodis firmandas fuiſſe, exiſtimo. Et hi nodi in illarum Arborum iconibus, in patriam noſtram advectis, omnino ſunt conſpicui: Cumprimis vero Arbori Cambodianæ, quæ haſtis conficiendis materiam præbet, ejusmodi nodos intertextos eſſe animadverti.

Salvia, poſtquam exſiccata eſt, candorem aliquem in foliis præfert: ſed hæc albitudo referenda eſt in ipſa Salviæ capillamenta, quæ vario confertoque ordine ſibi implicata, & alia aliis incubantia, pelluciditate ſua albicare videntur.

Præterea ope microſcopii examinavi capillamenta, per folia Theæ quam *Theé-Boche* ſive Theam Bojanam appellant, ſeſe ſpargentia: ſed nulla in iis genicula viſu ſum aſſecutus.

Dum folia Theæ Bojanæ manu carpuntur, ſubinde quædam interleguntur folia adhuc conniventia, neque prorſus expanſa: quo fit ut capillamenta per extremitatem cujusque folii aliquantulum ſeſe exſerant. Cum verò hæc capillamenta pellucida ſint, ſi crebro agmine ſibi aſſideant, colorem album intuentibus oſtentant. Hæc autem Thea quamvis aliam bonitate antecellere cenſetur; ſoletque ad ejus præconium dici, quod mucrones habeat albos.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA.

EPISTOLA. X.

Auctor grates agit Regiæ Londinenſium Societati de officiis illi exhibitis. Miratur delineationem carnis Balænæ, quam Londinum miſerat, in Actis Philoſophicis prætermiſſam eſſe. Caro Bovilla, Gallinacea, Murina, microſcopio propoſita. Carneæ Bovis, Gallinæ, Murisque fibrillæ, craſſitudine nil differunt. Conſilium Auctoris de carne Muſcarum, minorumque animalculorum, adhuc diligentius atque accuratius perſcrutanda.

Delphis 22. Junii 1714.

PRÆNOBILIBUS DOMINIS

Regalem, quæ Londini eſt, Societatem componentibus.

PRÆNOBILES DOMINI.

DEcima ſeptima Maji nuper elapſi, non ſine magna animi jucunditate, accepi perlegique epiſtolam, quam ad me dediſtis 25. Februarii anno 1714. Certè pergratum mihi accidit quod obſervationes meas, de ſumma tenuitate partium muſculum carneum componentium, vobis oppidò placuiſſe intelligam.

Quod

Quod verò tam comiter me compelletis in epistola vestra, & honorificentius quam pro merito meo de me sentiatis; tum quod tam liberaliter mihi donaveritis exemplum *Actorum Philosophicorum*; magno me beneficio vobis obligatis.

Illud verò non planè nullam mihi admirationem incussit quod iconem carnis Balænæ, quam delineari cogitatò curaveram, & meæ ad vos epistolæ incluseram, non videam expressam esse in *Actis Philosophicis*.

Absit enim ut dubitari suspicer, an ea quam dixi caro, cum membranis eam involventibus, satis fideliter accuratèque delineando sit expressa: pro certo enim assevero, nihil inter delineandum additum, nihil detractum fuisse. Cum verò eam, quam dixi, iconem non vellem abesse a chartis meis; in æs, antequam ad vos destinaretur, incidendam curavi: cujus impressum exemplar, si prior icon forte perierit, vobis transmittam.

Ceterum Carnem Bovillam, Gallinaceam, ac Murinam, coram uno eodemque locavi microscopio; variisque spectabilibus viris considerandam proposui. Tum eos interrogavi num in prædictis carnibus aliquod crassitudinis discrimen deprehenderent: qui omnes fassi sunt nihil sese discriminis advertere.

Stat mihi consilium, Muscarum & minorum Animalculorum carnem, si valetudo suppeditat, adhuc diligentiori curâ, quam hactenus a me factum est, perscrutari: atque illud imprimis, si qua via detur, investigare an carneæ tam minutorum Animalculorum

lorum fibrillæ ſuis etiam membranulis conveſtiantur.

Nunc verò carnem trium Muſcarum, magnitudine inter ſe differentium, cum carneis majorum animalium partibus, eidem adplicavi microſcopio. Quod ſi operam hanc meam vobis gratam fore cognoſcerem, partes illas delineari curarem. Finiam, & qua par eſt obſervantia manebo

Prænobiles Domini,

Obſequio veſtro Addictiſſimus

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA. XI.

Fruſtum, ex carne octennis Vaccæ reſectum, ope microſcopii examinatur. Membranulæ, quarum diverſæ compluresque particulæ carneas fibrillas percurrunt, multò majores apparent in Vacca pingui quam macilenta. Quælibet fibrilla carnea ex minoribus componitur fibrillis. Partes carneæ inter exſiccandum extenuatæ. Majores membranæ in minores diviſæ membranulas. Fibrillæ carneæ, quà in longitudinem porriguntur, ab adnata carne ſeparatæ & microſcopio objectæ. Fruſtum pectuſculi gallinacei per microſcopium examinatum. Carneæ Bovis Gallinæque fibrillæ vix inter ſe craſſitudine differunt. Fibrillæ Muris oculis atque examini ſubjectæ. Membranulæ, quæ ſingulas Muris fibrillas quaſi totidem involucra circumtegebant, diſtinctè apertèque ab Auctore perceptæ. Caro ex pede ſylveſtris Apis educta, & microſcopio objecta. Auctor obſervavit carneas Apis ſylveſtris fibrillas rugis ſive contractionibus annularibus, iisque aptiſſimè diſpoſitis, inſtructas eſſe. Quoties annulares illæ corrugationes oculis obſervantur, ſtatuendum eſt muſculos otiari atque quieſcere: muſculis vero ſeſe moventibus, annulares illæ fibrillarum contractiones evaneſcunt. Muſcarum, quæ ova ſua in carnibus deponunt, inſtituta examinatio. Ex talibus ovis, quæ mane in carne deponuntur, ſub veſperam ejusdem diei excluduntur vermiculi. Admirabilis partium compages, in ejusmodi Muſcarum corpuſculis detecta. Caro, ex illarum Muſcarum pedibus educta, & ad examen revocata. Carneæ prædictorum pedum fibrillæ con-

*consimiles habent rugas sive contractiones annulares. In iisdem prædictarum Muscarum pedibus quandoque duo tantummodo Tendines detecti, quandoque tres. Illis Tendinibus passim circumfusæ atque adnatæ sunt fibrillæ carneæ. Ex quot filamentis, sive minoribus fibrillis, talis componatur fibrilla carnea, nemo investigando assequetur. Tendo, omni carne spoliatus, per microscopium pervestigatur. Admiranda compages prædicti pedis. Delineatio Arteriæ, per pedem Sylvestris Apis porrectæ. Muscarum pedes secundum longitudinis ductum dissecti. Auctor observavit, pedum illorum fibrillas corneo pedum cortici intus adnatas esse: & licet unicum tantum Tendinem illic perceperit, certum tamen est pedes illos non uno Tendine donatos esse. Durior cortex, sive cornea cutis, Muscis præstat vicem ossis tibiæ. Caro ex pedibus Pulicum extracta atque examinata. Sed partes tam implexas, tamque confuso ordine intricatas habebat, ut delineari non posset. Caro ex pectusculo Pulicis educta, & ante microscopium locata: cujus fibrillæ itidem partibus gaudebant annularibus. Fibrillæ prædictarum Muscarum quadruplo crassiores fibrillis Pulicum. De carne Formicæ: cujus fibrillæ, haud secus quam ante dictæ, contrahuntur in formam annularem. Quamvis scriptori nullæ sint observatæ fibrillæ in * vermiculo caseario; haud dubiè tamen vermiculo illi sunt attribuendæ. Ovum ex tali vermiculo eductum. Ejusdem Ovarium oculis distinctissimè perceptum. Inquisitum in carnem Balænæ. Oblonga tenuiaque stamina, ex quibus Tendo Muscæ compingitur, item quæ componunt Tendinem Balænæ, crassitudine nihil differunt.*

* De Myt. La Mite.

Delphis 21. Auguſti 1714.

PRÆNOBILIBUS DOMINIS

Regalem, quæ Londini eſt, Societatem componentibus.

PRÆNOBILES DOMINI.

EX urbaniſſimis veſtris litteris, quas ad me dediſtis octava Julii 1714, inſigni cum voluptate intellexi jucundam vobis accidiſſe epiſtolam meam. Quin percupere vos video ut abdita naturæ ſcrutari, & ſi quid novi obſervavero, id vobis indicare pergam: item ut ea, quæ nuper ante microſcopium locaveram, & de quibus in epiſtola mea diſſerebam, delineata vobis transmittam: quas quidem delineationes hiſce litteris adjungo.

Denuo ſtudium meum converti ad examinandam carnem Vaccinam. Et quidem delegi carnem Vaccæ octennis, haud magnopere pinguis: tum ut caro inter exſiccandum magis ſe contraheret; tum quod membranulas, quæ ſingulas fibrillas circumplectuntur, non tam facile in vacca octenni, neque admodum pingui, dilacerandas eſſe ſperarem.

Ex iſta igitur carne pertenuem ofellam ſive fruſtum ſic reſecui, ut fibrillas transverſim diſcinderem. Ofellam ita reſectam, & microſcopio objectam, delineatori tradidi; qui quartam dumtaxat partem eorum quæ oculis obſervavit, delineavit. Cum autem tempeſtas æſtuoſior eſſet; coactus ſum prædictam ofellam, inter delineationem, ſaltem octies deciesve penicillo

quo-

fig: 1.

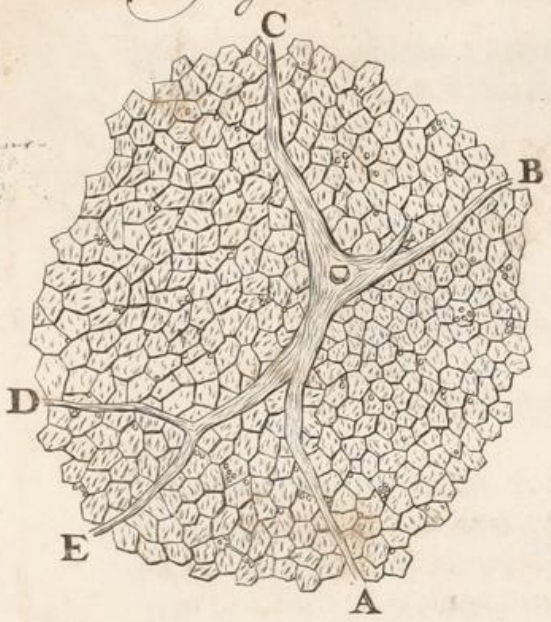
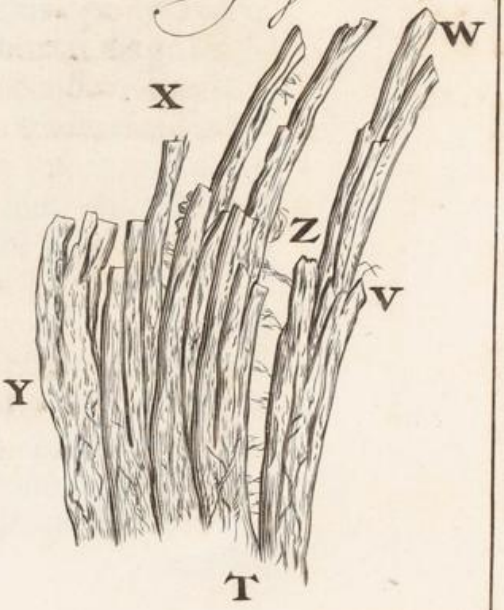


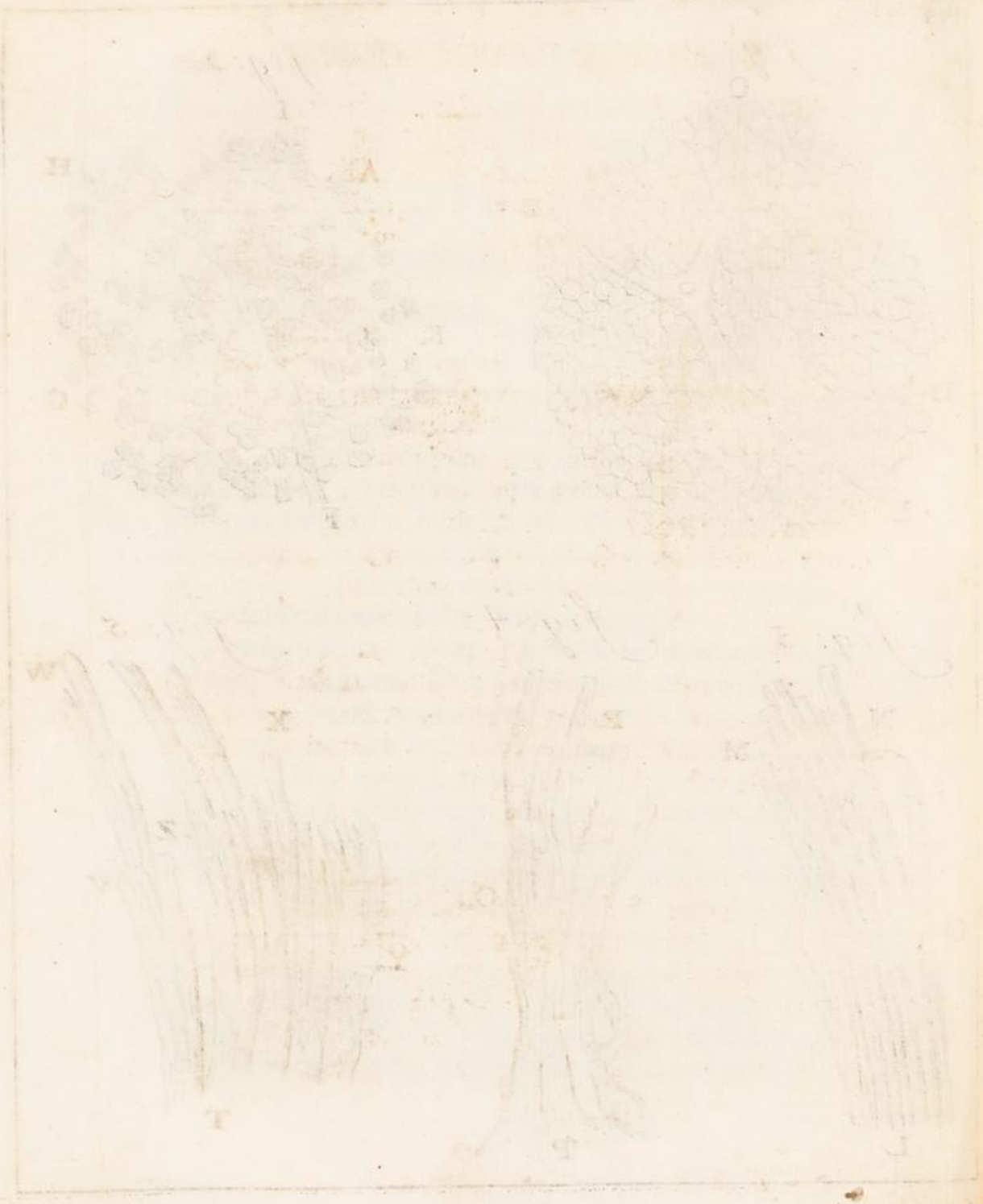
fig: 2.

fig: 3.

fig: 4.

fig: 5.





quodam humefacere: adeo enim vehementiori calore areſcebat, ut omnis illius figura periiſſet. Fruſtulum iſtud in prima tabula denotatur per ABCDE: quas litteras ſic figurandas curavi, ut quælibet magnitudinem exprimat membranularum, quæ fibrillas carneas interjacent, easque laciniis ſuis diſcriminant. Quod ſi carnem præpinguis vaccæ microſcopio objeciſſem, magnitudo membranularum multò major apparuiſſet: quod quidem imputandum eſſet partibus adipoſis, quæ in ſolis generantur ſpectanturque membranis.

Fibrillæ transverſim ſectæ, inque prima tabula deſignatæ, non omnino eamdem præferunt craſſitudinem: quæ enim notas DC interjacent, aliis quæ inter A & B interjectæ ſunt, craſſitudine antecellere videntur. Sed hoc inde contigiſſe putem, quod primas aliquanto obliquiùs perſciderim.

Si fibrillas illas transverſim diſſectas ope microſcopii attentiùs contemplemur; videbimus ſingulas fibrillas ex aliis, iisque tenuioribus, conſtare fibrillis: quas poſteriores quibusdam punctis denotari curavi.

Aliud fruſtulum carnis, a priori reſectum, & in eodem ſcypho vitreo per aliquot dies relictum, in tabula ſecunda denotatur per FGHIK. Majorem illius membranam deſignant litteræ FHI.

Præterea ante microſcopium locaveram carnem Vaccæ inſigniter pinguis: cujus fibrillæ, quantum viſu aſſequi poteram, nihilo craſſiores erant fibrillis ante dictis. Verùm membranæ, in quibus generantur concluſæque latent partes adipoſæ, erant perquam craſſæ. Atque hinc concluſi cauſam corpu-

lentiæ, ſive craſſioris corporis habitus, tam in hominibus quam in brutis, ſolis aſſignandam eſſe partibus adipoſis, quas in membranis generari aſſervarique præmonui.

Igitur hinc pateſcit partes carneas exſiccando tenuari atque gracileſcere: item majores membranas ex minoribus & exilioribus conſtare membranulis, quarum aliquæ divulſæ ſunt in partes. Cum verò partes illas carneas, per ſiccationem contractas, penicillo, quod ſæpius feci, humectamus; iterum ad illam craſſitudinem intumeſcunt, ut hiatus inter membranulas intervacantes adimpleant & numerum 1. formâ figuràque referant.

Cum verò dictæ fibrillæ, utpote in tenuiſſimas lamellas ſectæ, admodum eſſent pellucidæ; adeoque ægrè dignoſci poſſent; tantillum croci maceravi in vino aduſto. Hoc vino particulas carneas, ut delineatori ſpectabiliores eſſent, tantillùm perfudi; quæ mox rutilabant colore luteo.

Deinde pauculas quasdam prædictæ carnis fibrillas microſcopio objeci; & hic in tabula 3. deſignandas curavi per L M N O: quas tamen, ut earum craſſitudo diſtinctiùs agnoſceretur, adnatis carnibus prorſus ante nudaveram.

P Q R S, in tabula quarta, perexiguam deſignant particulam Gallinæ. Per R verò parva denotatur pars membranulæ fibrillas circumveſtientis: quas membranas paſſim a fibrillis avellere ſoleo. Niſi enim quasdam fibrillas ita nudaveris, ut ſolæ & omni amictu ſpoliatæ in conſpectum veniant; illarum craſſitudo diſcerni non poterit: ſecus ſi dictam cau-

fig: 6.

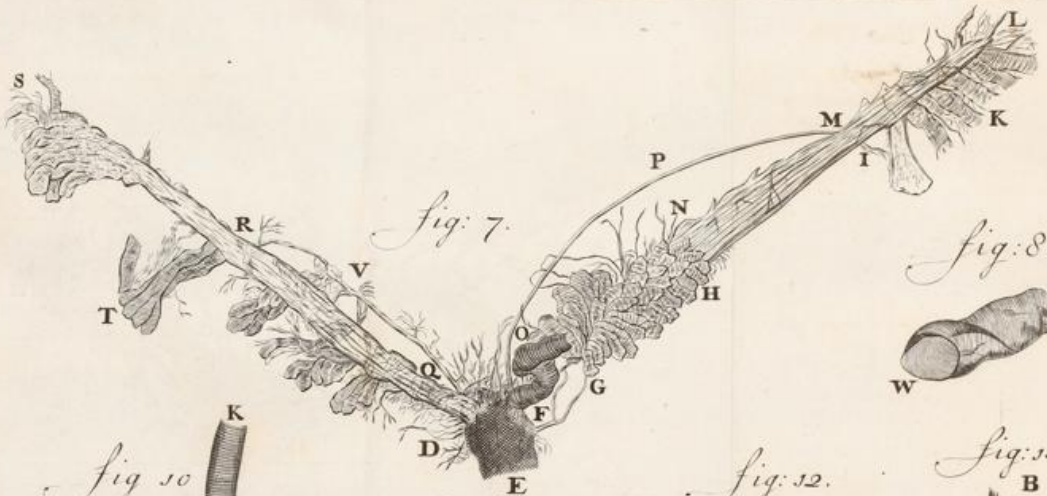


fig: 7.

fig: 8.

fig: 9.

fig 10

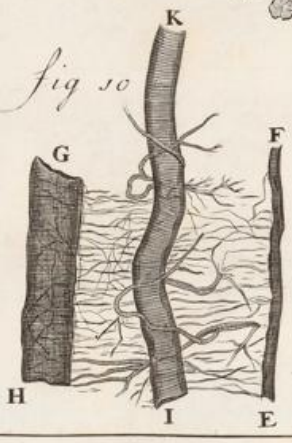


fig: 11.

fig: 12.

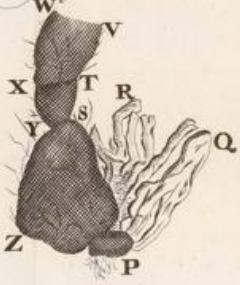


fig: 13.

cautelam adhibeamus : tum enim intuenti patebit, fibrillas Bubulas atque Gallinaceas vix tantillùm craſſitudine differre.

Per T V W X Y, in tabula quinta, pauculæ denotantur fibrillæ Muris; quas ex femore Muris exſectas, & transverſim ante perſciſſas, ante microſcopium locavi. In hiſce fibrillis membranulas, quæ fibrillas ſingulas circumamiciunt, admodum diſtinctè, imo haud obſcuriùs quam de tabula ſecunda dictum eſt, agnoſcere potui.

A B C, in tabula ſexta, perpuſillam deſignant portionem carnis, quam ex pede ſylveſtris Apis eduxeram. Corrugationes annulares in hiſce fibrillis tam ſunt aſpectabiles atque conſpicuæ; ut illas & ipſemet, quo tam jucundo perfruerer ſpectaculo, ſæpius contemplatus ſim; & compluribus primariæ notæ Viris, ingenio doctrinâque pollentibus, aliquoties oſtenderim. Ubi iſtud animadvertendum eſt, quoties annulares iſtæ, ſive contractiones, ſive rugæ, in fibrillis obſervantur; tum muſculos ipſos, & ſingulas muſculorum fibrillas, motûs & actionis omnis expertes quieſcere : cum verò muſculi ad motum excitantur, vel ſeſe in longitudinem explicant, tum annulares fibrillarum corrugationes perire atque evaneſcere. Adde quod corrugatæ fibrillæ in quiete ſua turbari, adeoque ad explicandas rugas compelli poſſint, ſi violentiùs inflectantur.

Corrugationes illæ, ſive annulares partium figuræ, haudquaquam tam adæquatè poſſunt delineando exprimi, quam per microſcopium intuentibus appa-

apparent. Idem ſtatuendum eſt de aliis partibus, quarum conformationem ars delineatoria adæquatè perfectèque imitari non poteſt.

Exinde plures necavi Muſcas domeſticas; de illarum ſcilicet genere, quæ ova ſua deponunt in carnibus; excluſura vermiculos, quos * termites appellamus. Bis, hac ipſa æſtate, iſtius generis muſcas in theca recluſi: advertique ſingulas ſupra 150 ova edidiſſe: adeò quidem, ut ex iisdem ovis, quæ primo diluculo excluſa fuerant, ſub veſperam excluderentur vermiculi.

Muſcarum illarum corpuſcula compluries perſcrutatus ſum: neque paucas in iis partes obſervavi, admiratione digniſſimas. Sed quid juvat partes illas oculis obſervare; ſi illarum uſum finemque explicare nequeamus?

Ergo ſtudium meum defixi in perſcrutandis pedibus: quorum carnem perſæpe admirabundus contemplatus ſum. Atque imprimis paſſim adverti, carnis illius fibrillas annularibus etiam rugis inſtructas eſſe. Sed easdem rugas, quoties fibrillæ nonnihil extendebantur, inobſervabiles eſſe, ac prorſus evaneſcere.

Permultos Muſcarum illarum pedes, tam ſecundum longitudinis ductum quam transverſè, diſſecui; quò partes carneas, ex quibus pedum interiora contexuntur, introſpicerem atque examinarem. Ut unum exemplum e pluribus proferam; cum pedem unum ad ſecundum articulum, proximè corpus, reſecuiſſem; carnem omnem cum tendinibus ex corneo cortice, ſive parte oſſea, diligenter

* Maaden.

eduxi;

eduxi; & ante microſcopium locatam, in tabula 7. per EFGHIKLMNO, item per QRSTD, deſignandam curavi: ubi per DEF exigua denotatur portio ſequentis articuli.

In hoc pede nonniſi duos percepi Tendines proximè ſibi contiguos; quos interjacentes fibrillæ veroſimiliter inter ſe conjunxerint. Sed in peragenda ſeparatione, fibrillæ iſtæ magno numero fuerint diſruptæ. In alia vero pedis muſcarii ſectione tres Tendines percepi; imo dubitabam de quarto.

Hic Tendo maximam partem tam multis amicitur fibrillis, quas a dicto Tendine non avulſi, ut Tendinis formam figuramque non præferat; uti videre eſt in GHNO. Idem ex parte licet obſervare in IKL. item in S. Quin pro certo habendum eſt Tendines paſſim circumſepiri fibrillis carneis, iisque adnatos eſſe. Imò tantâ fibrillarum multitudine ſtipantur; ut Tendines ex muſcarum pedibus eductos, quod perſæpe feci, numquam dignoſcere potuerim, niſi ſeparatis ante fibrillis.

Porrò in fibrilla carnea frequenter ſex numeravi ſtamina, ſive filamenta, in longitudinem porrecta: verùm ſi quæratur ex quot filamentis talis fibrilla contexta ſit; in ea perquiſitione facultas & induſtria mea deficeret.

Per HIMN, in eadem tabula, deſignatur portio Tendinis, carneis fibrillis nudati: in quo clarè cognoſcitur tendines ex oblongis partibus ſive filamentis contexi.

Inter FGO exhibetur particula vaſis ſanguinei; cujus confuſum & indigeſtum ordinem veriſimile

eſt attribuendum eſſe operationi meæ. Per O P M, & Q V R, duæ denotantur partes oblongæ, quarum uſum incompertum habeo.

Scimus quam variis multiplicibusque modis movere ſe poſſit pes muſcæ: certum tamen eſt omnem illam movendi varietatem, volandique artificium, tendinibus carneisque fibrillis accepta referenda eſſe.

Dum igitur videmus quam parvo tendinis ſpatio quam multæ adhæreſcant fibrillæ carneæ; dum cogitamus pedem muſcæ tribus tantum quatuorve tendinibus armatum eſſe; dum plerosque illorum tendinum adnatos eſſe videmus carneo pedis cortici; qui inſignem illam firmitatem eximiumque robur pedi conciliat, & illi vicem oſſium tibialium præſtat; denique dum ad ſex illius pedes, & reliqui corporis compagem, oculos retorquemus; an non exclamare licebit; O abditiſſimam rerum latebram, quantulum eſt quod intelligimus!

Cum in pede ſylveſtris Apis vas ſanguineum eximiæ magnitudinis percepiſſem; illud etiam, ut annularem ejus conformationem lectori exhiberem, in 8. tabula delineandum curavi, deſignarique per W X.

In tabula vero nona, per A B, aliud denotatur vas ſanguineum, ſed magnitudine diſpar: cujus minores ramuli exhibentur in D C.

Cum autem hactenus in eo verſata fuiſſet induſtria mea, ut carnem ex cornea parte pedis muſcarii educerem atque perſcrutarer; jam ſubiit animus, ſi manus meæ tam provecta ætate laborem illum

illum ferrent, pedes muſcarios, de quibus ante dixi, ſecundum longitudinis ductum diſſecare; ut, ſi quâ viâ poſſem, modum detegerem quo fibrillæ carneæ cum cornea pedum parte ſunt conjunctæ.

Complurium ergo Muſcarum pedes duabus inciſionibus ſecundum longitudinis ductum diſſecui; & quod ſcopo meo convenire ducebam, microſcopio objeci. Sed nonniſi permodicam illius partem delineandam tradidi; quæ in tabula 10. denotatur per EFGH.

Et quia corticem pedis, ob illius duritiem, adhibito etiam acutiſſimo cultello, ægrè diſſecare poteram; partem corneam nonnihil compreſſi; & ſcypho vitreo impoſitam iterum exporrexi: eâque ratione delineatori adumbrandam tradidi. Tum dilucidius quam ante mihi patuit, fibrillas carneas intus adnatas eſſe corneo cortici. Et quamvis in iſta obſervatione nullus Tendo ſeſe obtulerit conſpectui meo; minimè tamen dubitandum eſt plures illic deliteſcere. Non enim poteſt capi tot fibrillas, quot cortici interius circum adhærent, unico tantum Tendini affixas eſſe. Iſtud enim fieri non poteſt; niſi illas ponamus, ubi Tendini adnatæ ſunt, tenuiſſimas eſſe: ſed hoc repugnat experientiæ oculatæ: videmus enim fibrillas, ubi Tendini conjunctæ ſunt, nihilo tenuiores eſſe quam ubi adhæreſcunt interiori cortici. At parum in hac obſervatione deteximus; ſi ad ea omnia, quæ in muſcarum pedibus deliteſcunt, animum reflectamus.

Cum verò portio quædam vaſis ſanguinei, & quidam ejus ramuli, manifeſtè incumberent fibrillis

carneis, portionem illam delineari curavi; quæ in tabula 10. denotatur per IK. Per EF verò, & per GH, durus pedis muſcarii cortex, ſive cornea cutis, denotatur; quam muſcis vicem oſſis tibialis præſtare jam ante monuimus.

Præterea nonnullis Pulicibus pedes abſcidi; ex iisque carnem eduxi: verùm maxima carnis pars tam confuſa indigeſtaque jacebat, ut delineando vix exprimi poſſet. Cum ergo etiam pectuſculum pulicis carne viduaſſem; hanc delineationi aptiorem judicavi.

Igitur notæ LMNO, in tabula 11, denotant exiguam portionem carnis, ex pulicis pectuſculo eductæ. Carnis iſtius fibrillæ itidem præditæ ſunt particulis ſive rugis annularibus: quas magna cum voluptate ſæpe contemplatus ſum. In L præterea deſignatus eſt Tendo, pectuſculum Pulicis pervadens. Quantum vero ex viſu judicabam, fibrillæ carneæ priorum animalculorum, ſive Muſcarum, quadruplo craſſiores erant fibrillis Pulicis: ſic videlicet, ut ſi diameter fibrillæ pulicaris ſimplex eſſet, diameter fibrillæ muſcariæ eſſet duplex.

Poſthæc occupavi induſtriam meam in examinanda carne Formicæ: quo in examine multum mihi profuit, pedes Formicæ avulſiſſe a pectuſculo. Tum enim omnia clarius nudabantur conſpectui meo; ipſæque fibrillæ carneæ magis diſcretæ, & ab invicem ſeparatæ jacebant. In hoc exercitio ſæpe mihi accidit, ut nonnullæ pectuſculi fibrillæ pedibus affixæ manerent; quæ in tabula 12. denotantur per PQR. In hiſce fibrillis planè conſpicuæ ſunt, & in oculos

ſe

se ingerunt, circulares sive annulares corrugationes, quibus passim instructæ sunt fibrillæ quiescentes. Per PSYR denotatur articulus pedis, ipsi corpori proximè contiguus. Quod vero exhibetur in STXY, faciem mihi præbuit secundi articuli: ast TVWX pars est articuli sequentis.

Postmodo me applicavi ad perscrutandos vermiculos * casearios. Sed quidquid studii & diligentiæ adferrem, nullas in iis fibrillas percipere potui: quamquam animalculis illis suas fibrillas esse minimè dubitem; imo pro comperto habeam materiam illam, quæ per microscopium spectanti in oculos mihi incurrebat, ipsissimas esse particulas carneas, quas in peragendo examine comminuerim. Sed istud non semel mihi contigit, ut integrum perfectumque ovum ex eorum corpore eduxerim; imo ovarium ipsum permultis diversæ magnitudinis ovis plenum invenerim: haud secus atque ovarium gallinaceum ovis turgere sine microscopio videmus.

Neque præter expectationem meam accidit, quod Tendines pedum muscariorum aliquantùm corrugatos esse adverterem; postquam eas rugas in majorum animalium tendinibus non semel observassem.

Ergo denuo studium meum converti ad examinandum frustum carnis Balænæ, valido magnoque instructum Tendine, & siccando valde induratum. Per quoddam carnis istius foramen, prope ipsum Tendinem, ductus erat restis, ex quo caro ipsa pependerat: ita ut Tendo per validam extensionem quasi curvatus esse in uncum vel arcum.

* De Myt; La Mite.

Tenues illæ partes, quas in Tendine carnis cetariæ per microſcopium obſervavi, ex aliis conſtabant particulis, oppidò tenuibus & oblongis, rectâque lineâ protenſis. Verum cum easdem partes, prius tamen madefactas, ante microſcopium collocaſſem; particulæ illæ, rectâ lineâ ante protenſæ, contrahebantur in rugas: quod hic in tabula 13. indicatur per A & B.

Dum vero videmus, oblonga tenuiaque filamenta, ex quibus Tendo pedis muſcarii contexitur, & oblonga tenuiaque filamenta quæ Tendinem Balænæ, tam ingentis immanisque belluæ, componunt, nihil inter ſe craſſitudine differre; adeo ut major Balænæ magnitudo ſoli ſit aſſignanda numero atque longitudini filamentorum; non poſſumus non admiratione percelli: neque tam admirabilem fabricam, niſi oculis ante conſpectam, umquam excogitare potuiſſemus. Quod verò ad alternas Tendinum illorum corrugationes atque extenſiones attinet; illas hiſce Tendinibus peræque atque aliis adſcribendas eſſe non dubito.

Tum etiam perſuaſum habeo in diverſis Balænis diverſam eſſe fibrillarum craſſitudinem: quoniam Balænæ, cum compluribus aliis piſcibus, quamdiu vivunt mole ac magnitudine creſcunt: quod partim imputandum eſt mollioribus illorum oſſibus; quibus paſſim proprium eſt ſemper increſcere; partim inde fit, quod aëris mutabilitati non exponantur; & a corruptis ac fœtentibus aquis, ob continuum pelagi motum, ſint immunes. Idem de aliis piſcibus ſtatuendum eſſe judico.

Ad-

Adhæc ſtatueram * Scarabæum ſtridulum, qui inter inſecta volucria numerari ſolet, & alas clypeatas ſive ſcutis protectas habet, viſu examinare: ſed nullos hac æſtate vidi; & nullos in hortis viſos eſſe intelligo.

Spero, Prænobiles Domini, quasdam harum obſervationum vobis non omnino injucundas fore. Interim qua ſoleo veneratione manebo

Prænobiles Domini,

Obſequio veſtro addictiſſimus Famulus

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

P. S. Hodie, dum has litteras obſigno, per Miniſtrum prænobilis Domini *Boetſelarii* ad me defertur Epiſtola Veſtra, quam ad me dediſtis 16. Julii: cui adjunctus erat faſciculus *Actorum Philoſophicorum.* Equidem pro tam jucundo munere, quod immerenti confertis, gratias permagnas ago: &, ſi vita viresque ſuppeditent, alias quasdam obſervationes vobiscum communicabo.

* Goude Torre.

EPISTOLA.

EPISTOLA. XII.

*Tres Culicum ſpecies. Culices nullis aculeis armati. Culices aculeati, eorumque conformatio. Tertia, eaque major ſpecies Culicum, qui etiam armantur aculeis. Caro ex pedibus poſtremæ ſpeciei educta atque examinata. Quævis carnis illius fibrilla etiam eſt annularibus prædita ruzis. Obſervationes circa Scarabæum * ſtridulum. Fibrillæ talis Scarabæi non videntur circumvolvi communi membranâ: ſed ſingulæ fibrillæ videntur peculiari amiciri tunicula. Num fibrillæ prædicti pedis corneo pedis cortici intus adhæreſcant. Pedibus Scarabæi ſtriduli exterius infixi ſunt aculei, ſpinarum formam præferentes. Membranæ, quæ corneam pedis partem intus amiciunt, examinatæ. Quotuplici ordine membranæ iſtæ ſibi incumbant. Earumdem membranularum deſcriptio. Muſca examinata. Pars corneæ pedis, & membranula corneam partem conveſtiens, ex ſubrotundis globulis conſtare videbantur. Muſculi in pede Muſcæ detecti. Raræ obſervationes circa Scarabæum. Continua corrugationum & extenſionum alternatio in fibrillis dicti Scarabæi. Idem in pluribus Scarabæis obſervatum. Iſtas corrugationes atque extenſiones Auctor in quarumdam Muſcarum fibrillis obſervare non potuit. Novæ obſervationes circa Apem ſylveſtrem. Apis ſylveſtris aculeos ſuos in corporibus læſis non relinquit, quod Apes cicures facere ſolent. Extenſiones atque contractiones, de quibus ante dictum, etiam quæſitæ in fibrillis Apis ſylveſtris; ſed labore pene caſſo. Plurimæ fibrillæ carneæ, in pedibus inſectorum volucrium, ſitum obtinent obliquum. In pede*

* Goude Torre.

Culicis,

Culicis, scilicet in carneis ejus fibrillis, nullus contractionis vel extensionis motus ab auctore deprehensus. Observationes in carnem præpinguis Vaccæ. Quare prædicti fibrillarum motus sæpius atque facilius in minoribus animalculis, veluti Muscis, quam in majoribus observari soleant: nimirum quia in minoribus animalculis quælibet fibrilla circumamicitur membranulâ; adeoque usum musculi præstare potest: quod non perinde locum habet in quadrupedibus. Aliæ observationes in fibrillas ante dictæ Vaccæ. Annulares fibrillarum contractiones sive partes non habent rotunditatem circularem. Earum configuratio describitur. Contractiones, quas Tendines Balænæ subeunt, etiam cochleam vel spiram figurâ imitantur. Idem observatum in Tendine, ex femore Bovis exsecto. Tendo ille conformatione, partiumque dispositione, convenit cum Tendine Balænæ. Idem in tendine Muris atque Gallinæ observatum.

Delphis 26. *Octobris* 1714.

PRÆNOBILIBUS DOMINIS

Regalem, quæ Londini est, Societatem componentibus.

PRÆNOBILES DOMINI.

POstquam ultimò vobis scripsi, perrexi sequentes observationes mandare chartæ.

Culices mihi notos comperi triplici differre specie. Qui ad primam speciem pertinent, certa anni tempestate aquam numeroso agmine, & instar spissatæ nubis, supervolare solent: feruntque noctu, dum

ad quietem ſe componunt, circinnationi pontis adhæreſcere. Hæc Culicum ſpecies aculeorum expers eſt; adeoque nihil nobis moleſtiæ faceſſit.

Secunda Culicum ſpecies paris eſt magnitudinis cum prima. Qui ſub hac ſpecie cenſentur, aculeis ſuis armantur & acriter pungunt. Horum alæ, tibiæ, & theca aculeos tegens, permultis plumulis obſitæ ſunt: ſed hac æſtate admodum rari & infrequentes hic ſunt verſati.

Tertia ſpecies aliquanto major eſt & pedes habet longiores; cætera ſimilis ſecundæ. Hujus ſpeciei duos tantum Culices hac æſtate cepi.

Hiſce poſtremis pedes a corpore abrupi, atque vitreo in ſcypho collocavi; ut plumulas, quæ carnis eductionem remorabantur, penicillo & crebrâ madefactione pedibus abſtergerem.

Tum carnem, quam delineationi aptiorem judicabam, eo loco ubi Tendinibus rarior accreverat, ante microſcopium locavi, & delineari juſſi. In qua delineatione duo exhibentur Tendines, carne nonnullâ obſiti. Per B C D L, in tabula prima, denotatur primus Tendo: per E F G ſecundus, quos ex tenuioribus pedis partibus eduxeram. A B C exigua eſt particula extremi articuli.

In eadem tabula quasdam fibrillas videmus quodam quaſi puncto adhærere Tendinibus; aliarum verò fibrillarum totam molem Tendinibus adnatam eſſe: quod in carne, quam ex pedibus alitum eduxeram, crebrius obſervavi.

Hic etiam adverti ſingulas fibrillas iisdem inſtructas eſſe rugis annularibus, quibus aliorum ani-

fig: 1.

fig: 2.

fig: 3.

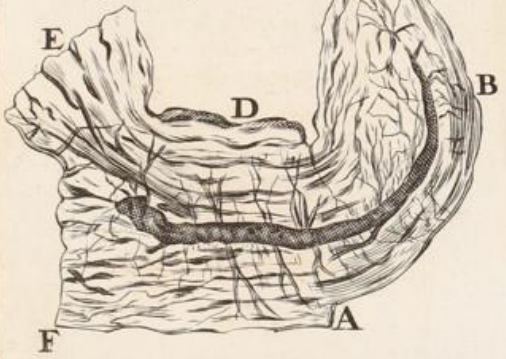


fig: 4.

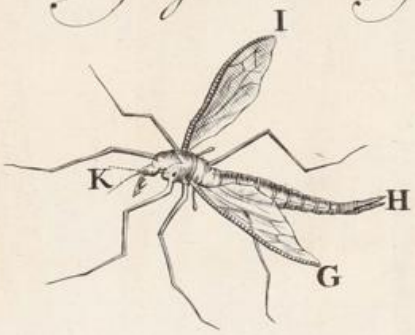


fig: 5.

fig: 6.

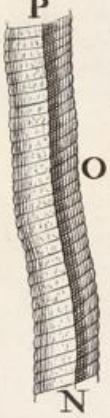
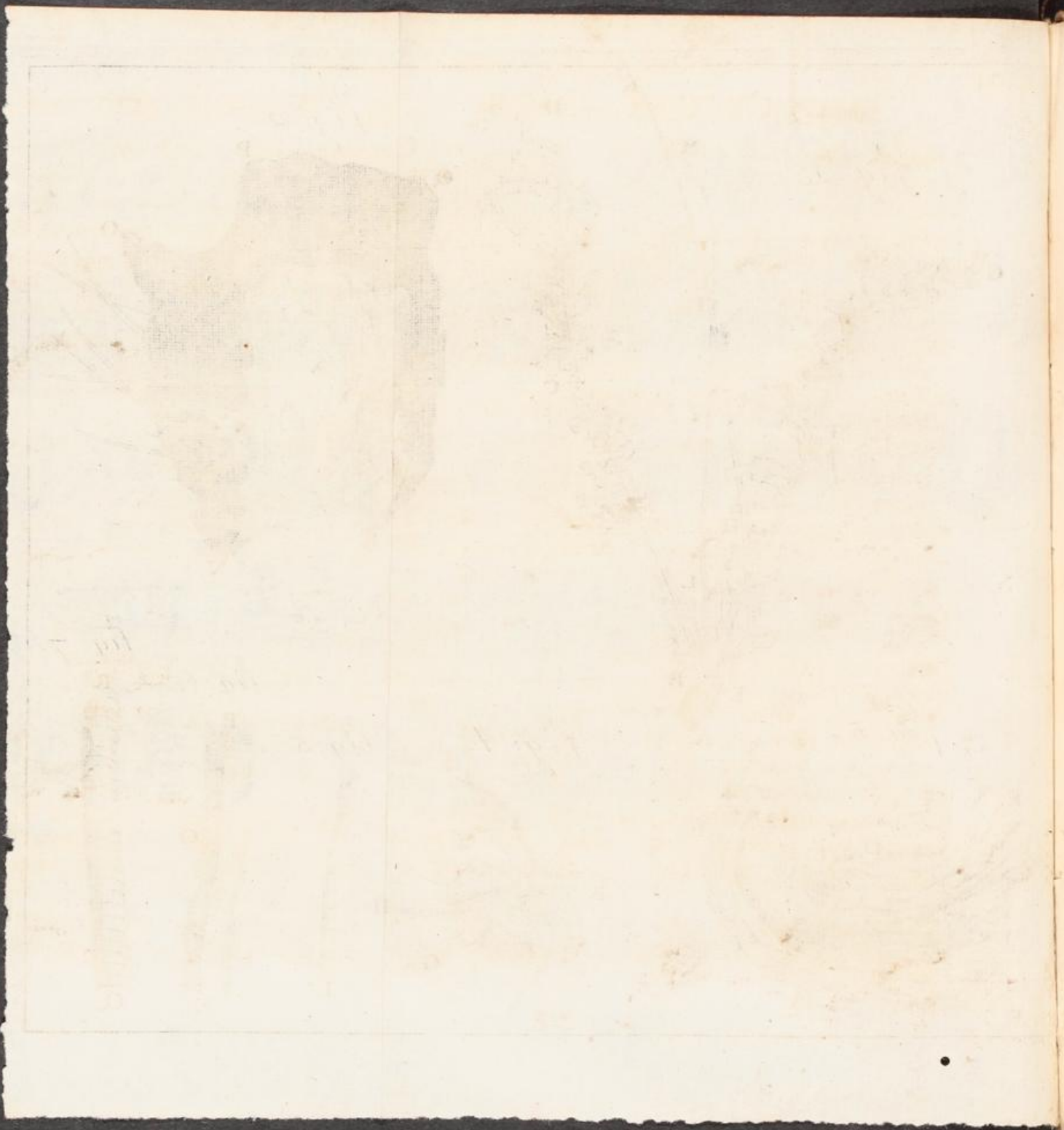


fig: 7.



animalculorum fibrillas insigniri docui. Quod verò ad oblongas lævesque partes attinet, in eadem tabula denotatas per LIM & HIK, & nullis fibrillis obsitas, quas in pedibus volucrium insectorum passim percepi; de iis quandoque subiit mihi dubitatio, an non præstent usum Tendinum. Et huc quidem ideò inclinabar, quod illas partes quandoque observassem in articulo E B firmari rotundo nodulo; & in articuli cavitate locatas esse vidissem.

Posthæc allatum mihi fuit insectum volucre, cui nomen Scarabæus stridulus, tres circiter pollicis quadrantes longum, semipollicem latum.

Ergo libuit inquirere num singulæ ejus fibrillæ carneæ pari modo obvolverentur communi membranulâ, quo carnem quadrupedum tali membranâ obvolutam esse asserui: verum id haudquaquam observavi. Potius arbitratus sum singulas talium animalculorum fibrillas peculiari circumvestiri tuniculâ; & eo quidem magis, quod inter se non essent conjunctæ: si enim sibi conjunctæ essent, non tam facile ab invicem discederent. Deinde, si dictæ fibrillæ, ut in quadrupedibus fieri dixi, membranulis obvolverentur, illæ mihi, opinor, aliquoties observatæ fuissent: cum tamen, quoties fibrillas volatilium insectorum exsiccavi, numquam illas adverterim in unum quasi corpus coire; sed singulas semper viderim seorsim singulatimque jacere, tamquam peculiari cute circumtectas.

Imo non rarò opinatus sum quamlibet fibrillam carneam pro musculo habendam esse: nam in quibus-

dam fibrillis tam craſſa obſervavi ſtamina, ut illorum quodlibet non videatur habendum eſſe pro ſimplici ſtamine, ſive parte fibrillæ. Aliàs ſtamina talium fibrillarum craſſitudine longè vincerent ſtamina, ſive partes tenuiſſimas, ex quibus componitur fibrilla Balænæ.

Tum inceſſit me dubitatio an fibrillæ dicti Scarabæi interius infixæ ſint corneo pedis cortici; num vero cortex ille ſit amictus membranulâ.

Ergo pedes ejus, quà in longum porriguntur, diſſecui & fibrillis carneis, quæ fibrillas aliorum inſectorum craſſitudine vincunt, denudavi: tum adverti membranam, quæ corneum corticem intus obvelat, non eſſe ſimplicem, ſed pluribus ex lamellis contextam. In hac disquiſitione verſanti bis mihi obſervatum eſt, aculeatarum ſive ſpiniformium partium, quæ pedi exterius crebro agmine inſidebant, nonnullas infixas eſſe ipſis membranis. Atque hinc aculeata illa ſive mucronata corpuſcula pro ipſis internis partium ſpiniformium filamentis ſive ſtaminibus habenda eſſe judicavi.

Ut ergo, quotuplici ordine membrana corneo pedis cortici interius adhæreret, quam accuratiſſimè examinarem; eidem cortici, qui prædurus erat, fruſtum quoddam ſic exterius abſcidi, ut membranam interiorem, cortici adhæreſcentem, eadem inciſione perſecarem. Fruſtum abſciſſum in tabula 2. denotatur per NOPQR. Per NSTVR. deſignatur diſſectio membranæ. WXY eſt locus intervacans; ante ſectionem, ut quidem exiſtimo, occupatus a fibrillis carneis.

Jam

Jam verò ſi partes diſſectas a T usque ad X dinumeremus; affirmabimus quinque membranæ ordines ſibi inſtratos eſſe. Corneum vero corticem, ut partem ejus ſuperiorem præteream, obſervavi duabus conſtare lamellis. Manet ergo, dictam membranam triplici ex lamella compoſitam eſſe. Deinde paſſim animadverti triplices haſce membranulas oblongis conſtare filamentis; quæ partim transverſè partim etiam decuſſatim ſeſe ſupermeant; quod delineator quam potuit diligentiſſimè ſtylo adumbravit.

Exinde mihi oblata eſt Muſca, magnitudine haud diſpar Api. Hæc partes corneas habebat præmolles præ Muſcis domeſticis.

Etiam illius pedes diſſecando examinavi: ſed nihil in illis occurrit, quod in pedibus aliarum Muſcarum ante non obſervaſſem; niſi quod pars cornea pedis globulis orbiculatis, aptoque ordine inter ſe diſpoſitis, inſignita videretur: & quod membranulam, quam a cornu intus avelleram, ejusdemmodi globulis, nec inconcinnius ordinatis, diſtinctam eſſe viderem. Hos autem globulos membranæ a parte cornea impreſſos eſſe judicabam.

Dixi ſuperius partes illas, quas fibrillas eſſe cenſueram, forte habendas eſſe pro muſculis. Cum igitur muſcam vulgarem, ſed non vulgaris in ſpecie ſua magnitudinis, feneſtris meis obvolitantem cepiſſem; ex ejus pedibus carnem omnem erui: in eaque carne par muſculorum vidi, paris cum arenula magnitudinis, & vaſis ſanguineis partim tumentium. In his muſculis perſpicuè videri agnoſcique pote-

rant, & in longum porrectæ jacebant, partes illæ, quas pro exilioribus muſculis habendas eſſe ſuſpicatus fueram. Unus iſtiusmodi muſculus in tabula tertia deſignatur per ABCDEF: At muſculum illum non putem ad pedes pertinuiſſe, ſed ad pectuſculum; & in confractione pedum cum quadam pectuſculi carne, quod aliquoties mihi accidit, pedibus adhæſiſſe.

Poſtmodò ad me delatum fuit inſectum volucre quod Lardophagus * appellatur a noſtratibus pueris, & in tabula quarta denotatur per GHIK. Et quamvis non dubitarem carnem pedum nihil magnopere eximium aut ſpectabile habituram eſſe, quod non in volatilibus inſectis alterius ſpeciei ante obſervaſſem; fallendi tamen temporis gratiâ, carne pedes nudare ſum aggreſſus: & ſcyphum vitreum, ne pedes delaberentur, aquâ, quin & ſalivâ meâ, madefeci. Cum iſtam carnem per microſcopium contuerer, admirabundus adverti plerasque illius fibrillas, ubi non nimis confertæ jacebant, quodam contractionis & extenſionis motu agitari: quin aliquas in arcum, alias etiam in duos arcus, movendo fornicari. Quæ verò maximam partem ſub aliis occulebantur fibrillis, quà conſpectui patebant, jam dextrorſum arcuabantur, jam ſiniſtrorſum: ſed motu adeo leni, ut nulla pars locum mutaret. Brevi, ſi quis hos motus conſiderans neſciret carnem tam exigui & vilis animalculi oculis ſuis objectam eſſe, facile juraret ingentem viventium vermiculorum cohortem ante conſpectum ſuum obverſari. Neque quisquam hæc ſatis intelliget, niſi tam mirabili ſpecta-

* Spek-eeter.

ſpectaculo ipſemet fruatur. Hos motus, qui tamen ſubinde tardabantur, ſæpe obſervavi pene quatuor durare minutis. Cum verò non ſoleam unicæ obſervationi ſatis fidere; per biduum in ſimilium inſectorum examinatione verſatus ſum, ſed perſimili ſemper eventu. Et quia tam mirabile ſpectaculum mihi ſoli reſervare nolebam; dominum quemdam, rerum naturalium curioſum, ad ædes meas accerſii: illique dictum ſpectaculum ob oculos poſui: qui admirationem ſuam, inter contemplandum, non uno ſigno demonſtrabat. Licet vero plerique fibrillarum illarum motus contingerent, poſtquam eſſent a tendinibus avulſæ; quasdam tamen ita moveri adverti, alterâ adhuc extremitate tendinibus affixâ.

Ergo tale animalculum, ſi quibus forte liberet obſervationes meas novis experimentis proſequi, delineando effingi curavi; & in tabula 4. deſignari per GHIK. Quod eo lubentius feci, quia nulla inſecta volucria conſimilibus motibus inquietari videmus.

Libuit etiam tentamentum facere in majori Muſca, & experiri num aliquid motûs in ejus fibrillis obſervari poſſet. Sed poſtquam carnem omnem ex pedibus eruiſſem, de centum fibrillis unicam tantum moveri adverti. Ergo tranſii ad minorem Muſcam, de illarum genere quæ ſerius nos deſerunt: carnemque, ex pedibus extractam, contemplatus ſum. Sed raras tantum fibrillas exiliſſimis motibus vibrari animadverti.

Interea ad ædes meas delata fuerat Apis ſylveſtris; quod Apum genus acriter pungit. Apes mellificæ,

poſt-

poſtquam pupugerunt, aculeos ſuos in corporibus relinquunt; nec retrahere poſſunt: ita quidem ut pars corpuſculi adhæreſcat aculeo; quæ corpuſculi læſio non poteſt non eſſe lethalis. Sed in Apibus ſylveſtribus pars corporis poſterior firmior eſt atque validior, adeo ut aculeos invulneratæ retrahere poſſint.

Igitur carnem ex illarum pedibus eductam iterum iterumque contemplatus ſum, prædictam fibrillarum motionem requirens. Sed pauculas tantum fibrillas exiguo debilique motu agitari vidi; qui tam cito vaneſcebat, ut etiam attentiſſimis oculis vix obſervabilis eſſet.

In plerisque volucrium inſectorum obſervavi, permultas fibrillas longiores eſſe diametris pedum: unde concluſi complures fibrillas obliquâ ordinatione in pedibus digeſtas eſſe.

Etiam carnem, ex pedibus Culicis eductam, per microſcopium examinavi: verùm ne tantillam quidem motionem in fibrillis animadvertere potui.

Hinc animum rurſus adjeci ad examinandum carnem bovillam: atque adeo ex femore pinguiſſimi Bovis, quod præ manibus habebam, fruſtum carnis præcidi, & microſcopio objeci. Et quidem illam partem ad operationem delegi, quæ in corporis motione frequentioribus extenſionis & contractionis alternationibus exercetur: & quam, cum Bos ex trabe penderet, minus quam reliquas partes extenſam fuiſſe judicabam. Mirum enim videbatur, annulares corrugationes tam conſpicuas & obſervabiles eſſe in pedibus exiguorum animalculorum, uti in-

insectorum volucrium; & ægrè, si tamen vel ægrè, observari in animalibus magnis: adeo quidem, ut horum fibrillas moveri magis conjiceremus quam videremus. Quod ego sic explicandum esse censeo; quod in animalculis volucribus, quæ insectorum nomine censemus, singulæ fibrillæ, ut jam antè dictum est, seorsim propriâ circumamiciantur membranulâ; adeoque singulæ possint vicem præstare musculi: quadrupedum vero fibrillæ non ita singulæ singulis propriisque circumdentur membranulis; sed ope membranarum sic inter se aptatæ connexæque sint, ut ex pluribus fibrillis unus enascatur musculus. Quo fit, ut eædem fibrillæ quodammodo invicem adhæreſcant, & ægrè separentur. Quod si separatio succesſerit; fibrillæ, utpote admodum teneræ atque molliculæ, sic passim in longitudinem extenduntur, ut annulares rugæ prorsus dispereant.

Porro simplicem fibrillam, ex pede sylvestris Apis eductam & microscopio oppositam, delineari jussi; expressis etiam rugis, quas quiescentibus fibrillis inesse, extensis abesse, existimo & jam ante prænonui. Hanc fibrillam in tabula 5. designant litteræ L M.

Per N O P, in tabula 6, designatur fibrilla pinguissimi, quem supra memini, Bovis. Hæc fibrilla major hic apparet, & revera major erat, quam fibrillæ bubulæ alias exhibitæ: quod partim attribuendum est materiæ viscosæ; quæ ex carne in vitrum defluxerat; & carnis, supra vitrum jacentis, exsiccationem atque contractionem tardavit.

Hæc fibrilla duobus insigniebatur lateribus planis; quæ etiam delineando sunt expressa.

In tabula septima, inter Q & R, delineari curavi fibrillam simplicem, quæ intuentibus offerebat figuram rotundam.

Si fibrillas carneas transverse perscindamus; deprehendemus aliquas, sed numero paucas, quadruplo crassiores esse fibrillis juxta jacentibus. Id tamen frequentius animadvertitur in fibrillis pisculentis. Idem observare licet in tabula 6.

Non tantum rugæ, sive corrugationes, prædictæ fibrillæ ante oculos expositæ jacebant; sed etiam magnus illarum numerus unico aspectu dignosci poterat. Juxta eamdem fibrillam quædam aliæ porrigebantur fibrillæ, quæ paulum extensæ videbantur; ita ut, nisi pertinacissimâ attentione, nulla corrugationum vestigia in illis possent agnosci. Sed eo clarius videbam hasce fibrillas, quas nonnihil extendi dicebam, rursus ex tenuioribus fibrillis sive filamentis compositas esse.

Fibrillas carneas in superioribus epistolis compluries asserui præditas esse annularibus rugis; & his annularibus rugis rotunditatem assignavi orbicam: in quo me fateor hucusque a vero aberravisse. Jam enim comperi, & hoc animo posthac figendum est, fibrillarum corrugationes non habere rotunditatem orbicam sive circinatam; sed in hunc circiter modum efformatas esse. Fingamus filum quoddam pertenue, sive argenteum sive æreum, acui circumvolutum esse; sic ut inter singulas circumvolutiones aliquanto plus spatii relictum sit, quam quanta

est

est crassitudo fili. Hoc filum, acui sic circumvolutum, graphicè exprimit formam similitudinemque prædictarum corrugationum: quas præterea non ineptè comparaveris cum acie vel filo sive ferreæ sive aheneæ cochleæ. Hanc vero naturalem partium carnearum fabricam non possumus non aptissimam judicare ad efficiendas fibrillarum contractiones atque extensiones: quam etiam in tribus postremis delineationibus observandam atque attendendam esse monui. Et hoc quidem non semel, sed variis experimentis comperi; neque in simplici fibrilla, sed in compluribus, quas ante oculos expositas habebam, observavi.

Posterior hæc observatio multo plus mihi lucis attulit, quam ex tam operosis crebrisque carnearum partium perveſtigationibus umquam hausi. Neque hanc observationem mihi soli reservavi; sed non paucis amplissimis viris, ingenii judiciique laude florentibus, ob oculos posui: ad quod non bubulam tantum, & ovillam, murinamque carnem, sed volucrium etiam animalculorum fibrillas adhibui.

Quod si pusillam illam portionem Tendinis cetarii, quam delineandam curavi, & in superioribus litteris descripsi, attentius consideremus; certò judicabimus Tendinum etiam contractiones spiræ vel cochleæ circumvolutionibus persimiles esse.

Porro Tendinem, a femore vaccino resectum, postquam illum ex sententia mea rite ante divisissem, per microscopium examinavi: & perspicuè adverti ejus etiam contractiones circumvolvendo

peragi; & ſpiræ vel cochleæ figuram atque ſimilitudinem habere. Quod ſi illum delineari curaſſem; Tendini Balænæ, tam partium figurâ quam totâ conformatione, perſimilis fuiſſet. Eamdem obſervationem in tendinibus Muris atque Gallinæ perſecutus ſum: eosque perinde in ſpiras criſpari deprehendi. An modo non liceat exclamare; jam extricatus eſt nodus, tot diſputationibus contrariisque ſcriptis exagitatus. Finem facio; & qua par eſt obſervatione manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA

EPISTOLA. XIII.

Animadversiones in funem nauticum quo naves protrahuntur. Quo longior est ejusmodi funis, eo tardiores habet crispationes, sive contractiones. Si ejusmodi funi ad fractionem usque vis adferatur, cæteris paribus, non in extremitatibus sed in medio disrumpetur. Idem fibrillis carneis applicatum. Fibrillæ Bovis atque Muris sunt crassitudine pares: tantummodo extensionum spiraliumque contractionum multitudine aliquantum differunt. Quo longiores sunt fibrillæ carneæ, eo tardius contrahuntur. Ergo, quo tempore semel moventur pedes Bovis, sæpius moveri poterunt pedes Muris.

Delphis 4. *Novembris* 1714.

PRÆNOBILI DOMINO

Domino ADRIANO ab ASSENDELFT,
Senatori & Exscabino Delphensi.

PRÆNOBILIS DOMINE.

QUoniam ea quæ per sedulam naturæ contemplationem observavi, quæque Eruditum Orbem hactenus fugerunt, magno loco apud Te esse, & apprimè Tibi intelligi, compertum habeo; ausus sum has observationes per epistolam tecum communicare.

Cum aliquot abhinc annos me præsente torquerentur funis nautici, de eorum genere, quibus harum regionum naviculæ ab equis protrahuntur; & alii funes, qui jam absoluti erant, violenter extenderentur; adverti extensiones illas tardè procedere. Igitur funem jam extensum manu prehendi, & magno conatu longiùs extendi. Deinde, ut sese contraheret, e manu dimisi: atque iterum extensiones illas atque contractiones tardè procedere animadverti. Hinc concluſi; quantò longior esset funis, tantò illius contractiones fore tardiores; & consequenter quo brevior esset (in crassitudine pari) eo celeriores esse futuras. Præterea statuebam, si prædicto funi ad ruptionem usque vis adferretur, ruptionem illam non in extremitatibus, sed in medio funis, in quod major exseritur violentia, eventuram esse: parique ratione, cui parti major vis inferretur, eam necessario amplius extendi. Unde postremò consequitur, fieri non posse ut omnes funis prædicti partes uno eodemque tempore in spiram sese colligant.

Cum denuo fibrillas carneas femoris murini specularer; atque illic contractiones illas, quæ circumvolutando fiunt & cochleam figurâ imitantur, oculis requirerem; haud obscurius illas observavi in fibrillis murinis, quam ante observaveram in vaccinis. Utrasque ergo ante microscopium locavi, & designari curavi; ut & circumvolutationes illæ, sive ductus spirales, & fibrillarum carnearum crassitudo, eodem possint aspectu dignosci. In quibus fibrillis illud est animadversione dignum, quod fibrillæ

Mu-

Muris, tam pusilli animalculi, parem habeant crassitudinem cum fibrillis Bovis: & in hoc solummodo differant, quod ductus illi spirales aliquantò confertius sibi adjaceant, & parili in spatio frequentiores sint, in fibrillis murinis quam in bubulis. Idem locum obtinet in Tendinibus: perinde ut ante dixi, quo brevior sit funis nauticus, tanto illum citatiùs contrahi.

Quod si has extensionum atque contractionum alternationes mente transferamus ad fibrillas bubulas atque murinas, quatenus in longitudinem porriguntur; unàque cogitemus, quo longiores sunt fibrillæ, eo contractiones illarum tardiores esse; facile capiemus, quo tempore semel inter currendum promovetur pes Bovis, compluries promoveri posse pedem Muris. Manet ergo fixum, quo pusilliora sunt animalia; tantò illorum membra, impedimento aëris secluso, celerius expeditiusque moveri posse. Ceterum qua par est observantia manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA.

EPISTOLA. XIV.

Portio Tendinis, ex femore bubulo exsecti, transversè dississa. Tenues talis Tendinis lamellæ, si aqua permadescant, molis incrementum capiunt. Per segmina, sive lamellas, sic dissecti Tendinis numerosissimæ sparguntur membranulæ. In spatio crassioris arenulæ magna partium copia ab Auctore dissecta. Frustra ab Auctore laboratum ut oblonga Tendinis stamina membranulis suis denudaret. Num majores membranæ, per dictum Tendinem diffusæ, instructæ sint vasculis sanguineis, sanguinis serum circumvehentibus. Tendo, articulo femoris bubuli incumbens, cultello perscissus. Ad quamlibet transversam incisionem magnus vasculorum atque membranularum numerus in conspectum prodibat. Innumeri Tendines dissecti, per quos magnâ copiâ diffundebantur membranæ. Quamlibet Tendinis particulam, haud majorem arenulâ, supermeat Tendo transversus. Transversis illis Tendinibus non desunt etiam ductus sive rugæ spirales. Necesse est ut Tendines, quatenus in longitudinem procurrunt, in articulis firmentur Tendinibus transversis. Infra articulos nullum erat vestigium transversorum Tendinum. Idem observatum in Tendinibus, qui articulis ovillis & gallinaceis incumbebant. Idem etiam quæsitum in Tendine Muris; & quo successu. Eamdem fabricam habent Tendines leporini; sed hoc discrimine, quod Tendines leporinos pauciores supergrediantur Tendines transversi, quam bubulos. Minores Tendines etiam spiralibus insigniuntur ductibus, sive sese circumvolventibus gyris. Incredibilis numerus exilissimorum staminum, ex quibus Tendo contexitur.

Delphis 9. Novembris 1714.

PRÆNOBILIBUS DOMINIS

Regalem, quæ Londini eſt, Societatem componentibus.

PRÆNOBILES DOMINI.

TEndinem, fruſto cetariæ carnis infixum, non rarò per microſcopium contemplatus ſum: ſed illo relicto converti me ad examinandum majorem Tendinem Bovis.

Narravi in ſuperiori epiſtola, qua ratione Tendinem majorem femoris bubuli ſecundum longitudinem perſecuerim. Poſtmodò partes dicti Tendinis, ſecundum longitudinis ductum, aliquantùm inter ſe ſeparavi; & portionem, quæ digitum infantis craſſitudine circiter æquabat, transverſè diſſecui; ſed rite ante exſiccatam. Si enim Tendinem humentem, & ſicut carni bubulo exſcinditur, adhibeamus; fruſtra illum in tenues orbiculos, ſive lamellas, ſecare laborabimus.

Poſtquam tenues illos orbiculos impoſuiſſem vitro mundo, & aquâ largiter perfudiſſem, cæperunt in majorem molem extumeſcere: adeo quidem ut numeroſiſſimæ partes, ex quibus Tendo conſtabat, quasque transverſim perſecueram, mirationem non modicam intuenti mihi facerent. Imprimis conſpicua jacebat ingens copia membranarum, in perexiguos ramulos ſeſe ſpargentium; quorum ramulorum aliqui tam exiles eſſe videbantur, etiam microſco-

pium bene limatum adhibenti ; ut exiliſſimam particulam, quæ perſpicaci ſed nudo inermique oculo dignoſci poſſet, mole non excederent.

Sed neque parvam mihi admirationem movit, quod in ſpatio craſſioris arenulæ tam ingentem numerum perſcidiſſem partium, quæ ad unam omnes ſuis involucris erant diſtinctæ ; adeo ut facile & promptum eſſet, qnamlibet partem viſu diſtinguere atque internoſcere ; tamquam partes carneas transverſè ſectas per microſcopium intueremur. Præterea quamlibet illarum partium videbam ex aliis minutioribusque particulis compoſitam eſſe, ſic ut quælibet formam Tendinis referret.

Partes Tendinis transverſè perſectas ſæpe humectavi, & multum operæ in eo labore conſumpſi ; ſperans illas inter exſiccandum ſic ſe contracturas eſſe, ut membranulæ ſingula Tendinis ſtamina circumplexæ conſpectui nudarentur ; quod in fibrillis carneis ſucceſſiſſe narravi. Sed ſpem meam atque laborem fefellit eventus : nam partes illæ tam tenaciter ſibi invicem adhæreſcebant ut, niſi circa majores membranas, nulla inter exſiccandum accideret ſeparatio ; omniaque, membranis quas dixi exceptis, per ſiccationem ſic indureſcerent, ut unici ſolidique corporis ſpeciem referrent ; quod quibusdam in locis partium expers eſſe videbatur. Cum vero partes ita ſiccando duratas rurſus madefacerem ; partes, quas transverſè diſſecueram, iterum aliquibus in locis internoſci poterant ; minus tamen quam in prima humectatione diſtinctè.

Cum permagnam majorum membranarum copiam, earum-

earumque ramulos quaquaverſum diſperſos conſiderarem; diſpicere animo cæpi num has etiam membranas quædam forte pererrent ſanguinea vaſa: non quæ ſanguinem vehant rotundis onuſtum globulis, qui ſanguinem rubefaciunt: ſed quæ materiam ſanguinis ſeroſam, adipisque generatricem, contineant: qualia vaſa in Tendinibus aliquandò obſervavi.

Porro etiam Tendinem, articulo femoris bubuli exterius incubantem, ab ipſo femore, cui adnatus erat, reſecui: qui Tendo non rotundâ ibi figurâ ſed aliquantum planâ inſignitur; & ab utraque parte nonnihil tenueſcit.

Iſtum Tendinem tum ſecundum longitudinis ductum, tum transverſè diſſecui. Et ad quamlibet ſectionem transverſam longè majorem vaſorum ac membranarum copiam, quam in prioribus ſectionibus, conſpectui obviam habui. Sed illud imprimis admirabar, quod numeroſiſſimos Tendines ſecundum longitudinem perſecarem, per ante dictum Tendinem transverſim diſperſos, & ductibus ſive rugis ſpiralibus paſſim inſtructos. Imo Tendines illi tam crebro agmine prædictum Tendinem transverſè ſupermeabant; ut ſæpius adverterim partem Tendinis, haud majorem arenulâ, juxta longitudinem protenſam, obſideri a Tendine transverſo.

Tendines illi transverſi, qui in innumerabiles diffunduntur ramulos, ſaltem haud parciùs inſtructi erant rugis ſpiralibus, quam Tendo ille in longitudinem protenſus.

Iſta obſervatio hanc mihi cogitationem injecit, an non neceſſe ſit Tendines, quatenus recta

porriguntur, in articulis firmari Tendinibus transverſis. Primo enim hos Tendines, quoniam in articulis multum illis adfertur violentiæ, non conveniebat illic eſſe rotundos: ſurgendo enim atque procumbendo, dum & in longitudinem & in latitudinem extenduntur, vim permagnam exſerunt. Deinde hæc in latitudinem extenſio ad ſingulos animalium paſſus dictos Tendines exercet: atque adeo, ut extenſio illa reduceretur ad naturalem ſtatum; oportuit Tendines oblongos ſuper articulos firmari coërcerique transverſis.

Non rarò etiam Tendines infra articulos perveſtigavi: ſed nulla illic veſtigia reperi Transverſorum Tendinum.

Cum prædictas obſervationes, earumque conſpectum, mihi ſoli reſervare non vellem; Dominum *Abrahamum van Bleyswyk*, amicum meum, eumdemque Medicinæ Doctorem, & Anatomiæ in civitate noſtra Prælectorem, rogandum curavi ut ad ædes meas veniret. Illum ergo in Tendine, tam in articulis quam ſubter articulos, diſſecando teſtem oculatum adhibui. Cumque partes diſſectas ante microſcopium locaſſem, illique contuendas propoſuiſſem; rogavi nonne illa omnia, quæ modo memoravi, ſingulaque conſpiceret: qui identidem reponebat, omnia diſtinctiſſimè ante oculos ſuos verſari. Quin valedicens gratum mihi animum declaravit; ſubjiciens ſe ex viſis profeciſſe.

Deinde & Tendinem Ovis, item Tendinem Gallinæ, primum in articulis, alterum in articulis & infra articulos, ex arte ſecui: & quantùm

ad

ad ante dicta nihil a Tendine Bovis differre comperi.

Tum ad Tendines, Muris articulis incumbentes, ſtudium meum converti: ſed expectationi non ſatis reſpondebat eventus. Verum ſubter articulos omnia convenire vidi cum majori Tendine.

Poſtea eamdem operam impendi Tendini Leporino; & ipſos etiam pedis articulos perſcrutatus ſum. Sed nihil mutationis adverti: hoc ſolùm excepto, quod Tendines transverſi, pro exiguitate ſua, non tam frequentes ſupermearent Tendines rectà protenſos.

Cum exiguum Tendinem objeciſſem microſcopio, in eoque ſpirales ductus ſive contractiones requirerem; ductus illi ordine perquam confuſo conſpectui meo offerebantur; quod nonnihil mihi admirationis injecit. Sed cum conſpectum in illos ductus pauliſper defixum tenerem; adverti Tendinem illum, qui oculis expoſitus erat, ex quatuor Tendinibus contextum eſſe: ita quidem, ut ſinguli ſingulis membranulis ab invicem dirimerentur, & peculiares ſibique proprios ſpirales ductus haberent. Et hoc ſcrupulum mihi omnem atque hæſitationem exemit.

Quod ſi oculos modò convertamus ad Tendinem, digito circiter craſſitudine parem, unaque cogitemus ex quam multiplici perexilium filamentorum ordine Tendo ille ſit contextus; ſi præterea conſideremus quodvis filamentum, haud craſſius pilo, ex centum & amplius tenuiſſimis ſtaminibus compoſitum eſſe; quisquamne cogitando aſſequatur

quam multiplices Tendinis partes ad ejus actionem concurrant.

Finem ſcribendi faciam, Prænobiles Domini; &, ſi per valetudinem liceat, propediem ulteriores meas de fibrillis carneis, earumque cum Tendinibus conjunctione, obſervationes ad Vos transmittam. Interim impenſo cum ſtudio manebo

Prænobiles Domini,

Obſequio veſtro addictiſſimus Famulus

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA. XV.

Non ſemper verum eſt carneas Animalculorum partes tenueſcere prope Tendinem, & in illum extremitate ſua inſeri. Contrà pleræque fibrillæ, quam craſſæ ſunt, tum Tendinibus, tum Membranis atque ſanguineis Vaſis, ſunt connexæ. Poſteriores Muris pedes examini ſubjecti. In quibusdam pedis partibus, ubi nudo oculo nihil carnis agnoſci poterat, duodecim latuere Tendines. Tendines illos utrimque obſidebant fibrillæ carneæ, ordinatiſſimè digeſtæ Ordinatiſſima illa fibrillarum digeſtio deſcribitur. Quæcumque vis adfertur ſuperioribus dictorum Tendinum, etiam adfertur inferioribus: explicatur quanam id ratione contingat. Tendines femoris Murini pilum capitis humani craſſitudine non adæquant; & tamen ſpiralium rugarum non ſunt expertes. Fibrillæ, Tendinibus illis affixæ, ex alio latere aliis adhæreſcunt Tendinibus. Qua ratione Tendines ſuperiores exilioribus Tendinibus ſint annexi. Muſculus Murinus per medium ſectus, ad detegendas extremitates majoris Tendinis. Per illam occaſionem perſecabatur major Membrana, multarum productrix membranularum. Tendines uno eodemque tempore cum fibrillis formati. Fibrillæ quodam ſenſu etiam dicendæ ſunt Tendines. Ubinam Tendinum extremitates deſinant. Muſculus major confertur cum arboris caudice, in varios ramos diffuſo. Quo pacto Tendo, citra lacerationem, diſparari poſſit in partes Caro majoris muſculi, ex femore murino, ante microſcopium locata. In ea duo obſervati Tendines, pilo humani capitis haud craſſiores. Ejusmodi Tendo compluribus inſtructus

erat

*erat ſpiralibus rugis : præterea obſitus erat quibusdam fibrillis , obliquè deſcendentibus. Nulla vis infertur uni dictorum Tendinum, quæ non redundet in alterum : quod commune eſt omnibus Tendinibus atque Fibrillis carneis, ex majori quodam Tendine progerminantibus. Omnes ejusdem Muſculi fibrillæ atque tendines uno eodemque tempore moventur. Admirabilis & concinniſſima Muſculorum, Tendinum, Fibrillarumque fabrica. Fibrillæ carneæ nullis Tendinibus affixæ videntur, niſi rectà oppoſitis. Quam difficile ſit prædictam Tendinum atque Fibrillarum fabricam conſpectui proponere. Duæ imo tres quandoque Fibrillæ, in aliam inſeruntur Fibrillam. Quidquid violentiæ Tendinibus infertur, etiam tranſit in Fibrillas : Tendini tamen multò major ſubeunda eſt violentia quam Fibrillæ. Tendinum ac Fibrillarum carnearum ſtructura oculis exponitur. Explicatur quo pacto motus unius Tendinis ad alios Tendines Fibrillasque tranſeat. Cur in deſignato Tendine nulli obſerventur ductus ſpirales. Extremitates Tendinum facilius in minoribus muſculis perſequi atque percipere poſſumus. Tendines circum obſidentur a Fibrillis carneis. Breviorum muſculorum in Mure inveſtigatio. Fibrillæ Fibrillarum generatrices. Exponitur quâ ratione ex Tendine ramus , ex ramo fibrillæ , ex fibrillis novi rurſus rami progerminent. Caro * Putorii ad examen revocata.*

* Bonſem.

Delphis 20. *Novembris* 1714.

PRÆNOBILIBUS DOMINIS

Regalem, quæ Londini eſt, Societatem componentibus.

PRÆNOBILES DOMINI.

COmpluribus abhinc annis Vobis ſignificavi partes carneas, in exiguo animalculo, juxta obſervationem meam tenuari prope Tendines; in illosque extremitate ſua inſeri. Sed iſtud locum non obtinet in qualibet parte carnea. Econtrario, pleraſque Fibrillas, quam craſſæ ſunt, partim Tendinibus, partim Membranis & vaſis ſanguineis, inſertas eſſe cenſeo: quod quidem ex iteratis obſervationibus clarius indies & diſtinctius mihi exſplendeſcit. Verùm tentamina nulla feci in animalibus magnis; ſed in Mure ſolertiam meam exercui. Ex multis Muribus, quorum ſectioni operam impendi, uni cuticulam de femoribus detraxi. Pars oſſea, ſupra pedem, ex quinque oblongis conſtabat oſſiculis; quæ in animalibus magnis vocarentur tibiæ. His oblongis & exilibus oſſiculis, præter alias partes, quædam incumbebant particulæ, nudo oculo non conſpicuæ; quas cultello inciſas ante microſcopium locavi. Quando non ſine admiratione comperi, particulas illas tam exiles duodecim conſtare Tendinibus: quos ad unum omnes utrimque carneæ obſidebant fibrillæ. Sex illorum Tendinum deſuper deſcendebant; quos veriſimile eſt in articulo de-

pactos fuisse; cum supernè crassiores essent, infernè tenuescerent. Sex reliqui Tendines inferius crassiores erant; & ascendendo gracilescebant.

Omnes illos Tendines utrimque obsidebant fibrillæ carneæ, confertissimè aptissimèque juxta se invicem digestæ; & Tendinibus juxtim dispositis affixæ.

Nempe Tendinum extimi fibrillis jugabantur ope membranulæ, vel tendinis, juxta ossiculum quoddam porrecti. In parte verò dextra fibrillæ secundo jungebantur tendini; qui ex inferioribus emergebat, & inter ascendendum tenuabatur.

Hæc conjunctio non fiebat ad angulum rectum; sed ita ut ex fibrillis obliquè descendentibus angulus internus 45. graduum exsurgere videretur. Eodem modo reliquorum Tendinum cum fibrillis conjunctio peragebatur.

Ex hac Tendinum connexione concluſi, quoties sex Tendines articulo supernè affixi vim paterentur sursum versus impellentem; toties sex Tendinibus deorsum in articulo defixis, similem vim inferri, deorsum versus impellentem.

Exhinc Musculum majorem femoris Murini pluries persecui; ut, si qua ratione possem, fibrillarum finem aut, ut rectius loquar, insertionem pervestigarem: quem laborem persequenti plures mihi Tendines obvii fuerunt, haud crassiores pilo capitis humani; quidam etiam tenuiores.

Nec eo tamen minus Tendines illi ductibus erant insigniti spiralibus, & carneis obsiti fibrillis: quæ fibrillæ obliquius quam aliæ descendebant; atque adeo,

adeo, perbreve emensæ spatium, in alios eosque perexiles tendines inserebantur. Non infrequenter vidi tales Tendines, sensim magis atque magis tenuescentes, duabus tantum vel tribus fibrillis stipatos esse; & tandem tendineam, ut ita loquar, eorum substantiam desinere in fibrillam.

Ex qua observatione hæc me incessit cogitatio; sicuti Tendo, in inferiorem tibiæ partem insertus, in varios Tendines diffunditur; eodem modo Tendinem, qui in superiori articulo defixus est, in consimilem numerum exiliorum tendinum distribui; qui omnes sint carneis obsiti fibrillis: has porro fibrillas, alterâ extremitate hisce tendinibus affixas, easdem esse quæ alterâ extremitate conjugatæ sint Tendini inferiori; & hac ratione fieri, ut Tendines inferioris & superioris articuli continuâ fibrillarum adhæsione inter se colligentur.

Tum musculum Muris, quam adæquatissimè poteram, per medium secabam, ut extremitates majoris Tendinis requirerem. Quod dum ex arte expedio, partem majoris cujusdam membranæ secundum latitudinem perscidi; ex qua membrana complures membranulæ produci videbantur, fibrillas carneas amicientes: quibus membranulis permultæ fibrillæ obliquo itinere sese inferebant. Verùm quia caro, quæ permadefacta fuerat, jam rursus exsiccabatur, contigit membranam dictam dilacerari. Quod si quam membranam esse dixi, Tendo fuisset; non ita a fibrillis carneis sese avelliset. In hac observatione passim etiam spirales fibrillarum ductus oculis meis sese obtulerunt.

Dixi ſuperius haud abſimile vero eſſe, fibrillas ex Tendinibus produci: ſed hoc ad litteram & ſtrictiſſimo ſenſu accipi nolim: pro certo enim habeo, Tendines atque Fibrillas uno eodemque tempore formatas eſſe; & ſimul increſcendo proficere.

Paſſim etiam obſervavi fibrillas, prædictorum Tendinum extremitatibus affixas, non iterum connecti cum extremitatibus aliorum Tendinum; ſed Tendinum prædictorum extremitates ſic ſe invicem præterferri, ut extremitas unius Tendinis deſinat & inſeratur in corpus alterius. Quo poſito, etiam fibrillæ pro Tendinibus ſunt habendæ: neque Tendines dicendi ſunt deſinere; niſi ubi fibrillæ cum membranis coaleſcunt.

Dehinc in conſideranda muſculorum craſſitudine, & cauſis illius craſſitudinis explorandis, mentem defixi. Igitur, ut plauſibili quadam ratione mihi ipſe ſatisfacerem, majorem Tendinem tacitus comparavi cum caudice Arboris: & cogitavi ex caudice ramum progerminare; & ramum illum in varios ramos ſeſe diffundere: tum ſupra primum ramum alios & alios ramos enaſci, in varios itidem minoresque ramos ſeſe ſpargentes: ita ut caudex in ingentem & latè diffuſam arborem tandem excreſcat. Et muſculorum ſtructuram eadem ratione perfici, pro indubitato habeo: hoc dumtaxat diſcrimine, quod rami arborum fines ſuos habeant; fibrillæ verò, quatenus aliis partibus adhærent, finis omnis ſint expertes.

Nam obſervavi tenuiculum & perexilem tendinem a majori Tendine quaſi ſponte diſcedere; & fibrillis quibus-

quibusdam carneis obsitum esse: quæ caro in unum corpus collecta centuplo, & amplius, crassior erat ipso Tendine. Tum paulò ulterius iterum tenuiculus tendo a majore Tendine discedebat, haud minori fibrillarum mole stipatus: quod eodem modo ad finem usque majoris Tendinis continuari existimo. Et ob hanc rationem tam multæ ac peculiares membranulæ majori Tendini sunt interfertæ; quo citra ullum lacerationis periculum in varias partes discedere possit.

Quod modo dixi majorem Tendinem in exiliores Tendines, quasi totidem partes, discedere; & disjunctis tendinibus affixas esse fibrillas carneas; sic tamen ut major Tendo, paulo ulterius, magnâ iterum fibrillarum multitudine stipetur; id in dissecto pectore volucrium insectorum, imprimis vero sylvestris Apis, non semel observavi. Nam, ut hoc verbo interjiciam, fabricam animalem multò facilius in exiguis animalculis per microscopium pervestigari, & instituendis observationibus longè accommodatiorem esse, frequenti experimento comperi.

Præterea ante microscopium locaveram frustum carnis, ex majori musculo murini femoris exsectum. In ista carne duos percepi Tendines, pilum humani capitis crassitudine exæquantes. Scilicet alter illorum sinistro in latere, quà desupernè descendebat, prædictam circiter crassitudinem adæquabat; sed versus inferiora subsidens magis atque magis gracilescebat. Adhæc variis insigniebatur spiralibus rugis, quæ latum circiter pilum inter se distabant.

Eidem Tendini annectebantur, & prope ab invi-

cem digeſtæ jacebant, fibrillæ quædam carneæ; quæ per microſcopium conſpectæ ſeſquipollicem longitudine æquare videbantur. Iſtæ fibrillæ obliquâ deſcenſione inſerebantur membranæ, quam exteriorem muſculi membranam eſſe judicabam. Conſimili modo Tendinem dextro lateri inſidentem fibrillæ ſtipabant carneæ; quæ obliquo etiam itinere ad inferiora delabentes, itidem prætenui affigebantur Tendini. Prætenuis ille Tendo craſſitudine imitabatur Tendinem ante dictum; ſed, contra quam ille, inferius craſſior erat; & aſcendendo tenueſcebat. Tum etiam inſtructus erat ſpiralibus rugis; & alio ex latere itidem annexas habebat fibrillas carneas. Sed cum prior Tendo ex ſuperioribus deſcenderet, alter inferius in craſſiorem Tendinem erat inſertus.

Quæ cum ita ſint; ſequitur, quod jam ante dictum eſt, nullam violentiam adferri uni Tendini, cujus non ſit particeps Tendo ſecundus: imo violentiam illam ad omnes redundare Tendines atque fibrillas, ex majori Tendine procedentes.

Tum & illud pro explorato habeo, majorem illum Tendinem, ex altera muſculi extremitate emergentem, priori Tendini conjugari per Fibrillas carneas; atque adeo omnes Fibrillas atque Tendines uno eodemque tempore moveri. Dum in hac contemplatione defixus eram, ſpirales ductus in compluribus Fibrillis apertè conſpexi.

Perfectiſſimam iſtam & tam admirandam fabricam nemo, ut jam ante dixi, ingenio ſuo effingere vel communiſci poſſet. Quis enim Tendinum, quis Fibrillarum extremitates perſequatur? Quis eorum ope-

operationes, & tam artifices motus, vel fando explicet vel cogitando comprehendat? Quod si istis omnibus addamus, singulas Fibrillas carneas peculiari sibique propriâ circumamiciri membranulâ; tanto magis tam artificis fabricæ admirabilitas augebitur.

Ceterum aliquoties, cum prætenuem musculum secundum longitudinem persequerer; fibrillas tam longas esse adverti, ut nulli Tendini nisi exadversum oppositο, & membranæ musculum circumplectenti, connexas esse judicarem. Idem aliquando observavi, cum tenuissimum musculum, inter ossеas alarum Anatinarum partes latitantem, ope microscopii examinarem.

Quin carneas musculi Murini fibrillas sæpe tam longas offendi, ut ubinam fines suos infixos haberent, indagando assequi non possem.

Multum laboris & operæ consumpsi, ut Tendines eorumque Fibrillas ex animi mei sententia in vitro locarem; sic videlicet, ut quam dixi Tendinum ac Fibrillarum fabricam aliorum oculis clare objicerem: & in permultis Muribus, antequam res satis succederet, solertiam meam exercui. Nisi enim rectà, & in tenuissima stamina, fibrillas dissecuerimus; nihil admodum certi de earum fabrica pronunciare possumus: si enim incisionem vel tantillùm obliquemus, fibrillæ secabuntur transversè; & inordinatam indigestamque figuram præferent.

Etiam illud in dissecando musculo nonnumquam animadverti, duas fibrillas, circiter in media longitudine, connecti cum fibrilla tertia. Quin semel tres fibrillas in aliam vidi coire fibrillam.

Dum

Dum ergo videmus duos Tendines, alterum desuper delabentem, alterum ex inferioribus sursum emergentem, per extremitates suas non coalescere, sed se invicem intactos prætergredi; adeoque per fibrillas inter se conjugari; necessario statuemus, quæcumque vis Tendinibus adferatur; illam etiam in fibrillas, ex quibus musculus potissimum constat, ob continuam adhæsionem recidere.

Sed si ponamus exiguum Tendinem paulo crassiorem esse fibrilla carnea; & ducentis verbi gratia vel trecentis annexum esse fibrillis; consequitur dictum Tendinem ducentuplo vel trecentuplo amplius gravari quam singulas fibrillas.

Quo Tendinum atque Fibrillarum compagem, & inter se connexionem, oculis distinctius exponerem; particulam carnis Murinæ, quam potui tenuissimam, ab infimis tibiarum ossiculis prope pedem resecui: nam si crassiorem particulam resecare velis, Tendinum ac Fibrillarum discrimen haud satis observabile foret. Pars illa carnis Murinæ hic in tabula prima denotatur per A B C D E F G H: ubi notæ A B. C H. D G. & E F. quatuor designant distinctos Tendines: sic ut per A B & G D. duo designentur Tendines, ex inferioribus sursum versus enitentes: per H C. & E F. alii duo Tendines; qui supernè articulis illigati deorsum descendunt. Pars intermedia occupatur a fibrillis carneis.

Jam facile intelligimus, dum Tendo C H. ex C. sursum enititur, vel eo externâ vi impellitur, non tantum omnes fibrillas, dicto Tendini affixas, in motum excitari; sed quatuor Tendines ad unum omnes,

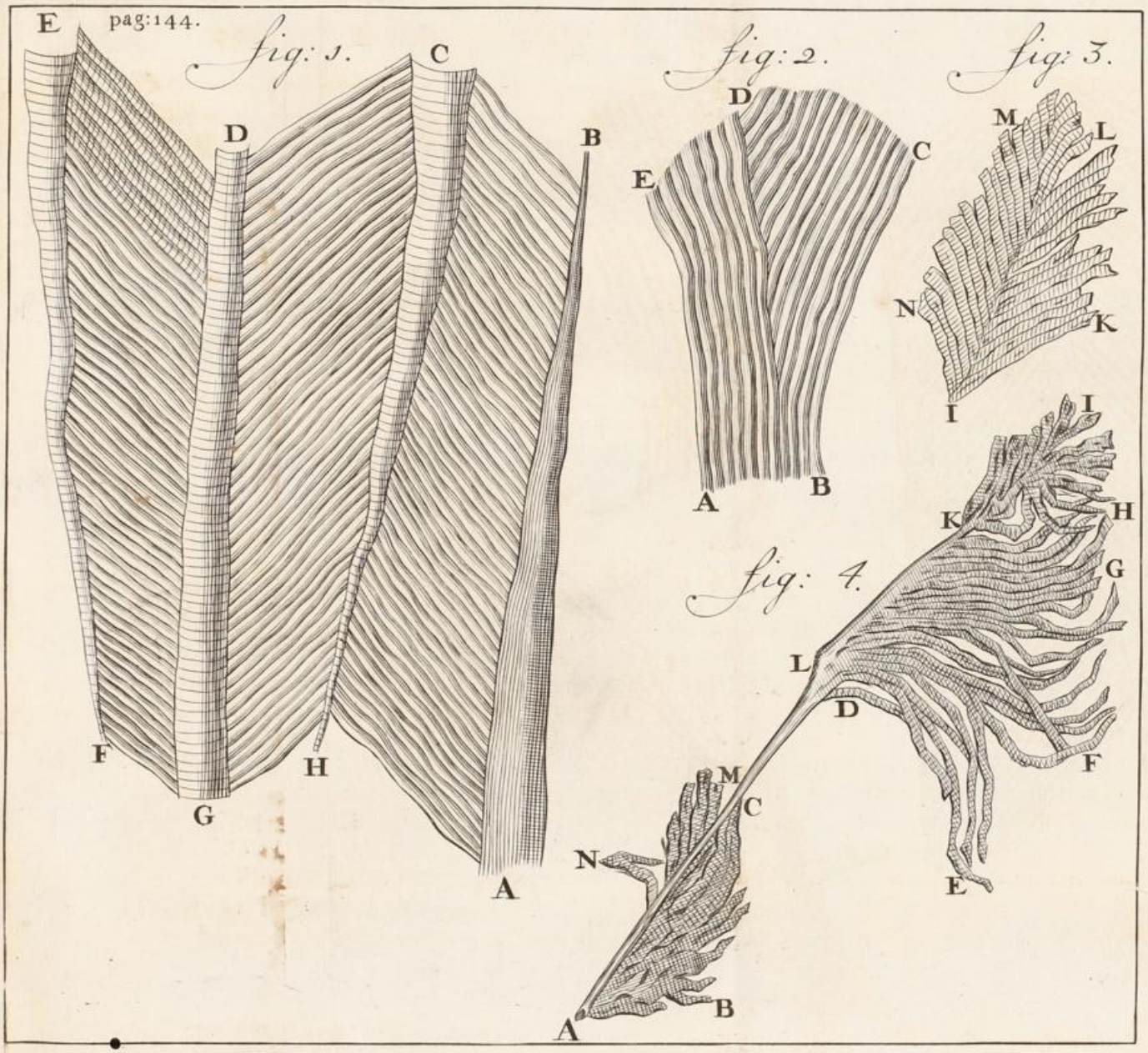


fig: 1.
E
C
D
B
F
H
G
A
fig: 2.
D
C
E
A
B
fig: 3.
M
L
N
K
I
fig: 4.
I
K
H
G
L
D
F
M
C
N
E
A
B

omnes, cum annexis Fibrillis, motus illius participes esse. Haud satis dico: omnes Tendines, tam supra quam infra articulis affixi, quamvis in millenos dividantur exiliores Tendines, cum omnibus fibrillis Tendines illos amplectentibus, eumdemque cum illis Musculum constituentibus, uno impulso Tendine, simul omnes in motum consurgunt.

Quod vero Tendo AB ductuum spiralium sit expers, & perexilibus tantum nudisque staminibus constet, id in aliis etiam Tendinibus non rarò mihi observatum est; & nimiæ Tendinis extensioni tribuendum esse videtur.

Pleræque Fibrillæ vel nullis vel rarissimis distinguebantur spiralibus rugis; quæ tantum expressæ sunt circa DE.

Passim observavi, quo breviores sint musculi, eo Tendinum extremitates commodius atque expeditius investigari. Cum enim Tendines in majori musculo persequerer; per fibrillas, quæ illic admodum longæ sunt, non dabatur copia Tendinum fines assequendi.

Nemo existimet Tendinum ante expressorum duo tantum latera fibrillis stipari: sed pro certo habendum est Tendinibus circumcirca, & quidem confertissimè, affixas esse fibrillas. Quo verò sæpius carneas Muris partes microscopio objecimus; eo jucundior festiviorque fuit artificiosissimæ fabricæ compagisque conspectus.

Ut ergo in brevioribus musculis perscrutandis operam meam collocarem; converti me ad fibrillas carnis Murinæ, costularum interstitia occupantis.

Ubi obſervavi Fibrillas, coſtulæ ſiniſtræ adhærescentes, affixas eſſe Tendini juxta coſtulas perrecto: tum obliquo itinere deſcendentes, ſeſe inſerere in tenuiculum Tendinem, coſtulæ lateris dextri proximè aſſidentem.

Deinde quasdam adverti fibrillas, quæ fibrillas ante dictas transverſo itinere transgrediebantur: unde auguratus ſum ſingulis coſtulis duos aſſidere Tendines, juxta ſe invicem diſpoſitos.

Poſthæc carnem, coſtulas illas conveſtientem, a coſtulis diſcerpſi, & microſcopio objeci: advertique fibrillas carneas, ubi prope vertebram digeſtæ jacuerant, exiguo ſpatio coërcitas fuiſſe; ſed paulo ulterius eamdem carnem in ſpatium duplo latius diffundi: non quod ipſæ fibrillæ craſſitudine augerentur: ſed quod ex variis fibrillis fibrillæ binæ emergerent, & ſpatioſiùs quam primæ ſeſe porrigerent. Quin imo in unum ordinem fibrillarum, quatenus rectà porrectæ jacebant, tres integri fibrillarum ordines partim inſerebantur; unde neceſſe fuit majorem fibrillarum extenſionem conſequi.

Quo res clarius intelligatur, pauculas fibrillas delineari juſſi, & in tabula ſecunda deſignari per A B C D E: ubi per A B denotantur fibrillæ, quæ proximum vertebræ locum occupaverant: per B C D illæ fibrillæ ſignificantur, quæ prædicto muſculo ſeſe inſerentes, muſculi illius ſpatium amplificaverunt.

Sed quamvis fibrillæ inter ſeſe connexæ eſſe videantur; illas tamen cuidam membranulæ, fibrillas ipſas circumplectenti & ob tenuitatem ſuam oculo-

rum

rum aciem effugienti, insertas esse existimo. Cum prædictas fibrillas transversâ incisione secarem; dubium quoddam animo meo se offerebat, quod satis plausibili ratione discutere non poteram. Nam quamvis primâ incisione fibrillas transverse persecarem; dum tamen cultellum altius adigebam, alias fibrillas persecabam, secundum longitudinem exporrectas. Sed postquam posteriores fibrillas, prioribus fibrillis sese insinuantes, detexi; mox rationem posterioris sectionis percepi.

Porro exiguam Tendinis portionem cum Fibrillis suis, quæ Tendinis extremitatibus adhærent, & ab aliis Tendinibus quibus pariter adhæserant divulsæ fuerunt, in tabula 3. designari curavi per IKLMN.

Quomodo ex uno Tendine primùm ramulus unus progerminet, & ille ramulus producat, sive ut curatius loquar, connexas sibi habeat fibrillas carneas; quomodo paulo ulterius alter ex Tendine ramulus pullulescat, carneis itidem fibrillis opertus; & quomodo Musculus hac ratione in longitudinem & crassitudinem excrescat, jam est superius a me declaratum. Et quo ista Tendinis fabrica minus spatii occuparet; ad delineationem delegi Tendinem ex pectusculo Apis sylvestris; qui hic in tabula 4. designatur per ABCDEFGHIKLMN: ubi per ABCM. denotantur partes carneæ quæ proximè alam locatæ fuerunt. Per DEFGKL ramulum secundum, per HIK ramulum tertium cum fibrillis suis designatum esse volui. Per AMLK Tendo ipse denotatur.

Quod ſi conſideremus fibrillas omnes, in hac tabula delineatas, Tendinibus vel Tendinum membranis annexas fuiſſe; imo alium quemdam Tendinem, prioribus adjacentem, & numeroſioribus fibrillis obſitum, conſpectui meo ſeſe obtuliſſe; ſi iſta, inquam, & alia tam puſilli animalculi organa, totamque corpuſculi machinam, attentius conſideremus; non poterimus non ſumma admiratione percelli. Finem faciam, illuſtriſſimi Viri; confiſus quasdam harum obſervationum Vobis non planè diſpliciturus: & poſtquam felix fauſtumque appetentis anni auſpicium vobis apprecatus ſum, maneo, ſemperque manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

P. S. Has obſervationes deſtinaveram Vobis mittere 20. Novembris proxime elapſi. Verum ne frequenti Vos ſcriptione obruere viderer, mutavi conſilium; & obſervationum mearum miſſionem diſtuli usque ad 27. Decembris. Interea temporis obſervationes meas proſecutus fui; inſtitutâ ſectione pedum damnoſiſſimi animalis, Gallinas Columbasque venantis, quod Putorium appellant: & cujus villoſa pellis apud noſtrates in frequenti eſt uſu. Sed omnia ſucceſſerunt, ut in carne Murina.

Nolim dubitare, Illuſtriſſimi Domini, quin ſuperiores litteras meas, quas ad vos dedi 20. Octobris, dudum receperitis.

EPISTOLA.

EPISTOLA. XVI.

Novis argumentis probatur Fibrillas carneas, haud secus ac ipsos Tendines, nomine Tendinum censeri posse. Caro ex femore Muris nondum adulti eum in finem exsecta, & examini subjecta. In bene constituto musculo nulla vis adfertur ulli Tendini, quæ non redundet in Fibrillas carneas. Computatur quantum in certa violentiæ quantitate patiantur Fibrillæ. Duo Tendines ex inferioribus Musculi partibus sursum enitentes; & alii duo Tendines desuper in eodem Musculo descendentes, non connectuntur invicem nisi per Fibrillas carneas. De spiralibus Tendinum Fibrillarumque contractionibus atque extensionibus. Cur illæ passim non observentur in fibrillis. Fibrillæ sunt participes violentiæ quæ Tendinibus infertur. Tendinibus inferioribus nulla vis infertur, quæ non recidat in superiores. Membranæ, quæ fibrillas instar ramulorum pererrant, prohibent ne Fibrillæ se mutuo contingant: atque adeo, ne quibusdam Fibrillis vulneratis, vel fortius pressis, lædantur & aliæ. Tendinum Fibrillarumque contractiones & extensiones explicatæ per filum cupreum, calamo scriptorio circumvolutum. Fibrillæ majoris Aselli etiam amiciuntur membranulis. Tendines circa majorem Aselli pinnam examinati: compertumque quod etiam illic Fibrillæ vicarias Tendinum partes agant. Idem passim præstant fibrillæ pisculentæ, quæ utramque extremitatem Tendinum membranis infixam habent. Singulæ piscium Fibrillæ membranulâ circumtectæ. Quælibet Fibrilla pisculenta ex multiplicibus fibrillis, sive tenuioribus staminibus, contexta. Cutis majoris Aselli per microscopium examinata.

Delphis 26. Martii 1715.

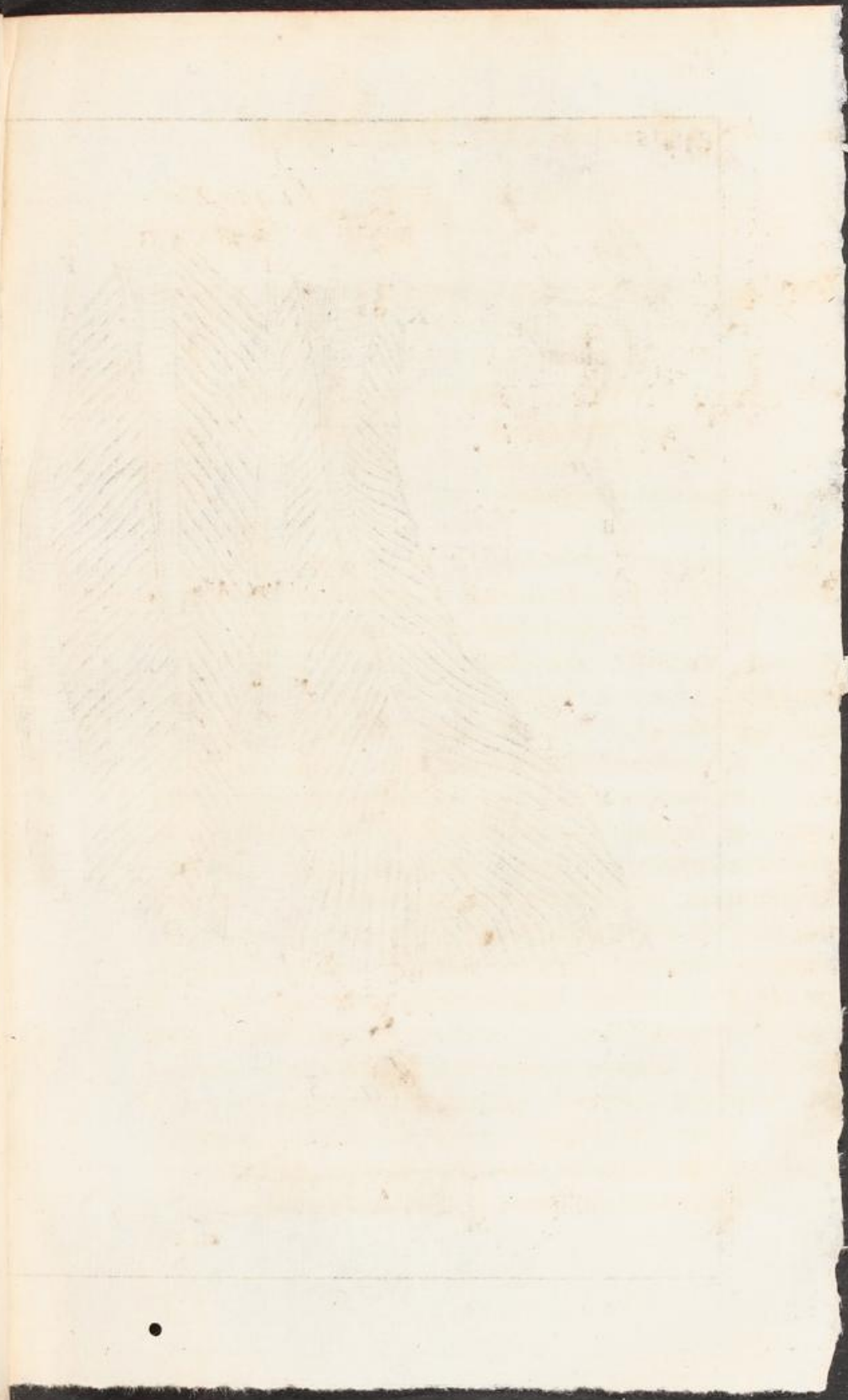
DOCTISSIMO NOMINATISSIMOQUE DOMINO

Domino ANTONIO CINK, *Philoſophiæ apud Grudios Profeſſori; &c.*

DOCTISSIME DOMINE.

SUperiori anno obſervavi Fibrillas carneas, haud ſecus ac ipſos Tendines, nomine Tendinum cenſeri poſſe. Et quoniam id ex fabrica adultorum Murium, quorum non paucos diſſecui, perſpicuè apertèque collegi, prædictam Tendinum Fibrillarumque compagem delineandam curavi, & Regali Londinenſium Societati mittendam. Quandoquidem autem hæc obſervatio nova ſit, & in Litteratorum Republica hactenus inaudita; ſtatui etiam Tibi hanc novitatem per epiſtolam exponere. Igitur utrumque femur exigui Muris ſed ante necati, quem vix ſemiadultum eſſe judicabam, cute denudavi, & ambos poſteriores pedes proximè ventrem reſecui. Tum & femur adulti Muris delineandum curavi, & in tabula prima deſignandum per ABCDEFG. Ad inſtituendam vero obſervationem, exiguam partionem carnis ex cavernula quapiam prope pedem erui; in qua, inter quinque oſſicula, digeſta jacebat. Quinque illa oſſicula deſignantur per DG; cum ipſe pes Murinus deſignetur per AB.

Iſtam



pag:151.

fig: 1.

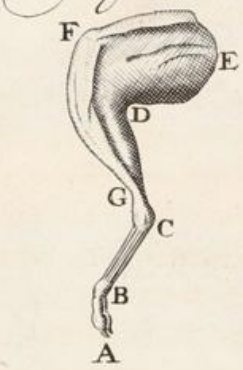


fig: 2.

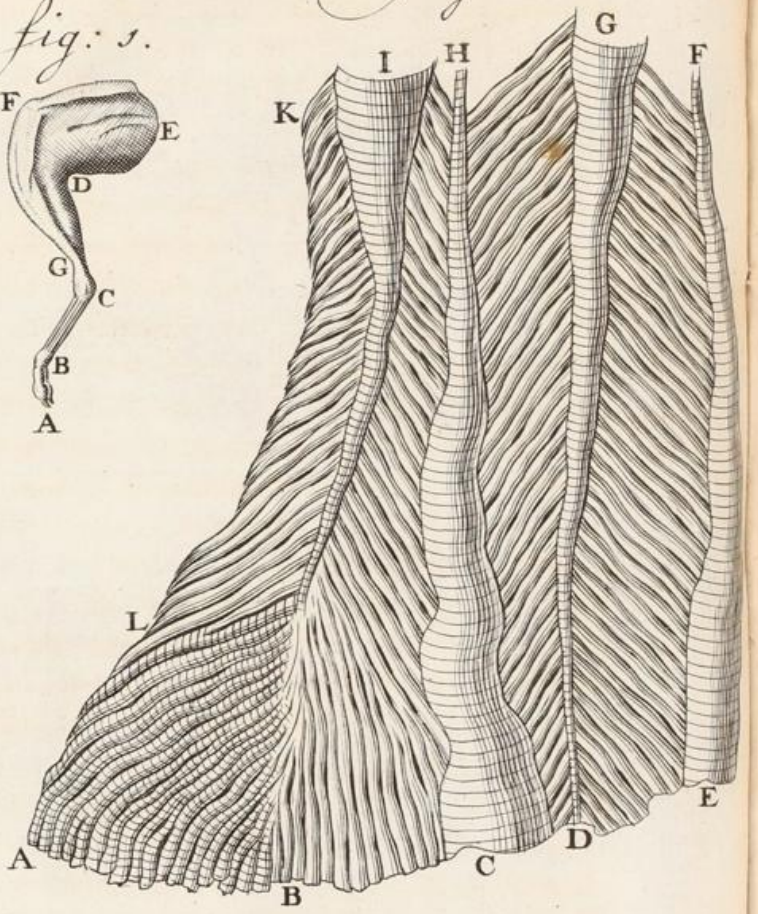
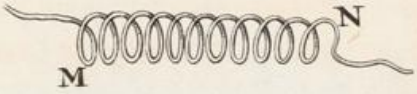


fig: 3.



Iſtam verò carnem, prædictis quinque oſſiculis aſſidentem, ideò ad inſtituendas obſervationes adhibere ſoleo, quoniam in majoribus Muſculis Fibrillas, haud magis quam ipſos Tendines, ob earum longitudinem eousqus perſequi non poſſum, ubi Tendinibus deſupernè delabentibus conſociantur. Pro certo enim habendum eſt nullas exiſtere Fibrillas, quæ non unà ſaltem extremitate adhæreſcant Tendini: quod ſi altera extremitas Tendini nulli affigatur; certò affigetur membranæ Muſculum involventi; vel ſaltem Membranæ, Muſculi interiora pervadenti. Nam in bene conſtituto Muſculo nulla vis Tendini ulli infertur, quæ non redundet ad fibrillas: quod quibusdam ob magnam Fibrillarum imbecillitatem mirum videbitur. Verùm ponamus majori Tendini femoris bovilli vim inferri mille librarum: ponamus præterea eumdem Tendinem in mille exiliores Tendines dirimi poſſe; addamus, cuilibet iſtorum mille Tendinum peculiarem ſibique propriam circumplicari membranulam; & quemlibet peculiari ſibique propria contractione atque extenſione, quas ope microſcopii deſtinctè in illis agnoſcimus, inſtructum eſſe; ſequetur ſingulis iſtis Tendinibus vim inferri ſingularis libræ. Ponamus denique cuilibet iſtorum tenuiculorum Tendinum mille ſolùm fibrillas annexas eſſe, contractionum etiam atque extenſionum participes; conſequetur mille fibrillis unius & ſingularis libræ violentiam inferri.

Indicavi ſuperius ex qua pedis Murini parte carnem eruerim, ad inſtituendas obſervationes. Hujus carnis

nis perexiguam portionem delineari curavi: quam in tabula ſecunda deſignant litteræ ABCDEFGHIKL. Ubi ſpatium, inter F & K intervacans, quantum oculis metiri poſſum, circiter ſex vel ſeptem diametros pili humani latum eſt; unde de exiguitate prædictæ figuræ judicari poteſt.

In eadem tabula duo exhibentur Tendines, ex inferioribus muſculi partibus ſurſum emergentes; videlicet EF, & CH: item duo Tendines, deſupernè deorſum proclinati; nimirum GD & IB.

Inter quatuor illos Tendines nullam connexionem eſſe videmus niſi per Fibrillas. Sed neque Fibrillas ex Tendinibus, neque Tendines ex Fibrillis prognatos eſſe, ut curatiſſimè loquamur, rectè dixerimus: cum amborum æquæva ſit formatio.

Ceterum in hiſce Tendinibus videmus expreſſas eſſe rugas ſive ductus ſpirales; quibus Fibrillæ carneæ, uti jam ante monuimus, paſſim etiam ſunt inſtructæ. Rarius tamen in fibrillis ductus illi conſpiciuntur: quoties enim Fibrillas vel tantillum contingit extendi, ductus illi ſpirales conſpectui ſe ſubducunt. Ductus illi in pauculis Fibrillis expreſſi ſunt inter litteras BLA tabulæ ſecundæ.

Cum particulam carnis circa AB, in tabula 2, forficulis abſcidiſſem; non potui Fibrillarum extremitates perſequi. Sed Tendines, uti videre licet in B, terminantur in Fibrillas. Finis vero Tendinis IK non eſt conſpicuus niſi prope L.

Cum verò hactenus concordibus ſententiis receptum ſit, quidquid violentiæ infertur muſculo, id totum in unum ſolumque Tendinem incumbere;

jam

jam contra videmus Fibrillas cujuscumque violentiæ, quæ in Tendines adhibetur, etiam participes reddi: item nullam vim inferri Tendinibus, ex inferiori parte ſeſe extollentibus; quam etiam non patiantur Tendines ſuperius locati.

Si his adjiciamus, per Muſculos partes quasdam pererrare, quas Membranas vocamus; easque ramulos ſuos, quam longus & craſſus eſt Muſculus, per omnes ejus Fibrillas diffundere: ita quidem, ut non modo ſingulas Fibrillas amplectantur; ſed eas quaſi tunicâ quâdam circumveſtiant; intelligemus qua ratione Fibrillæ ſe invicem non contingant; atque adeo, aliis Fibrillis vel vulneratis vel contuſis, aliæ involucris ſuis protectæ nihil incommodi percipiant. Adde quod hæ Membranulæ non exiguum robur Fibrillis concilient.

Antehac prorſus exiſtimavi omnes Tendinum ac Fibrillarum extenſiones ac contractiones ope rugarum vel partium annularium perfici. Verum ſub finem ſuperioris anni faſſus ſum errorem meum; & quod extenſiones illæ atque contractiones cochleæ vel etiam ſpiræ figuram imitarentur non uno experimento comperi. Obſervavi præterea iſtam extenſionis contractionisque formam perfectiſſimam eſſe, quam vel animo effingere vel meditando comminiſci poſſimus.

Quò extenſiones illas atque contractiones diſtinctius conciperem, partem pertenuem fili cuprei circumvolvi calamo ſcriptorio; &, rejecto calamo, delineari curavi, atque in tabula tertia deſignari per M N. Si hujus fili extremitates alternis non-

nihil trahimus, & alternis tractionem remittimus; alternas Tendinum contractiones atque extensiones quasi ob oculos positas habebimus. Easque Tendinibus atque Fibrillis accidere non est dubitandum; licet millies illic minores quam in filo cupreo.

Post superiores meas observationes, nova rursus experimenta tentavi in carne Muris atque Gallinæ. Sed si admirabiles rerum facies, quotquot conspectui meo sese offerunt, omnes delineandas tradere atque describere velim, finem non invenero.

Nuper Clarissimo viro *Antonio Heinsio*, Consiliario Syndico Hollandiæ, delineatas misi Fibrillas Aselli majoris; quæ omnes, perinde ut de Fibrillis carneis sæpius dixi, membranulis sunt obvolutæ. Cumque posthæc in Tendines, circa majorem pinnam, prope caput Aselli inquirerem; deprehendi Fibrillas pisculentas illic etiam officio defungi Tendinum; quod omnibus piscium fibrillis, quæ ambas extremitates membranulis insertas habent, familiarissimum esse passim comperi. Jam etiam multo quam ante apertius recognovi, cuilibet fibrillæ pisculentæ suam circumvolutam esse membranulam; quamvis quædam Fibrillæ quasdam adjacentes Fibrillas quinies & vicies crassitudine excederent. Præterea distinctissimè mihi apparebant multiplicia tenuissimaque stamina, ex quibus fibrilla quæque componitur.

Variorum insuper majorum Asellorum cutem perscrutatus sum; eamque quibusdam in locis septemplici ordine stratam esse comperi, quamvis paulo ulterius tantum quintuplex sibi incumberet.

Cre-

Crediderim quasdam oblongas particulas, in altera extremitate crassiores, in altera tenuiores, quæ per cutem diffusæ jacebant, spiralibus etiam ductibus instructas esse. Sed post multas observationes finem examinandi feci; ratus, si singula persequi vellem, numquam me ex tam vasto mari emersurum esse. Finem ergo faciam, &c.

ANTONIUS à LEEUWENHOEK.

EPISTOLA. XVII.

Certum quidem eſt Muſculos, item Tendines, dum extenduntur tenueſcere, dum contrahuntur craſſeſcere; Sed an motûs initium Tendinibus an verò Fibrillis adſcribendum ſit, id Auctor definire nolit. Comparatio ab Arbore ducta; cujus caudicem ſi manu ferias, rami omnes contremiſcunt: quod muſculo applicatur. De extenſionibus atque contractionibus funis nautici, quo naviculæ protrahuntur. Quantam vim meditullium ejusmodi funis patiatur, ſi alteri extremitati vis adferatur centum librarum. Idem ad Tendines atque Fibrillas transfertur. Oblongi Tendines, carneæque Fibrillæ, Muſculi Bubuli etiam majorem vim patiuntur in parte media. Illic etiam illarum extenſiones atque contractiones inchoari neceſſe eſt. Quoties Muſculus quiſpiam extenditur; omnes circumjectorum Tendinum atque Fibrillarum partes etiam cientur in motum; & aliquid adjumenti ad extenſionem conferunt. Animalia, quo puſilliora ſunt, eo velociores habent motus: quod etiam in volucribus valet. Quare majorum Avium tam tarda, minorum tam pernix ſit volatura. Concinni, aptèque digeſti, ductus ſpirales in Fibrillis carneis minimarum Avium. Tenuitas particularum, ſive ſtaminum, ex quibus membrana quævis contexitur. Ductus ſpirales diſtinctiſſimè obſervati in carne Balænæ. Tendines, in pede Aſtaci fluviatilis, non ſunt illo nomine digni, cum tantummodo ſint partes oſſeæ. Partes illæ oſſeæ, uti & Caraborum ſive Aſtacorum marinorum Tendines, Fibrillæ, motiones, quibusdam obſervationibus illuſtratæ. Fibrillæ membranulis infiguntur, corticem interius amicientibus.

cientibus. Cortex pedum, in Aſtacis marinis, tibiarum vice fungitur. Piſculentis Caraborum Fibrillis, etiam decoctis, ſuæ quoque ſunt ſpirales rugæ, non ſecus atque Fibrillis carneis: imo in prioribus multò ſibi confertiores aſſident. Ejusmodi piſculenta Fibrilla ex compluribus conſtat Fibrillis, nec indigna eſt nomine Muſculi. An ſub membranulis, Fibrillas circumtegentibus, quidam decurrant nervuli, Auctori eſt imperſpicuum. Membranulæ iſtæ partim ex oblongis componuntur ſtaminibus: ſed an illa ſtamina revera ſint exigua vaſcula, ſive vaſculorum vicem ſubeant, etiam eſt Auctori incompertum. Forſan habenda ſunt pro particulis Nervorum. Nervus ex variis componitur funiculis. Quilibet funiculus forti obvolvitur membrana, & ex oblongis tenuibusqus ſtaminibus componitur. Membranæ, funiculos illos circumveſtientes, magnam continent copiam pinguedinis. Inter eosdem funiculos procurrunt vaſa ſanguinea. Num funiculi, ex quibus Nervus contexitur, ſint cavati, &c.

Delphis 7. Julii 1715.

DOCTISSIMO NOMINATISSIMOQUE DOMINO

Domino ANTONIO CINK, *Philoſophiæ apud Grudios Profeſſori; &c.*

DOCTISSIME DOMINE.

QUam 2. Julii proximè elapſi ad me dediſtis epiſtolam, officioſâ urbanitate plenam, non ſine eximia voluptate perlegi: ex eaque cognovi

multiplici Te negotiorum mole & continuis occupationibus diſtineri. Tum & illud ex iisdem litteris intelligo, quæ de Tendinibus atque Fibrillis apud te per epiſtolam diſſerueram, eorum Te copiam feciſſe Doctiſſimis Viris, ac Medicinæ Profeſſoribus, *Narezio* atque *Hageno:* eosque ſuam ſuper iis rebus ſententiam ſcripto Tibi tradidiſſe. Quin haud gravatus es ſcriptum iſtud, ſub litterarum tuarum involucro, ad me transmittere: ad quod hæc eſto reſponſio mea. Certum quidem eſt Muſculum, quoties extenditur, neceſſario tenueſcere; quoties contrahitur, craſſeſcere; eamdemque Tendinum eſſe conditionem. Verum an motus primùm Fibrillis imprimatur, an Tendinibus, id aliis decidendum relinquo. Scimus, ſi caudicem grandis vegetæque Arboris manu percutimus, exiguo illo motu, quem caudici imprimimus, cunctos Arboris ramulos concieri in motum, atque contremiſcere: ac conſimili ratione nullum, ne tenuiſſimum quidem motum, Tendini vel Fibrillis imprimi, quin totus commoveatur Muſculus. Sed, quantum ego quidem opinor, Tendines ac Fibrillæ paſſim motûs illius non ex æquo fiunt participes.

Narravi aliquandò, me præſentem adfuiſſe cum torquerentur funes nautici, quibus equi naves ac naviculas apud nos protrahere ſolent. Funes illos, cum abſoluti eſſent, extendi videbam, & palo alligari. Ergo funem ſic extenſum, niſu quàm potui maximo, longius extendi; atque tum, ut ſeſe contraheret, & in gyros colligeret, e manu demiſi. Sed extenſiones illas & contractiones advertebam lentè

lentè admodum & pigro motu procedere. Imò motus illos haud rapidè procedere posse judicabam: nam contractiones oportebat inchoari in medio fune, in quem major vis exserebatur; atque inde ad eas partes propagari, quas minor vis premebat. Hæc animo aliquantùm speculatus, sic mecum differebam: si in hanc funis extremitatem adhibeam vim centum librarum; extremitas opposita eâdem vi premetur: atque adeo mediam funis partem urgebit vis ducentorum pondo. Si enim funis ille circumducatur per orbiculum sive trochleam; & ambæ ejus extremitates trahantur vi centum librarum; tum trochleam ipsam vis urgebit pondo ducentorum. Quod si idem funis, quantus est, ubique foret æqualiter fortis, & ad ruptionem usque tenderetur; ruptio illa in medio fune accideret: cum illuc major vis incumberet.

Hanc observationem a fune nautico transferebam ad Tendines ac Fibrillas majoris Musculi bubuli: ac statuebam Tendines illos atque Fibrillas, dum vim patiuntur, maxime urgeri in medio: adeoque primas contractiones & extensiones semper accidere parti mediæ; inde ulterius propagandas ad alias partes quæ minus patiuntur. Tum & illud pro certo habendum est in qualibet Musculi extensione omnes ductus spirales, qui Tendines ac Fibrillas incredibili multitudine obsident, in motum impelli, neque nihil ad extensionem facere.

Quo verò minores sunt Musculi, eo se promptius celeriusque movere possunt: adeoque Mus multo crebrius, eodem tempore, quam Equus vel Bos potest gressum promovere. Quod

Quod & alitibus poteſt applicari. Quod enim Ciconia, Ardea, Anſer, alas ſuas inter volandum tam ſegniter motent, ut aëris impedimentum jam prætereamus, longitudini fibrillarum imputandum eſſe ſentio. Paſſer vero, tam parvis muſculis præditus, magnâ pernicitate volat, & alas ſuas vibrat: quem tamen pernicitate volandi exſuperat Muſca. Nam quarumdam Muſcarum longiſſimæ fibrillæ aliquot pilorum latitudinem longitudine non excedunt. Adde quod minutulæ illæ fibrillæ ductus ſpirales habeant tam concinnos, tamque ordinatè diſpoſitos, ut intuentibus admirationem incutiant.

Quantum verò ad Membranulas attinet, quæ ſingulas Fibrillas conveſtiunt; earum partes tam ſunt tenues ut, tametſi expoliſſimo utare microſcopio, viſum tamen ſæpe effugiant: atque adeo nullæ extenſionum vel corrugationum notæ in illis ſunt obſervabiles. Majuſculas tamen Membranas nonnumquam denſiſſimo ſpiralium ductuum ſive voluminum agmine obſeſſas eſſe adverti.

A quatuor annis ſervo domi meæ fruſtum carnis Balænæ; quod adeo exſiccatum eſt, ut duritie imitetur lignum. Illud, dum paulum expanditur, extenſionum contractionumque volumina, ſive ſpirales ductus, clarè repræſentat; qui tamen in Tendinibus, ſi largiori aquâ rigentur, magis ſunt conſpicui.

Nuper ad cænam mihi appoſitus fuit Cancer fluviatilis decoctus, haud vulgaris magnitudinis. Cumque oculos defixiſſem in ejus pedes, cogitabam Tendines atque Fibrillas piſculentas compage atque

atque formatione, imo & motu, nihil admodum differre a Tendinibus Fibrillisque carneis. Ut illud certius mihi conſtaret, varios Cancri pedes externo cortice nudavi; & partes piſculentas intus latentes diſſecui: quando nudo oculo cognovi Fibrillarum alteram extremitatem annexam eſſe Tendinibus; alteram infigi membranæ, durum corticem intus obtegenti.

Memini ſuperius de Tendinibus, quibus inſtructi ſint pedes Aſtacorum fluviatilium ſive Cancrorum: ſed me judice Tendinum illis nomen potius abjudicandum eſt; cum inſerti ſint parti oſſeæ, nullius extenſionis & contractionis capaci; quæ, quantum ego quidem judico, ideo tantum formata eſt, ut Fibrarum piſculentarum extremitatem recipiat, & duritie ſua tegat. Altera verò Fibrarum extremitas infixa eſt membranæ, duri corticis interiora obducenti; quo fit ut Fibræ eo breviores ſint, & expeditius moveri, majoremque vim exſerere poſſint. Pars iſta plana, & oſſis formam referens, multo eſt brevior pedis articulo: quo fit, ut fibræ piſculentæ, quæ extremo corticis affixæ ſunt, multo ſint longiores.

Hæc obſervatio omnem mihi ſcrupulum atque hæſitationem eripuit; quia jam diſtinctiſſimè videbam, quod tantum ex parte obſervaveram in Muſcis: ſcilicet Fibras carneas ſeſe inſerere atque coire in membranas, durum corticem intus amicientes: item, durum pedum corticem in animalculis fungi vice Tibiarum.

Exinde duos Carabos, quales in fluviorum

cœno captare ſolent, cultello ſubjeci, ſed ante decoctos: cumque partes piſculentas examinaſſem, omnia cum iis convenire comperi, quæ jam ſupra annotavi de Cancris. Præterea Fibris piſculentis, etiamſi jam decoctis, ſpirales ductus adhuc ineſſe adverti; & duplo ſibi viciniores adjacere, quam umquam compererim in fibris carneis. Imò frequentiores, & denſiori ordine, fibras illas obſidebant, quam obſidere ſoleant Fibrillas ex Pulicis pectuſculo eductas. Deinde cum Fibram, quam ex pede Carabi erueram, attentius conſiderarem; deprehendi ex compluribus Fibrillis compoſitam eſſe: atque adeo quam Fibram piſculentam vocare ſolemus, non eſſe indignam nomine Muſculi.

Quoties animalium carnem perſcrutatus ſum, per illius fibras ſemper propagari vidi partes craſſiuſculas, quas Membranas appellavi. Iſtæ Membranæ in minores membranulas ſive ramos diffunduntur: & iſti rami in alios atque exiliores ſparguntur ramulos · adeo quidem ut ſingulas fibrillas ſingulæ amplectantur & circumamiciant membranulæ. An vero ſub iſtis Membranis quidam porrigantur nervi, oculis diſcernere non poſſum. Id tantum video, prædictas Membranas, ſi craſſiuſculæ ſint, ex oblongis partim ſtaminibus compoſitas eſſe; & pinguedinem, quæ inter fibras formatur atque coaleſcit, membranulis paſſim includi.

Num verò prædicta ſtamina revera ſint vaſcula, non habeo ſatis compertum. Nec prorſus abſimile vero eſt, particulas eſſe cujusdam Nervi. Nam a paucis diebus comperi ex quatuor, quinque, octo, imo

imo si crassior sit ex 20. funiculis sive, ut hoc nomine utar, funetis contextam esse: qui funiculi disparis sunt crassitudinis; & alii alios sextuplo atque etiam octuplo crassitudine antecellunt. Præterea singuli funiculi forti sibique propriâ circumteguntur membranâ; & ex oblongis atque tenuiculis staminibus sunt contexti. In pinguiori verò animale membranæ, antedictos nervorum funiculos amicientes, permagnam includunt copiam pinguedinis. Adhæc inter eosdem funiculos quædam interjiciuntur vascula sanguinea; quæ tamen, nisi tam crassa sint ut intuentibus rubere videantur, prorsus sunt imperspicua.

Nervos cavos esse, ut succum quemdam trajiciant, quamvis nihil in illis cavi appareat, pervulgatissima est opinio. Quod ad me attinet, hæc mea est sententia: siqui cujusvis Nervi funiculi cavati sint, omnes esse cavatos, imo multis cavitatibus pervios: quælibet enim funiculi stamina vasculorum subeunt vices: quæ certè peranguſtam haberent cavitatem; cum spatium, haud latius crassiore pilo menti, facile sex ejusmodi vascula complectatur. Sane oppidò conduceret, has meas observationes novis atque iteratis observationibus elucidari.

Habes, Doctissime Celeberrimeque Domine, quæ ad epistolam Doctissimorum Clarissimorumque virorum, *Narezii*, *Hageni*, atque *Regæ*, respondenda succurrerunt: velimque satis eruditionis & intelligentiæ habere, ut aptius atque explicatius, & ad dubia vestra magis appositè, respondere possim. Interim qua par est observantia manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA. XVIII.

De Animalculis in masculino semine detectis. De objectionibus Doctissimi Viri Vallisnieri. *Complures Viri, doctrinâ spectabiles, & inter alios doctissimus Professor* Boerhaven, *Auctoris sententiam propugnant. Eadem Animalcula in semine masculino pisciculorum, v. g. Percarum, inventa. Grana ovariorum in minoribus pisciculis nihilo minora talibus granis majorum piscium. Animalcula, semini Balænæ maris innatantia, fortassis haud majora sunt Animalculis, quæ semini masculino minorum pisciculorum innatant. An sanguinis pulsus Arteriæ adscribendus, an Venæ. Num conduceret animare juventutem ad acuenda vitra sive microscopia, & ejusmodi scholam erigere. Ex mille vix unus ad tale studium idoneus. Quod Tendines extendantur atque contrahantur in modum spiræ. Comparatio ducta a filo cupreo, quod calamo scriptorio obliquis voluminibus circumducitur. Singulas Bovis ac Muris Fibras, imo & ipsos Tendines, membranulis circumvestiri: tum & singulas Fibras carneas Tendinibus, vel Tendinum membranis, insertas esse. Nulla vis adhibetur in Tendinem superiorem, cujus non fiat particeps Tendo inferior. Quare legendus* Hartzoekeri *scriptis Autor abstineat. Incomprehensibilis numerus membranarum, ac vasorum sanguineorum, per Tendines sese diffundentium. Nervi examinati.*

Delphis 28. *Septembris* 1715.

ERUDITISSIMO ac CELEBRATISSIMO DOMINO

DOMINO G: G: LEIBNITZ.

EX perjucundis tuis litteris, quas 25. Auguſti proximè elapſi ad me exaraſti, intellexi Doctiſſimum Virum *Vallisnieri*, Patavii commorantem, non aſſentiri mihi de Animalculis, in animalium ſemine per me detectis; neque credere ipſa Animalia ex iſtis Animalculis creſcendo, & convenientes mutationes ſubeundo, adoleſcere. Fortaſſis animalculum ipſum opinatur jam ovo incluſum fuiſſe, ac per conceptionem excitari ad vitales motus. Addis illum quamdam diſſertationem ſuper hoc articulo meditari; & quid ea de re ipſe ſentiat, in quibusdam ſcriptionibus, quas in lucem edidit, jam orbi ſignificaſſe. Jactatum eſt communi proverbio, unam Hirundinem non inducere ver. Si Dominus *Vallisnieri* mihi adverſatur, mille habeo ſententiæ meæ fautores. Tum adjicis opinionem meam multum veriſimilitudinis habere, nec parum apud te valuiſſe; quod & in libro tuo, *Theodicea*, publicè ſis teſtatus.

Ad hæc dicendum habeo, haud mirum eſſe ſi pauculi quidam ſententiæ meæ refragantur; quia novitatibus ſæpe reſiſtitur; & homines quæ a Magiſtris didicere dediſcere nolunt.

Paucis abhinc annis Vir quidam ſpectabilis, filius Epiſcopi Anglicani, mihi retulit virum quemdam pereruditum, eumdemque Profeſſorem in Scotia, edita publicè doctiſſima ſcriptione, convenienter ad ſententiam meam diſſeruiſſe de Animalium generatione; & perhonorificè, utque par erat, mei meminiſſe. Addebat ſuper eodem articulo, & in eamdem ſententiam, editum eſſe librum ab erudito Gallo; ſubjecitque ſententiam meam jam paſſim probari.

Præterea hoc eodem anno Dominus *Boerhaven*, Medicinæ ac Botanices in Academia Leidenſi Profeſſor, habita publicè oratione, complurium Auctorum ſententias de generatione exploſit: adjiciens meam, per Germaniam, Italiam, Angliam, atque Galliam vulgò laudari.

Inſuper hoc anno, ne hanc obſervationem prætercam, non tantum in majoribus piſcibus uti Aſellis, ſed in anniculis etiam aut paulo grandioribus Percis, ſemina maſculina contemplatus ſum: & ſemini Percæ æque vivacia nec minus grandia animalcula innare vidi, quam ſemini grandiorum Piſcium. Pari modo grana ovariorum, in parvis piſciculis, reſpondent magnitudini granorum, quæ piſcium, quinquageſies & amplius grandiorum, ovariis continentur.

Hinc non abſurdâ forte nec vanâ conſequentiâ colligerem Animalcula, ſemini Balænæ maris innatantia, Animalculis ſeminalibus exiguorum piſciculorum nihilo eſſe grandiora. Eum in finem teſticulum Balænæ conatus ſum nanciſci; ſed ſucceſſu hactenus irrito.

Vir

Vir quidam in hac civitate conſpicuus, & ingenio valens, cum epiſtolas meas prælo editas legiſſet, his me verbis compellavit: *Veritas ſtat a te, Leeuwenhoeki; ſed dum vives, auctoritate non valeſcet.* Atque adeo haud miror, viventem me quorumdam contradictionibus laceſſi.

Cum haud ita pridem cum quodam Medico ſermones miſcerem de pulſu; & illum non arteriæ ſed venæ tribuendum aſſererem; Medicus ille vehementer mihi acriterque contradixit; dictitans, id quod aſſerebam haudquaquam poſſibile eſſe. Sed cum veritatem illius, & aliorum qui adſtabant, conſpectui clarè expoſuiſſem, hærebat elinguis.

Conſtitui Epiſtolas meas Belgico idiomate non evulgare. * Verum poſt mortem meam amplius centum emittentur in lucem: quem in finem modò undecim imagines æri incidendas curavi. Ita ut ſolæ illæ mearum Epiſtolarum jam evulgentur, & quidem linguâ tantum Anglicanâ, quas ad Regalem Londinenſium Societatem exaravi.

Quod verò juventutem animari velis ad limanda vitra; & quaſi Scholam limandorum vitrorum erigi; id ego non video magnopere ex uſu futurum eſſe. Complures enim, qui Leidæ ſtudiis vacabant, inventis meis ad vitrorum limationem accenſi fuerunt: imo in illa civitate tres fuerunt vitrorum limandorum Magiſtri; qui juventutem ſtudioſam, talium rerum cupidam, eâdem arte inſtituebant. Sed quis fuit operis ſucceſſus? Nullus planè, quantum accepi. Nam cuicumque ſtudio hic eſt propoſitus finis; per ſcientias diteſcere; vel doctrinæ no-

* Quorumdam Amicorum impulſu mutavi conſilium.

nomine ad famam erepere. Id verò neque limandis vitris, neque rerum abſtruſarum detectione, comparatur. Deinde pro certo habeo, vix milleſimum quemque ad hoc capeſſendum ſtudium ſatis idoneum eſſe: nam in eo ſtudio multum temporis conſumitur, multum pecuniæ prodigitur; &, ſi quid proficere velis, animus debet ſemper cogitando meditandoque diſtendi. Adhæc plerique hominum non ſunt accenſi cupiditate ſciendi: imò nonnullos, quibus id minimè convenit, non piget ſciſcitari; Quid refert an iſta ſciamus nec ne?

His addo, eruditiſſime atque celeberrime Domine, quod ſub finem anni ſuperioris Regali Londinenſium Societati miſerim delineationem carnis bubulæ, murinæ, &c. in eâque oſtenderim, Tendinum atque Fibrillarum carnearum extenſiones contractionesque perfici circumvolutando. Et hoc explico ſimilitudine fili cuprei; quod calamo ſcriptorio circumvolutum, exemto calamo, ob figuram ſpiralem extendi contrahique poteſt. Idem affirmo de Fibrillis carneis, pedes Culicum, Muſcarum, imò Pulicum componentibus. Inſuper aſſerui, & per tabulas delineatas oſtendi, ſingulas Bovis, quin etiam Muris, Fibrillas carneas perinde atque Tendines, ſingulis involvi membranulis; ita ut Fibrillæ invicem non attingant. Tum omnes Fibrillas docui Tendinibus, vel eorum membranis, inſertas eſſe; & nullam vim adferri Tendini, quæ non redundet in Fibrillas: demum Fibrillas, quæ alteram extremitatem inſertam habeant Tendini inferiori, altera extremitate infixam eſſe Tendini deſu-

desupernè descendenti. Brevi, nulla vis adfertur Tendini superiori; quam ob illam Fibrillarum insertionem non patiatur Tendo inferior.

Hæc inventa quosdam novitate suâ haud dubiè ferient: præsertim cum audient Fibrillas adulti Muris crassitudine non cedere Fibrillis adulti Bovis: adeoque, si Musculi bovilli magnitudine atque robore præstant murinis, id ad majorem illorum longitudinem atque numerum unicè esse referendum.

Hartzoekerium, quem mihi obtrectare scribis, accepi apud Eruditos non magno loco haberi. Et cum illum inter scribendum falsitatibus indulgere, & arrogantiâ efferri viderem; ab illius lectione abstinui.

Et hæc quidem sunt, doctissime & celebratissime Domine, quæ pro libertate meâ jam Tibi scribenda duxi. Nec modicè gaudeo opellam meam probari Viro, summâ ingenii laude apud Eruditos florenti. Igitur qua par est observantiâ manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

P. S. Per aliquantum modò tempus secandis variorum animalium Tendinibus operam navavi: in quibus innumerabiles detexi membranas, & arterias vel venas, per Tendines illos dispersas. Præterea Nervos, quâ potui diligentiâ, perscrutatus sum: nec tamen capere potui quâ ratione tanta copia liquoris vel succi liquidi, quanta Nervis adscribitur, per illos devehi vel perfluere possit.

EPISTOLA. XIX.

Venæ in * *Pyro dissecto repertæ: quarum crassitudo describitur. Ex Venis illis partes procedunt oblongæ; ex quibus aliæ itidem partes exoriuntur: quo fit ut Pyrum in justam magnitudinem excrescat. Observationes circa petiolum ejusdem Pyri. Pro certo habendum est ex qualibet parte Pyri majorem* † *Venam procedere, cui conveniat nomen Arteriæ. Nulla est in fructibus humorum circulatio. Vasculorum ante dictorum usus est folliculum, quo semen Pyri continetur, constituere atque formare. Ubi majora ista vascula terminentur. Innumerabiles vasculorum illorum ramuli quaquaversum sunt per Pyrum diffusi. Exigui seminis, quod dicto folliculo involvitur, quam perfecta sit conformatio. Exigua particula talis seminis juxta longitudinis ductum dissecta, & microscopio opposita. In eâ particulâ & vascula & vasculorum valvulæ ab Auctore detectæ. Istæ valvulæ, in prædictis vasculis, denso ordine sibi assident. Quisnam sit valvularum istarum usus. Duplex vasorum & valvularum genus per semen Pyri diffunditur: primum genus succis inservit sursum evehendis; alterum succis deorsum versus referendis. Admirabilis istiusmodi seminis conformatio. Quam eximia sapientia opus fuerit ad talem efformandam Arborem. De Pyro, vulgo* Goud-peer *vel* Poire des Seigneurs, *observationes quædam annotatæ. Ipsa Arboris planta in semine conspecta. Semina adolescunt per quædam veluti funeta, vel contortos funiculos; quibus, haud secus atque ani-*

* Vulgo Zuyker-peer. † Venam hic intelligimus genericè: ut & venam strictè dictam & arteriam significatione sua contineat.

animalia in utero materno, arctissimè adhærescunt. Istiusmodi funiculus non in ipsam penetrat seminis substantiam. Exterior seminis cortex examinatus; qui ex perparvis vasculis componitur. Eadem est membranularum vel corticularum interiorum constructio. Plantula, in istiusmodi semine conclusa, ab Auctore dissecta; & illo curante delineata. Talis plantula numerosissimis scatet vasculis. Partes in plantula foliaceæ. Malorum ac Pyrorum venæ quâ primum ratione detectæ? Nimirum corticem Nucis Coccos perspeculando. Quæ Nucis istius filamenta vocantur, revera sunt venæ vel vascula. Ex istis vasculis quædam exsurgunt vesiculæ. In alio iterum Pyro detectæ venulæ: quæ membranulis suis amiciuntur. Membranularum istarum descriptio. Pyrum ipsum, quantum est, fere ex venulis & membranulis est compositum. Undenam vascula Pyri, item vascula Nucis Coccos filorum formam præferentia, originem ducant. Vascula sive venulæ Pyri ante conspectum expositæ. Hæc vascula supremam Pyri cuticulam ingenti numero insident. Arte arithmeticâ demonstratur, quantus vasculorum numerus unico contineatur Pyro. Quem usum præstet suprema Pyri cuticula? Cuticula illa digesta est in areolas; quarum hic descriptio exhibetur. Particulæ, quæ exteriorem Pyri cuticulam componunt, centenas Myriades numero excurrunt. De partibus Tendinum atque Fibrillarum circumvolutantibus, sive spiras figurâ referentibus; & extensioni atque contractioni servientibus. Ejusmodi spiræ, sive partes spiram referentes, per ligna, frondes arborum, folia Theæ, &c. copiosissimè sunt diffusæ: & conspectui facillimè se produnt. Ad quem usum partes illæ, v. g. in Thea, sint destinatæ? Figura spiralis, sive in varia volumina

& quaſi gyros ſe colligens, ad partium extenſionem & contractionem eſt accommodatiſſima. Membranæ nullâ cavitate ſunt perviæ; haud magis quam Tendines ac Fibrillæ. Quanam ergo ratione nutriantur? Nihil ſanguinis per extremitates Arteriarum Fibrillis affunditur.

Delphis 18. *Novembris* 1715.

DOCTISSIMO & CELEBERRIMO DOMINO

Domino G: G: LEIBNITZ, *Regiæ quæ Londini eſt Societati cooptato, Profeſſori Hanovienſi, & Bibliothecæ Brunsvicenſis Præfecto.*

DOCTISSIME ATQUE CELEBERRIME DOMINE.

EX literis tuis, 25. Auguſti Hanoviâ datis, quam laborem meum non parvifacias intellexi: quod animos mihi fecit ut ſequentia experimenta Tecum communicarem; ſaltem aliquâ parte Tibi placitura eſſe confidens. Ex annotationibus in adverſaria rejectis has viſum eſt excerpere.

Cum Pyro * ſaccharato veſcerer; & tenuiſſimos orbiculos inde reſectos ante microſcopium locaſſem, adverti venulas transverſim a me diſſectas fuiſſe. Ex iſtiusmodi venâ, quæ pilo capitis humani craſſitudine circiter reſpondebat, non ſine voluptate decem & amplius partes oblongas, & coni figuram imitantes, exoriri videbam. Partes illæ, ex venâ prodeuntes, referebant figuram acutæ cuſpidis; ſed ita

* Vulgo Zuyker-peer.

ita ut ſtatim craſſitudine augeſcerent, & quatuor circiter capillorum latitudinem longitudine æquarent: craſſiores verò illarum extremitates in figuram pyri ſive turbinatam coirent. Ex hac rotunditate quædam prodibant particulæ, figuris incertis ac confuſis præditæ; quæ aliis rurſus venis in vicinia poſitis ſeſe inſerebant: qua ratione fiebat, ut Pyrum tandem in juſtam ſeſe magnitudinem expanderet. Neque tantùm unica qualem dixi venula, cum circumpoſitis & ex ea prognatis partibus, conſpectui meo ſe offerebat; ſed tres, imo plures, eodem tempore in oculos meos incurrebant. Ex harum contemplatione tantum voluptatis cepi ut, niſi figuræ per humoris exſiccationem periiſſent, portionem Pyri cum venis ante microſcopium collocaſſem.

Præterea cum idem Pyrum maturuit; videmus petiolum, ſi a Pyro avellatur, quâ parte Pyro infixus ante fuerat, in complures partes diſpeſci. Unde non abſurdè colligimus, ex qualibet dictarum partium vaſculum capacius procedere. Quæ quidem vaſcula omnia in Pyris arterias appellari convenit; quoniam pro certo habeo ſuccos in fructibus reciprocâ circulatione non circumvehi: cum eo dumtaxat fine conditi ſint, ut in juſtam magnitudinem excreſcant; qui ſeminibus perfectis tandem deciduñt; brevique, ſalvis tamen ſeminibus, putreſcunt.

Ex hiſce vaſculis quaquaverſum per Pyrum complures enaſcuntur ramuli; magnitudinem Pyri, quod modò diximus, conſtituentes. Quæ tamen vaſcula principalius dicata ſunt productioni capſulæ, ſemen

continentis. In iſtis ergo capſulis procreantur ſemina: cuilibet autem ſemini nutrimentum advehitur per tenuem contortumque funiculum; cui ſemen iſtud, omni aliàs adhæſione liberum, firmiter adhæreſcit. Et hoc ſeminibus Pyri cum plerisque ſeminibus eſt commune.

Iſta majora vaſcula, partim formatâ quam dixi thecâ, erepunt ad verticem ſive ſummitatem Pyri; quem locum in ipſo germinationis initio flores occuparunt. Sed priusquam vaſcula eò usque enitantur, tam multas quaquaverſum * venulas emittunt; ut quisquis illas vel per tranſennam contemplatur, non poſſit non admirabundus obſtupeſcere. Quæ admiratio non modicè creſcet; ſi cogitemus quantâ ſapientiâ opus fuerit ad iſtiusmodi fructûs conformationem, ipſiusque perfectionem ſeminis: & conſideremus tam exiguam ſeminis particulam, quæ ſcilicet ne quadringenteſimam quidem ſeminis vel nuclei portionem conſtituit, mille & amplius vaſculis inſtructam eſſe. Nam in majori talis plantulæ diametro plusquam quadraginta vaſcula numeravi. Et in illâ parte quælibet peculiaria includuntur vaſcula, quibus Arbor ipſa exornabitur atque inſtruetur. Niſi enim in plantula, quæ in ſemine deliteſcit, ante exiſterent; qua demum ratione, uti aliàs jam diſſeruimus, ex ipſo ſemine prodirent?

Iſtiusmodi particulam, ex ſemine Pyri ſaccharati reſciſſam, ſecundùm longitudinis ductum animi cauſâ diſſecui; & ita diſſectam microſcopio oppoſui.

Quan-

* Semper attendendum eſt *Venam* hic laxiori ſignificatione, ſive genericè intelligi,

Quando non modò copioſiſſima vaſa conſpexi; ſed quodlibet vas certis quaſi ſepimentis vidi diſtingui; quæ non malè valvularum loco habebimus. Dum enim ſemen tellure jacet adopertum, & humor aquoſus in plantulam ſeſe inſinuat; per calorem Solis, & aëris preſſionem, talis in ſemine oboritur agitatio; ut ſuccus, nutritionem adferens, per ſingula vaſcula propellatur. Ob hanc ſuccorum propulſionem neceſſe erat quodlibet vaſculum quibusdam muniri valvulis: quæ valvulæ tam prope ſibi adjacent; ut ſpatium, non amplius lato capillo, plures valvulas contineat. Niſi enim vaſculis ineſſent valvulæ; proclive admodum eſſet, occidente Sole vel imminuto calore, ſuccos iterum ferri retrorſum.

Inſuper hanc plantulam duplici vaſculorum ac valvularum genere armatam eſſe oportebat. Nimirum vaſculis opus erat, ſuccos ſurſum vehentibus; tum aliis, ſuccos in radicem revehentibus. Cum autem priores incremento Arboris, poſteriores incremento atque expanſioni radicis ſint dicati; neceſſe erat vaſculis, ad advehendum radici alimentum deſtinatis, iſtiusmodi valvulas ineſſe; quæ ſuccos deorſum impulſos non ſinerent remeare ſurſum.

Hic iterum, quantum per microſcopium licebat, admirandam contemplabar fabricam exiguæ illius particulæ, quam a ſemine Pyri præcideram: tum cogitando ulterius inſtabam, quod vix milleſimus quisque recogitat, quantæ fuerit ſapientiæ, arborem tot ſeminum feracem condere; quibus in ſeminibus tanta rerum admirandarum congeries deliteſcit:

præ-

præſertim ſi attendamus fabricam iſtam non eſſe recentem vel novitiam ; ſed a rerum principio ſeminibus ingeneratam fuiſſe.

Poſtquam meditationes haſce & obſervationes meas chartæ mandavi , ſub finem Octobris anno 1715, veſcor pyro pergrati ſaporis quod ab * aureo colore nomen invenit ; & inſuper *Dominorum* † *pyrum* appellatur. Cum igitur nucleos ſive ſemina adverterem colorem induiſſe nigrum , quando fructus permaturuiſſe judicamus , quædam ſemina anatomicè diſſecui , & illorum vaſa ope microſcopii perveſtigavi. Hæc vaſa tam clarè diſtinctèque occurrebant conſpectui meo ; ut plantam in ſemine latentem , cum iis partibus quibus funiculi contorti appellationem convenire dixi , & qualis oculis meis apparebat, delineandam curaverim.

Igitur ſemen , ex quo proditura fuit Arbor , exteriori cuticula denudavi ; ut in tabula 1. denotatur per A B. Ubi per punctum A. indicatur Plantula quæ in arborem excretura fuiſſet : reliquum tabulæ primæ partem illam denotat , quæ cedet in alimentum plantæ : usque dum ipſa planta , radicibus in terram emiſſis , alimentum ex terra percipere poſſit : qua de re non ſemel ante diſſerui.

Præterea ſemen cum folliculis ſive involucris ſuis curavi delineandum ; ad illam indicandam partem , per quam idem ſemen adoleſcit : quod fit ope cujusdam quaſi funeti , ſive contorti funiculi. Etenim pleraque ſemina in involucris ſuis ſoluta jacent ; uni dumtaxat affixa funiculo : haud aliâ omnina ratione , quam

* Goud-peer. † Poire de Seigneur.

fig: 1.

fig: 2.

fig: 3.

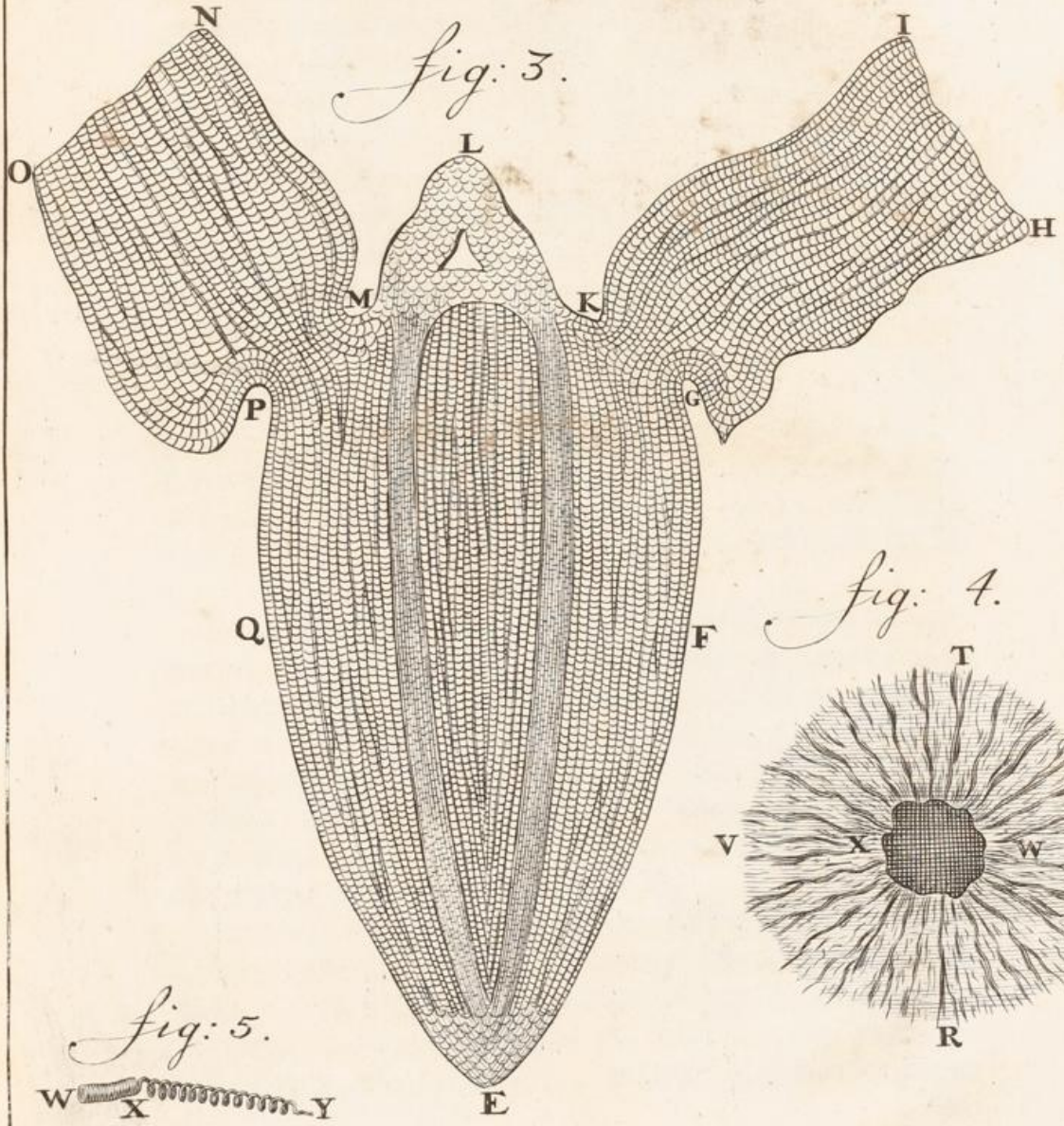


fig: 4.

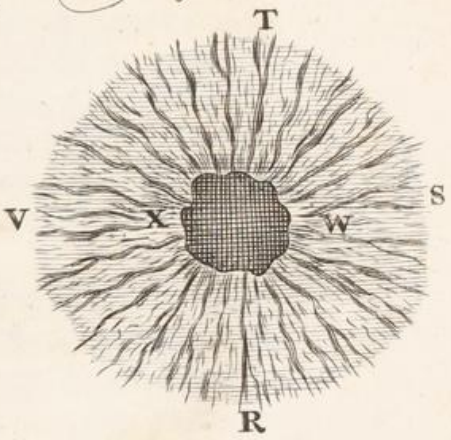


fig: 5.

quam pleraque animalia in matricibus clauduntur, & ad certam magnitudinem excreſcunt. Seminis iſtius perfecta magnitudo, cum ipſis ſeminis involucris, in tabula 2. denotatur per CD. Ubi C id punctum indicat, ubi funiculus eſt abruptus. Funiculus iſte, qui hic abruptus exhibetur, & univerſo ſemini alimoniam advehit, non penetrat in ipſum ſemen; ut usque ad A & B in tabula prima alimentum convehat: ſed omnia funiculi vaſa a C pergunt ad D: ubi eadem vaſa, ab invicem recedentia, in diverſas partes ſeſe diſpergunt: & variis itineribus redeunt ad C.

Exinde corticulam exteriorem quâ potui diligentiâ perluſtravi: & comperi univerſam, quanta eſt, ex perexiguis vaſculis contextam eſſe. Quin & interiores cuticulæ ex ejusdemmodi contextæ ſunt vaſculis: nec tamen, quidquid operæ adhibui, vaſcula illa percipere potui, quæ adusque A & B tabulæ primæ alimentum devehunt.

Poſthæc plantulam, quæ in tabula 1. denotatur per A, ſecundum longitudinem diſſecui: nam ſi microſcopio totam objicias; multiplicia illius vaſcula aptè diſtinctèque conſpectui exhiberi non poſſunt. Igitur plantulam illam, qualem ſecundum longitutudinis ductum perſecueram & ante microſcopium locaveram, delineandam curavi: quæ in tabula 3. denotatur per EFGKLMPQ.

Jam verò in parte plantulæ craſſiori, ſcilicet ab E adusque Q, ſaltem quinquaginta numeravi vaſcula: unde mathematicè licet colligere plantulam, in tabula 1. denotatam per A, facile 2500. vaſculis inſtructam eſſe. Deinde, præter magnam copiam

ſepimentorum, quæ in vaſculis aſcendentibus viſuntur, & quæ pro valvulis habenda eſſe cenſeo, intuentibus incredibilis occurrit numerus perexiguarum partium.

In prædicta tabula 3, per K L M, duo cum vaſculis ſuis deſignantur foliola: quæ foliola, ſimul atque plantula creſcendo incipit expandi, magnitudine itidem augeſcunt.

In eadem tabula tertia per GHIK, & per MNOP, pauculæ deſignantur partes duorum, quæ mox memoravi, foliolorum: quæ foliola corpus ſive ſubſtantiam AB, in tabula 1, maxima ex parte componunt. In qua quidem ſubſtantia, ſive ſemine, folia iſta cenſenda ſunt vicem gerere funiculi in utero humano; & alimentum, quod ipſa continent, ad plantam convehere: quod etiam ex ipſo vaſculorum ſitu, & in plantulam inſertione, uti in GH & MP conſpicere licet, colligi videtur.

Sæpius antehac venas in Malis atque Pyris indagavi: verum, uti modo præmonui, voto non ante potitus ſum quam corticem, quæ nucem Coccos circumveſtit, contemplatus eſſem. Qua in contemplatione obſervavi partes illas, quæ filamenta appellantur & eidem cortici frequentiſſimo numero ſunt intextæ, non eſſe niſi vaſa: imò iſtiusmodi filum, ſi craſſius eſt, facile ex centum vaſculis eſſe compoſitum. Ex vaſculis iſtis exoriuntur veſiculæ: quas nuce nondum adultâ credíderim maxima ex parte repletas fuiſſe humore limpido ſive aquoſo.

Hæc mihi conſideranti iterum oborta eſt cupiditas exiguum & tenuiſſimum ſegmen, ab ultimo Pyro

cautè

cautè reciſum, per microſcopium examinandi. In iſto Pyri ſegmento ante microſcopium collocato multò quam ante nudius, & unico velut obtutu, venulas complures conſpexi. Venulas iſtas plures circumdabant membranulæ, quas ex venis productas eſſe judicabam: & quæ, ubi ex venis prodibant, cuſpidatæ cum eſſent, paulatim craſſeſcebant: ſed iterum in cuſpidem coeuntes, in aliam venam proximè adjacentem ſeſe inſerebant. Adeò ut univerſa Pyri ſubſtantia ex venulis dumtaxat & iſtiusmodi membranulis compoſita ſit; & iſtæ membranulæ ſive veſiculæ quodam turgeant humore aquoſo, cui multæ ſunt admixtæ particulæ perexiguæ. Sed cum vaſa Pyri ex ſeminis thecâ ſive volvulâ procedant; vaſa ſive filamenta corticis, nucem Cocos ambientis, ex ipſo exoriuntur ligno coccifero.

Igitur talem Pyri venulam, transverſè diſſectam, cum membranulis adjacentibus delineari juſſi; & in tabula 4. deſignari per RSTV. Per W verò atque X. quædam deſignatur vena, quæ triginta vaſculis conſtare videtur; cum quædam aliæ non niſi ſex ſeptemve vaſcula continere viderentur. Cavitates vero vaſculorum nonniſi exiguo numero exhibere potui: cum enim venulæ ſint admodum molliculæ; cavitates illæ inter ſectionem comprimebantur.

Ergo de tota Pyri formatura ſic ſtatuendum eſt: nimirum ex Pyri pediculo quasdam exoriri venulas, ſive vaſcula; quæ eo loci conveniunt ubi formanda eſt theca ſeminalis ſive volvula Pyri: ibi verò ex paucis venulis complures propagari ramulos, qui mox iterum in novos venularum ramulos luxuriant;

haud aliter quam in animalibus vas ſanguiferum, quam arteriam appellamus, in alios atque alios ramulos ſeſe diffundit: denique ex hiſce vaſculis, item ex ſuccis veſiculas ante dictas replentibus, ipſam effici magnitudinem Pyri. Iſtæ venulæ ad exteriorem Pyri ſubſtantiam, ſive ad extimam ejus cuticulam, tantâ multitudine diffuſæ ſunt; ut quadræ, quæ decimæ pollicis parti reſpondeat, judicaverim facile decem inerrare venulas; magnitudine tamen diſpares.

Jam verò ſi axem iſtiusmodi Pyri tres pollices longum eſſe ponamus; & centeſimam partem quadrati pollicis decem pererrent venulæ; per regulas mathematicas colligimus, ſupra viginti octo venularum millia iſtiusmodi Pyro contineri: quæ venulæ non alio fine ſunt conditæ, quam ut perfectionem Pyro concilient.

Cum autem extimam Pyri cuticulam perſpeculor; haud aliter judicare poſſum quam eo fine conditam eſſe, ut ſuccorum ex venis vel veſiculis exhalationem impediat; & ut venulas ſibi adjacentes fulciat; earumque extremitates recipiat. Hæc cuticula quibusdam areolis diſtincta eſt; quarum aliæ alias magnitudine ſuperant. Et quantum viſu colligere datur, ſingulæ areolæ ex ſubrotundis componuntur globulis; ita quidem ut quælibet areola ex ſedecim, viginti, vel etiam pluribus componatur particulis; quibus areolæ ipſæ cingi videntur. Quamquam autem exiguæ iſtæ particulæ figuram præferant rotundam; potius tamen cenſendæ ſunt ſex lateribus conſtare; cum talis figura ad concinnam ordinationem ſit aptiſſima.

Quod

Quod si particularum illarum, quæ Pyri superficiem componunt, æstimandus esset numerus; centenas myriadas excedere deprehendetur. Cum ergo fabricam tali Pyro a rerum Opifice ingeneratam conspicimus; numquid admirationi temperare possumus; & annon in hanc exclamationem erumpere cogimur; *Quantillum est quod intelligimus!*

In superioribus literis, eruditissime atque celeberrime Domine, Tibi indicavi, Tendinum & Fibrillarum extensiones contractionesque non in formam annuli, quod ante existimavi, sed circumvolutando sive in modum spiræ alternatim peragi. Cujus contractionis & extensionis ut clariorem mihi notionem effingerem; exiguam partem perscrutatus sum cujusdam venulæ; quales venulæ sæpius in lignis, Arborumque frondibus, nonnumquam etiam, sed rarius, in stramine sunt a me repertæ; sed prædurum corticem Nucis Cocos densissimo agmine interius obsident. Talium venularum quasdam aliquando partes conspexi, haud omnino crassiores pilo porcino: ipsæ verò venulæ, in longitudinem porrectæ, sic invicem adjacebant, ut quamvis situ vicinæ minimè tamen coalescerent, aut inter se connecterentur. Adhæc non par omnibus eademque crassitudo; & quæ minimè crassa est filum sericum, quale a Bombyce producitur, crassitudine exæquat: quamvis in foliis Theæ quadruplò tenuiores repererim. Hæ venulæ more spiræ sese circumvolventes tam sibi sunt vicinæ, & ope microscopii visum insigniter acuentis tam sunt conspicuæ, ut homini discendi cupido perjucundum præbeant

ſpectaculum. Vaſcula iſta in foliis Theæ, ſi rectè conjicio, ſic fabricata eſſe oportebat; partim ne æſtuoſiore cœlo in ſe collaberentur; partim quo ſucci partium ſpiralium, quas inter ſe non connexas eſſe docui, per illa partium interſtitia deferrentur ad partes circumpoſitas. Hæc vaſcula, ſpiram referentia & in gyros ſeſe circumplicantia, qualia lignis & frondibus quibusdam inſunt, vel potius vaſculorum illorum exiguæ quædam particulæ, in tabula 5. exhibentur inter X & Y. Jam vero nullam quis figuram cogitando effingere poſſit, quæ ad perficiendas Tendinum Fibrillarumque contractiones vel extenſiones aptior habiliorque ſit, quam ſpiralis.

Quemadmodum autem neque Tendines neque Fibrillæ ullis ſunt cavitatibus perviæ, quibus alimentum accipiant: ita neque membranas, quantum viſu aſſequi poſſum, ſunt cavatæ; ſed a perexilibus arteriolis alimento ſunt irrigandæ: quod alimentum usquequaque, ubi quidem neceſſarium eſt, per tenuiſſimas arteriolarum tunicas tranſſudat.

Quidam Academiæ Franequeranæ Profeſſor in ſcriptis ſuis afferit ſanguinem ex Arteriarum extremitatibus effundi in Fibrillas; & ab hoc affuſo ſanguine carnem rubeſcere: verum opinando fallitur. Quod ad me pertinet; haud opinor ullum exiſtere vaſculum ſanguineum, quod finiatur. Solam excipio Venam Cavam, quæ ſanguinem transfundit in Cor: ſi quidem illic loci dicenda ſit finiri. Finem facio, & qua par eſt obſervantia manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA.

EPISTOLA. XX.

*Ad Argumenta quædam, quibus Auctoris ſententia de Animalium generatione impetebatur, ſuccincta reſponſio. Quam ob cauſam in quibusdam animalibus tam rari ſint gemelli. Quantopere adlaborandum ſit Animalculo maſculini ſeminis, ut per mucoſam ſubſtantiam enitatur. Animalculum, quod felicius increſceret, ceteris Animalculis alimentum præriperet. Comparatio, ex octo vel decem ſeminum plantatione deſumta. Altera comparatio, ex duobus deſumta ſeminibus, eodem Pyro concluſis; quorum alterum frequenter exareſcit. Gallinæ, Perdices, &c. complures enituntur pullos: ſed Aves, in arboribus nidificantes, paſſim enituntur unicum. Auctor munera recuſat; ne cujus beneficentiâ teneatur obſtrictus. Quare non velit vacare inſtituendis diſcipulis. Animalcula, in maſculinis Animalium atque Piſcium ſeminibus, magnitudine parum inter ſe differunt. Fibrillæ carneæ Bovis haud quadruplo ſunt majores Fibrillis Pulicis. Ova æque magna ſunt in Piſcibus anniculis, atque in Piſcibus qui viginti quinque & amplius annos vivendo expleverunt. Piſces minores, v. g. anniculi, in eadem ſpecie, non minores edunt fœus, quam Piſces maximi. Maxima in Piſcibus ovorum copia. Piſces majores, iidemque voraces, v g * Turſiones, unicum tantummodò fœtum excludunt. Tendines non conſtant ex membranis. Tendinum deſcriptio. Tendines per diviſionem a majoribus abſcedentes, ſive majorum ſurculi, membranâ conveſtiuntur. Singulæ fibrillæ, ex quibus Tendo componitur, centuplo ſunt tenuiores capillo: haud eo tamen minus formam ſpi-*

* Bruynviſſchen.

ſpiralem ſive circumvolutantem retinent, contractioni extenſionique peragendæ neceſſariam. Vero admodum ſimile eſt, nullum prorſus aërem ineſſe Venis, Tendinibus, vel Membranis: aliquem tamen ineſſe Pectori atque Viſceribus. Motus Cordis explicatus. Sanguinis in Cor Lucii atque Salmonis infuſio, & ex corde in arterias effuſio, deſcripta. Eadem explicatio vel deſcriptio cordi accommodatur humano.

Delphis 13. *Martii* 1716.

DOCTISSIMO & CELEBERRIMO DOMINO

DOMINO G: G: LEIBNITZ, *&c.*

DOCTISSIME & CELEBERRIME DOMINE.

OBſervationes meas circa vaſcula in plantula Pyri deliteſcentia, cum rudiori vaſculorum illorum delineatione, 15. Novembris anno ſuperiore Tibi transmiſi. In qua perquiſitione atque delineatione mihi propoſitum fuit, adumbratam quamdam exhibere effigiem ſive notionem organorum; quorum ope iſtiusmodi Arbor ad juſtam debet magnitudinem excreſcere.

Inter alia ſcribis unâ Te difficultate retineri: unde ſcilicet eveniat quod quædam animalia, v. g. Homines, tam raros edant gemellos: cum tanta principiorum multitudo facile plures fœtus eodem tempore productura eſſe videatur.

Sed

Sed hæc objectio nihil admodum me torquet: corpora enim humana, vaccina, equina, &c. sic condita sunt, ut perrarò plurium fœtuum enutritioni sufficiant: si nempe ponamus matricem animalium animalculo masculini seminis esse instar microcosmi. Quod si pauca tantum animalcula ingenerata essent masculino semini; illa, cum in mucosum humorem inciderent, ad destinatum sibi locum, scilicet ad matricem, non nisi summo cum labore per humorem illum eniterentur. Nam aliquando observavi tale Animalculum, cum per congenitum sibi humorem iter moliretur, ad tres usque vices caudam suam flexisse in gyros, ante quam ad unius latitudinem capilli esset progressum.

Quod si demus tria vel etiam quatuor animalcula in arteriam incidere (nam hinc nutrimentum & incrementum omne quasi hauriendum esse statuo) tum Animalculum istud, quod præ aliis nutritur & increscit, reliquis pabulum suum passim præripiet: quo certissimè fiet ut illa alia, nutrimenti indiga, contabescant atque intereant. Memini me aliquando, in hac eadem disceptatione, sequentem comparationem adhibuisse:

Si digitis scrobiculum fodiamus in terra; in eoque scrobiculo octo vel decem semina cujusvis arboris defodiamus; certum est ex istis seminibus non exorituras octo vel decem arbores. Sed ponamus singulas arbusculas radicescere: ponamus etiam unam, quæ majores quam aliæ radices emiserit, alias vicinitate sua non opprimere: certò tamen in tam proceras arbores non excrescent; quam si ex unico semine arbor unica excreviſſet. Cum nuper Pyra

ſeminaque ex arte diſſecarem ; ſæpius animadverti, ubi duo ſemina ſibi invicem adjacebant, alterum omnino adoleviſſe, altero prorſus exarefacto. Unde colligendum eſt alterutrum plus alimenti percepiſſe; vel iſtud quod adolevit alteri, ſcilicet imperfectiori, pabulum ſuum præripuiſſe.

Dum volucrum alias, uti Gallinas, Phaſianos, Perdices, Anates, &c. editis ovis complures pullos excludere videmus ; alias, ſcilicet in arboribus nidulantes, paucos excludere ; ſtatuendum eſt hanc illis, ab ipſo rerum exordio, ingeneratam eſſe proprietatem. Priores, vixdum adhuc ex ovis excluſæ, matres ſuas continuò ſectantur, & pabulum ſuum conquirunt: poſteriores, in nidis arboreis depoſitæ, maximam partem ſunt implumes; & a matribus cibandæ ſunt, dum ipſæmet ad volaturam ſint habiles. Atque adeò pauci tantummodo pulli ab iſtiusmodi volucribus ſunt edendi ; ut rite poſſint enutriri · quod etiam ſtata quadam lege ſic comparatum videmus ; nempe ut quævis animalia rite adoleſcere & ſpeciem ſuam propagare poſſint.

Quod labores meos aliquo honorario remunerari velles, ſic habeto; illorum operam atque ſcientiam in patria noſtra remunerari, qui Profeſſorum munere funguntur; qui Verbum divinum adminiſtrant; qui linguæ Latinæ periti juventutem eâdem linguâ ex publica auctoritate inſtituunt. Magnus ille Cœlorum contemplator, *Chriſtianus Hugenius*, P. M. mihi narravit cuidam Viro in alia provincia, ob operam conficiendis Tabulis impenſam, decretum fuiſſe præmium bis mille florenorum. Quod idem *Hugenius* ægrius ferebat ; adjiciens illum, quoniam

Viros

Viros honestos læsisset, exilio quam illâ pecuniâ digniorem fuisse. Quod ad me attinet, quibusdam sum honorariis cohonestatus: ac primum quidem a Landgravio Hassiæ cyathum accepi, argento insignem cœlato; & intus deauratum: tum a Duce Brunsvicensi *Antonio Ulrico*, cum inventiones meas visurus ab aliquot annis præsentiâ suâ me cohonestaret, donatus sum duobus numismatis, ipsius effigiem præferentibus: quin gratias mihi agenti reponebat: tua donatio amplior est meâ. Brevi, munera passim recuso, ne cujus beneficentiæ sim obstrictus.

Numquam mihi libuit quemquam instituere. Etenim si vel uni istud officii impenderem; impendendum esset pluribus: nam alii cognationis, alii auctoritatis suæ nomine, id sibi deberi crederent. Atque ita ad aliorum me servitutem adstringerem; cum retinendæ libertatis sim percupidus. Sed neque remunerationis ergo istud onus suscipere velim.

Cum a nonnullis annis quidam Patriæ nostræ Rectores inventiones meas viserent; unus illorum, me adstante, sic alios affatus est: An tantis laboribus nihil decernemus præmii? Cui ab aliis responsum est: Id idem profitemur omnes: quidni ergo, quod æquum censemus, re ipsa præstamus?

Verum est quod dixi; nempe Animalcula, masculino animalium semini innatantia, parum inter se magnitudine distare. Quantùm autem ad Fibrillas carneas; Fibrillæ Bovis haud quadruplo crassiores sunt fibrillis Pulicis. Nec istud nullâ observatione dignum est quod ova Piscium, tam fluviatilium quam marinorum, quos ego quidem cognovi, æquè

magna ſint in Piſcibus anniculis, quam in grandioribus, qui viginti quinque & amplius annos vivendo expleverunt. At neque illud parum notabile eſt quod Piſciculi minores, v. g. anniculi, in eadem Piſcium ſpecie, non minores edant fœtus quam Piſces maximi.

Non poſſum hic non adjungere, quæ ab aliquot annis obſervavi de maxima ovorum multitudine, quam ſub initium novi anni in Piſcibus deprehendi. Et annotatum a me reperio, unico Piſci ova infuiſſe 856516.

Sub idem tempus ovarium cujusdam * Morvæ meo juſſu ponderatum eſt, & $5\frac{1}{2}$ pondo pependit. Deinde quot pollices cubicos ovarium iſtud contineret, & quot ovula continuo ordine diſpoſita pollicem unum longitudine æquarent, diligenter ſupputavi. Ac tandem certâ calculatione comperi ova haud minus 9344000 in eo quod dixi ovario contineri. Verum de hiſce in quadam epiſtola ad Prænobilem Dominum *de Rhede* fuſius eſt a me diſputatum.

Ponamus modo ex mille ovulis tantum unicum prodire Piſciculum; profectò ſi tam immanem Piſcium copiam attenderimus, non poterimus non admiratione perfundi. Quod ſi præterea cogitemus plerosque Piſces Piſcibus paſci, eoque velut pabulo grandeſcere; & in ventriculo majoris Moruæ non ſemel quinque Aſellos minores, & quidem adultos, fuiſſe repertos; contra verò majores quosdam Piſces, eosque voraces, uti Turſiones, † Gladios, nimi-

* Lenge. † Hayen.

nimirum de genere viviparorum, paucos ſolummodo fœtus eniti; imo Balænam unicum tantum utero geſtare; hæc inquam, ſi diligenter meditatèque cogitemus; omnis hærebit & attonita conticeſcet perſpicacia noſtra.

Haud me puto ulterius, quam modo perveni, progreſſurum eſſe in cognitione Fibrillarum.

Non eſt verum Tendines ex ſolis conſtare membranis. Robur Tendinum attribuendum eſt longis & exporrectis ſtaminibus; quibus complures membranæ, eæque tenuiſſimæ, ſunt interjectæ. Tendines illi in varios diſparantur Tendines: qui ſinguli ſuâ amiciuntur membranulâ. Huic pertenui membranulæ infixæ ſunt Fibrillæ carneæ; quas, cum hanc epiſtolam ſcriptitarem, denuo ſum contemplatus. Et velut teſtis oculatus aſſero, ſingulas tenuiſſimas fibrillas (ſive ſtamina) ex quibus pertenuis Tendo contexitur, quamvis centuplo ſint tenuiores capillo, eadem adhuc figura ſpirali ſive circumvolutante præditas eſſe, quam Tendo integer ante ſtaminum avulſionem habebat.

Majores iſtos Tendines oportebat copioſis irrigari vaſculis ſanguineis; ne alimento neceſſario carerent: tum & membranâ inſtructos eſſe par erat; ut v. g. Tendo, femori bovillo incumbens, in mille & amplius Tendines poſſit ſeparari. Tendines illi, a majore ſeparati, ſinguli ſuâ ſunt involuti membranulâ; ſicuti a me in quadam epiſtola annotatum eſſe recordor.

Nequaquam exiſtimo venis, nervis, vel membranis, aliquid ineſſe aëris: quamquam vacua pectoris atque viſcerum aëre non carere ſentiam. Hunc verò aërem inter glutiendum non parcè haurimus, & ad

viſcera transmittimus. Si quis tamen materiam ſubtilem, quæ corpora cuncta pervadit & nullo loco arceri poteſt, aëris nomine cenſeri velit; etiam venæ nervique aëre turgebunt.

Quod ad Cordis motum attinet, is perdurare non poteſt ſine motu Pulmonum: & ſicuti motus Pulmonum perficitur ope prementis & impellentis aëris: ſic motum Cordis cenſeo maxima ex parte adſcribendum eſſe ſanguini: qui Cordi infuſus, & majori illic calore exæſtuans, neceſſariò locum ampliorem occupat. Dum iſta ratione Cor extra ſtatum naturalem extenditur; Tendines, in cavitate cordis latentes, ſubito ſe contrahunt: ad quod efficiendum ipſa carnis fabrica, ex qua Cor componitur, operam ſuam non ſegniter confert.

Ab aliquot annis, ſcriptâ ad Regalem Londinenſium Societatem epiſtolâ, ſanguinis in Cor Lucii atque Salmonis infuſionem, & ex eo in Arterias effuſionem, explicavi. Quando etiam oſtendi, ut illa infuſionis & effuſionis alternatio rite peragatur, opus eſſe tribus organis. Primum quidem requiritur, in quod ſanguis tranſeat, effundendus in Cor; tamquam in alterum organum: unde ſanguini transeundum eſt ad tertium; cujus ope leniter invehatur arteriæ. Hæc tria organa ſi de duabus Cordis Auriculis, dextra atque ſiniſtra, tum & de ipſo Corde velut organorum tertio, intelligamus; non difficulter capiemus tres illas motiones a ſolis produci contractionibus atque extenſionibus Tendinum, quibus organa illa inſtructa eſſe novimus.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA.

EPISTOLA. XXI.

Communis opinio, Vincam Pervincam non esse feracem seminis, occasionem præbuit cuidam consuetudini; scilicet ut spargatur pro foribus nubentis Virginis. Ista opinio excutitur, & falsitatis redarguitur. Folliculi seminales, sive volvæ, in Pervinca reperti. Seminis istius descriptio Ejusdem cortices ope microscopii examinati In quibusdam Vincæ seminibus novella plantula intuentium oculis nudata conspicuaque jacebat. Plantula ista ex semine educta, atque descripta: quæ, uti se conspectui offerebat, saltem decuplo-sextuplo exilior videbatur ipso semine. Planta quæ latet in semine Pervincæ, & Planta seminis vineatici, figurâ inter se conveniunt. Auctoris conjectura, cur Vinca passim destituta sit semine. Descriptio materiæ cujusdam farinaceæ, Plantulam istam obvolventis. Ista farina partibus abundat oleosis. De seminibus Vincæ, in arenam humentem defossis, & in marsupio gestatis.

Delphis 10. *Maji* 1716.

MAGNI NOMINIS POËTÆ,

H. C. POOT.

NUper mecum meditatus sum de Vinca Pervinca; quæ, quoniam flores producens, seminis tamen expers esse creditur, apud Belgas nomen invenit Palmæ Virginalis. Hanc ob rationem,

quo-

quo die nuptura eſt Virgo, ante ædes ſponſæ & viciniores domos plateæ conſternuntur foliis Vincæ. Tum & nova Nupta, domum reducta, foliis iisdem conſpergitur: quibus etiam exornatur menſa nuptialis. Quin aliquando folia quædam ejusdem Plantæ, ad nuptialem pompam, inaurantur.

Quare floſculos quosdam Pervincæ, ramulis ſuis adhærentes, curavi ad ædes meas deferri: cum pro certo haberem nullum omnino florem a quavis planta produci; cui, poſtquam delapſus eſſet, non ſuccreſceret ſemen.

Cum iſtos flores, & nonnullas quaſi florum reliquias quæ floribus delapſis in cauliculo hærebant, ope microſcopii examinarem; clariſſimè videbam reliquias illas conditas atque formatas eſſe ad producendum ſemen. Nam in quibusdam duo vel tria ſemina, quamvis perpuſilla, oculis obſervabam.

Quidam vir ſpectabilis nonnullos mihi tradiderat flores Pervincæ; quæ in loco ſecretiore & ſolaribus radiis vix pervio floruerat. Idem ædes nupturæ Virginis forte præteriens, & folia Pervincæ manibus contrectans, in nonnullis Pervincæ caulículis ſemina quædam invenit: quæ cum ipſis ſeminum thecis ſive locellis ad ædes meas detulit. Iſta ſemina erant coloris fuſci; oblonga; præter expectationem meam magna; & cortice inſtructa firmo ac prævalido. Haud multo erant breviora baccis Coffeæ; quæ tamen baccæ quadruplo ſunt illis craſſiores. Adhæc ſemina Pervincæ, non ſecus ac baccæ Coffeæ, quadam commiſſurâ diſtinguuntur.

Sex

Sex istorum seminum per aliquot horas maceravi aquâ; quò prædurum corticem peracuto cultello in lamellas quam possem tenuissimas dissecarem. Cum lamellas istas objecissem microscopio; passim latentem in seminibus Plantulam conspexi. Sæpe etiam ambo vidi foliola, quibus plantulæ tales passim exornatæ sunt: & hæc foliola, quæ in seminum dissectione perscideram, præferebant figuram aliquatenus planam. Quin ipsa foliorum vasa venasque visu agnoscebam. Secundâ incisione partem illam persecueram; quæ partim in caudicem fuerat surrectura, partim abitura in radicem. In istâ parte vasa illa dignoscebam, quæ succis sursum vectandis vel deorsum revehendis erant destinata. In aliis autem seminibns nondum erat absoluta plantularum conformatio.

Posthæc ipsum corticem, & materiam farinaceam quæ plantulam obvolvit, secundùm longitudinis ductum in segmina perexilia dissecabam; quo plantulam integram & illæsam ex semine educerem. Nec labori defuit successus: & in educta plantula duo, quæ dixi, oblonga folia cum illorum vasis atque venis clarè visu distinguebam: tum & dignoscebam, illa latera quæ sibi adjacuerant, referre figuram quadantenus planam; cum latera exteriora figuram haberent subrotundam. Vasa verò laterum, ob illorum crassitudinem, haud satis poteram internoscere. Plantulam autem in semine inclusam, judicabam sexto-decuplo exiliorem esse ipso semine.

Hæc verò Plantula, in semine Vincæ delitescens, singularis est longitudinis atque tenuitatis; adhæc

Vinca Pervinca non assurgit in caulem, sed per terram reptando sese diffundit. Et quemadmodum hoc illi commune est cum plerisque palmitum vinearium, qui naturâ suâ sunt reptabundi, & propterea adminiculari solent; sic Plantulæ, in semine Vincæ & in semine Vineatico id est uvarum acinis inclusæ, figurâ conveniunt; licet ipsa semina conformatione prorsus differant. Præterea suspicatus sum, ideo fortasse Pervincam seminis passim expertem esse; quod in angulo quodam contemtiore, & solaribus radiis minus exposito, soleat plantari.

Hac tamen observatione sponsas absterreri nolim quo minus sparsione Pervincæ se sinant cohonestari; quamvis Virginitatis honor sit in utrisque forsitan æqualis.

Insuper animadverti materiam farinaceam, quæ Plantulæ circumjecta est, partim ex vesiculis inæqualis magnitudinis compositam esse. Istæ vesiculæ in ambitu suo longè sunt majores vesiculis nuclei, qui nuce Cocos includitur. Cum hanc Pervincæ farinam validius comprimerem, multas observabam partes oleosas; quæ & in rotunditatem erant globatæ, & tam erant capaces ut ex pluribus oleorum receptaculis coaluisse viderentur.

Demum sex Pervincæ semina defodi in humentem arenam; quam in tubo vitreo, eoque forti atque capace, collocavi. Cum tubum illum per integrum mensem gestassem in perula, ubi per diem naturali calore fovebatur, unicum semen ex arena exemi: sed nihil in eo mutationis occurrebat. Ergo reliqua quinque in arena reliqui: adhibitâ cautione

ut

ut arena quantum satis erat semper humescceret. Altero mense itidem elapso, iterum figuram seminum nihil immutatam inveni: sed ipsa semina tam erant mollicula, ut solo ungue possent diffringi. Tum plantulas e seminibus exemi, in quibus neque minimum a corruptione vitium, nec incrementi notas ullas agnovi.

Et hæ quidem sunt annotationes de Vinca Pervinca; quas superiore anno in adversaria rejectas Tecum libuit communicare. Ceterum qua par est observatione manebo

Insignissime Poëta, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA. XXII.

Cur Lupulus Leodiensis præstet nostrati. Folia Lupuli, quæ theculam seminalem componunt, per microscopium examinata. Venulæ per folia illa diffusæ. Quædam foliorum illorum vascula prædita sunt figurâ circumvolutanti sive spirali. Semina Lupuli ex arte dissecta; quæ nonnisi novellam Plantulam intus includunt. Foliola cistulæ seminalis obsita sunt flaventibus globulis; quibus limpidum ac flavi coloris Oleum continetur. Quidam etiam Palmites flaventibus globulis obsiti. Verisimile est globulos illos (in Palmitibus) ab æstuosiore Solis calore productos fuisse. Corticula talis globuli non erat lævis sed aliquantum aspera; cujus ratio explicatur. Quædam alia de oleo flaventium globulorum, qui foliis Lupuli insidere solent. Olea ista fata sunt particulis oblongis; quæ reipsa sunt particulæ oleorum salinæ. Salium istorum exilissimi conformatione nihil abhorrent a salibus grandioribus. Difficultas quædam objecta Philosophis; qui amarorem ab exiguis quibusdam salium hamulis vel uncinis effici contendunt. Nudum Lupuli foliolum, si linguæ imponatur, permagnum illi sensum amaritudinis imprimit. Iterum ab Auctore adlaboratum, ut in isto globulorum Oleo partes quasdam inveniret. Tandem partes quædam oblongæ atque pertenues illic detectæ. Semen Lupuli, item prædictum Oleum, novis observationibus illustratum. Incredibilis salium copia in eodem Oleo reperta. Idem Oleum partibus abundat arcuatis. Quidni partes istæ arcuatæ amaritiem efficere possint?

Delphis 16. *Maji* 1716.

CLARISSIMO DOMINO ATQUE CAUSIDICO,

GERARDO VAN LOON.

CUm nuper de obſervationibus meis circa Lupulum ſalictarium tecum ſermocinarer; Lupulum, qui circa Leodium colligitur, longè efferebas ſupra noſtratem: quare & Matrem tuam dicebas, ad coctionem cereviſiæ, adhibere Leodienſem. Nec eſt quod miremur Leodienſem Lupulum antecellere noſtrati; cum & territorium Leodienſe ſeſquigradu ſit auſtro vicinius quam Patria noſtra; adeoque Lupulus illic tempeſtivius poſſit matureſcere: & ſolum Leodienſe noſtro ſit excelſius. Cum verò Lupuli proprietates cognoſcas; non inopportunè facturum me putavi ſi obſervationes meas de Lupulo, quales in adverſaria retuli, Tecum communicem.

Igitur foliola Lupuli, quæ volvam ſive ciſtulam ſeminalem componunt, ope microſcopi ſum perſcrutatus. Cum autem foliola iſta ſint admodum tenuia; non ſine quodam voluptatis ſenſu conſpicabar venulas per foliola iſta ſeſe ſpargentes, & quibusdam in locis rurſus coëuntes. Adhæc vaſa quædam advertebam turgere materiâ rubrâ: deinde nonnullas etiam venulas præditas eſſe figurâ circumvolutante ſive ſpi-

rali; quali etiam figura venulas, quæ folia Theæ pererrant, inſtructas eſſe jam ante deprehendi.

Deinde obſervabam foliolorum iſtorum non paucis quoddam exiguum adhærere ſemen: quod ſemen eodem loco hærebat, cui pediculus ipſius folioli ante fuerat infixus. Quinimo exiſtimo ipſa thecæ ſeminalis foliola ad id formata fuiſſe, ut ſingula ſemen unum producant: quæ tamen ſemina, cum foliola illa in juſtam magnitudinem non excreverint, permatureſcere non potuerunt.

Seminum iſtorum complura ex arte diſſecui: & animadverti nihil iſtis contineri; præter novellam Plantulam: id eſt illam præcipue partem, quæ Plantulæ pro radice fuiſſet. Præterea Plantula duobus erat ornata foliolis: nec quidquam præterea vidi, niſi immenſam vaſculorum ſive venularum vim, parti illi quæ in radicem excretura fuiſſet, inambulantem.

Omnia thecæ ſeminalis foliola, maximè qua parte nutrimentum & incrementi pabulum percipiunt, obſita erant perexiguis globulis, eleganti flavoque colore rutilantibus. Globulorum iſtorum magnitudo, quantum oculo metiri poteram, talis erat, tamquam ſi illorum axis diametro pili ex mento evulſi longitudine reſponderet: quam longitudinem complures ne quidem æquabant.

Flaventes iſtos globulos non pro fructibus ipſius Lupuli; ſed pro materia quadam quam Lupulus expulerit habendos eſſe ſentio: ſic nimirum, ut materia illa, vel quod ipſa arbor nimio alimento luxuriaret, vel quod cœlum per unum alterumve

diem

diem nimis æſtuaverit, ob nimiam illam alimentorum copiam vel expanſionem, tranſitum per vaſa non invenerit; atque adeò extra vaſa ſeſe effuderit.

Globulorum iſtorum complures diffregi: quos cortice nullo contectos eſſe credebam; niſi quatenus externa globorum facies, ſiccando durata, vicem corticis præſtabat. Intus nihil fere continebant, niſi oleum limpidum & flavedine coruſcans: tum alios quosdam globulos longè minores, & minimè fluidos; qui majorem cavitatem, cum eo quem dixi oleo, ferè replebant.

Cum ab aliquot annis in domo quapiam hoſpitarer; ubi vitis, meridionali oppoſita Soli, faciem domûs poſteriorem conveſtiebat; advertebam novellos palmites pluribus in locis obſitos eſſe globulis pellucidis. Globulos iſtos a nimia alimenti copia proveniſſe credebam: quod alimentum ab intenſiore Solis æſtu tam abundanter ſurſum fuerit evectum, ut per palmitum anguſta eniti, & ad pampimos atque uvas usque pervenire non potuerit. Quin iſtum calorem hinc auctum fuiſſe exiſtimo, quod ſolum, ſupra vineæ radicem, exiguis & non unius coloris ſilicibus, neque duos pollices longitudine excedentibus, pereleganter eſſet pavitum: quod vel hinc plauſibilius colligebam, quod ne unica quidem herbula inter ſilices ſeſe exſereret. Iſtâ igitur ratione ſuccus, ex palmitibus elapſus vel expulſus, in eorum exteriore cortice ſpiſſabatur in globulos.

Quosdam iſtorum globulorum objeci microſcopio; & adverti partem illam, quam corticem vocare liceret, non eſſe lævem, ſed rugis compluribus aſperam.

Unde

Unde inferebam humorem ex Lupulo expulsum, qui in globosam sese figuram collegerat, evaporando partim dissipatum fuisse: quo factum sit ut cuticula, quam humor superstes adsciverat, per humoris imminutionem in rugas subsederit, vel exaruerit.

Cum flaventes illos Lupuli globulos, quos Lupuli foliis incubare dixi, confregissem, & mundo impositos vitro aliquot ibi dies reliquissem, converti me ad contemplationem Olei. Igitur non modicam Olei istius partem in tenues & oblongas particulas coiisse vidi; adeò quidem, ut ingentem illarum numerum tacitus admirarer. Ubi oleosa hæc materia admodum rara jacebat, oblongæ quas dixi particulæ diametron pertenuis lanulæ longitudine non excedebant: aliæ vero, ubi materia oleosa aliquantò spissius collecta fuerat, quadruplo erant longiores. Quibusdam in locis oblongæ visebantur particulæ, facile duodenario numero ex quodam quasi puncto prodeuntes: quarum una extremitas in cuspidem desinebat; alterâ, quantum apparebat, minimè cuspidatâ.

Jam verò pro certo habendum est particulas illas pellucidas & oblongas, quas oleo innatare dixi, quamvis oculorum aciem ob exiguitatem suam effugiant, verè tamen esse quædam salia; & amaritiem, quam Lupulus Cereviſiæ conciliat, ab istis salibus produci. Tum & istud credendum est, exigua salia, licet millies exiliora sint quam ut ope microscopii conspiciantur, figurâ tamen convenire cum salibus in molem capaciorem concretis: haud secus

quam

quam in ſale communi, in nitro, & in permultis ſalibus evenire videmus. Quin idem obſervatur in ſaccharo, quod vulgo Candienſe vel Creticum appellatur. Cum enim ſaccharum illud, aëri prius humidiori expoſitum, iterum in ſuppedaneo ſiccaretur; nonnumquam mulierculas, de obfuſcato ſacchari ſplendore conquerentes audivi. Cum in obfuſcationis iſtius rationem inquirerem; animadverti ſacchari ſuperficiem ab aëre humidiore nonnihil reſolutam vel liquefactam fuiſſe: dum autem per calorem ignis iterum dureſceret; incredibilem exiguarum particularum copiam, quarum permultæ cum majoribus ſacchari partibus figurâ conveniebant, ſpiſſeſcendo coiviſſe. Hæc vero exiguarum particularum congeries ſacchari ſplendorem obſcurabat.

Sed ut ad Lupuli ſalia regrediamur; quomodo hic ſe extricabunt Philoſophi, qui pugnaciſſime contendunt amarorem a quibusdam exiguis ſalium hamulis vel uncinis produci; qui ſcilicet hamuli talem punctionis ſenſum efficiant, quem amarorem vocamus?

Sæpe nudum ac ſimplex Lupuli foliolum; quale ſuperius deſcripſi, linguæ impoſui, & circiter per ſemi-minutum illic detinui. Experiri enim volebam num ſimplex Lupuli folium, cui flaventes globuli frequenti agmine adhæreſcebant, quemdam amaritudinis ſenſum linguæ poſſet imprimere. Et non ſine admiratione declaro ſimplex iſtud foliolum, inter linguam ac palatum validius compreſſum, inſignis amaroris ſenſu, & longe quam ſperaveram vehementiori, linguam meam perfudiſſe.

Hiſce obſervationibus non contentus, quosdam oleoſos globulos, ex foliis Lupuli collectos, partim contuſos partim integros, in duobus ſcyphis vitreis ſeparatim collocavi. Tum, quam potui accuratiſſimè, oleoſam iſtam materiam oculis examinavi; ſed nullas in ea partes deprehendi.

Deinde ſcyphos in armario meo repoſui; & quidem, ne quid ſordium oleo admiſceretur, chartulâ coopertos. Dum igitur oleum poſt viginti quatuor horas reviſo, paucis in locis nec niſi contentiſſimè ſpeculando, quas modo dixi particulas oblongas, easque perbreves atque pertenues, agnovi. Deinde ubi materia illa dilutior jacuerat, quædam in oculos incurrebant perpuſillæ particulæ, nullâ prorſus figurâ conſpicuæ. Poſt alteras autem viginti quatuor horas longè major figurarum ſalinarum copia dignoſci poterat. His verò obſervationibus vacavi ſub finem Decembris 1713; & ſub initium Januarii ſubſequentis: quando cœlum ſæpe nebulis obductum, ſæpe item pluvioſum, occupationibus iſtis minus favebat. Quod ſi mitius atque calidius cœlum habuiſſem, & Solem benigniorem nactus fuiſſem, non dubito quin ſalia promtius atque copioſius coiviſſent.

Hac vero anni tempeſtate, operæ pretium foret variorum Arborum fructuumque flores, præcipuè quibus amiciores ſunt Apes, tum & fragrantiores herbas, ſedulò contemplari: quo labore deprehendi poſſet num quæ expulſa materia, & quibus qualitatibus prædita, in floribus illis atque herbis infideret.

Cum

Cum nuper, ſub initium Octobris, ex proxenetâ Lupuli inaudiiſſem Lupulum hoc anno feliciſſimè proveniſſe; quasdam illius capſulas ſeminales ad me deferendas curavi. Et cum earum foliola perluſtrarem; quamlibet capſulam, ſive thecam ſeminalem, triginta imo quadraginta ſeminibus fœtam eſſe comperi. Poſtquam ſemina folliculis ſive involucris ſuis denudaſſem; obſervavi Plantulas iis incluſas, pro ſeminum ipſorum magnitudine, copioſo abundare oleo. Adhæc adverti, quod jam ante dixi, ſingulas Plantas duobus ornari foliolis; quæ pro Plantularum parvitate erant inſigniter longa. Foliola in ſingulis ſeminibus ſic globata & in rotunditatem collecta jacebant; velut ſi teſtam cochleæ videamus, in tres gyros ſive orbes circumvolutam. Quando hæc foliola diſparabam, adhuc exiliſſima folia, quæ jam quædam formationis rudimenta acceperant, agnoſcebam; non in omnibus tamen ſeminibus. Atque hinc patet hiſce ſeminibus, ſecus atque in plerisque majoribus, non contineri materiam quamdam, quæ primam Plantulæ alimoniam præſtet: atque ita Plantula in hoc ſemine perfectiorem habet figuram, quam in majori ſemine, Caſtaneâ.

Quantum verò ad elegantes illos globulos, oleo flavente turgidulos, attinet; illi in plures rugas erant exſiccati. Cum globulos illos diffregiſſem, oleum impoſui ſcypho vitreo, quod deinde calente ſpiritu bis terve adhalabam. Tum oleum examinans, vidi illud incredibili agitari motu. Nam undequaque in tenuiorem diffluebat materiam, quam

quis animo figurare poſſit. In ipſo autem vitro talem figuram referebat; tamquam per microſcopium tenuiſſimam conſpiceremus membranulam cujusvis animalculi; in qua, præter vaſcula quædam vel ſtamina, alia aliis grandiora, nihil oculis internoſci poſſit.

Scyphum vitreum, cui Oleum iſtud ſuperpoſitum erat, ſic ſeponebam ut Oleum nullo pulvere poſſet fœdari: quod poſtridie rurſus examinavi. Quando tam ingentem ſalium copiam, diverſâ inter ſe magnitudine, per Oleum diffuſam conſpexi, ut vix ullus narranti ſit crediturus. Illorum ſalium complures tantæ erant exiguitatis ut, niſi adjacentium figura ſatis eſſet ſpectabilis, ſales illi minores ex figuris ſuis internoſci non poſſent. Adhæc plerique geminâ armabantur cuſpide. Cum vero nuperrimè ejusmodi oleum contemplarer; poſt unicam tantùm horam quam in ſcypho vitreo repoſitum fuerat, quosdam in eo ſales dignoſcebam: qui tribus poſtinde horis & copiâ & magnitudine admodùm aucti fuerunt. Brevi, ſales illi ingenti ſe numero multiplicabant: minores mole creſcebant; & liquor Oleoſus abibat in vapores.

Illud verò inſolens mihi accidebat, quod complures oblongorum ſalium, quos utrimque mucronatos eſſe dixi, non exporrigerentur in lineam rectam; ſed in modicam curvarentur flexuram. Num iſti verò ſales, ſic leni flexu curvati, & quaſi arcuati, motionem vel ſenſationem illam quam amarorem vocamus in linguâ noſtrâ excitare queant, aliis diſcutiendum relinquo.

Ut

Ut paucis absolvam; in posteriori Lupulo duplo plus salium contineri judicabam, quam in Lupulo superioris anni.

Avus meus, & uterque Proavus, coquendæ cervisiæ operam dederunt; ac proinde sæpius in emendo contrectandoque Lupulo versati sunt. Quis scit an umquam suspicati sint partem illam, quam Lupulum vel nolam vocamus, revera esse capsulam seminariam, plurium seminum feracem. Et hæc quidem sunt quæ inter Lupuli perscrutationem in chartas rejeceram: ac qua par est veneratione, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA. XXIII.

De Membranis inter Tendines interjectis, eosque ex parte cingentibus. Illarum extremitates admodùm sunt tenues. Fibrillæ carneæ non robustis Tendinum partibus, sed membranis Tendines amicientibus, sunt infixæ. Illæ Membranæ partim Tendini, partim Fibrillis carneis, sunt annexæ. Membrana quæ Tendines convestit, & alia quæ Fibrillas carneas circumdat, sunt inter se connexæ; & velut unam eamdemque membranam componunt. Animalia, quæ plures fœtus enituntur, etiam pluribus instructa sunt papillis: quod argumento est, sic in hominis creatione a Deo comparatum esse ut unicum tantummodo fœtum enitatur. Quæstio Auctori proposita, quare masculinum semen tot animalculis abundet, ab eodem resolvitur. Canum atque Cuniculorum apertæ matrices; in iisque animalcula seminaria, eaque vivida vegetaque, ab Auctore reperta. Matrices Ovium, & illarum Ovaria, ab Auctore examinata: qui numquam deprehendit imaginaria illa Ova tam laxè Ovario adhærescere, ut vel unguibus avelli potuissent. Intelligi non potest qua ratione Ovum ex Ovario per Tubam *usque* Fallopianam *exsugi possit. Respondetur ad quæsitum; quo ergò fine formatum sit Ovarium. Quæstiones quæstionibus repositæ.*

Delphis 28. *Septembris* 1715.

ERUDITISSIMO ATQUE CELEBERRIMO DOMINO

DOMINO G: G: LEIBNITZ.

LIteras tuas, quas 31. Martii nuper elapsi ad me dedisti, gratanter accepi atque perlegi. Ex iis autem intellexi observationes meas, quas nuperrimè Tecum per epistolam communicavi, non injucundas Tibi accidisse.

Quod ad Membranas attinet; illæ Tendines medios permeant; & eosdem, quamvis exiguissimos, circumamiciunt. Illam Tendinum exiguitatem sæpe observavi in Muribus: adeo quidem ut illorum extremitas exilitate non cederet capillo humano. Ista verò tam exilis extremitas obsita erat Fibrillis carneis; quæ ex tali extremitate non raro agmine procedere videbantur.

Istæ Fibrillæ non quidem robustis Tendinis partibus, sed Membranis ex Tendine quasi exorientibus illumque circumplectentibus, sunt affixæ. Imo aliquando mihi contigit, dum pauculas Fibrillas ad latitudinem circiter capilli a Tendine separaveram, ut Fibrillas illas eleganti ordine juxta se dispositas, & Membranis infixas viderem: ita quidem ut Membranas partim Fibrillis partim Tendini adhuc adhæresce re oculis comperirem: quas sensim atque particulatim ab utrisque divelli. Cum verò singulæ

læ Fibrillæ, quod jam ante demonſtravi, ſuis etiam membranulis circumtegantur; pro certo habeo Membranas illas, quæ Tendinibus partim interjectæ partim circumjectæ ſunt, & alias quæ Fibrillas carneas circumveſtiunt, ſic inter ſe connexas eſſe; ut, licet revera diverſæ, non tamen diverſæ ſed eædem eſſe videantur.

Si mulier, quod de variis præterea animalibus intelligo, condita eſſet ut plures paſſim fœtus pariendo ederet; plures etiam papillas a naturâ accepiſſet: ſicuti Porcas, Canes, & alia quædam animalia quæ plures fœtus enituntur, duplici papillarum ſerie prædita eſſe videmus.

Cum Vir quidam ſpectabilis aliquando ſciſcitaretur quorſum conduceret ſemen maſculinum tam multis abundare animalculis; in hæc illi verba reſpondi. Eodem jure licebit quærere quam ob rationem Arbor, quæ centeſimum annum facile poteſt vivendo tranſcendere, quotannis in tot flores luxuriet: cum ex quolibet floſculo Malum v. g. vel Pyrum, ex quolibet autem Malo vel Pyro ſena vel octona ſemina poſſint oriri: ſingula verò ſemina in ſingulas Arbores poſſint excreſcere; quæ nova rurſus Mala vel Pyra producerent.

Si defenſores Ovarii tam diligenter, & tot tentamentis, ſcrutati eſſent abdita naturæ, quàm factum eſt a me; Ovario, me præeunte, certò valedicerent. Complures Cuniculos, tum & nonnullos Canes, variis ab hinc annis coire curavi: abſoluto coitu matrices & Tubas Fallopianas, coram hujus Civitatis Doctore Anatomico, compluribus in locis aperui.

Exinde

Exinde modicum, quod illic erat, materiæ ex utrisque exemi: & animalcula isti materiæ innatantia, & vivida vegetaque, adstantibus ostendi. Numquam verò ex illis fictitiis & imaginariis ovis vel unicum in *Tubis* offendi; quod illi ex Ovario exsugi nugantur.

Adhæc & Ovium uteros non raro sum perscrutatus: nam quodam tempore declinantis anni non licet hîc Oves inferre macello, nisi quæ matricem, & matricis appendices, habeant integras & illæsas: quo nimirum pateat Oves non fuisse gravidas.

Cum autem ædes meæ non ampliùs jactu lapidis a macello sint disjunctæ, varios istorum animalium uteros, imprimis autem Ovaria, variis temporibus examinavi. Sed numquam comperi vel unicum ex imaginariis istis Ovulis tam imbecilliter adfixum esse Ovario, ut vel unguibus avelli potuisset: nedum ut ex Ovario exsugi, & per longos, angustos, & anfractuosos Tubæ meatus, & quidem ipso amplexus tempore, veheretur in matricem. Theologus quidam annosior qui per istud tempus, cum scilicet examinandis Ovariis operam darem, frequenter me intervisebat, & ætate junior medicinæ studuerat, his me verbis aliquando est affatus. Numquam ostendent Os Tubæ Fallopianæ, quæ circumjectis partibus tam firmiter affixa est, Ovario, uti vocatur, applicari & tam prope admoveri posse.

Satis quidem intelligimus qua ratione sanguis, reciprocâ Cordis motione, per universum corpus

impelli distribuique possit: item quâ ratione Chylus ad intestina devehi, & motione variarum membranarum sibi incumbentium per intestinorum ambages protrudi & deorsum impelli possit. Sed qua ratione in Tubis Fallopianis possit talis excitari fuctio; istud nequaquam intelligere possum. Et asseveranter affirmo, cum Medicos ac Chirurgos multa sæpe profari audiverim quæ mihi insulsa & absurda videbantur; nihil mihi tamen insulsius occurrisse hac opinione, quæ Ovum in generatione ex Ovario delibari, & per Tubas Fallopianas ad uterum usque devolvi contendit. Excusatiùs confugissent ad occultam qualitatem: nam ignorationem profiteri Viris eruditis non satis putatur glorioſum.

Aliquando ex me objiciendo quæsitum est, quo igitur fine conditum sit Ovarium: quod me ignorare confitebar. Sed cogitemus quasdam partes, quæ certis usibus destinatæ, in mulieribus sunt majores, etiam in Viris esse, quamvis minores. Verbi gratiâ, mulieribus mammæ atque papillæ sunt magnæ; Viris perparvæ. Jam rogo quibus usibus destinatæ sint papillæ Viriles. Viri instructi sunt testiculis: testiculos illos comparemus cum Ovario muliebri; & vicissim dicamus usum illius in mulieribus ignorari. Sic Bovibus exiguas papillas esse videmus; & aliis non paucis animalibus, de genere masculino, non deesse suas papillas. Brevi, ubicumque rei cujusvis rationem explicare non possumus; ibi tutius est ignorationem nostram silentio fateri.

Ali-

Aliquando consilium mihi fuit quemdam e lanionibus adire; dum hyeme complures Oves in ovili saginandas enutriunt: nimirum ut accito Ariete, & ad commixtionem incitato, Ovem illam, quam oculis designassem, primo, secundo, vel tertio post die mactari curarem: quod in variis Ovibus iterassem. Sed consilium illud abjeci; persuasus nihil istud mihi profuturum esse ad certiorem cognitionem, & tam laboriosam diligentiam prorsus supervacaneam fore.

Et hæc quidem sunt, eruditissime ac celeberrime Domine, quæ modò rescribenda occurrerunt. Interim summâ cum observatione manebo, &c.

ANTONIUS à LEEUWENHOEK.

EPISTOLA. XXIV.

*Observationes circa squamas Cyprini (Piscis.) Quotannis nova squama prioribus Piscium squamis infernè accrescit. Huic assertioni multùm & vehementer a quibusdam contradicitur. Squamæ multifariam per microscopium examinatæ. Cur squamæ per incisionem non possint separari; Ætas Piscium, per parvo saltem discrimine, æstimari potest ex circinis in squamarum superiori parte conspicuis. Quàdam anni tempestate omnis corporum accretio cessat. Id patet v g. ex cæsuris, quibus distincta sunt cornua Vaccarum: item ex mutatione pilorum atque plumarum, quæ animalibus & volucribus accidit. Expenditur quare in vivario, quod per multos annos abundavit grandioribus vel adultis Cyprinis, non producantur novelli Cyprini. Per magnus ovulorum numerus in * Morua repertus: quod pro ratione magnitudinis accommodatur ad Cyprinos. Cuilibet ovulo Aselli majoris facilè respondent mille animalcula, vitâ prædita, quæ ex unius Aselli lactibus producuntur. Cum pro ratione numerosissimorum ovulorum, & copiosissimi seminis masculini, pauci tantùm pisces producantur; haud vanè colligitur Pisces quosdam existere, qui Ovulis illis pro escâ vescantur. Anguillæ multa Piscium ova absumunt. Vegrandes Pisces vivariis sunt pernicioſi. Squillæ sunt ovis fertilissimæ. Pisces permagni ac voraces ovorum sunt expertes: sed viventes fœtus utero gestant. Expenditur numquid immanes Balænæ, quæ sub piscationis initium captæ fuerunt, millesimum ætatis annum excessissent. Pisces non moriuntur senectute confecti.*

* Lenge.

Delphis 22. Maji 1716.

PRÆNOBILI DOMINO

Domino CORNELIO SPIERING, *Toparchæ* Spieringshoek, *hujus civitatis Senatori & Exscabino.*

HAud dedignatus es, Prænobilis Domine, quasdam mihi squamas mittere prægrandis Cyprini. Cyprinus ille, in vivario tuo degens, tam erat mansuetus; ut escam de porrigentis manu tantùmnon acciperet. Cum verò aquis gelu duratis Hortulanus, Pisces recenti aëre recreaturus, glaciem secure diffringeret, & Cyprinus ad hiatum appropinquaret, caput ejus per infortunium secure fuit vulneratum; quod illi mortem attulit.

Cyprinum istum asseris ulnas $1\frac{5}{8}$, id est pollices Rheno-landicos aut etiam Delphenses $42\frac{1}{2}$, longum fuisse · ambitus vero corporis, ubi crassissimum erat, æquabat pollices $33\frac{1}{4}$: ita ut, attentâ proportione, crassior quam longior esset. Quas verò dixi squamas sæpius integras per microscopium contemplatus sum: ex quibus Cyprinum tricenario majorem fuisse judicabam.

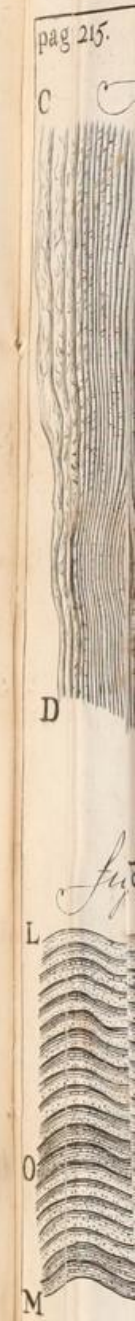
Cum nuper in squamam quamdam ejusdem Cyprini inciderem, eamque nummo, quem * Dalerum vocamus, imponerem, squamæ quam nummi majorem esse diametrum deprehendi.

* Est nummus 30. assibus valens.

Squamulam istam, quò faciliùs secari posset, maceravi aquâ calidâ: tum squamam ita dissecui, ut etiam squamulam primò formatam & admodum exiguam, eâdem scissione persecarem: quando quadraginta squamarum ordines sibi invicem incumbere, sive unicam squamæ congeriem ex 40. squamis contextam esse observabam. Etenim quotannis nova squama, eaque prioribus identidem major, senioribus squamis accrescit; & senioribus istis quasi conglutinatur: adeò ut tot squamæ sibi sint superstratæ, quot annos natus est Piscis. Huic assertioni meæ multum ac vehementer contradicitur: judicantibus plerisque, quod hic affirmo probari nullatenus posse.

Quare decrevi frustum ejusdem squamæ quam poteram obliquissimè dissecindere; quò ordines incumbentium sibi squamarum clarius atque facilius possent discerni. Frustum istud squamulæ sic dissectum delineari curavi, & in tabula 1. designari per A B C D. Quidquid enim ab A ad B vel a D ad C protenditur, denotat augmentum quo squama novissima squammam superioris anni excedit. Crassitudo squamæ, quanta per microscopium apparet, respondet interstitio inter B & C patenti: cum squama, si sine microscopio spectetur, pilum porcinum crassitudine non excedat.

Præterea aliud ejusdem squamæ segmentum, sed obliquiori incisione dissectum; alteri microscopio objeceram: quod segmentum in tabula 2. denotatur per E F G H. Ergo quantum spatii inter E & F. interjacet; tanta est crassitudo ipsius squamæ: quot verò



pag: 215.

fig: 1.

fig: 2.

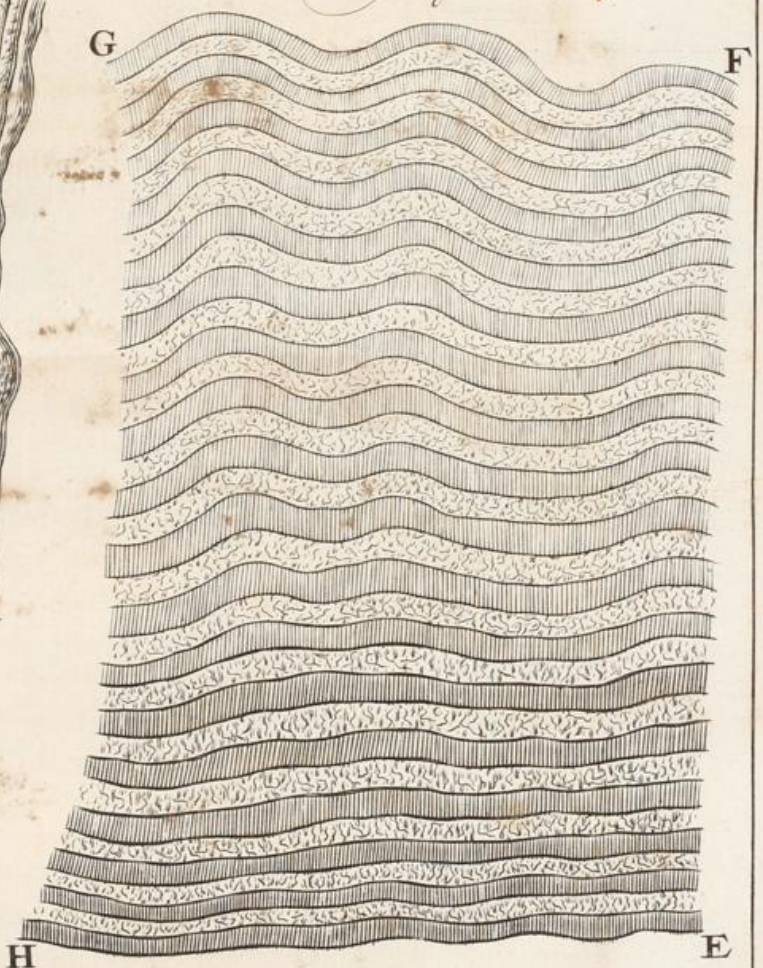


fig: 3.

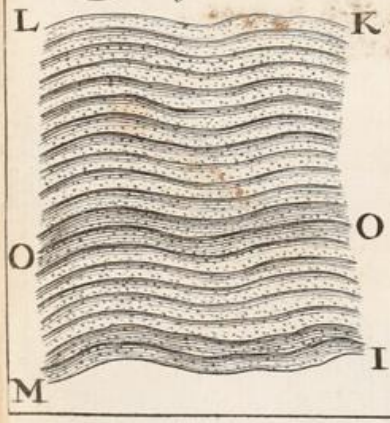


fig: 4.

P Q

verò diviſiones vel gradus ſpatium iſtud diſcriminant, tot ſquamæ ſibi jacent ſuperingeſtæ (ſaltem ad illum usque numerum quem delineator oculis obſervare potuit) & tot effluxerunt anni, priusquam primis ſquamis tot ſquamarum facta eſt acceſſio.

Hæc ſquamarum diſſectio non in omnibus æque procedit; quibusdam præ tenuitate inciſionem fallentibus: tum verò extremi ſquamularum ambitus, in ſquamis ipſis conſpicui, ætatem Piſcium leviſſimæ tantum aberrationis periculo indicare poſſunt. Quod ut adumbratâ quadam deformatione ob oculos ponerem; exiguam ſquamæ Cyprini portionem, qualis microſcopio oppoſita erat, delineari curavi, & in tabula 3. deſignari per IKLM: ubi annuum ſquamæ incrementum aliquantò exhibetur nigrius, quam revera ſit in ſquama naturali. Ergo quantâ acceſſione quotannis augeatur magnitudo ſquamæ, exhibetur in IO & MO: quantam vero poſt tres annos incrementi acceſſionem habuerit, oſtenditur inter IOK. In tabulâ autem 4, inter P & Q, vera exhibetur magnitudo prædictæ portionis a ſquama reſectæ, quæ in tabula 2. denotata fuit per EFGH.

Ex eo verò quod comperiamus Piſcibus quotannis acceſcere ſquamulam, haud abſurdè colligemus quamdam eſſe tempeſtatem anni, quâ omnis illorum accretio vel nutritio ceſſet: quod de aliis etiam quibuscumque corporibus fas erit judicare. Id primum evidens eſt in Arboribus, quotquot in hiſce regionibus creſcunt. Idem etiam patet in Vaccis:

cis: nam poſt intermiſſam aliquo tempore accretionem vel nutritionem iterum procreſcendi vis redit in cornua: unde colligimus, quot cæſuris notata ſunt cornua Vaccarum, tot illas annos vixiſſe. Quod ſi in quibusdam animalibus non eadem ſe indicia manifeſtent; haud eo tamen minus idem eſt de omnibus ſtatuendum. Sic pilorum plumarumque mutatio, quæ animalibus & volucribus quotannis accidit, ejusdem eſt veritatis probatio.

Ceterum diu fruſtraque rationem quæſivi, ob quam Vivarium clauſum, quod multos abhinc annos grandioribus ſive adultis Cyprinis abundavit, novâ Cyprinorum ſobole non augeretur; præcipuè cum Cyprinorum femellæ tot ova producant ut, ſi milleſimum quodque ovum in piſcem adoleſceret, Vivarium brevi interjecto tempore Cyprinis ſcateret. Nullius umquam Cyprini ova ad calculum revocavi: ſed ab aliquot annis ingens Moruæ ſive Morhuæ cujusdam Ovarium ponderari curavi: tum ova quædam menſuræ pedali imponens, & ſubductâ quam accuratè poteram magnitudinis ratione, Ovorum numerum non inferiorem eſſe quam 846516 comperi. Jam verò ſi Ovarium majoris Cyprini quadruplo minus eſſe ſtatuatur quam Ovarium Morvæ, ova tamen 211629 continebit.

Nihil hoc tamen ad numerum animalculorum in lactibus degentium: nam cum ab aliquanto tempore animalcula in lactibus Aſelli majoris contemplarer: judicabam pro quovis ovulo, quod Aſelli ovario continetur, facile mille animalcula viventia in lactibus Aſelli maris produci.

Cum

Cum ergo Piſcium ovaria, naturâ ſic inſtituente, tam ſint ovorum fecunda, & lactes itidem adeò ſint animalculorum feraces: contrà verò, pro tantâ ovorum & animalculorum multitudine, rara ex iis ſoboles propagetur; pro certo ſtatuendum eſt quosdam Piſces vel ipſis Ovariis, vel Piſciculis non adultis, pro pabulo veſci. Ut alios mittam, Anguillas comperi ovulorum piſcariorum eximios eſſe helluones.

Ut ergo ad Vivarium ante-dictum revertar; cum in eo Piſces quosdam majores, quos * Capitones rapaces vocamus, aſſervari, & projectis ſibi Ranulis avidè veſci obſervarem; ſuſpicatus ſum Capitones illos Vivariis pernicioſos eſſe. Si enim Ranulas vorent, minores Piſciculos quanto magis helluabuntur?

Ova Squillarum gibbarum, quæ omnes femellæ ſunt, dinumerare ſum ſemel aggreſſus: verum dimidiâ calculationis parte nondum perfunctus, tædio & laſſitudine ab incepto deſtiti. Tam ingens ovulorum multitudo non poteſt conſiderantibus atque contemplantibus non ſummam admirationem incutere: præſertim ſi attendamus quodlibet ovulum, ut alatur & increſcat, opus habere vaſculo ſanguineo. Cum e contrario Piſces majores de carnivororum numero, v. g. Balæna, † Turſio, * Xiphias ſive Gladius, &c. ovorum ſint expertes, ſed fœtus utero geſtent: ſi enim eâdem, qua ceteri Piſces, fecunditate propagarentur, Piſces minuſculos ad unum omnes abſumerent. Sic Balæna unicum ſolummodò

* Winden. † Bruynvis. * Haay.

fœtum enititur: & duabus inſtructa eſt papillis lacte turgentibus; quod fœtus ille ſive catulus pro alimento exſugit.

Cum aliquando Balænarum, quæ piſcationis iſtius initio captæ fuerunt, immaniſſimam molem recogitarem; & vegrandia oſſa, ad ſpectaculum vulgo propoſita, intuerer; ſubiit me cogitatio Balænas iſtas, antequam caperentur, mille fortaſſis & amplius annos natas fuiſſe. Etenim Piſces perſuaſus ſum ſenio non emori: cum eorum oſſa, utpote quorum mollitudo perennis eſt & numquam indureſcit, ſemper poſſint extendi: adeòque Piſces ipſi ſemper grandeſcant. E contrario animantia, quæ in terra degunt, aëris mutationibus ſunt expoſita: quo fit ut & oſſa obdureſcant, & induratis oſſibus corpora ipſa in majorem molem non poſſint extendi. Finem facio: &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA.

EPISTOLA. XXV.

Quot ſtipulæ atque ſpicæ ex unico exoriantur Hordeolo, fruſtra perquiſitum Plantula, quæ in Hordeolo delituerat, ab Auctore diſſecta; in eaque Plantulæ ipſius partes, aut partium rudimenta ac prima deformatio, repertæ. Stipularum ſive Culmorum rudimenta per medium longitudinis ſecta. Partes interiores membranulâ, qua ab injuriâ defendantur, ſunt obtectæ. Pori in Plantulâ detecti: quin etiam Valvulæ, tam ſurſum evehendis ſuccis quam deorſum impellendis inſervientes. Plantulæ illæ fariná teguntur: etiam gramine ſunt veſtitæ. In quovis grano Triticeo atque Hordeaceo non Plantulæ modo ipſæ, ſed & fructuum reperta primordia. In Hordeolo alia Plantulæ pars, cum circumjectis foliis, commonſtrata. Iterum in Hordeolo ſpica detegitur. Ejusdem experimenti iteratio. Variæ obſervationes circa novellas Hordeoli Plantulas. Hordeum in arenâ, ut illic germinaret, depoſitum: quæ arena radiculis egerminantibus adhæſit: &c. Farina granis Triticeis, Hordeaceis, &c. incluſa, alimoniam novellis plantulis ſuppeditat. Explicatur modus quo Hordeum, in humenti terra defoſſum, progerminat atque procreſcit. Plantularum tubuli: Tubuli illi valvulis inſtructi. Valvulæ illæ quo ſitu porrectæ jaceant. Succi ſurſum impulſi, ſurſum hærent, non redituri: qui deerſum impelluntur, etiam deorſum hærent, non remeaturi ſurſum. Putredo nec Plantarum nec viventium Animalculorum generatrix. Malorum Chinenſium ſemina ex arte diſſecta. In quibusdam eſtorum ſeminum triplex erat incluſa plantula.

Delphis 12. Junii 1716.

DOCTISSIMIS & CELEBRATISSIMIS DOMINIS,

Dominis CINKIO, NARREZIO, REGÆ,
& ceteris Collegii Porcensis Professoribus.

DOCTISSIMI ac CELEBERRIMI DOMINI.

QUas 24. Maji nuper elapsi ad me literas dederatis, a Domino *Gerardo van Loon*, Causarum Patrono, mihi sunt redditæ. Literis illis, humanissimè scriptis, adjuncta erat perula ex aureo confecta panno; quæ argenteum numisma, memoriæ meæ dicatum & capsulâ inclusum nigrâ, continebat. Alterum numismatis latus effigiem meam pectore tenus; alterum quoddam emblema, & Civitatem Delphensem quasi in recessu latentem, oculis exhibebat.

Tam insigni munusculo, explicationis & dedicationis ergo, additum erat Poëma Latinum; laudes meas fusè concelebrans, & leporibus atque veneribus perfusum. Quantumcumque verò Poëmatis Auctor laudes meas deprædicet: ipse-met tam ingeniosâ laudis meæ prædicatione, & tam artificioso carmine, laudem longè majorem promeruit. Dum verò laudationes illas recogito, quibus & literæ vestræ ut ita dicam turgescunt, & ipsum Poëma redundat; non solùm genis rubor suffunditur; sed & lacrymas sæpe non teneo: præsertim cum in laboribus

ribus illis, qui abhinc plures annos occupatissimum me habuerunt, nullas laudes spectaverim; sed solâ sciendi cupiditate, quâ me quam complures alios acriùs exstimulari comperio, quidquid id laboris est exhauserim. Ubi & istud observavi ut, quoties aliquid memoriâ dignum inveniissem, id in chartam rejicerem; cum Eruditis aliquando communicandum.

Cum ergo, doctissimi, æstimatissimi atque celeberrimi Domini, me prædictis honorariis, licet immerentem, cohonestare volueritis; nihil æquè expeto quam ut pro facultate meâ vicissim vobis gratificari possim.

Jam autem observationes quasdam de Hordeo, cum quibusdam ejus delineationibus observationes istas declarantibus, transmitto; confisus non usquequaque Vobis displicituras esse.

Cum nuper cum Agricola quodam confabulando in sermonem incidissem de numero culmorum sive stipularum, item spicarum, ex eodem Hordeolo egerminantium; ille numerum sexto-denario non inferiorem esset asserebat. Imo Medicus quidam mihi affirmavit, aliquando in Brabantiâ unicum Hordeolum 30. stipulis vel culmis fruticasse. Quod eo magis admiratus sum, quod Plantulas in seminibus passim inclusas studiosè perscrutanti, numquam in eodem semine plures quam septem occurrerint.

Quare nova me cupiditas invasit, Plantulas in seminibus latentes denuò perscrutandi; imo operam meam in non unius Hordeoli sectione collocandi: quo demùm experirer, num plures quam ante Plantulas illic offenderem. Verùm

Verùm hanc mihi explorationem ex voto non ſucceſſuram eſſe comperi; eo quod partes, Plantulis a natura ingenitæ, non eâdem altitudine viſendas ſe offerant: quædam etiam admodum ſint exiguæ præ Plantularum maximâ, quam non abſurdè Plantam matricem vocaverimus. Quoniam verò vix milleſimus quisque ſciat in quâ ſeminis parte deliteſcat Plantula, Hordeolum unum duriori cortice denudavi; & in tabulâ 1. deſignandum curavi per A B. Ubi locus A, qui præ ceteris Hordeoli partibus aliquanto nigricat, Plantulam ipſam deſignat.

Has vero Plantulas transverſâ ſciſſione perſecui, quæ ſciſſio hic indicatur per lineolam C D. Neque ſimplicem ſciſſionem adhibui: ſed Plantulas in varios orbiculos ſive lamellas rotundas diſſecabam; cultellum haud ulteriùs urgens, quam ubi partes, in radicem ac ſtipulas excreturæ, exoriebantur. Obſervavi verò in Plantulæ partibus ſic inciſis non niſi unicam radiculam, vel ſtipulæ primordium, nimirum prope ipſam Plantulæ extremitatem, a me perſectam fuiſſe. In ſecundâ verò inciſione quâ particulam valde tenuem præſcindebam, tres paſſim Plantulas, in ſequentibus autem ſectionibus plures perſcindebam: ſic tamen ut ad ſummum ſeptem ſtipularum rudimenta ſive primordia ſecarem. Ex his inciſionibus illam, quâ trium dumtaxat ſtipularum primordia diſſecueram, delineari curavi; quæ in tabula 2. denotatur per E F G H. In eâdem tabulâ per I K L. deſignatur pars per medium diſſecta; cum partibus utrimque adjacentibus; quarum aliquanta tantummodo portio perſecta fuerat.

In

fig: 1.

fig: 2.

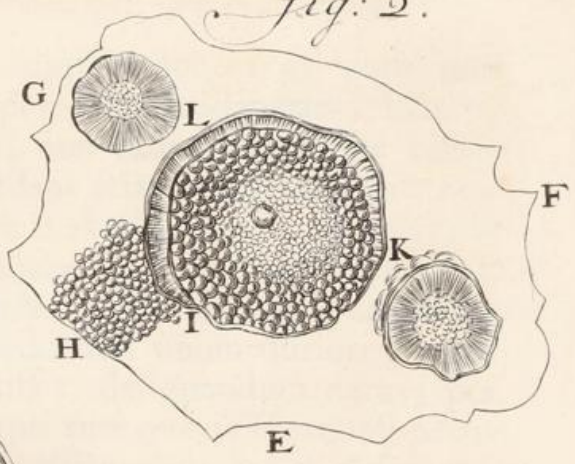


fig: 3.

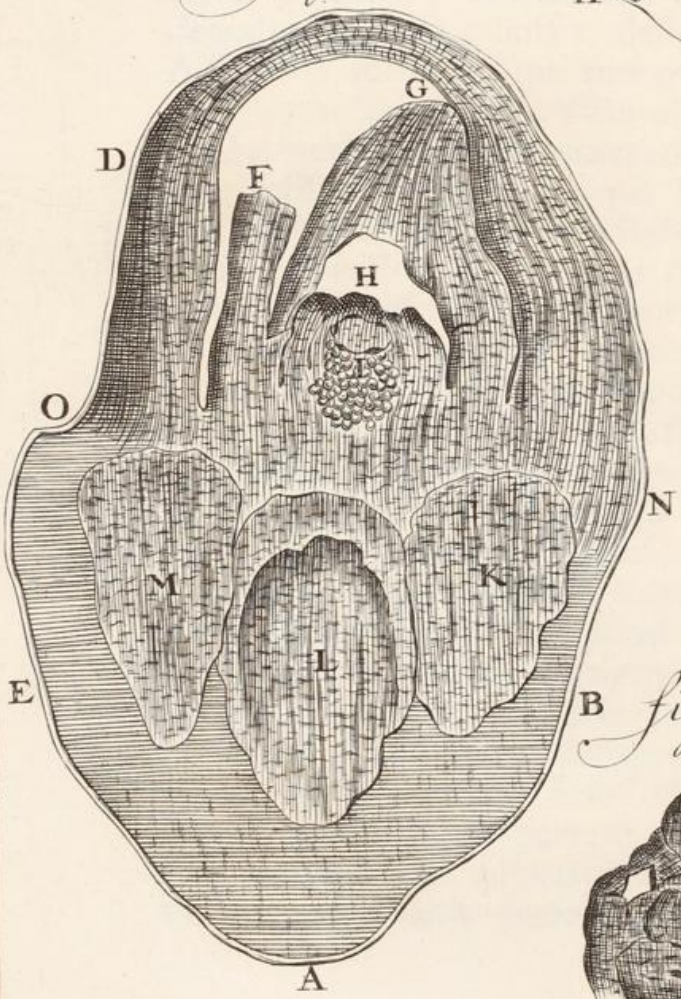


fig: 4.

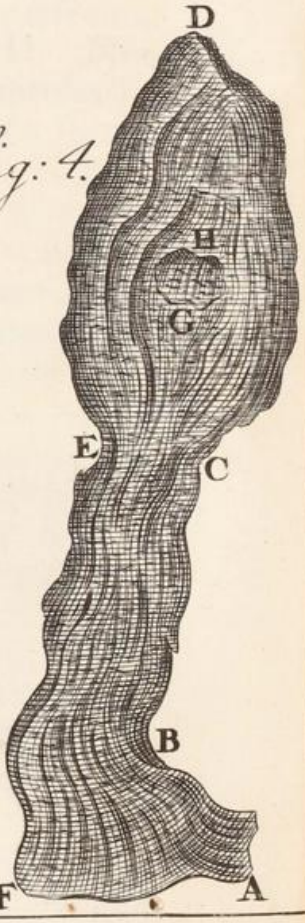


fig: 5.

In eadem tabulâ pars prædicta IKL. maximam adhuc partem veſtita eſt gramine; quod videre licet inter KLI. Jam verò tribus illis ſtipularum primordiis circum aſſidebant globuli rotundi, mole diſpares: quæ pars eſt materiæ quam farinam appellamus; & cujus perpuſilla portio hic exhibetur inter IH.

Jam verò ſic ſtatuo, dum in prima inciſione rudimenta ſtipularum per medium diſſecui; in ſequenti me inciſione, ob Plantulæ parvitatem, ab eadem ſecando aberrare. Quo magis mihi ſatisfacerem, complura Hordeola ut ſcindi poſſint aptavi: & cum Plantulas antea diſſecuiſſem transverſè; jam ſtipularum exordia, Plantulis incluſa, rectè perſcidi: ſic nimirum ut plures inciſiones, quam poteram tenuiſſimas, inſtituerem. Si enim Plantam integram microſcopio admoverimus, partes illius interiores nequaquam ſunt oculis obſervabiles.

In tabula 3. per ABNCDOE tertia vel quarta denotatur inciſio, juxta Plantulæ longitudinem inſtituta. Nam poſt primam inciſionem latus unum Plantulæ adhuc duplici obvolutum eſt membranulâ: quam partium incluſarum conſervationi tantummodò deſtinatam eſſe cenſeo: & in ambitu ejusdem tabulæ delineandam curavi. In eâdem tabulâ per MLK deſignantur tres partes, quæ in culmos aſſurgent. In iis partibus, imo in totâ illâ tabulâ, quædam exhibetur linea, rectè protenſa, & transverſis diſtincta lineolis, Plantulæ poros denotantibus; quales poros in Plantis omnibus deprehendimus. Stamina ſive fibrillæ, transverſè diſpoſitæ,

ex

ex opinione mea ſunt valvulæ; quæ non modò ſuccos ſurſum evectos illic ſuſtinent ſiſtuntque; ſed & alios deorſum impellunt, in radicis incrementum abſumendos. Quam operam niſi valvulæ præſtent, non video poſſibilem fore Plantarum incretionem.

Spatium inter BAE, & quantum inde longiùs aliquantùm nigricat, erat obſitum farinâ.

In eadem autem tabulâ per NCDO & per FG denotantur partes Gramineæ, ſingulis ſtipulis accreſcentes: E verò pars eſt diffracti Graminis. Quod hic de Gramine refero, mirum fortaſſis quibusdam videbitur: iis nimirum, qui ſingulis ſtipularum geniculis gramen junceum accreſcere ignorant.

Jam verò in quolibet grano, ſive triticeo ſive hordeaceo, non ſolùm Plantulam unam vel plures etiam Plantulas reperimus; ſed, quod admiratione non caret, ipſum etiam fructûs ſive ſpicæ rudimentum atque exordium illic quærentibus occurrit.

Haud malè quidem argumentari ſolemus, niſi fructus in ſemine lateret, numquam illinc exoriturum eſſe; quod etiam in Arboribus valet. Sed Arbor ipſa, multò minus fructus, in ſemine nequaquam eſt ſpectabilis. Sola vaſa, quæ Arborem permeabunt, cum perexiguis Arboris futuræ frondibus, ac nihil præterea, in ſemine Mali arboris poſſunt dignoſci.

In grano autem Hordeaceo, uti modò diximus, jam ipſa includitur Hordei ſpica; quæ in tabula 3. exhibetur inter IH: quemadmodum folia ſtipulam veſtien-

veſtientia ſpectantur inter FG. Ubi verò notatum eſt H, quædam hiaſcunt ſpatiola vacua, quod per exſiccationem ac corrugationem Plantulæ eſt effectum: neque enim Hordeola, priusquam illa diſſecturus eſſem, vel aquâ maceraveram; vel ſub terrâ germinatura defoderam.

Poſthæc in alio Hordeolo partem illam, quæ in tabula 3. denotatur per IH, ab adhærentibus foliolis & culmorum rudimentis ſeparare volebam: quod etiam, quantùm fieri poterat, perfeci: & partes ita ſeparatas, cum vaſculis ſuis, in tabula 4. denotandas curavi per ABCDEF. Ubi etiam, inter G & H, novella Hordei ſpica Lectori exponitur.

Exinde ut meæ, præcipuè verò aliorum, voluptati inſervirem; compluries tubo vitreo, eique capaciori, indidi arenam madentem; in quam grana quædam Hordeacea ante abſconderam. Tubum illum, ut Hordeum germinaret, in loculo meo ſive perulâ circumgeſtavi: & cum ex ſingulis Hordeolis gramen quoddam ad quatuor circiter digitos in longitudinem excreviſſet; iterum ad fructum, ſive ſpicam hordeaceam, in ſemine veſtigandam me convertī; & perexiguis foliis occultatam inveni: quam tabula 5. ad IKL, inter MK, Lectoribus ſpectandam exhibet.

Præterea ollulam quamdam incruſtatam & in fundo pertuſam arenâ madente replevi: in arenam illam quædam Hordeoli grana ad germinationem recondidi: & ollam ſic inſtructam in tecto Soli expoſui. Cum gramen in his Hordeolis aliquantò altiùs quam

in antedictis excreviſſet ; rurſus in unâ Plantularum ſpicam hordeaceam requiſivi , & ope microſcopii deprehendi ; quæ in tabula 6. denotatur per N O P Q R.

Poſthæc duas Plantulas hordeaceas nactus ſum, quo loco Gallinæ nutritæ fuerant , exortas : & earum alteram quinque ſurculis ſive cauliculis pullulaſſe comperi.

Horum quinque ſurculorum cum unum diſſecuiſſem, deprehendi ſtipulam circiter ad quartam partem lati pollicis in longitudinem excreviſſe. Et poſtquam folia ſpicam hordeacam conveſtientia quantùm ſatis erat decerpſeram , omnia ope microſcopii delineari juſſi , & in tabulâ 7. deſignari per A B C D E F G H. Sic quidem , ut L M novellam Hordeoli ſpicam ; ſed B C D atque I K exigua foliola , quæ ſpicam veſtierant , deſignent. Quod verò in eadem tabula denotatur per E F G, in ſtipulam , ni fallor , ſive culmum conſurrexiſſet. In eâdem tabulâ per 1, 2, 3, 4. nonnullæ denotantur partes , quæ in confractione foliorum ſpicam hordeaceam circumdantium ſuperſtites & indecerptæ manſerunt : & ad quodlibet ſtipulæ geniculum , quantum ego quidem judico , in gramen excreturæ fuiſſent.

In earum quas dixi Plantularum ſecundâ , quæ nonnihil habitior videbatur , hordeaceam etiam ſpicam deprehendi : ex qua gramina vel foliola non ulterius decerpſi , quam in tabula 8. indicetur per N O P.

Cum autem Hordeolum cum progerminanti gramine ex arena eximerem ; radiculis germinando exortis

p:226.

fig:6.

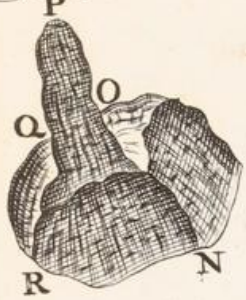


fig:7.

fig:8.

fig:9.

ortis multas vidi arenulas adhæreſcere: & quamvis radiculas illas aqua lavarem; complures tamen arenulæ radiculis hærebant affixæ.

Adhæſionis iſtius congruam explicationem comminiſci non poteram; pro certo habens nullos hiatus vel cavernulas arenulis ineſſe, quibus radiculæ poſſent infigi. Quare unam & alteram radiculam admovi microſcopio: quando adverti ex perexigua talis radiculæ particulâ alias exire radiculas, tum mole longè minores, tum multitudine numeroſiſſimas. Radiculæ iſtæ minores, arenulis obviam factæ, nec quâ ſe in arenulas iſtas inſinuent invenientes, illas circumvadunt & quaſi amplectuntur. Et hæc mihi ratio ſatisfecit; nam ſolo viſu, & non adhibito microſcopio, radiculas iſtas minores agnoſcere non poteram.

Particulam talis radiculæ, quæ radiculas minores producit, in tabulâ 9. deſignandam curavi per QR: ubi etiam radiculæ exiguiores, & priorum quaſi ſoboles, ex parte denotantur. Ex parte, inquam; quoniam dum arenam abluebam, complures radicularum fuere dilaceratæ. Cum autem Delineator arenulam unam (radiculæ adhærentem) oculis obſervaſſet; etiam in eâdem tabulâ delineavit, deſignavitque per S T.

Quando ergo Plantulas ſingulis Hordeolis a naturâ ingeneratas eſſe animadvertimus; quod in Tritico, Secali, &c. haud minus quam in Hordeo vetum eſt: dum præterea globulos rotundos & farinâ turgentes attendimus; ſtatuendum eſt farinam illam, quæ faſciculorum inſtar conjuncta veſiculis includi-

tur, productam esse ad alimoniam Plantulæ hordeaceæ. Quam illi alimoniam tam diu præstabit donec plantula ipsa, productis radiculis, nutrimentum suum percipere possit ex terra: quo fiet ut maximâ farinæ parte in Plantulæ alimentum absumtâ, Hordeolum ipsum, velut jam alimoniâ carens, debeat putrescere.

Quin accretionem Hordei, in tellure satis humefactâ jacentis, hac ratione perfici existimo: ut Farina, appulsu humoris exagitata, partes Hordeolo inclusas sic expandat atque tumefaciat, ut tamen illa tumefactio non satis valida sit ad durioris corticulæ diffractionem: deinde, accessu agitationis, quem calorem vocamus, succi, vel particulæ Hordei resolutæ, in tubulos novellæ Plantulæ sese insinuent, illosque quaquaversum perfluant. Tubulos autem illos valvulis passim præditos esse non dubito. Valvularum verò ipsarum talem censeo fabricam esse, ut quædam succos omnes deorsum impulsos non sinant remeare sursum: aliæ autem, uti non semel explicavimus, succis, per alios tubos sursum enixis, reditum ad inferiora præstruant. Et hac ratione fit ut succi omnes, sive deorsum depulsi sive sursum evecti, in caloris intermissione quem habebant locum conservent. Alioquin succorum propulsio, incrementi omnis effectrix & causa, frustraretur fine suo. Dum enim noctes intensiùs frigent, omnis accretio (quantum ego quidem capio) cessat: redeunte verò calore, qui motum in Plantis resuscitat, succorum reviviscit propulsio, & accretio ut antea viget.

Dum

Dum ergo tam admirabilem grani Hordeacei fabricam ſpeculamur; fieri-ne poſſe cenſebimus ut putreſcente Hordeo, tametſi ingens Hordei acervus ſibi incumbat, ex iſta putredine tantilla pars Hordei producatur? Sic etiam perſuaſiſſimus ſum, quod ſæpius declaravi, ex nullâ qualiscumque rei corruptione aut putredine vel animalculum ullum vitâ præditum, vel quamcumque Plantulum ſeminis feracem, produci poſſe.

Et hæ quidem ſunt obſervationes, quibus anno 1715. magnam partem veris exegi. Cum autem tam perficiendis quas dixi obſervationibus atque experimentis, quam iis unà cum conſiderationibus meis quotidiano labore chartæ mandandis, multum temporis debeam impendere; nonnumquam forte contingit, idem a me bis annotari: quod benignus Lector æqui bonique facere dignetur.

Paucos abhinc dies veſcebar Malis Aurantiis, de illorum genere quæ Chinenſia vocantur. Nuclei ſive ſemina, malis iſtis incluſa, inſigni & plusquam vulgari erant magnitudine; quorum etiam nonnulla ex arte diſſecui. In quibusdam ſectorum ſeminum tres inveni Plantulas: ita ut ex unico nucleo tres arbores exſurrecturæ fuiſſent; & quilibet nucleus non tam nomine ſeminis, quam capſulæ ſeminariæ, cohoneſtari mereatur. Ceterum qua ſoleo obſervantiâ manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA. XXVI.

Materia Tritico, Hordeo, &c. incluſa, quam Farinam appellamus, ex globulis conſtat rotundis atque pellucidis: qui pertenuibus membranulis ſive veſiculis ſunt circumamicti. Globuli illi ſunt inter ſe magnitudine diſpares. Farina Tritici, Hordei, &c. non rotundatur in modum globi, quod ſcriptor ante putavit. Complures Farinulæ inferius curvantur in quamdam flexuram: quæ tamen non ſemper per microſcopium eſt obſervabilis. Qua ratione particulæ iſtæ farinariæ increſcant & mole augeantur. Quælibet iſtius farinulæ particula alimentum ſuum accipit ex venulis membranæ. Globulorum farinariorum admiranda perluciditas. Illorum exiguitas rudi deformatione propoſita. An globuli illi membranula veſtiantur: & an majoribus globulis incluſi ſint minores? Iidem globuli, aliquot aquæ guttis permixti, & mundo impoſiti vitro, induebant figuram aliquantùm planam. Globuli veroſimiliter cuticulâ tecti. Dum globuli illi in locum calidiorem inferuntur, & ſimul madefiunt, corticulæ illorum ſive cuticulæ dehiſcunt. Quorſum granis Triticeis naturaliter ingenerata ſit flexura ſive commiſſura. Corticula granorum Triticeorum, ab utroque latere proficiſcens, ad interiora granorum pervadit, & duplici illic flexurâ donatur, ut in humorum appulſu poſſit extumeſcere. Iſtæ corticulæ prædicto modo formatæ aptatæque ſunt; ut grana Triticea, in Gallinarum, Gallarum Indicorum, Perdicum ventriculis ſine corticularum comminutione poſſint reſolvi. Etiam Secale, Hordeum, Avenæ, tali flexu vel commiſſurâ ſunt præditæ. Granulis

Tri-

Triticeis & Hordeaceis ſenſim atque ſenſim tumeſcentibus, corticularum latera magis atque magis dehiſcunt, corticulis illæſis. Globuli farinarii microſcopio, quod viſum magis acuebat, admoti: atque ita deprehenſum eſt illos, non ſecus atque grana Triticea, in flexuram etiam curvari. Globuli farinarii, admixtâ rurſus aquæ guttulâ, vitro mundo impoſiti, & ad ignem admoti: quando angulorum figuram induebant; & minoribus globulis, qui majoribus interjecti ſunt, quædam etiam mutatio accidebat. Animo comprehendi non poteſt, farinula, quæ arenulam mole non excedit, quot partibus conſtet. Faſciculi materiæ farinariæ, & ipſa farinaria materia, quadantenus habent figuram ſexangulam, ſic ut nihil ſpatii intervacet: ſecus ſi aquâ permaduerint. Partes panis ſiliginei deſcriptæ. Fabæ microſcopio oppoſitæ. Materia Fabarum farinacea, ſi admixtâ aquâ excalefiat, mutat figuram. Aliæ obſervationes circa Fabarum farinam. Farina illa, faſciatim collecta, invicem vicina adjacet. Faſciculi illi transverſim diſſecti, & eruta ex illis farina. Partes illæ farinariæ membranâ clauduntur. Farina Piſi viridis microſcopio admota, aqueo liquore permixta, calefacta, &c. Partes farinariæ videntur facilè reſolvi. Fabæ quorumdum ventriculo minus conveniunt. Quidam etiam quadrupedes ab eſu Fabarum abſtinent. Farina Fabarum madefacta, excalefacta, &c. varias in figuras abibat. Oryzæ farina examini ſubjecta. Faſciculi farinarii in Fagopyro nullâ ſunt incluſi membranâ. Omnis frumenti farina prædicto modo reſolvenda eſt, ut in alimentum cedere poſſit. Stercus Columbarum examinatum, in eoque repertæ particulæ farinariæ, ſed non reſolutæ. In ſtercore Gallinaceo nihil

ec-

repertum præter majora fruſta corticum hordeaceorum. Pili in Paſſerum ſtercore reperti. In iisdem excrementis corticum Triticeorum & Hordeaceorum inventæ reliquiæ. Farina in Baccis Coffeæ, item in Frumento Turcico. Farina Frumenti Turcici non tam facilè digeritur quam Frumenti noſtratis.

Delphis 22. *Junii* 1716.

DOCTISSIMO ATQUE CELEBERRIMO DOMINO

Domino J: G: Kerkherdere, *Imperatoris, qui & Rex Catholicus, Hiſtoriographo.*

DOCTISSIME AC CELEBERRIME DOMINE.

QUod in laudem meam panxiſti poëma, mittentibus Dominis *Cinkio*, *Narrezio*, *Regâ*, gratus accepi. Quo inſpecto non ſine corporis conturbatione velut obſtupui; tam multiplici exiſtimationis de me tuæ, quam in laudatiſſimo poëmate tuo coacervas, ſignificatione perculſus.

Sanè eousque me novi, ut centeſimam partem laudationum, quibus opellam meam accumulas, mihi non convenire intelligam: nec aliud in opellâ iſtâ ſpectavi, quam ut cupiditatem meam, in rerum principia penetrandi, quantùm liceret explerem.

Experimentorum atque obſervationum mearum poſtremas Tibi nuper transmiſi; confiſus aliquâ ſaltem parte Tibi placituras.

Cum

Cum ab aliquot annis, in magnâ frumenti caritate, Triticum longè plus alimenti quam Hordeum præstare assererem; ostendi materiam sive particulas, quibus grana Triticea, Hordeacea, & alia nonnulla potissimum turgent, & quam farinam appellamus, in globulos digestam esse. Isti globuli, rotunditate ac perluciditate præditi, & quibus orbicam antehac rotunditatem attribui, creberrimo numero invicem assident, tenuissimis quasi membranulis inclusi. Membranulæ illæ nonnullis in locis tam sunt tenues, tamque translucidæ, ut in illarum plurimis nullæ omninò partes sint conspicuæ. Et non raro observavi quosdam e majoribus globulis, qui quaterni vel quini, lineâ rectâ protensi, sibi adjacebant, unius membranulæ diametro majores non esse. Quin alii globuli in granis Triticeis tantâ erant exiguitate, ut centeni globulum farinarium paulò majorem magnitudine vix æquarent. Quid in hac materia observaverim, jam in prioribus scriptis exposui: quibus in scriptis, quid tum a me dictum sit, possem requirere: sed cum id memoriæ meæ onerosius esset; malo jam observationes meas, quasi ante non memoratas, Lectoribus enarrare.

Cum farinam ante dictam per microscopium, quod visum plus solito acuebat, casu conspicarer; comperi me olim opinando lapsum fuisse; dum scilicet farinulis rotunditatem attribui globosam. Jam enim complures perspicuè videbam flexu quodam subsidere; perinde uti grana Triticea in sinum quemdam sive flexum curvari videmus. Iste verò

flexus non in omnibus mihi globulis farinariis fuit obſervatus: quod inde primum contigiſſe reor; quod flexus ille non jaceret obverſus viſui: ſecundò quod ob exilitatem partium farinariarum flexus ipſe aciem oculorum effugeret: quin tertiò hoc inde accidere potuit, quod partes illæ, quà breviſſimæ ſunt, viſui jacerent obverſæ; adeòque figuram referrent exactè globoſam.

Cum autem tot farinulas, quæ omnes in flexum ſubſidebant, viſui ſimul obverſari viderem; ſic admirabundus mecum diſſerebam: iſtæ farinulæ non coagulatione quâdam partium exiliorum increverunt; ſicuti in quibusdam liquoribus, v. g. Vino & Cereviſia, quasdam illorum particulas coagulari & in globulos ſpiſſeſcere videmus: quas partes ſpiſſeſcendo concretas in Vino tartarum, in Cereviſia feces appellamus. Farinularum verò productionem aliâ ratione, id eſt non ſpiſſeſcendo ſed accreſcendo, factam fuiſſe exiſtimo. Et membranulas, quæ Tritico ingeneratæ ſunt, tot venulis inſtructas eſſe credo, ut quælibet farinula ex venulâ quapiam alimoniam ſuam & incrementi materiam hauſerit: eâdem ratione ſicuti ſingulis Piſcium ovulis nutrimenti atque incrementi materiam per ſingulas venulas advectari videmus: quod non ſolis Ovariis, ut Salmonis atque Lucii; ſed etiam numeroſiſſimis Squillarum Ovulis contingit. Quod ſi Farinulæ, quæ globulorum figuram præferunt, ea ratione non increviſſent; non videntur illam figuram adſciſcere potuiſſe.

Dum autem cujuslibet globuli perlucidítatam attendimus, meritò exclamabimus; quam hæc admiranda

fig: 1.

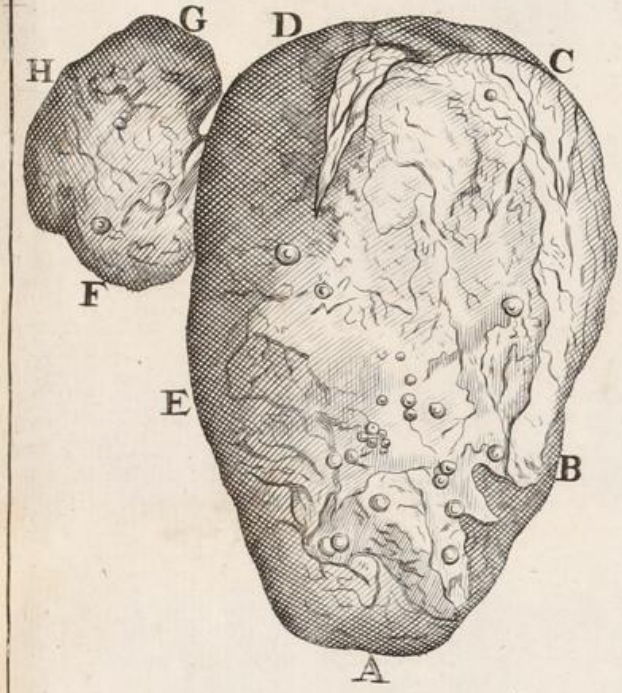


fig: 2.

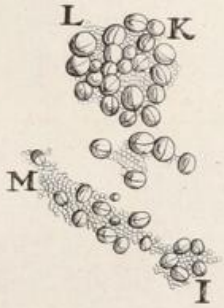


fig: 3.

fig: 5.

fig: 6.

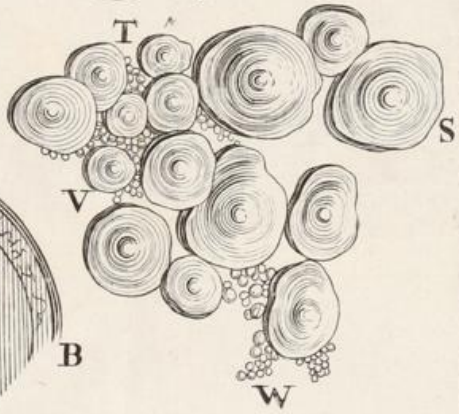
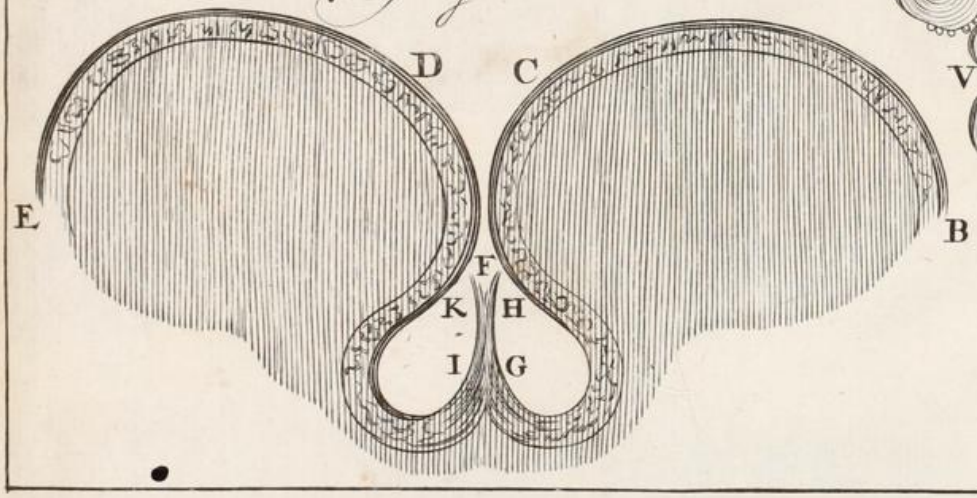


fig: 4.



randa apparent ; & partes exiguiſſimas, ex quibus farinula quæque componitur, quam oportet compactas & arctè ſibi conjunctas eſſe, ut talem globulis perluciditatem conciliant ! Ut verò globulorum farinariorum exilitatem ſive parvitatem rudi deformatione proponerem ; arenulam craſſiorem, ex iis quæ perlucidæ vocantur & ad fricaturam adhibentur, ſelegi ; quam ejusmodi magnitudinis eſſe judicabam, ut quadraginta ex ordine diſpoſitæ pollicem, ſive duodecimam partem pedis Delphenſis, adæquarent. Arenulam iſtam eâ magnitudine, quam per Miſcroſcopium oſtentabat, delineandam curavi : expreſſis etiam, ad arenulæ proportionem, globulis farinariis, magnitudinis inæqualitate inter ſe differentibus. Ex quo farinularum exiguitatem licet colligere, quæ in tabulâ 1. denotatur per A B C D E. Per F G H exigua denotatur arenula craſſiori adjacens. In tabulâ verò 2. I K L M quasdam majuſculas atque minuſculas deſignant farinulas, arenulæ adjacentes & circumpoſitas.

Deinde expendi num forte farinarii, quos dixi, globuli etiam membranulâ quâdam ſint obvoluti, qualem cunctis ſeminibus circumdatam videmus. Verùm hoc oculis meis umquam manifeſtandum eſſe non confido. Poſthæc globulos illos non ſemel fricando diffregi ; quando globulis iſtis alios minores includi judicabam. Sed in iſta opinione fallebar ; globuli enim, quos majoribus interjectos videbam, erant illi ſummâ exiguitate globuli, qui in faſciculos colligebantur.

Igitur induſtriam omnem eò converti, ut laten-

tem globulorum farinariorum fabricam deprehenderem ; quam tandem non ſine voluptate ſum aſſecutus. Globulos quosdam impoſui vitro mundo, quibus perexiguam aquæ guttam admiſcui : tum globulos inter ſe diviſos iterum duabus aquæ guttulis perfudi ; quas guttas ejusmodi admovi calori, ut uno temporis minuto reſolverentur in vapores. Exinde farinulis iſtis ante microſcopium locatis, adverti globulorum rotunditates degeneraſſe in figuras planas, magnitudine diſpari : prout ſcilicet globuli ipſi fuerant magnitudine diverſi. Complures ipſo in meditullio leni aſſurgebant tuberculo ; quam illam eſſe partem judicabam ; per quam illis advectum fuerat alimentum. Propter adjacebant globuli tam exigui, ut quatuor ex ordine diſpoſiti diametrum figuræ quam dixi planæ magnitudine vix exæquarent.

Et hoc experimentum mihi perſuaſit globulos farinarios, in granis Triticeis latentes, æquè contectos eſſe cuticulâ quam ipſum Triticum : alioquin enim per iſtam figuræ complanationem, atque compreſſionem, diffluxiſſent, nullo integumento coërciti. Deinde ſtatui eosdem globulos in flexuram, quam ante dixi, eo tantùm loco incurvari, ubi eorum cuticula ſibi non continuatur, ſed commiſſurâ quadam conjungitur : quo fiat, ut globulis illis incaleſcentibus atque madefactis, eorum corticulæ inter ſe dehiſcant, & in figuram planam ſubſidant.

Hac obſervatione ad granorum Triticeorum perſcrutationem animatus fui : & quorſum flexura illa

atque

atque commiſſura iisdem granis ingenita fuerit, libuit inquirere.

Hoc igitur conſilio grana illa transverſè diſſecui; & diſſecta microſcopio objeci: quando obſervavi corticulam, utrimque in interiora granorum ſeſe inſinuantem, ultra illorum meditullium provehi; & utrimque vel flexurâ quadam vel complicatione ſinuari: ut ſcilicet ipſa corticula, quo tempore grana Triticea per humorum appulſum extumeſcerent, in majorem longitudinem poſſent expandi.

Unde in hanc cogitationem adductus ſum; cum Gallinæ, Galli Indici, Perdices, Columbæ, & ſi quæ præterea ſint ejusdem indolis aves, non poſſint frumentum, v. g. Triticum, Secale, Hordeum, roſtris ſuis comminuere, ſed integrum in ventriculos demittant, illic etiam ob corticularum duritiem non comminuendum; in hanc, inquam, cogitationem adductus ſum, fruges iſtas ab omniſcio Numine ſic conditas atque figuratas eſſe, ut ſine corticularum comminutione atque digeſtione poſſint reſolvi. Id eſt, ut frugibus illis per humorem atque calorem in motum concitatis, exteriores illarum flexus dehiſcant; & quantùm corticulæ ferunt expandantur. Quando ipſa farina quæ ante latebat, jam integumentis iſtis exuta, reſolvi digerique, atque in alimentum converti poteſt.

Ut hæc penitiùs cognoſcerem; tubum vitreum digito circiter latum, alterâ extremitate clauſum, in quem Triticea quædam & Hordeacea grana ante indideram, quantum ſatis erat aquâ replevi. Tubum illum ſic igni admovi, ut aqua brevi ebulliret.

Tum Hordeum atque Triticum contemplatus, adverti earum corticulas, antea quasi complicatas, haudquaquam comminutas vel diffractas esse; sed corticulas illas, quo loco grana in flexuram sese contraxerant, hinc atque hinc retrocedendo, dehiscere: ita quidem ut in quibusdam materia farinaria ex parte oculis expositа jaceret; imò in quodam grano Triticeo tota intuenti nudaretur; grano ipso prorsus recluso. Sed & granum Triticeum aliquando vidi ad triplam intumuisse molem; cortice tamen integro & illæso.

Ut igitur complicationem grani Triticei oculis quasi subjicerem; granum ejusmodi, transversè dissectum & microscopio oppositum, delineando exprimendum curavi. Prius tamen granum integrum, ad illius exhibendam commissuram, delineari jussi; quam commissuram in tabulâ 3. designant characteres N O. Deinde granum illud peracuto cultello sæpius persecui; quod denotatur per lineam P Q.

Præterea portionem corticulæ Triticeæ exprimendam curavi; ut corticula, qua ratione ad Tritici interiora pervadat, ipso intuitu constet. Quod ita factum esse colligo ut, quo tempore Triticum per affluentis copiam humoris crassescceret atque tumescceret, farinulæ tamen cortice vel cuticulâ tectæ manerent. Sed Tritico validius intumescente, corticulæ partes hiascunt, & quasi rimis quibusdam fatiscunt, cortice tamen illæsâ.

In tabellâ 4. per A B C D E illa exhibetur portio corticulæ Triticeæ, quæ farinam inclusam obvolvit: ubi per A denotatur pars non longè dissita;

&

& e regione plantulæ grano incluſæ locatæ. At per G H F K I duæ deſignantur interiores flexuræ ; in rotunditatem nonnihil extuberantes ; nimirum ut corticulæ, quo tempore granum ſe tumeſcendo expandet, farinam integræ & illæſæ circumveſtiant. Per F verò ſignificatur corticulam non eſſe ſibi continuam ; ſcilicet ut, magis expandente ſe farina, poſſit utrimque recedendo dehiſcere.

Quantæ magnitudinis ſint globuli farinarii, cum majuſculis & minuſculis comparati arenulis, jam ſupra expoſui. Poſtea globulos illos oppoſui microſcopio, viſum inſigniter acuenti ; primum quidem, ut illos clarius oſtenderem etiam quadam diſtingui commiſſurâ : deinde ut ſitum minorum globulorum, majoribus intermiſtorum, oculis ſubjicerem : denique ut commiſſuram, globulis farinariis impreſſam, exhiberem ; & quorſum illis impreſſa ſit explicarem. Globuli iſti in tabellâ 5. denotantur per L M N O P Q R.

Ergo frequenter globulos farinarios, quin aliquando unicam farinulam arenulâ non majorem, aquæ admixtâ guttulâ, impoſui vitro mundo ; & vitrum illud ad ignem admovi. Poſtquam aqua & globuli aliquantisper caluêre, & aqua in vapores diſſipata eſt, globuli figuram adſciſcunt planam, & figuræ liborum aſſimilem ; quæ in tabulâ 6. deſignatur per S T V W. Adhæc plerique circa ipſum meditullium clivulo quodam protuberant ; per quem, quantùm ego quidem opinor & jam ante ſignificavi, ſuccus nutritius ad eos ſtatâ lege commeaverit.

Quin

Quin imò non rarò adverti perexiguos globulos farinarios, qui majoribus intermisti exhibentur, non secus atque majores, mutasse suam figuram. Quod verò unicam tantùm farinulam, arenulâ non majorem & guttulâ unâ permixtam, ad hanc perveſtigationem adhibuerim; id planè suffecit, ad mutationem illam quantùm satis erat perspiciendam. Etenim si plus farinæ adhibeantur; mutatæ farinulæ tam copioſè & acervatim jacent inter se confusæ, ut distinctè cognosci non possint: vix enim capi potest farinulam, arenulâ crassiore non majorem, tot constare particulis, quot exhibentur in tabulâ 6. Experimentum autem istud, solâ speculationis tam amænæ jucunditate ductus, sæpius iteravi: nec aquam solùm, sed & spiritum vini, ad operationem illam adhibui.

Cum verò globuli farinarii, membranulis suis involuti, quasi fasciatim collecti invicem adjaceant; farinam Triticeam sic ab interioribus Tritici membranulis separare non potui, ut illam omninò integram & nullâ parte defectam delineatori exhiberem. Et hos quidem fasciculos farinâ gravidos, & ipsos etiam farinarios globulos, cum confertissimi invicem adjaceant, necesse est in figuram partim hexagonam colligi; cum ordinatio figuræ hexagonæ sit omnium perfectissima. In aquam verò impositi, figuram hexagonam exuunt, & in globosam rotundantur: tunc enim nullum inter illos spatium intervacat. Ceteroquin nec Triticea nec alia quævis grana in aquam possent subsidere; neque umquam vel globulos vel fasciculos farinarios, in aquam impositos, ad

fig: 7.

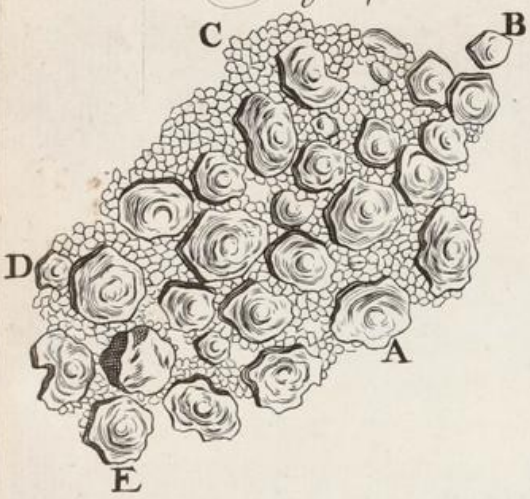


fig: 8.

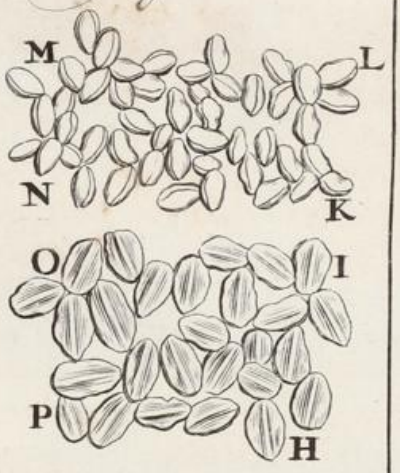


fig: 9.

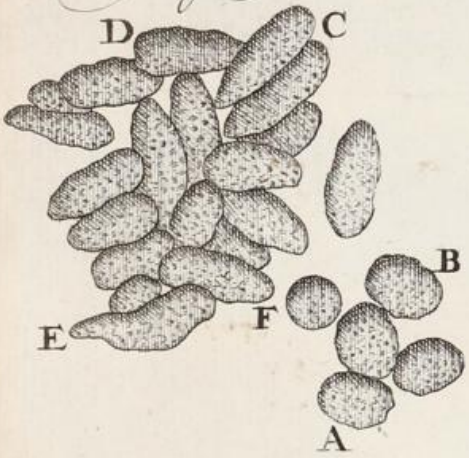
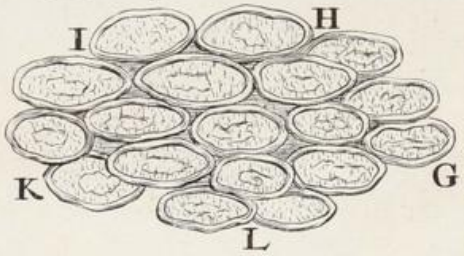
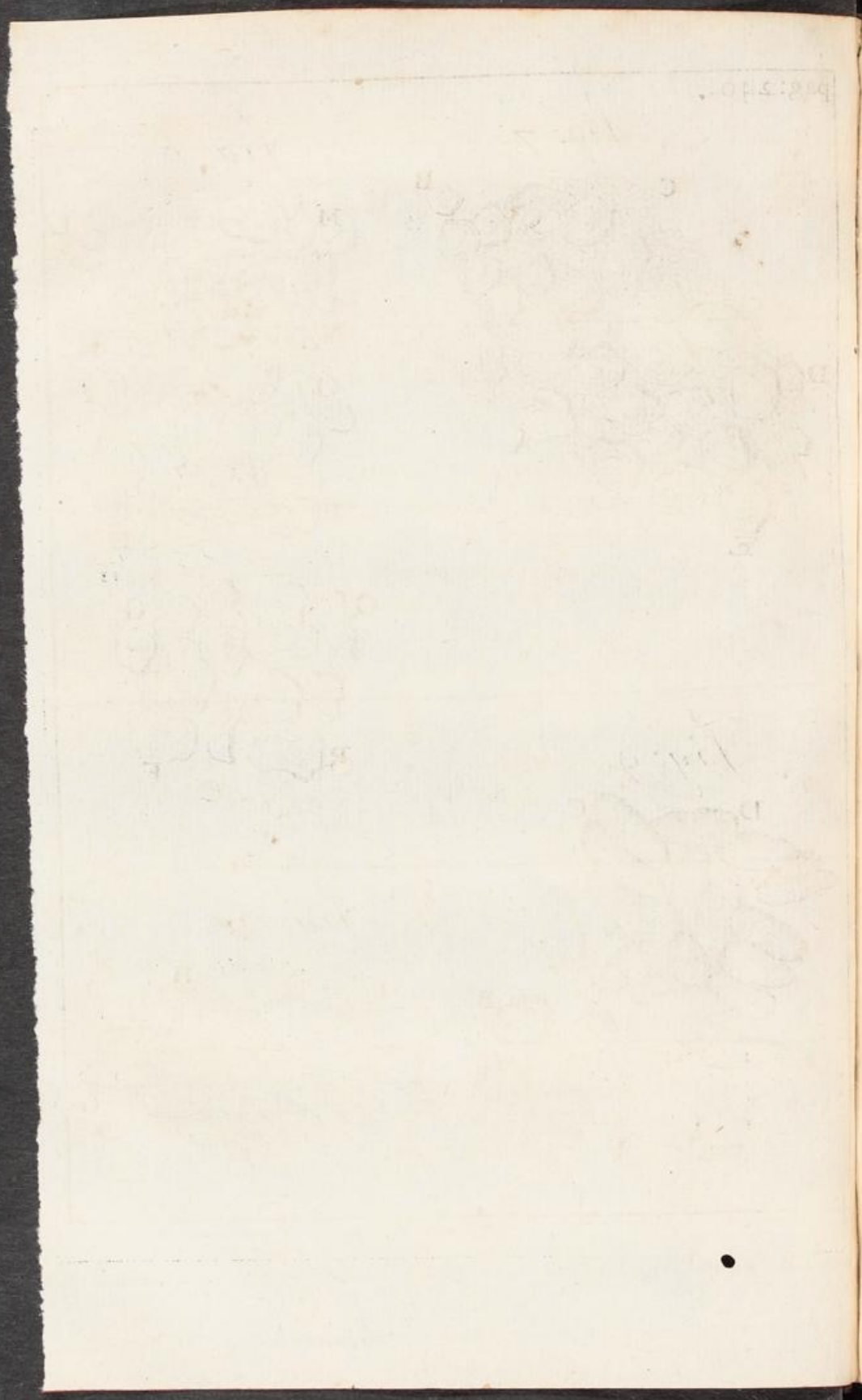


fig: 10.





ad figuram hexagonam tantillum accedere deprehendi. Verùm quod Piſcium ovis accidit ; quæ dum ſibi confertim adjacent , ad figuram vergunt hexagonam ; cum diſparantur , in figuram globoſam coëunt ; id etiam accidere poteſt particulis farinariis , ut in aquam projectæ aliam induant figuram , quam habuerant ab aëre circumfuſæ.

Sæpiùs etiam exiguum fruſtum panis ſimilaginei , cujus farina ab omni cortice vel furfure repurgatur , examini ſubjeci. Exiguæ Panis iſtius particulæ farinariæ particulis farinariis , in tabulâ 6. propoſitis , apprimè figurâ conveniunt : hoc tantùm diſcrimine , quod particulæ Panis multò indigeſtiùs atque inordinatiùs jacerent ; & rugis ac tuberculis magis aſperarentur : quod infra veritatem a Delineatore expreſſum eſt in tabulâ 7. & deſignatum per A B C D E.

Dehinc converti me ad Fabas , magnitudine mediocres , & de illarum genere , quibus paſcuntur Oves , & in caulis hyeme ſaginantur. Farinam ejusmodi Fabæ , magnitudini arenulæ circiter reſpondentem , collocavi in vitro mundo ; & , ut partes microſcopio objectæ facilius dignoſcerentur , permodico aquæ diviſi. Iſtius farinulæ tres omninò partes diſcretim exhibentur in tabulâ 8 ; & denotantur per F G H I K L M N O P Q. Ad hanc perficiendam delineationem idem eſt adhibitum microſcopium ; quod ad delineationem tabulæ primæ ac ſecundæ , item ad delineationem granorum Triticeorum , fuit adhibitum : quod eo conſilio factum eſt , ut conformationis atque magnitudinis differentia melius perciperetur.

Ergo in tabulâ 8. per K L M N. iſtæ deſignantur partes, quas in Fabâ incluſas farinam appellamus. Diximus autem in globulis atque faſciculis farinariis Tritici, Secalis, Hordei, Avenæ, permultos incredibili exiguitate globulos majoribus intermiſtos jacere; quos etiam in tabulâ 2, 5, 6. & 7. exprimendos curavi. Verùm nulli tam parvi & exiles globuli farinæ fabariæ ſunt admixti.

Particulas iſtas farinarias, admixtâ priùs aquâ, admovi calori; ratus talem figuram adepturas eſſe; qualem in corpore cujuslibet Animalis adſciſcunt: ubi etiam calorem & humiditatem nactæ, comminuuntur & in nutrimentum convertuntur. Igitur particulæ iſtæ, ſic a me calefactæ, induerunt illam figuram, quæ hic in tabulâ 8. deſignatur per H I O P.

Adhæc compluries materiam farinariam Fabæ, craſſiore arenulâ plerumque non majorem, admixtâ itidem liquoris guttulâ impoſui ſcypho vitreo; & tamdiu admovi calori, dum omnis pene liquor reſolutus eſſet in vapores. Tum novam aquam admiſcens, comperi particulas Farinæ in figuras abiiſſe inordinatas; quæ in tabulâ 8. denotantur per F G Q R.

Cum hiſce occuparer, adverti aliquid materiæ a Farinâ tranſiiſſe in aquam: quod ut certiùs explorarem, pro aquâ adhibui ſpiritum Vini: eo quòd ſpiritus ille, in vapores ſeſe reſolvens, pauciores particulas reſolutioni ſuperſtites relinquat quam aqua. Sed & in hac operatione comperi, aliquid materiæ a Farinâ diſceſſiſſe.

Cum

fig: 11.

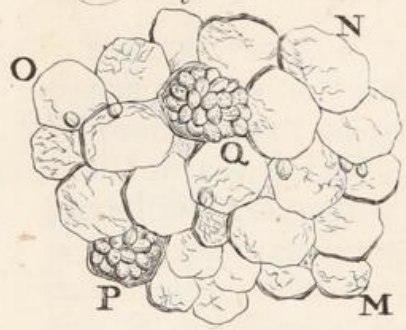
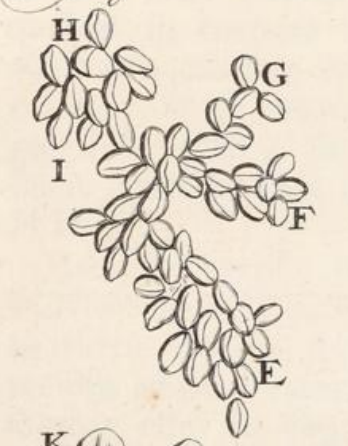


fig: 12.



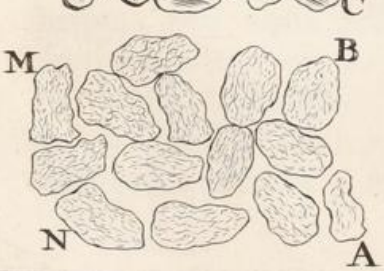
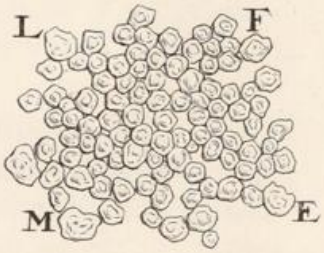


fig: 13.



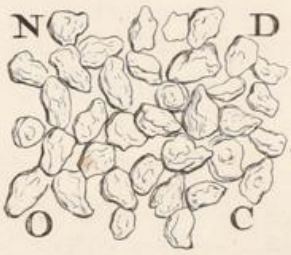
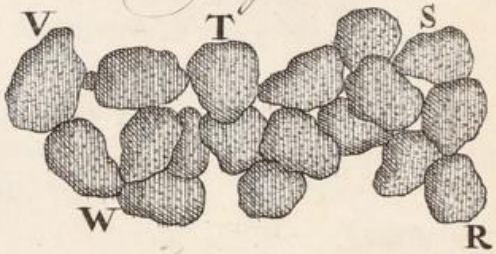


fig: 14.



Cum autem multæ Fabarum istarum farinulæ in fasciculos essent collectæ ; & fasciculi illi , prout sibi adjacebant , facile oculis distinguerentur ; nonnullos delineari curavi , & in tabella 9. designari per A B C D E F. Fasciculi illi quibusdam in locis præferebant figuram subrotundam ; & denotantur per A B F.

Dum autem fasciculos illos attentiùs contuemur , & ex farinulis constare cogitamus (ut in tabula 8. indicatur per K L M N.) non possumus non judicare confertissimè sibi addensatos esse ; & fermè in singulis variari figuras : quamvis , dum aquâ respersi sunt , nihil in illorum figuris inordinatum possit agnosci.

Præterea pauculas membranulas sive corticulas , quibus iidem fasciculi discretim separatimque involuti erant , farinâ vacuavi ; & , rectâ serie , quemadmodum globuli ipsi jacent digesti , delineandas curavi : quæ in tabulâ 10. denotantur per G H I K L.

Insuper fasciculos ipsos transversè dissectos , & farinâ suâ quam diligenter poteram vacuatos , delineari & in tabula 11. per M N O P. designari curavi. Unde quidem patet fasciculos , farinulis turgidos , necessariò in figuram sese hexagonam licet incomposìtam colligere. In eadem tabula per P Q. indicatur qua ratione particulæ farinariæ , in membranulâ inclusæ , jaceant sibi contiguæ , & fasciculum componant.

Etiam Pisum viride , frequens apud vulgus edulium , perscrutatus sum : & aliquantulam ejus fari-

nam, pauculâ aquâ ante diviſam, ubi particulæ farinariæ rariores jacebant, delineandam curavi, quæ in tabulâ 12. deſignatur per E F G H I. Exiguiores verò farinulas, quam hic expreſſæ ſint, in Piſo non deprehendi.

Cum iſtas verò farinulas, admixto exiguo aquæ, impoſuiſſem ſcypho vitreo rite mundato; ſcyphum ipſum, ut aqua calore vaneſceret, impoſui prunæ: quando farinulæ induerunt figuras, quæ ſub tabula 12. deſignantur per C D K L.

Exinde pauculas iterum farinulas, admixtâ aquæ guttulâ, & vitreo in ſcypho locatas, impoſui prunæ. Cum autem omnis pene aqua in vapores iiſſet, aliam aquam farinulis admiſcui, itidem abeuntem in vapores.

Tum particulas, quæ reſtabant, ope microſcopii delineandas curavi; quæ ſub tabula 12. indicantur per A B M N. Farinulæ iſtæ ſic erant detritæ vel extenuatæ ut ægrè, nec niſi viſum intenderes, poſſent cognoſci: unde non abſurdè forte colligamus, farinulas iſtas facilè reſolvi, & affatim præſtare nutrimenti.

Quantum ad farinarios viridis Piſi faſciculos attinet; in illis perſcrutandis non anxiè laboravi: pro certo habens, ſuis etiam membranulis involutos jacere.

Quin & farinam Faſeolorum examinavi; quorum ſiliquæ, Faſeolis nondum adultis, in fruſta conciſæ & rite paratæ inter eſculenta laudantur: imo in uſus etiam hyemales ſale condiuntur. Ipſi etiam Faſeoli, dum maturuerunt, plurifariam apparantur,

tur, & ad vescendum mensis inferuntur. Sed non semel in homines incidi; quorum ventriculo Faseoli comesti incommodant. Imo frequenti relatione didici quædam animalia, uti Vaccas, imo ipsos Porcos qui pene omnia vorant, Faseolis abstinere.

Ergo pauxillam Faseolorum farinam iisdem operationibus exercui, quibus farinam antedictam: quando farina sic exercita, & microscopio opposita, eam magnitudinem ac figuram exhibuit, quæ in tabulâ 13. denotatur per GHIK. Deinde perexiguam illius portionem, cum aquæ guttulâ permixtam, admovi prunæ dum omnis humor dissiparetur in vapores: quando farinulæ, sub numero 13. exhibitæ, figuras illas induerunt quæ indicantur per EFLM.

Cum paulò post pauculis iterum Faseoli farinulis plusculum aquæ admiscuissem, & ita mixtas admovissem igni calidiori; adsciverunt sibi figuras illas, quæ sub numero 13. expressæ sunt per ABPQ.

In tabulâ verò 14. per RSTV designantur fasciculi farinarii, quales cuticulis sive membranulis involuti jacuerunt. Quod si ipsas membranas, quibus fasciculi illi adoperti fuerunt, pervestigare libuisset; non dubito quin globuli illi observati mihi fuissent: quando illos tum in Piso viridi & aliis Pisi generibus, tum in majoribus Fabis & in ipsa Oryza, deprehenderim. In Oryza autem globuli farinarii tam sunt exiles & exigui, ut iis qui in Tritico sunt exilissimi nihilo sint majores. Perexiguis istiusmodi globulis, ex quibus fasciculus Oryzæ com-

ponitur, etiam aquæ pauxillum admiſcui: quam aquam ſic excalefeci, ut ſubitâ exhalatione rareſceret in vapores. Exinde materiam ſuperſtitem ope microſcopii contemplatus, perſpicuè vidi permultos globulos ſubſediſſe in figuras planas; quarum diametri ipſorum globulorum diametrum facilè tripla magnitudine ſuperabant.

Poſthæc Fagopyrum perſpeculandum ſuſcepi; membranulas, quibus faſciculi farinarii circumamiciantur, inveſtigaturus. Verum in unâ & alterâ perquiſitione fruſtratus cogitavi membranulas illas, quæ faſciculos farinarios involvunt, Fagopyro neceſſariè & naturaliter abeſſe. Cum enim novella plantula in Tritico, Secali, Hordeo, Avenâ, Oryzâ, talem ſitum obtineat ut ad alteram extremitatem appropinquet: in Fagopyro contrà ad neutram extremitatem vergit; ſed materiæ farinariæ, in Fagopyro incluſæ, meditullium occupat. Ipſa autem plantulæ folia inter ſe diſparata jacent, globulis farinariis circumdata. Quod ſi Fagopyrum membranulis, qualibus ceteræ fruges, inſtructum eſſet; plantula Fagopyri tempore accretionis membranas illas pervadere non poſſet: quare neceſſe fuit Fagopyrum carere membranis.

Farinularum iſtarum, haud ſecus atque prædictarum, etiam incredibilis eſt exiguitas. Cum illas autem iisdem, quibus ante memoratas, operationibus fatigaſſem; perparvos globulos, ut in aliis etiam frugibus evenerat, ad figuram planam & in ambitu rotundam defeciſſe animadverti. Unde non ineptè concluſerimus frugum omnium farinam, ut in corporis

poris alimentum abeat, modo ante-dicto reſolvendam eſſe.

Poſtea mecum diſquiſivi num quâ ratione perveſtigari poſſit, quo pacto farinulæ in corporibus animalium reſolvantur. Quod ut mihi procederet, animum adplicui ad iſtiusmodi animalium perſcrutandas feces, quæ unius tantùm generis alimento paſcuntur. Ergo cum in viciniâ meâ quædam alerentur Columbæ, non niſi fabis minoribus veſcentes, & ſub hoc tempus ob ingentem nivis copiam columbario incluſæ, aliquantum earum ſtercus ad me deferendum curavi. In eo ſtercore tum magnam farinularum copiam, tum & integros ſolidosque farinæ faſciculos, inveni: quorum priores in tabella 8. per K L M N; poſteriores in tabella 9. per A B C D E F deſignandos curavi. Præterea permultæ mihi membranulæ inter ſcrutandum occurrerunt, farinulis ſuis vacuefactæ: ſic ut nullæ omninò farinulæ reſolutæ, quales in tabula 8. per H I O P vel F G Q R deſignantur, in oculos meos incurrerint.

Præterea adferri mihi curavi ſtercus Gallinarum; quæ fruges ſolidas vorare, nec roſtro conterere aſſolent: & quæ eâdem anni tempeſtate pariter incluſæ fuerant, ſolo veſcentes hordeo. In earum verò ſtercore, non ſine admiratione, præter ingentia corticularum hordeacearum fruſta nihil ſingulare vel notabile reperi. Nec ſatis capiebam quâ ratione tantum farinæ tranſire potuiſſet in corpus Gallinarum, quæ omnino erant adultæ.

Poſtinde complurium Paſſerum excrementa ſum perſcrutatus; in quibus perparvos magno numero pilos,

pilos, ordinatè compositèque juxta se digestos, inveni. Ac primò quidem unde excrementa tot pilis obsita essent non intelligebam. Sed cum memoriæ subiret Triticeas & reliquas fruges, in alterâ earum extremitate, talibus quasi pilis vel aristis armari; & eas aristas per longitudinem quadam quasi crenâ vel striâ sulcari; quales strias in dictis etiam excrementis observaveram; omnis mihi exemta est dubitatio. Adhæc multas & perexiguas corticum Triticeorum & Hordeaceorum particulas, cum globulis farinariis admodum paucis, in eodem stercore reperi: quos tamen globulos vel resolutos esse, vel in figuram planam detumuisse, non adverti. Ex hoc experimento intellexi Passeres illos hac anni tempestate, cum terram omnem alta nix operiret, escam sibi quæsiviſſe in foro farrario; ubi multum farris, dum inter emtionem visitur, manibus elapsum proteritur.

Quod reliquum erat fecum materiâ constabat mucosâ; cui quædam intermixtæ erant particulæ tam exiles, ut figuram non præferrent. Deinde muco illi quædam etiam intercurrebant arenulæ.

Porrò fabula quædam mihi traditur, inter baccas Coffeæ reperta: quam ope microscopii conspicatus, adverti globulos, ex farinâ compositos, etiam hic membranulis involvi & in fasciculos digeri: quin eosdem globulos, aquâ adspersos & calori admotos, æquè ut superiores deprimi in planitiem observavi.

Posthæc nanciscor fructum quemdam, vero nomine Maïzum, sed apud nostrates nomine Frumenti Tur-

Turcici celebratiorem ; qui in America inter eſculenta habetur. Fructum illum adverti maxima etiam ex parte conſtare globulis ; ſed qui globulis Tritici noſtratis eſſent minutiores. Præterea globulos illos obſervavi quâdam etiam ſinuari flexurâ, & ſuis quoque membranulis obvolvi : quin pauxillâ aquâ rigatos, & excalfactos, etiam in rotundam planitiem ſubſidere. Ubi autem particulæ illæ rotundæ imbecilliori calori fuerant admotæ ; in planam quidem rotunditatem, ut priores, ſed minorem fuerunt reſolutæ : & multas iterum videbam in figuram intumuiſſe globoſam : unde collegi farinam hujus frumenti non æquè facilis eſſe digeſtionis, quam Tritici noſtratis. Antequam finem faciam, non poſſum grati animi & obſervantiæ erga te meæ teſtificationem non renovare, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA. XXVII.

Morbi cujusdam, qui Auctorem subitò corripuit, descriptio. Vehemens vomitus ex potione aquæ calentis. Per vomitum illum ejecta esca prandii pridiani. Exponitur modus quo Chylus per intestina protruditur. In subitâ illâ morbi invasione congruus & ordinarius intestinorum motus defecerat. Stomachi in corpore rectè valente descripta constitutio. Quâ ratione intestina, si oppleta sint, motionem stomachi expulsoriam impediant? Quomodo stomachus, in ea corporis affectione, motum diaphragmatis retardet; ipsum verò diaphragma pulmones angustet? &c. Bilis suppressa alvum retentat. Eadem copiosiùs intestinis infusa quater aut quinquies alvum subduxit.

Delphis 17. *Septembris* 1716.

DOMINO ABRAHAMO VAN BLEISWYK, MEDICINÆ DOCTORI; ANATOMICO DELPHENSI.

DOMINE COGNATE.

CUm nuper D D. Professores *Boerhavius* atque *Ruysschius*, Te comitante, visitatione me suâ cohonestarent; & quædam a me haud pridem inventa non sine delectatione oculis conviserent; Domino *Boerhavio*, multam mihi salutem & longævam incolumitatem inter valedicendi officia apprecanti, reponebam, vitam mihi certissimè haud diu superfore;

fore; quoniam interanea mea, inteſtina ſignificans, & ſenectutem meam reſpiciens, pene eſſent detrita. Cum autem Dominis illis ob temporis anguſtias abeundum eſſet, non licuit mihi mentem meam fuſius ediſſerere.

Quare morbi, qui me nuperrimè tam ſubitò invaſit, Tibi reddendam eſſe rationem duxi.

Jam octiduum & ampliùs elapſum eſt, cum valida me anhelatio inceſſeret. Magna aderat pectoris anguſtia; & in diaphragmate, ni fallor, ac ventriculo dolor; qui & nauſeâ tentabatur.

Ergo juſſi mihi adferri calidam, ad ciendum vomitum. Calidæ quantum ſatis erat epoto, mox ſine ulla moleſtiâ vomui: ſed haud multò poſt ſucceſſit vomitio admodum vehemens; adeò quidem, quod ex adſtantibus audivi, ut & naribus cibos & ore egererem; nec eſſem rationis compos.

Cum redditus eſſem mihi, & evomitos cibos perſcrutarer; non tantum eſcam pridianæ cœnæ, ſed & pridiani prandii, vomendo excretam eſſe comperi. Et omnibus ritè expenſis, hanc ſubitanei morbi notionem mihi effinxi.

Membranæ, ex quibus tunicæ inteſtinorum conſtant, naturaliter variis motionibus inſtructæ ſunt; quæ chylum, in inteſtinis hærentem, protrudant deorſum. Quod ut ritè procedat, quamdiu inteſtina chylo perfuſa ſunt, continua in illis atque reciproca viget contractionis & expanſionis alternatio. Simul verò atque inteſtina chylo vacuefacta ſunt, quieſcunt. Ad iſtam verò protruſionem non modi-

eam confert operam ipſa bilis, inteſtinis infuſa; quæ ibi in partes ſpiſſeſcit peracutas.

In iſtâ morbi invaſione alvum habebam admodum pigram. Quæ & per integrum ante menſem, etiamſi eſculentis humidioribus veſcerer, perſegnis in officio fuerat: adeò quidem, ut vix tertio quoque die deſiderem.

Igitur ſic ſtatuo, congruam inteſtinorum motionem tunc temporis defeciſſe; & chylum ſive cibos hæſiſſe in illo inteſtino, quod ventriculo proximè adjacet: quo factum ſit, ut & ipſe ventriculus non exoneraverit chylum. Nam uti inteſtina, ſi chylo onuſta ſint, non quieſcunt; ita & ſtomachus, ſeſe contrahendo, advectitias eſcas egerere conatur. Nam in corpore rite conſtituto, quantùm ego quidem ſentio, ſic neceſſe eſt ventriculum contrahi ut, quantulumcumque ciborum contineat, ſemper ſit impletus.

Ventriculus ergo cibis onuſtus, &, quia inteſtinum proximum itidem onuſtum eſt chylo, depleri prohibitus, non poteſt tam diuturnâ & non naturali extenſione non malè affici. Quin ventriculus malè affectus ipſum etiam Diaphragma, motum ejus interturbando ſiſtendoque, trahit in ſocietatem doloris. Diaphragma verò grave pulmonibus incumbit, & ne penſum accurare poſſint impedit. Quæ cum ita ſe haberent; neceſſe fuit incommodis illis magnam accedere anguſtiam pectoris, & cibos violentâ vomitione egurgitari. Per iſtam autem vomendi violentiam tam validè concuſſum eſt corpus,

&

& ſtomacho atque inteſtinis tanta vis allata eſt, ut inteſtinorum reſuſcitato motu, chylus per illorum capacitatem iterum cæperit propelli. Sicuti verò inteſtini repletionem obſtitiſſe credo veſicæ felleæ, ne bilem ſuam inteſtinis infunderet: ſic per redivivam chyli propulſionem plurimum fellis in inteſtina confluxiſſe cenſeo. Inde enim evenit ut illo die quater aut quinquies alvum exoneraverim; quæ tamen poſtridie officio ſuo rurſus defuit.

Et hæ quidem qualeſcumque ſunt meditationes, quas ad perſcrutandam repentini mali originem mecum commentus fui: Tu vero Domine Cognate, quod apud Medicum de ægritudine mea diſſertare non verear, æqui bonique conſule

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA. XXVIII.

Observationes in Arborem, sive Palmam, Cocciferam. Stramen, Arundo, &c. instructa sunt vasis in perpendiculum sive rectè ascendentibus: sed arbores nostrates, quoad Auctori cognitæ sunt, etiam præditæ sunt vasis horizontalibus. Quis sit vasorum ultimorum usus? Quælibet Arbor quotannis novâ augetur corticulâ. Vasa illa horizontalia firmitudinem Arboribus conciliant. Stramen, Arundo, &c. cum vasis careant horizontalibus, firmantur geniculis. Etiam Arbori Cocciferæ, & aliis quibusdam Arboribus Indicis, sui sunt nodi. Arbor Cambodiensis hastifera vasorum horizontalium expers. Observationes circa lignum Arboris Cocciferæ. Partes capillares corticis sunt vasculis instructæ. Partibus illis aliæ rursus interjectæ sunt partes, vasorum etiam non expertes. Partibus capillaribus durus circumdatur cortex. Arbori Cocciferæ nutrimentum suum advehitur per corticem. Globuli subrotundi, ex cortice introrsum vergentes; & succos, ut credibile est, ex cortice ad Arboris interiora propagantes. Cortex Arboris Cocciferæ non est interius cavatus. Eadem Arbor humano generi ad multos usus perutilis. Quam obliquè nodi circumeant Arbores, vasorum horizontalium expertes. Ista nodorum obliquitas conducit ad majorem firmitatem Arboris Cocciferæ. Arbor illa in ramos admodum paucos sese diffundit. Vasa ejusdam Arboris magno numero rectè ascendunt; quæ etiam oculis exhibentur. Vasa majora ac minora, quæ constituunt partem capillarem. Vascula majora membranulis convestiuntur, sed inordinatè dispositis. Capillamenta, quæ cortici viciniora sunt,

majori

majori sunt tenuitate quam quæ ad Arboris interiora magis recedunt. Capillamenta illa ex aliis constant capillamentis, interius cavatis. Vesiculæ ejusdem Arboris persectæ. Lignum Arboris Cocciferæ Curassavienſis examinatum atque descriptum. Ejusdem ligni in parte exteriori summa durities. Eadem Arbor, inter corticem & ipsum lignum, est obsita partibus sive filamentis capillaribus. Arbores Cocciferæ videntur in crassitudinem se expandere ope corticum; secus quam Arbores nostrates. Lignum istud Curassavienſe etiam ab Auctore examinatum. Vesicæ, sive partes istius Ligni vesicariæ, rectè dissectæ, & ope microscopii perlustratæ. Arteria illius major etiam constat ex partibus in spiram contortis, & in gyrum sese circumvolventibus: quæ partium illarum circumvolutatio, sive figura spiralis, accuratius hic investigatur atque illustratur. Eadem circumvolutio in vasis majoribus Staminis detecta; illiusque demonstrata utilitas, ad succos sursum evehendos. Observationes in Nucem Coccum. Capillamenta Nucis oblonga examinantur. Eadem capillamenta potius dignanda sunt nomine vasorum. Cortex ejusdem Cocci oculis ex parte proponitur. Non alia capillamenta in corticem ejusdem Nucis inserta sunt, quam quæ Nuci, & ipsi cortici, nutrimentum advehunt. Summa ejusdem corticis cuticula oculis exhibetur. Oculi, sive partes oculares, in eadem Nuce. Plantula, Cocco Nuci ingenita, quo pacto nutriatur. Coccus, dum increscit, corticem suum non recludit, contra morem plurimorum seminum. Vascula ejusdem corticis interiora etiam in spiram circumvolutantur. Cuticulam corticis interiorem vascula innumerabilia perambulant. Incredibilis particularum exilissimarum copia, quæ usum habent incognitum.

Iterum

Iterum ostenditur capillamenta antedicta usum præstare vasorum. Vasculorum illorum fabrica describitur. Succus Cocci ad nutritionem admodum valens est, &c. Nucleus Cocci vasculis minutissimis abundat, & multis tubulis atque meatibus est pervius; quorum hic formatura describitur. Exhibetur pars illa, quam Auctor plantulæ loco habuerat. Eadem pars in lamellas consecta; quæ, cum exsiccatæ essent, cavatæ apparebant. Auctor animadvertit partem illam, quam ipsam Plantulam esse crediderat, non esse nisi involucrum Plantulæ. Variæ Cocci partes Lectori exhibitæ. Plantulæ, rectè dissectæ, varias ostentabant figuras. In aliâ Plantâ, per medium adæquatè dissectâ, illud quod in radicem, in frondes, in truncum, abiturum fuisset, oculis apparuit. Plantula quædam medullio Cocci non insidebat; quod indicio erat, jam quoddam accretionis exordium in eâ viguisse. Plantulæ in Cocco latitantis descriptio. Nux Coccus etiam est semen arboreum; haud secus ac Amygdalum, Persicum, Prunum, &c. Sed prædura horum putamina per commissuram quamdam conjuncta sunt, ut inter crescendum sese possint expandere. Quia tali commissurâ caret putamen Cocci, aliâ ibi lege fit accretio. Arbor sive Palma Coccifera, uti & Palmæ Dactyliferæ, multijugem præstant commoditatem generi humano. Materia candicans, quæ Cocci putamini integrius assidet, Lectori visenda proponitur.

Delphis 28. *Septembris* 1716.

CELEBERRIMO ATQUE ERUDITISSIMO DOMINO

Domino HERMANNO BOERHAVE, *Philosopho & Medico Leidensi, in Alma Batavorum Academia Medicinæ & Botanices Professori, &c.*

ERUDITISSIME ATQUE CELEBERRIME DOMINE.

PErjucundum mihi accidit, quod me nuper cum D. Professore *Ruyschio* invisere dignatus sis: eò magis, quod nonnulla inventorum atque experimentorum meorum Vobis placere intelligerem. Quod etiam animos mihi fecit ut hasce de Palmâ Cocciferâ, & de Cocco ipso, observationes Tecum communicarem.

Haud multos abhinc annos docui Stramen, Arundinem, & alias stirpes non paucas, tantùm vasis rectè assurgentibus instructas esse; cum omnes stirpes lignosæ, quotquot ego ex lignis nostratibus novi, non modo rectè assurgentibus sed & horizontalibus vasis sint præditæ. Horizontalium verò vasorum hunc usum esse monebam, ut ex succis sursum evectis permultos in partes arboris exteriores distribuerent: qua distributione contingit ut, cortice extrorsum repulsâ, nova ligni accessio, scilicet inter corticem ipsam & anterius lignum, ad arborem fiat; & prior cortex, per novæ accretionem corticulæ,

denſetur. Quolibet enim anno, uti alias etiam aſſerebam, nova creatur corticula, quæ corticulæ anni ſuperioris accreſcit. Igitur vaſa illa horizontalia talem firmitudinem ligno conciliant ut Arbores, etiam ramoſiſſimæ, vehementium ventorum impetum eludant.

Cum autem Stramen, Arundo, & aliæ quædam ſtirpes, vaſorum horizontalium ſint expertes; aliâ ratione ſic firmandæ fuerunt, ut ventis etiam reſiſtere poſſent: ſi enim vaſa omnia, ab imâ humo, ad cacumen ſtirpis usque, ordine parallelo nec interrupto aſcenderent; ſtirpes tam eſſent flexiles, ut neque ventis violentioribus reſiſterent, neque geſtandis fructibus habiles eſſent. Quare ſtirpes illæ quibusdam geniculis ſive nodis ſtabiliendæ fuerunt; ut illa genicula ſcapi flexionem interciperent; adeoque ſingulæ ſcapi ſeu caulis inflexiones ſingulis internodiis longiores non eſſent.

Quod de ſtirpium noſtratium geniculis dictum eſt, ad Arbores quasdam in Indiâ naſcentes transferendum eſſe duxi. Cum enim Arborum nonnullarum delineatas effigies in Regionum Indicarum deſcriptione vidiſſem; ilico ſuſpicatus ſum inter ſtirpes nodoſas etiam recenſendam eſſe Arborem Cocciferam.

Aliquanto poſt tempore Dominus . . *Rave* ex Indiis nuper reverſus, cui opinionem meam referebam, tradidit mihi ſtirpem Indicam, geniculatam, & pro ratione longitudinis pertenuem; nomine, Arborem Cambodienſem haſtiferam. Cum internodium unum ſerrâ deſecuiſſem; nihil in illo vaſorum horizon-

rizontalium inveni; quod ſuſpicionem meam auxit, vaſa horizontalia etiam abeſſe ab Arbore Cocciferâ.

Poſtquam unum & alterum in Indiam navigaturum fruſtra rogaſſem de referendo fruſto Arboris Cocciferæ; tandem anno 1715. a Navarcho quodam allatum eſt mihi fruſtum, cujus longitudo pedem unum, diameter decem pollices æquabat. Ligni iſtius cortex vix erat vitiatus: ſed ipſum lignum adeò erat carioſum, ut digitis comminueretur in pulverem; niſi quod pars exigua, tres circiter digitos longa lataque, carie vacaret. Partes capillares cortici intrinſecus adnatæ, quatenus in longitudinem porrigebantur, adhuc erant ſatis validæ: ſed tam facile ab invicem abſcedebant, ac ſi numquam firmiori vinculo connexæ fuiſſent. Quod ſuſpicionem mihi ingeſſit partes, capillamentorum illorum copulatrices, contractâ carie migraſſe in mucorem albicantem.

Tantùm adverti partes illas capillares ex cortice prognaſci; & illarum complures, facto a ſemetipſis divortio, diſparari in partes duas. Adhæc evidenter videbam quodlibet capillamentum compluribus vaſculis inſtructum eſſe. Partibus illis capillaribus aliæ erant partes interjectæ; tum craſſitudine potiores, tum ſuis etiam vaſis inſtructæ. Has verò partes craſſiuſculas interjacebant partes ſubrotundæ, veſicis conſimiles, & inter ſe connexæ. Verùm hæc materia maximam partem interierat; ſic ut partes, quas capillamenta vocamus, in lignum tranſituras fuiſſe ſuſpicarer.

Partes illas capillares dura exterius amiciebat cortex; quæ paucis in locis craſſitudine auctior, inſignius tamen craſſeſcit ad Arboris nodum.

Corticem illam, transverſè diſſectam, ope microſcopii contemplatus ſum; & maximam partem conſtare vidi ex ſtaminibus ſubrotundis; quæ pilo circiter craſſitudine reſpondebant, & iterum ex ſtaminibus oblongis & interius cavatis contexta videbantur. Partium illarum permultæ non erant ad perpendiculum erectæ, ſed ad interiora divertebant. Partibus illis quædam erat interfuſa materia, globulis conſtans ſubrotundis & ordine ſibi connexis. Eædem partes Arboris exteriora tam confertim obſidebant, ut Arborem non corticatam eſſe dixiſſes. Ex qua contemplatione in eam cogitationem ſum adductus, Arborem non aliâ quam ipſius corticis ope craſſeſcere.

Porrò etiam globulos quosdam ſubrotundos adverti quaſi rectâ lineâ ex cortice procedere, ad Arboris interiora commeantes; quaſi non alium uſum haberent, quam ut ſuccos ſurſum evectos ex cortice ad interiora trajicerent. Quod ſi fruſtum ab arbore vivâ vegetâque reſectum ad manum haberemus, promptius eſſet obſervationibus accuratioribus operam dare. Et haud inanis fortaſſe eſt ſuſpicio, quod ego lignum habebam, ab arbore emortuâ reciſum fuiſſe: quamvis nauta quidam hanc illi cariem in nave accidiſſe affirmet.

Cum novellam plantulam, in nucleo Cocci recluſam, aliquot abhinc annos perſcrutarer, & exiguum in illâ hiatum obſervarem, ſuſpicabar ipſum

Arbo-

pag: 260.

fig: 1.

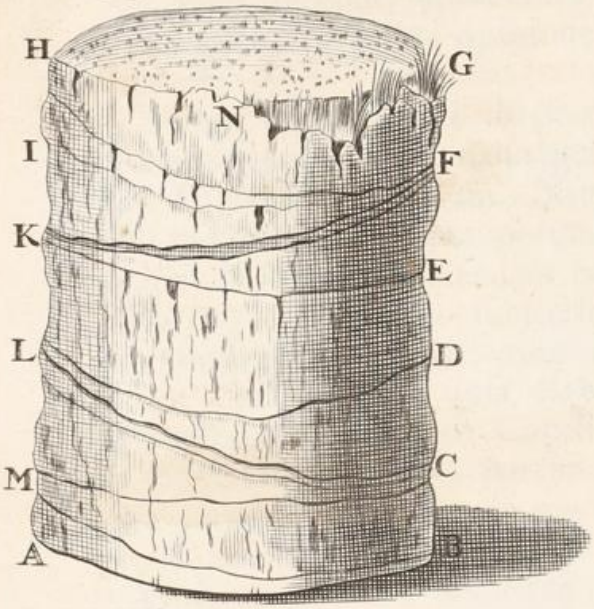


fig: 2.

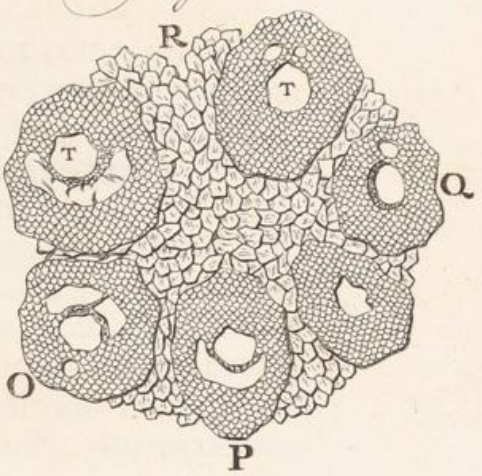


fig: 3.

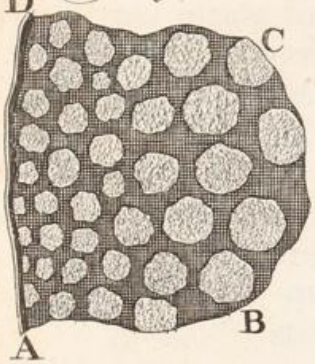


fig: 4.

fig: 5.

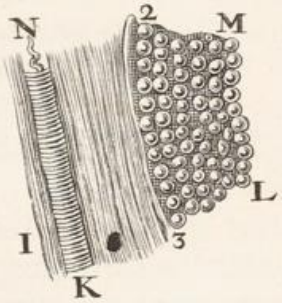
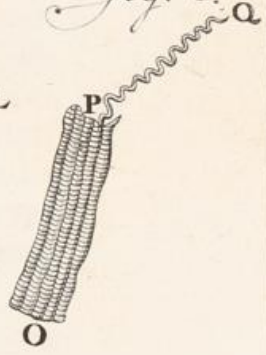
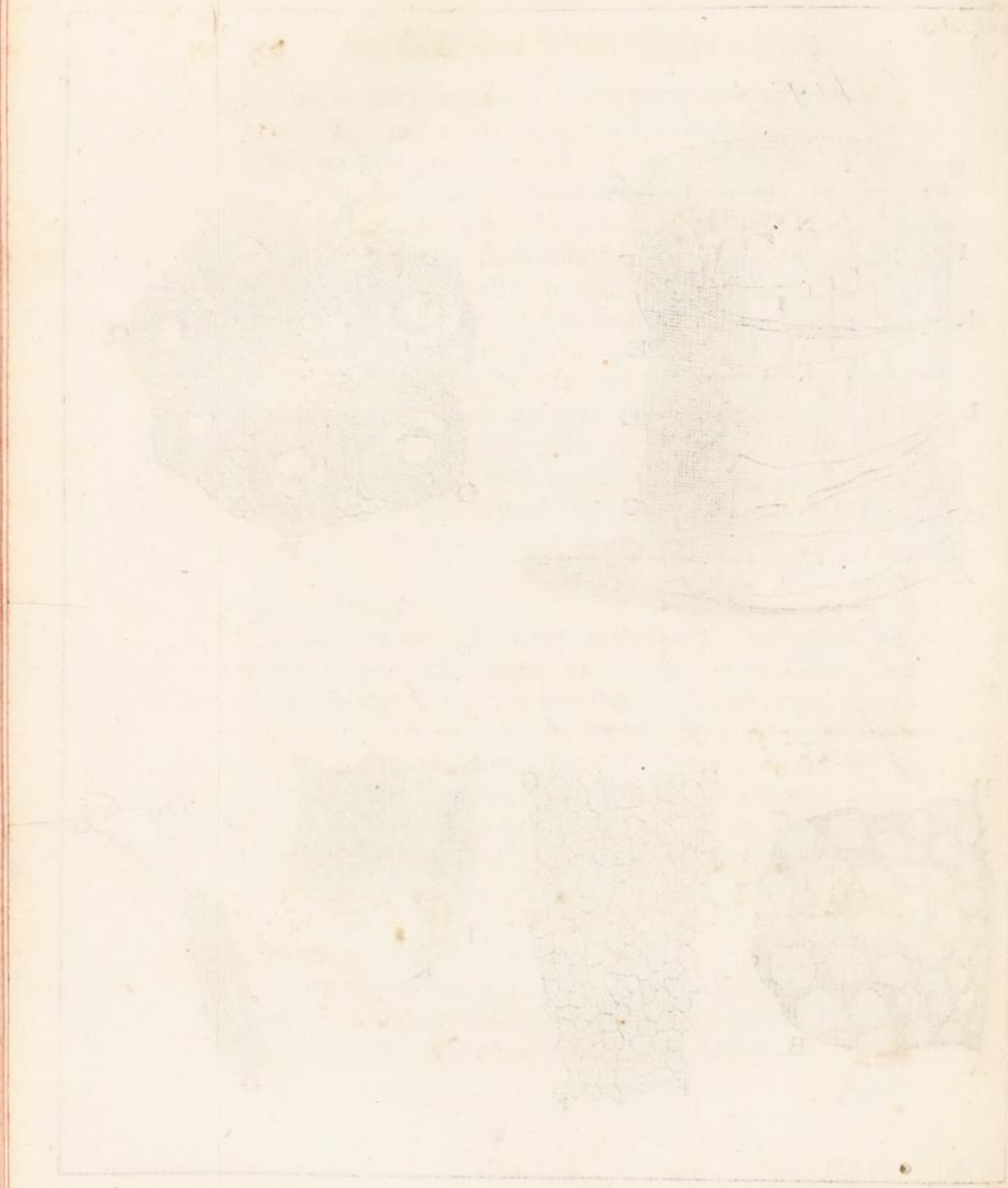


fig: 6.





Arboris Cocciferæ caudicem in medio esse cavatum. Sed cum lignum antedictum nullâ cavitate pervium esset, in priori opinione a vero me aberrasse comperi.

Ferunt nullam æquè stirpem tot compendia commodaque conferre humano generi, atque Arborem sive Palmam Cocciferam. Nux ipsa, sive Coccus, non modo cibum atque potum suppeditat; sed ex eadem Nuce potio quædam conficitur Spiritui Vinoso, qui ex hordeo subjectis ignibus exprimitur, non multùm absimilis: tum & acetum ex eadem Nuce paratur. Ex ipsa Arbore mali fabricantur pro minoribus navigiis. Capillamenta, sive filamenta Coccum ambientia, partim velorum usum elaborata præstant; partim in anchoralia pro majoribus etiam navigiis contorquentur.

Quò verò forma nodorum, qui Arborem Cocciferam firmant & passim velut circino circumducti exhibentur, Lectoris oculis subjiciatur; ante dictam Arboris partem contractiori figurâ delineandam curavi. Ex quâ delineatione videre est, quantopere nodi Arbores vasorum horizontalium expertes, ut eas magis firment, obliquo itinere circumeant.

Ergo lignum, quamvis contractiori figurâ, in tabulâ prima designatur per ABCDEFGHIKLM. Per CM, CL, DL, EK, FK, FI, nodorum iter ac positura indicatur: ita videlicet ut non rotundentur in orbem; sed passim post duo internodia ad se appropinquent; mox iterum ab invicem refugiant; quæ propinquandi atque recedendi reciprocatio etiam exhibetur in KL.

Obliquos iſtos nodorum circuitus plus conferre puto ad firmandam arborem, quam ſi arborem circinatò ambirent.

Igitur lignum illud ſecando atque examinando, quod quæſiveram, & quantum ſatis eſſe putabam, inveni; nimirum Arborem Cocciferam vaſis carere horizontalibus. Præterea iisdem Arboribus, quia niſi in ſummo caudicis cacumine non ſunt ramoſæ, haud ita gravis incumbit violentia ventorum. At neque ramos illos habent perennes, ſed quotannis deciduos, & Arbore demum parturiente cum fructibus renaſcentes.

Porrò fruſtum illud ligni, quod cariem evaſerat, transverſim diſſecui; ut naturalem ligni fabricam, quam accuratè poteram, ope microſcopii ſpectandam proponerem.

Per OPQR, in tabulâ 2, perexiguum denotatur fruſtum ligni Cocciferi, transverſim diſſectum, & ſex majoribus ac ſurſum aſſurgentibus vaſis conſpicuum: quorum vaſorum duo, permultis ſtipata minoribus vaſculis, deſignantur per TT. Ex majuſculis iſtis atque minuſculis vaſis pars capillaris, eaque prævalida, contexitur. Non tamen omnia ad lineam rectam ſurſum aſcendunt; ſed ita, ut ſcanſione aliquatenus obliquâ ſe invicem ſupermeent: quæ illorum poſitura ad Arboris etiam firmitudinem conducit. Dum autem tale filamentum dividitur; quælibet pars diviſa, quamvis iterum figuram tenuioris præferat filamenti; reapſe tamen eſt vaſculum. Quæ vaſa, majoribus vaſis circumfuſa, etiam delineari curavi.

Vaſis

Vasis istis majusculis quædam quasi circumglobantur vesiculæ; quas, cum viveret & vigeret Arbor, quodam humore distentas fuisse autumo. Istæ verò vesiculæ non sunt ordinatè & ad parilitatem dispositæ: sed cum in hunc v. g. locum vicenæquinæ coacerventur; alibi inter duo capillamenta solitariam videas vesiculam vagari.

Hæc autem capillamenta sive filamenta, quæ corticem Arboris proximè amplectuntur, admodum sunt tenuia præ capillamentis, magis ad Arboris interiora vergentibus. Ut autem priora Lectori proponerem, lignum cortici proximum desecui, & microscopio objectum delineari curavi: quod in tabulâ 3. denotatur per ABCD. Ubi per AD liber Arboris, sive cuticula ligni intima & pertenuis, indicatur; & ubi capillamenta summam tenuitatem obtinent; cum introrsum tendentia magis crassescant. Quamquam autem in Arboris interiori corpore crassiora sint; tamen tenuissimis etiam staminibus, intrinsecus cavatis, contexta sunt; quæ cavamina quibusdam punctis designanda curavi. Nigredo verò circumjecta exiguas denotat vesiculas, quæ ob nimiam exilitatem delineari non possunt.

Ceterùm vesiculas illas, quas capillamentis agglomerari præmonui, rectà perfectas, in tabulâ 4. designandas curavi per EFGH. Licet autem quædam in vesiculis illis particulæ appareant; nihil tamen de iis definitè affirmatèque pronunciare possim.

Cum autem Dominus *Fredericus Wolfardus van Overschie* percupidum me intellexisset ligni Cocciferi;

scriptis

ſcriptis litteris fruſtum iſtiusmodi ligni transmittendum ſibi curavit ex inſula Curaçoa.

Ligni iſtius diametros ſeptem pollicibus, longitudo quatuor pollicibus reſpondebat. Meditullium conſtabat partibus craſſiuſculis & capillaribus: ſed verſus partem extimam, ad pollicis circiter latitudinem, tantâ erat duritie, ut cuneus e chalybe, quem ad findendum adhibebam, in fragmina diſſiliret: neque me commemini in durius umquam lignum incidiſſe.

Lignum iſtud, inter corticulam & ſubſtantiam ligneam; itidem quædam perrepebant partes capillares; quæ in tabellâ 1. inter G & N. ſunt conſpicuæ: & quas in funes etiam & anchoralia contorqueri intellexi.

Paſſim etiam adverti, ubi nodi propius ab invicem diſtant, ut in F K, &c. illic capillamenta ex ipſo enaſci cortice. Deinde tale capillamentum obſervavi novo ramo, & ſubinde etiam duobus ramis fruticeſcere: qui ramuli iterum in alia capillamenta, eaque tenuiora & intrinſecus cava, poſſint diſtribui. Quæ quidem capillamenta eam craſſitudinem indeptura fuiſſe exſtimo, quæ in tabella 2. indicatur per T T. Hæc ſi ita ſe habeant; ſequitur Arborem Cocciferam craſſeſcere ope corticis; contra quam fieri videamus in Arboribus incolis; quarum cortices ex ipſo ligno progenerantur.

Porrò etiam lignum iſtud Curaſſavienſe, transverſè diſſectum, ope microſcopii colluſtravi; & omnia cum tabulâ 2. convenire comperi: hoc ſolo diſcrimine quod eo loco, ubi intenſior erat ligni duri-

durities ; ibi partes capillares tum tenuiores, tum admodum essent robustæ.

Quoniam autem vesiculæ, quas in descriptione prioris ligni exprimendas curavi in tabulâ 4, & designandas per E F G H, in posteriori ligno multò robustiores atque insuper minutiores erant ; nonnullas rectà persecui, & perexiguam earum particulam delineari jussi ; quæ in tabella 5. designatur per 3 L M 2. Tunc autem vesiculas illas observavi ex materiâ firmiori ac solidiori fabricatas esse ; & illarum meditullium puncto nigro, quod cavitatis index erat, insigniri. Quin vesiculas istas interdum in lamellas tam tenues dissecui, ut intuenti transspiciendas se præberent.

Cum his incisionibus operam darem ; accidit ut vasorum ascendentium, quæ in tabula 2. designantur per T, hic vero inter I K 32 N. expressa sunt, unum perscinderem. Licet autem vasa illa minora ; ob exiguitatem suam, non nisi oblongis lineolis indicari possint ; venam tamen majorem satis patebat ex partibus constare spiralibus, & gyri modo sese circumvolventibus. Et quidem spiralem illam figuram, licet in compluribus lignis ante repertam, prædictis vasis sive venis attribuere necdum ausus fueram : quia nimirum in vasorum istorum accurata dissectione operam hactenus & tempus perdideram. Modò verò ad notam N, ubi vas aliquantulùm divaricabat, illam vasis circumvolutionem sive figuram spiralem oculis observavi : quod non levi me voluptate perfudit ; cum figuram illam in

Arboribus, præterquam in ſolis frondibus, necdum oculis compertam haberem.

Ergo operam meam proſecutus ſum in grandiore venâ; cujus cavamen in tabulâ 2. indicatur per T: nec modò venam illam inſtar ſpiræ circumvolutam eſſe comperi; ſed ex quinque ſaltem vaſculis compoſitam eſſe adverti; quæ ſingula, ex ordine juxta ſe diſpoſita, diſtinctis ac propriis ſpiris ſive voluminibus inſtructa apparebant: quæ omnia in tabula 6. deſignantur per OP. In eadem tabulâ per PQ quoddam denotatur vaſculum, quod modo ante dicto aperueram.

Circumvolutationes illæ, ſive vaſorum volumina, aptiſſimè comparari videntur cum filo cupreo, quod obliquâ ſcanſione tenui circumvolvitur bacillo. Figuras illas ſpirales ſæpius ante obſervaveram in lignis; ſed quia diffractæ atque vitiatæ erant, neque in orbem ſeſe circinabant, nihil certi ſtatuere potui. Sed cum aliquot denuò ligna, per longitudinem ante diſſecta, contemplarer; perſpicuè adverti majores venas figurâ congruere cum OP tabulæ ſextæ. Imò cum ſtramen quoddam microſcopio admoviſſem; unum ex majoribus illius vaſis, minoribus vaſculis ſuperveſtitum, cum OP ejusdem tabulæ quantum ad figuram convenire adverti.

Dum igitur ad particularum ſive fibrillarum, vaſa illa conſtituentium, figuram ſpiralem mentem advertimus; nullam vaſorum fabricam, ſalvâ Eruditorum pace, animo effingere poſſumus, quæ ſuccis in

fig: 7.

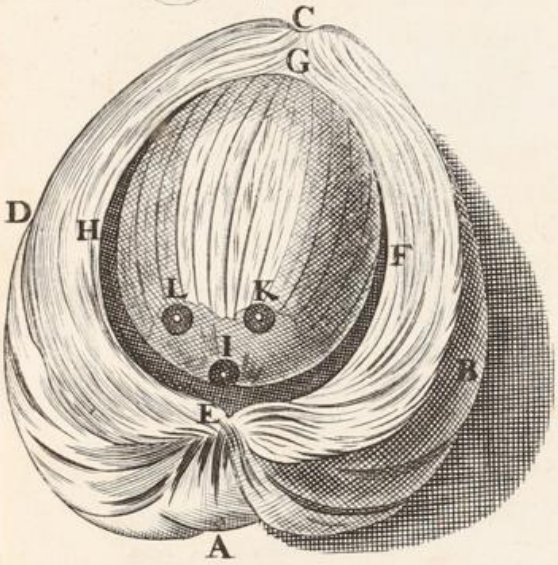


fig: 8.

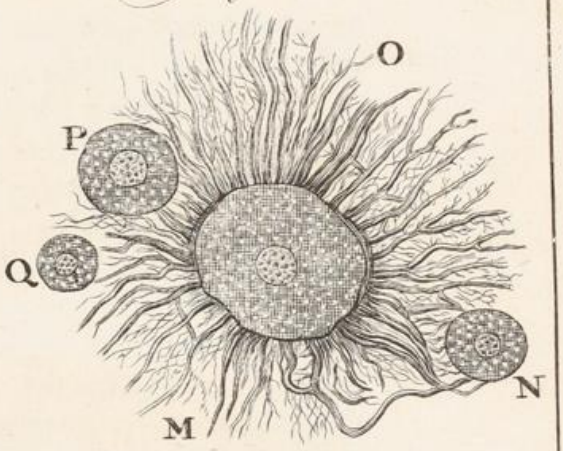


fig: 9.

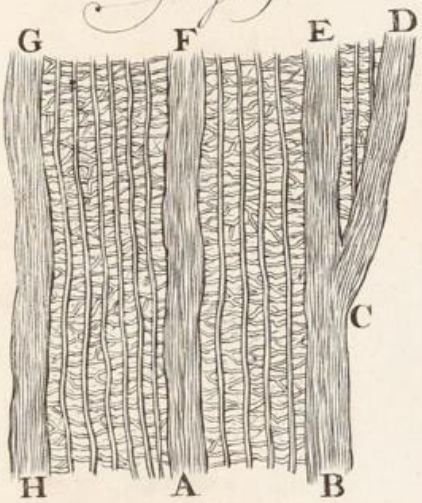
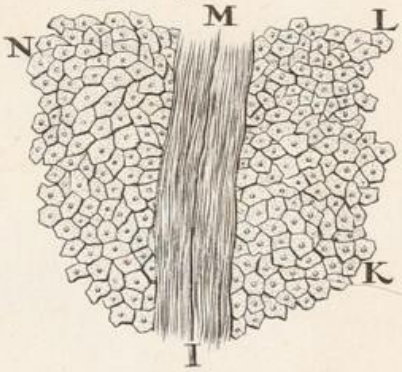
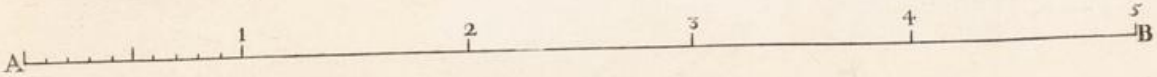


fig: 10.





in vasa evehendis æquè sit conveniens : præcipuè si fibrillas istas sic naturaliter aptatas esse ponamus, ut succos in vasa contrudant.

Idem ille, quem dixi, Dominus *Overschie* duas mihi nuces misit Arboris Cocciferæ, putaminibus suis inclusas. Putamen unum sic perscidi, ut nucleus se commodè conspiciendum præberet. Putamen illud, ad formam triangulam inclinans, cum incluso Nucleo in tabulâ 7, quamvis contractiori figurâ, designatur per A B C D. Diameter autem ipsius corticis pene quinque pollicibus & tribus pollicis quadrantibus longitudine coæquabatur; uti patet ex mensurâ B D, quæ quinque pollicibus longitudine respondet. Ipsius autem corticis longitudo, ab E ad C sese exporrigens, novenis pedibus paulo erat productior.

Ergo Nux ante dicta, quæ in tabulâ 7. designatur per E F G H, tam tenaciter adhærebat cortici, & tam frequentibus vasculis ad illam erat adstricta, ut corticem non sine sudore diffractam a Nuce revellerim: quando Nucem, cujus diameter quatuor pollicum erat, a vasis suis repurgavi, & in dimidiâ corticis parte repositam delineari curavi.

Sæpe mihi relatum est filamenta, ex quibus istiusmodi cortex contexitur, tam insigni esse longitudine, ut in anchoralia contorqueantur, & adhibeantur ad conficienda vela. Quare instituto corticis examine, ne decimam quidem illius partem ex capillamentis constare comperi. Ex istis verò capillamentis quamdam materiam, sive vesicularum congeriem, procedere animadverti; quæ vesiculæ,

dum Arbori vita duravit, ſuccis diſtentæ fuerunt: eâdem ratione ſicuti partes illas, quarum potiſſimùm congeries juſtam contribuit magnitudinem Pyro ſacharato, ex Pyri venulis cooriri nuper obſervavi.

Quò verò de partibus Corticis ejusdem interioribus certius atque liquidius judicari poſſit; exiguam earum portionem ope microſcopii delineandam curavi; quæ in tabellâ 8. denotatur per M N O P Q. Ubi per N P Q iſta capillamenta ſignificantur, quibus aptiùs vaſorum nomen fecerimus. Vaſis enim majoris medietatem aliud ſupermeat vas majuſculum; a compluribus, iisque perexiguis, vasculis circumſeſſum. Et cortici ejusdem Nucis non alia filamenta adhæreſcere exiſtimo, quàm quæ & ipſi Nuci & ambienti cortici alimentum ſubvehunt. Quæ quidem capillamenta ab ipſo-met ligno, ex quo Nux pependit, eâ fermè ratione procedunt, uti in tabulâ 8. deſignatum eſt per E: præterquam quod capillamenta exiliora, quibus vaſorum nomen convenire dixi & quæ in eâdem tabulâ denotantur per N P Q, non niſi majorum capillamentorum ſint ſurculi.

Notum eſt ſingulis fructibus, imò minutiſſimis frondibus atque foliis, ſuam eſſe circumdatam cutem; quæ, ut nimiæ ſuccorum exhalationi reſiſtat, texturæ eſt admodùm compreſſæ. Quare ſummam prædictæ corticis cuticulam ope microſcopii exprimendam curavi, & in tabulâ 9. deſignandam per A B C D E F G H. Ubi quam potuit accuratiſſimè fieri inter vaſa in longitudinem exporrecta, & cortici interiori paſſim annexa, delineata proponitur; ut

ut factum est in B D E. A E. & H G. Ubi etiam surculus quidam, ex vase B E. procedens, designatur per C D.

Nux ipsa, in cortice ut dixi reposita & in tabulâ 7. designata per E F G H, longitudine quæ ab E adusque G protenditur, quinque pollicibus & uni pollicis quadranti respondebat: diametro quatuor pollices adæquabat.

Nux Arboris Cocciferæ, sive Coccus, a solis alitur nutriturque vasis, quæ capillamenta vulgo appellantur: & quæ corticem circumplexa in tot tenuissimos ramulos sese diffundunt, ut totam nucem obvestiant, & in ipsam usque corticem irrepant.

Ceterùm in tabulâ 7, ad I K L, tres designantur partes, oculorum figuram referentes & in cortice conspicuæ; quarum duæ connivent; tertia Plantulam continet; quæ dum Arboris accretio viget, ex Nuce foras erumpit. Illi autem Plantulæ quantum satis est alimenti per illos oculorum meatus ex Nuce advehitur; donec alimentum suum haurire possit ex terrâ; ut haud necesse sit corticem diffringi vel dehiscere. Eâdem ratione nutritur Plantula Castaneæ: contrà quam multorum seminum, uti Nucum, Prunorum, putaminibus accidat; quæ accretionis tempore dehiscunt.

Porrò a præduro Cocci cortice, tam rectà quam per illius ambitum, quot potui frusta resecui; ut interiorem corticis fabricam, microscopio admotam, delineari curarem: quæ quidem in tabulâ 10. indicatur per I K L M N. Illam autem interioren fabri-

cam Vena quædam pererrat, in plures se venulas dispergens.

Partes, inter K & L designatas, nonnumquam lineâ tam rectâ sese exporrigere vidi; ac si usum vasorum naturaliter haberent. Præterea circa partem corticis interiorem quædam perexigua ac tenuicula vasa detexi, quæ spiralibus quoque partibus constabant: ut in tabulâ 6. designatur per OPQ.

Posthæc membranulam sive cuticulam contemplatus sum, duro putamini intrinsecus obductam. Membranam illam incredibilis perambulat numerus venarum, quæ oculis, etiam sine ope microscopii, sunt conspicuæ. Cum autem durior ille cortex nigrescat; cuticula illa coloris est cineracei dilutioris.

Cuticulas illas sæpius admovi microscopio; nec sine admiratione contuitus sum vix credibilem numerum perexilium & oblongarum partium, quæ ordine tam vario atque promiscuo erant sibi invicem superfusæ, ut quem usum præstent ne conjicere quidem possem. Omnes verò particulis constabant spiralibus; quales in tabulâ 6. denotantur per OP.

Partes illæ erant summè tenuiculæ; adeò ut venulæ pectoris Pulicaris, quam ante microscopium locatam habebam, eas conferrem. Imo venulam illam Pulicarem, spirali figurâ præditam, circiter quadruplo crassiorem judicabam tali particulâ prædictæ corticis.

Hæc verò tam ingens partium spiralium multitudo magnam admirationem mihi ingessit. Præterea capilla-

fig: 11.

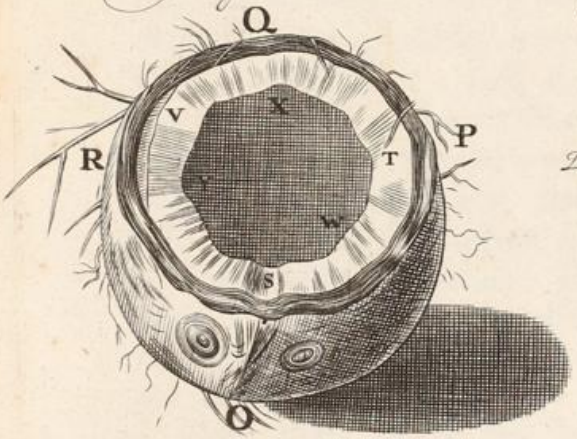


fig: 12.

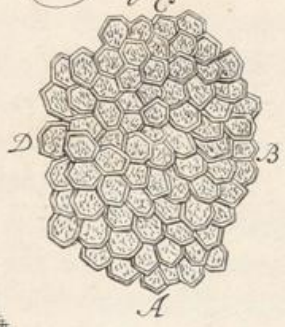


fig: 13.

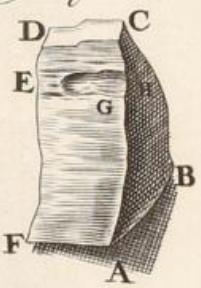


fig: 14.

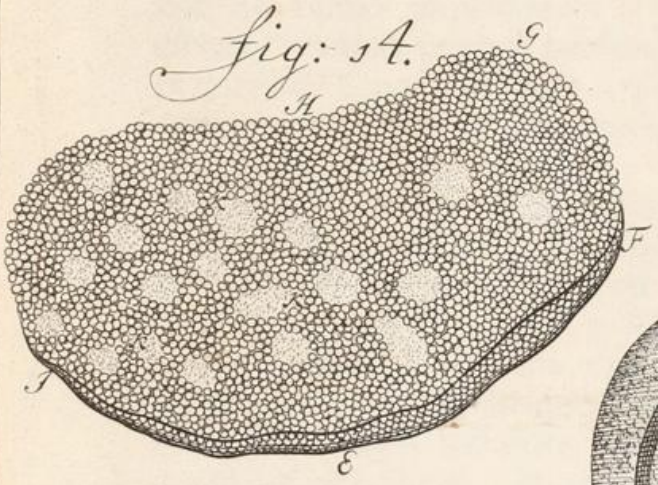
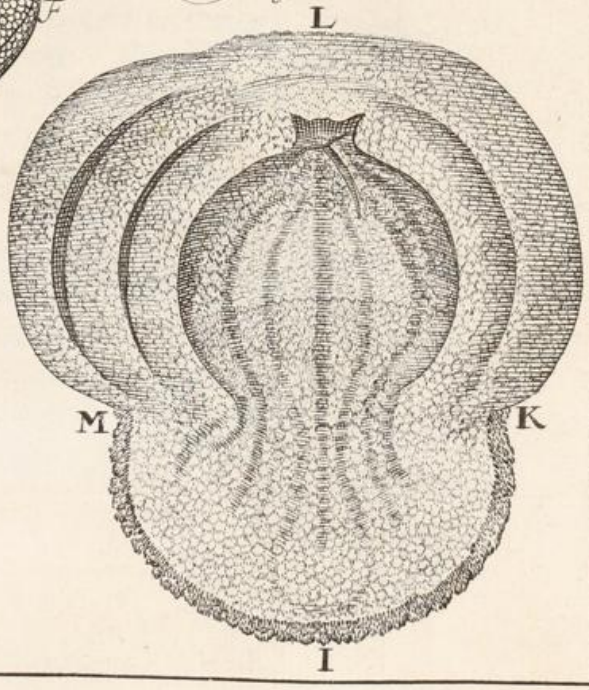
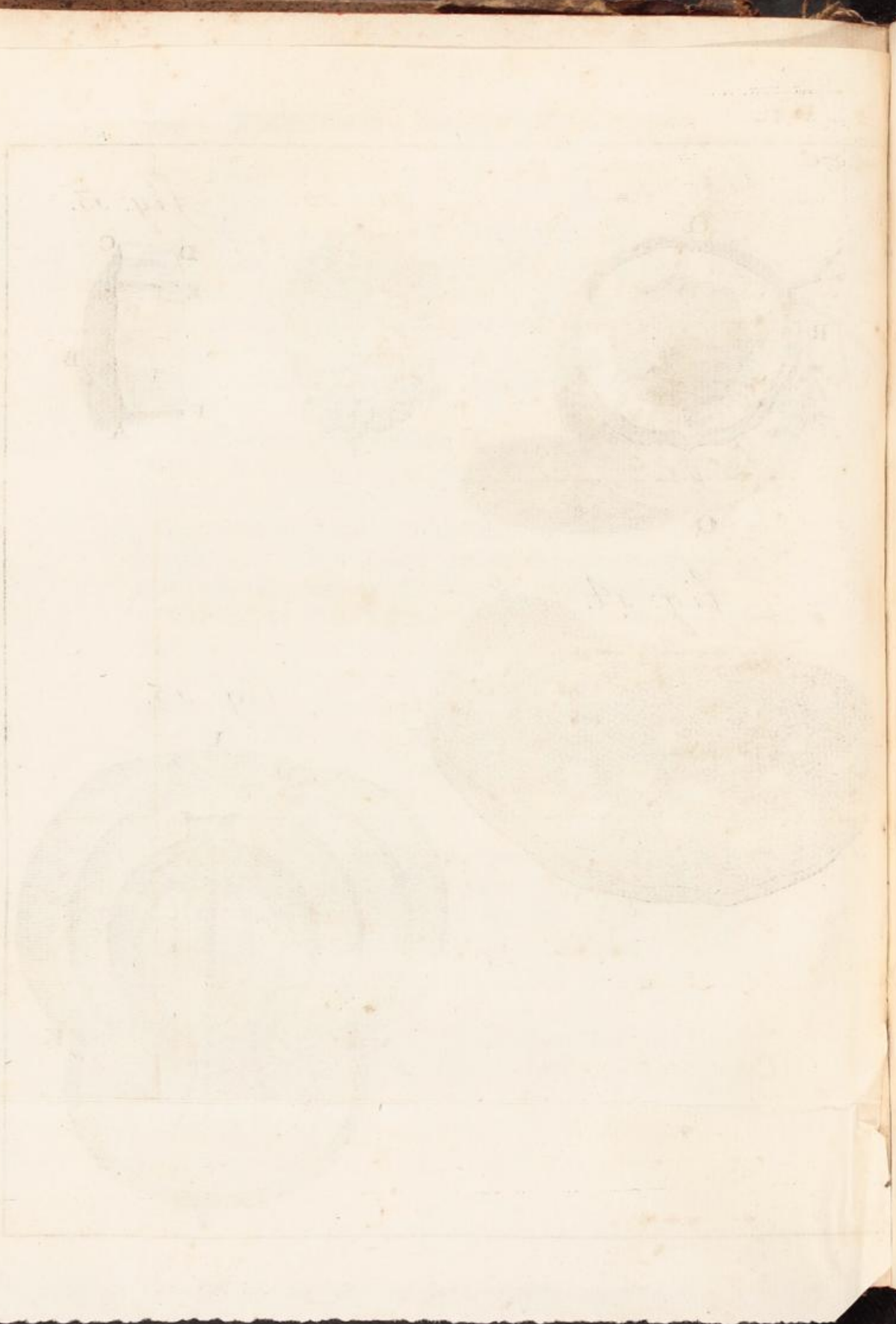


fig: 15.





pillamenta quæ, cum corticem refringerem & a nucleo separarem, alterâ extremitate cortici adhæserant, sæpius a cortice recidi & microscopio objeci. Quod ut facerem, solâ ducebar cupiditate tam tenuem convisendi particulam; quæ, pilo haud crassior, facile ex viginti constabat staminibus: quorum staminum, quod tenuissimum erat, tenuius esse judicabam latitudine fili serici simplicis, quale a Bombyce producitur. Ita ut, si numerus staminum illorum universim collectorum æstimandus esset, non millenis sed centenis millenis instituenda esset æstimatio.

Quò verò clariorem Nucis ejusdem notionem lectoris animo imprimerem; putamen prope prædictum oculum terebrâ perforavi; & succum illum perjucundi saporis e Nuce deprompsi. Tum etiam a cortice, quantum ad denudanda & delineanda Nucis interiora sufficiebat, abrupi.

OPQR, in tabulâ undecimâ, partem ejusdem Nucis sive Cocci indicant, cortice exteriori, quam PQR designant, convestitam. Per PR perpauca denotantur capillamenta quæ ingenti numero sunt cortici annexa: & cum reverâ non sint nisi vasa, ad alimenti nutrimentique subvectionem destinata; in corticis etiam interiora pervadunt, & succos illi nutritios advectant. In nonnullis enim facilè centum vasa numeravi, quæ materiam convehebant subrubicundam. Deinde per duram illam corticem complura se diffundunt vascula perexigua; quæ, ut ope microscopii cognovi, ex aliis incredibili exilitate vasculis erant compacta. Vasculis autem istis exi-

exilioribus figura atque conformatio erat ſpiralis; qualis in tabulâ 6. deſignatur per O P.

Per S T V deſignatur nucleus perjucundi ſaporis; medium plerumque pollicem craſſus, & cortici contiguus. Per W X Y cavitas denotatur, ſapam, ſive ſuccum, pergrati ſaporis & robuſti nutrimenti continens. Cum enim guttam iſtius ſapæ collocaſſem in ſcypho vitreo benè mundato; ut parte aquariâ in vapores reſolutâ partem reſiduam examini ſubjicerem; nullas particulas in ſalia coiviſſe adverti. Quidquid autem ſupererat, erat inſtar ſyrupi, qui non rareſcebat in vapores.

Nucleum Cocci a prædurâ cortice, cui per infinita vaſcula connectitur, frequenter divulſi: qui nucleus, quâ parte cortici conjungitur, itidem corticulâ quâdam ſive cuticulâ contegitur; per quam ingens vaſculorum agmen diſcurrit. Vaſcula illa, itidem ſpiram figurâ imitantia, & confertim ſibi adjacentia, haud multò craſſiora ſunt pilo menti virilis. Unde patet interiorem Nucis materiam ex vaſculis tam anguſtis originem trahere.

Cum nucleum rurſus ope microſcopii contemplarer, adverti multis illum canaliculis ſive tubulis abundare; qui a duriori exorti cortice, meatus ſuos dirigunt in cavitatem Nucis, ubi ſuccus ante dictus colligitur.

Hi tubuli craſſitudine aliquantulùm differunt; neque ſunt figurâ rotundi; ſed potius ſenis conſtant lateribus. Et hæc illis figura conveniebat, ut ordinationem atque poſituram haberent congruam.

Iidem

Iidem tubuli partim materiâ quâdam turgent, cujus pars exhalando vaneſcit: partim globulos vehunt; quos maximam partem oleo diſtendi judicabam.

Tubulos illos, quales in tabulâ 11. exhibentur ad W, transverſè diſſecui: & exiguam illorum portionem per microſcopium delineandam curavi; quæ in tabula 12. deſignatur per ABCD. Per exigua verò puncta, eodem loco expreſſa, quædam perexiles denotantur particulæ, quas in tubulis illis viſu notaveram.

Adhæc & illam partem, quam in nucleo latentem Plantulæ loco hactenus habueram, prout in perexiguâ nuclei parte jacebat, & qualem ſeſe conſpectui ſine microſcopio offerebat, delineari juſſi; quæ in tabula 13. deſignatur per ABCDFF; ubi nuclei major eſt quam alibi tenuitas. HEG illam ipſam ſignificant partem; quam integram Plantulæ loco hactenus habueram.

A parte ultimò memoratâ lamellas quasdam pertenues abſcidi; ab eo loco exordiens, qui in tabulâ 13. vicinior erat notæ E. Indagare enim volebam num quid in ea parte lateret, quod futurum Arboris caudicem aliquâ ſimilitudine vel figurâ referret.

Nonnullas lamellas ita præſciſſas microſcopio objeci; & perparvam ſolùm portionem, ne nimium loci occuparet, delineari juſſi: quæ perparva portio in tabulâ 14. conſpectui exhibetur ad EFGHI. Ubi per IEF corticula denotatur, plantulam imaginariam circumtegens. Quod reliquum eſt, vaſa indicat rectà ſurſum aſſurgentia; &, quantum qui-

dem apparebat, oleo distenta. Illæ verò partes, quæ vasorum grandiorum similitudinem ac figuram exprimunt, & indicantur per KKK, rursus ex vasculis constabant exilioribus; & supra omnem fidem minutis. Omnia verò conspectum præbebant dilucidum atque perspicuum.

Cum lamellæ, quas ita abscideram, siccescerent; quædam subinde rimas agebant, vel foramen exiguum ac rotundum ostentabant: unde quis suspicari posset, Arborem ipsam interius esse excavatam.

Dum autem partem HEG, non procul a notâ H, in lamellas consecarem; admirabundus animadverti partem illam non esse ipsam Arboris Plantulam; sed merum Plantulæ involucrum, Plantulam ipsam, quæ crassiori arenulâ aliquanto major est, complectens. Igitur lamellam quamdam ex abscissis delegi, & microscopio oppositam Delineatori tradidi; ut quidquid in oculos ejus incurreret, quantùm ars sinebat, exprimeret. Ille ergo partem, juxta ductum longitudinis a me dissectam, in tabulâ 15. designavit per IKLM. Illa verò Planta in tabulâ 13. non prope H verum prope G. foras erumpit.

In compluribus Arboris Cocciferæ Nucibus operam meam exercueram; antequam certus essem, id quod in tabula 15. indicatur per IKM, ipsissimam esse Plantulæ partem, quæ deorsum detrudenda subsidet in radicem: quod verò per KLM designatum est, illam esse partem, quæ sursum extrudenda consurget in Arborem: quod autem ultimò meminimus atque expressimus, ipsas esse Arboris frondes, quæ hîc in Plantâ jam sunt conformatæ. Com-

fig: 16.

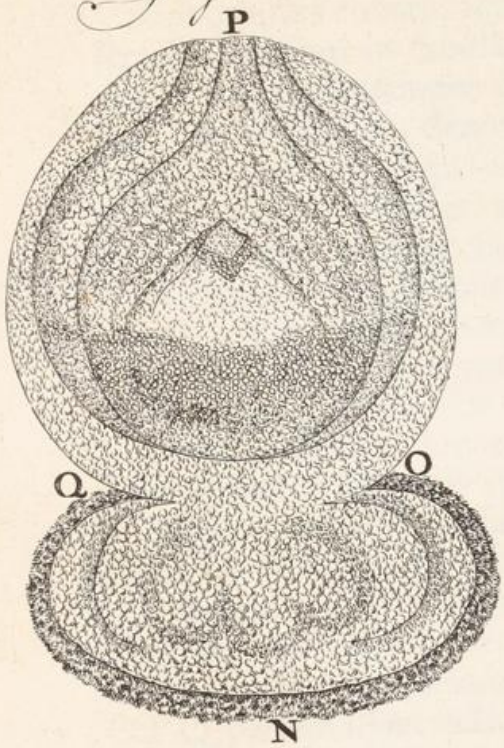


fig: 17.

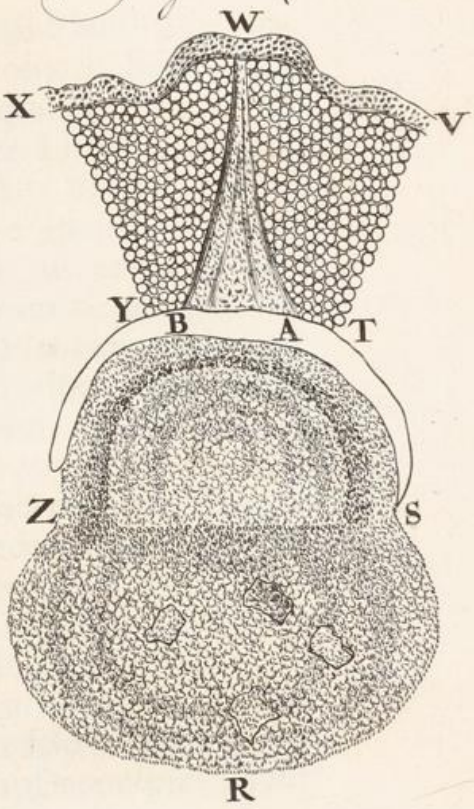
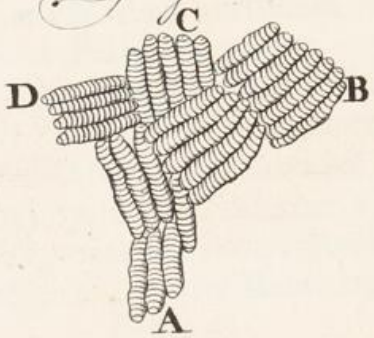
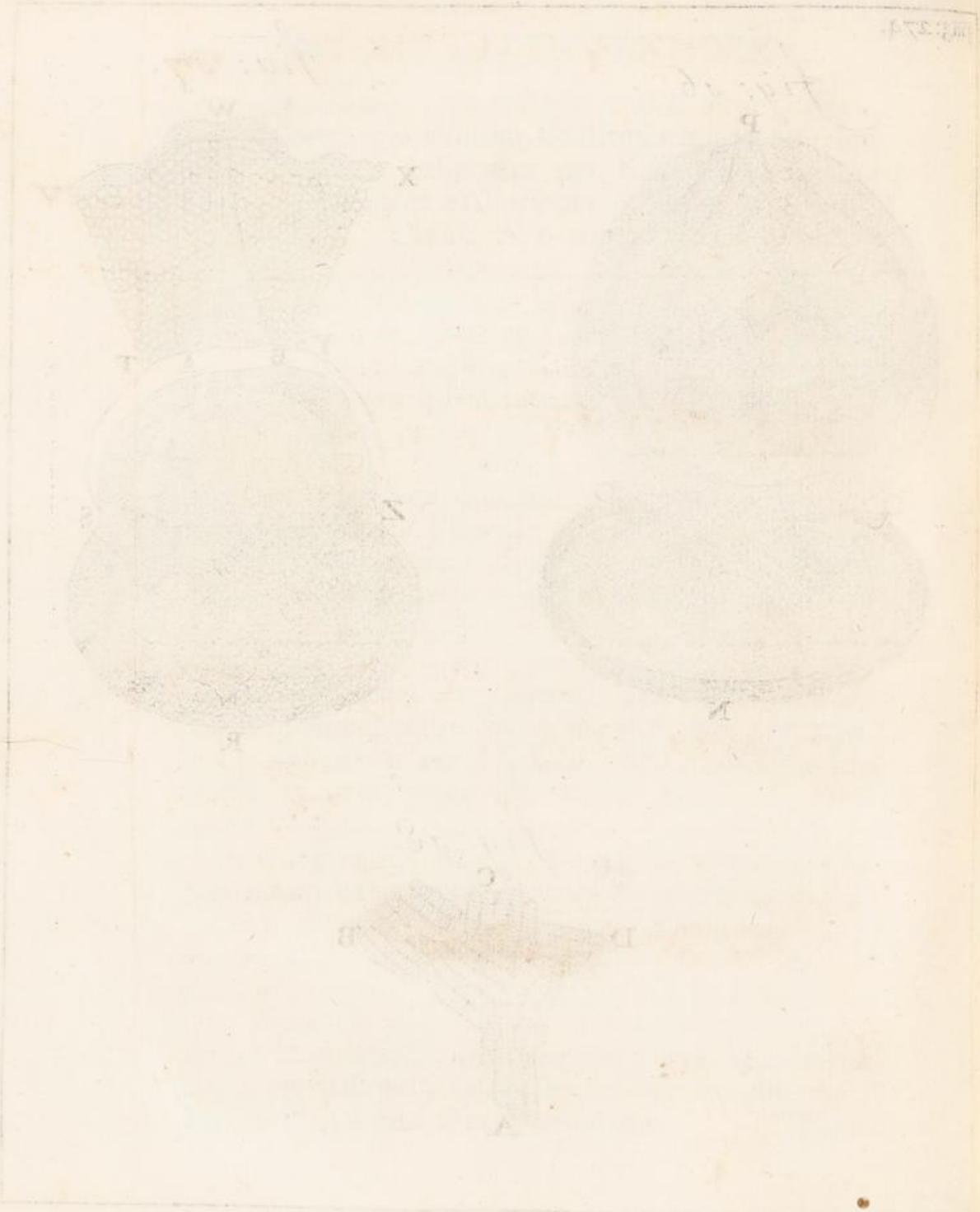


fig: 18.





Compluries conatus ſum ejusmodi Plantulas, qualem hic exhibui in tabulâ 15, involucris ſuis eximere; ſed ſucceſſu ſemper irrito: quoniam pars illa, quæ in tabula 15. denotatur per IKM, partibus circumpoſitis connexa adhærebat. Quare, quod ſolum potui, Plantas rectà ſive in longitudinem diſſecui: quo perſæpe factum eſt, ut eadem Planta triplicem aut quadruplicem formam oculis meis obtulerit; cum nimirum eamdem Plantam modò per medium, modo ad utrumque vel alterutrum latus, diſſecuiſſem. Quod ut & Lectori pateret; duas præterea Plantulas hic exhibui; partibus tamen circumjacentibus, quibus incluſæ fuerunt, omiſſis.

Primùm ergo Plantulam quamdam ante microſcopium locaveram; quam rectà per medium diſſectam eſſe judicabam; & quæ in tabula 16. deſignatur per NOPQ. In qua tabulâ per NOQ pars illa denotatur, quæ radicem formatura pelletur deorſum. Verùm OPQ partem illam indicant, quæ ſeſe extollet in Arborem. In Plantulâ etiam modo ipſæ conſpicuæ ſunt frondes, quibus jaminde naturaliter exornata eſt.

Deinde partem alterius Plantulæ microſcopio objeceram, quam per medium non diſſectam eſſe exiſtimabam: & quæ ob illam rationem nec magnitudine par erat priori Plantulæ; nec æquè frondoſa apparebat. Hæc Plantulæ pars in tabulâ 17. deſignatur per RSTABZ. Ubi RSZ partem illam exprimunt quæ in radicem abitura ſubſidet: per SABZ pars illa indicatur, quæ in caudicem aſſurget.

Quamvis hæc experimenta toties iteraverim; nonniſi bis mihi contigit ut partem plantulæ ſuperiorem,

ſicceſcente Plantulâ, a partibus circumpoſitis ſeceſſiſſe adverterem. Quam ſeceſſionem in eádem tabellâ per SABZ, & per TY, denotandam curavi.

Paſſim etiam obſervavi eamdem Plantulam, in illâ parte quæ in tabellâ 13. deſignatur per EHG, medium craſſitudinis locum occupare, & notæ H vicinam adjacere. Deinde adverti Plantulam iſtius eſſe magnitudinis, ut diameter tabulæ B tres propemodum Plantulas capere poſſit: unde colligimus partem ante dictam prope G novies eſſe majorem incluſâ Plantulâ.

Adhæc bis obſervavi Plantulam non prorſus in medio prædictæ tabellæ locatam eſſe; ſed illammet, illiusque frondes, nonnihil vergere ad alterutrum latus. Atque hinc concluſi in iſtiusmodi Plantulam, quo ſcilicet loco eruptura fuiſſet, jam quemdam vegetationis motum inſinuatum fuiſſe. Quin partes circumjacentes adverti prope eumdem locum jam inde ab invicem receſſiſſe: ita ut, auctâ aliquantulùm vegetatione, Plantula illac eruptura fuiſſet. Iſta partium receſſio in tabulâ 17. deſignatur per A W B.

Præterea partes exporrectas, quæ partem Plantulæ ſuperiorem vel integram etiam Plantulam amplectuntur, aliquantulâ ex parte indicandas eſſe duxi.

Ponamus ergo ex tabula 13, inter G & H, exiguam a me lamellam eſſe reciſam: in tabulâ vero 17. per V W X. ambitum lamellæ, & ipſius etiam corticulæ, exiguâ parte denotari. Per T vero, & V W X Y, materia illa deſignatur quæ Plantulam, aut potius partem Plantulæ ſuperiorem, velut incluſam involutamque continet. Illius verò materiæ partes formam præferunt exilium veſicularum; quæ

ſic

sic in lineam rectam dispositæ jacent, ut convehendo ad Plantam alimento naturaliter destinatæ videantur. In tabulâ verò 13, ad notam H quæ nonnihil extuberabat, vesiculæ istæ sic protensæ jacebant; ut in earum meditullio, ob summam illarum exilitatem, nullæ omnino partes, nisi aciem acerrimè intenderis, possint internosci.

Quemadmodum igitur nucleos Amygdalæ, Juglandis, Persici, Pruni, qui putamine convestiuntur, semina esse arborea affirmamus; etiam Coccum, sive Nucem arboris Cocciferæ, semina inter arborea reponere debemus. Cum autem seminum illorum putamina commissurâ distinguantur; eadem putamina dum vegetatio viget, extumescente nucleo, dehiscunt; quo fit ut Plantula, quæ nucleo includitur, jam laxiùs habitans, se germinando expandere & radicem in terram infigere possit. Coccus autem omnis est commissuræ expers; & ejus putamen æqualis undequaque firmitatis: atque adeo aliis hîc legibus providendum fuit vegetationi: quam ego quidem hac ratione explicandam esse sentio. Humor in nucleum Cocci quaquaversum constipatus & inclusus, dum motu illo quem calorem appellamus agitari incipit, necessariò magnopere se & violenter expandit. Per istam expansionem pars illa, quæ Plantulam inclusam continet, extra corticem paulatim extruditur, ut ipsa Planta magis ac magis increscat.

Qui per multos annos in Indiâ versati sunt, affirmant nullam Arborem tot commoda compendiaque conferre humano generi, quam Palmam Cocciferam atque Dactyliferam. Sola Coccifera sexaginta &

amplius uſus hominibus præſtat; imo cibum illis ac potum ſubminiſtrat. Si verò pars Arboris ſuperior exiguo excavetur foramine; quotidie quartarius eximii ſaporis, adeoque per annum gemini pene cadi, ex vulnere illo defluent: quod tamen Arbori anno iſto fructuum infecunditatem inducit.

Quod ſi quantitatem Cocci conferamus cum exiguitate Plantulæ nucleo incluſæ; licebit affirmare Nucem ſive Coccum vicies centies millies, & amplius, majorem eſſe plantulâ: & Nucem illam cum materiâ Nuci incluſâ, quam perjucundi ſaporis eſſe diximus, ad uſus humanos, & ad ſubminiſtrandum hominibus alimentum, a natura deſtinatam eſſe.

Demùm materiæ albicantis quæ cortici Nucis interius adjacet, & multiplici ſtrato, inordinatè tamen, ſibi incumbens ex partibus etiam ſpiralibus compacta videtur, perparvam portionem delineari curavi; & in tabula 18. denotari per A B C D. Partes illius materiæ ſunt intus cavatæ: & aliquando ſuſpicatus ſum præduras partes ipſius corticis ex conſimilibus particulis contextam eſſe; hoc ſolo diſcrimine, quod partes corticis nullâ cavitate ſint perviæ: & ob eam rationem adeò ſint compactæ.

Et hæc quidem ſunt, quæ de Arbore Cocciferâ deque illius fructu dicenda habebam: quod ſi fructûs accretioni præſentes adeſſemus; fuſiùs, ni fallor, de illo diſputare liceret. Porro multâ cum obſervatione manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA.

EPISTOLA. XXIX.

Num in Animalculis masculini seminis aliqua magnitudinis differentia oculo sit observabilis? Incomprehensibilis talium Animalculorum numerus in eodem semine observatus. Animalcula masculini seminis adulta, & Animalcula nondum adulta. An eadem Animalcula progenerentur in testiculis. Animalcula ista Arietis semini innatantia, eamdem viam natando tenebant; & oblongo agmine alia post alia sequebantur. Asellorum mijorum atque Morvarum Lactes, ex quibus Animalcula procedunt, quantæ capacitatis? Asellus major, insigniori magnitudine, unius spatio mensis tantum facilè seminis egerit, quantum pileo capi possit. Membrana Lactium, egesto semine, corrugatur atque contrahitur: sed anno proximè sequente pluribus quam priùs Animalculis abundat. Quî fiat ut tot Animalculorum myriades in lactibus progignantur? Animalcula aquatica, quæ totam hyemen super armario neglecta jacuerant, aquæ reddita iterum natabant. Animalcula ex aquis in terram vehementiâ ventorum delata. Animalcula, quæ frigori brumali resistere non possunt, non tamen ad unum omnia emoriuntur. Semina masculina & ova, in Piscibus ejusdem generis, magnitudine non differunt. Animalcula, in aquâ pluviali reperta, quam incredibili fecunditate multiplicarentur? Immensa illa multiplicatio testibus accommodatur seminariis. Arteriæ ac Venæ nullibi patent, vel hiascunt, nisi quà sanguinem affundunt Cordi. Quanam ratione alimentum per arterias impellatur in partes corporis. Globuli sanguinei, in permagnâ cordis angustiâ, violentiori motu, &c. per vasorum tunicas exprimi extrudique possunt. Falsum est sanguinem circulari per fibrillas carneas.

Delphis 5. Novembris 1716.

ERUDITISSIMO ATQUE CELEBERRIMO DOMINO

Domino HERMANNO BOERHAVE, *Philosopho & Medico Leidensi, in Alma Batavorum Academia Medicinæ & Botanices Professori, &c.*

ERUDITISSIME ATQUE CELEBERRIME DOMINE.

LItteras tuas decima mensis superioris scriptas, in quibus labores meos longè altius quam meruisse mihi videantur extollis, simul atque accepi, communicavi cum insigni in hac civitate Medico, *Abrahamo van Bleyswyk*. Ille mox Cuniculum masculum domi meæ anatomicè ex parte dissecuit: at quid in illâ sectione a nobis observatum sit, ipse Tibi perscribet.

In iisdem litteris ex me scitaris num in Animalculis masculini seminis aliquod magnitudinis discrimen observaverim. Ad quod primùm respondeo quod præsente Medico Anatomico, Domino *Van Bleyswyk*, humorem ex dissectis Epididymidibus collectum admoverim microscopio. Quando Dominus . . ., & quem dixi Dominus *Van Bleyswyk*, incredibilem viventium Animalculorum numerum conspexerunt.

Cum hæc Animalcula, scypho impositа vitreo, & illic emortua, in rariores ordines disparassem;

&

& per continuos aliquot dies sæpius visu examinassem; quædam ad justam magnitudinem nondum excrevisse adverti. Adhæc quasdam observavi particulas perexiles & oblongas, alias aliis majores; &, quantum oculis apparebat, caudâ destitutas. Quas quidem particulas nonnisi animalcula esse credidi, quæ ad justam magnitudinem nondum excrevissent.

Cum aliquando de Animalculis masculini seminis differerem; suspicari me dixi, an non progignantur in testiculis seminalibus: quod modò sine ullâ dubitatione affirmo. Si enim ingentem Animalculorum numerum, quem Animal vegetum & rectè valens quotannis egerere solet, conferamus cum exiguitate testium; satis capiemus testiculos tam immensæ multitudinis capaces non esse: unde consequitur Animalcula identidem in testiculis regenerari. Insuper credendum est, quod ego quidem persuasissimum habeo, nullum Animal ex corruptione, vel suâpte sponte, progigni posse: sed Animalia ad unum omnia ex iis, quæ in rerum primordio creata sunt, progressu temporis procreari.

A tribus circiter annis testes Arietis, adhuc calentes, ad ædes meas deferri curaveram. Cum igitur materiam ex Epididymibus eductam ope microscopii contemplarer; non sine insigni voluptate advertebam Animalcula omnia, quotquot innabant semini masculino, eumdem natando cursum tenere; ita nimirum, ut quo itinere priora prænatarent, eodem posteriora subsequerentur. Adeò ut hisce Animalculis quasi sit ingenitum, quod Oves facti-

tare videmus ; ſcilicet ut præcedentium veſtigiis grex univerſus incedat. Et ego quidem nolui ſolus tam amæno frui ſpectaculo ; ſed virum ſpectabilem, & rerum naturalium curioſum, ad ſpectaculi ſocietatem invitavi.

Quod ſi Aſelli majoris & Morvæ ſemina maſculina contemplemur ; & lactium, ex quibus Animalcula procedunt (& quibus eadem Animalcula, dum Piſces ſemen ſuum emittunt, cum humore quodam fluido continentur,) quanta ſit magnitudo cogitemus ; haud abſurdè meâ ſententiâ colligemus, ab uno Aſello majori, qui inſignioris ſit magnitudinis, unius ſpatio menſis tantum ſeminis egeri, quantum pilei capacitate contineri poteſt.

Dum autem lactes illi, qui multis corrugationibus intorti ſunt, ſemine vacant ; ſic illorum membrana contrahitur, ut digitum magnitudine non excedat : & facile duo menſes elabuntur, antequam aliquantùm extumeſcat. Prius quam autem decem menſes effluxerint, iisdem lactibus major ineſt viventium Animalculorum copia, quàm anno proximè elapſo. Quippe & Aſelli majores, & omnes generatim Piſces, ex opinione meâ quotannis magnitudine augentur : adeòque ipſi etiam lactes quotannis ingrandeſcunt, & Animalcula numero multiplicantur.

Quâ verò ratione Animalcula ad tot myriadas in lactibus ſeſe multiplicent, haud video plauſibilius explicari poſſe, quam ſi in iſta lactium exinanitione paucula quædam Animalcula ſupereſſe ponamus, quæ brevi fetificent : fetus autem illos cogitemus per-

perbrevi tempore, v. g. intra 24. horas, ad juſtam magnitudinem adoleſcere, & generationi habiles eſſe: quibus intra aliquot hebdomadas ſenſim multiplicatis, ſic numerum increſcere, ut iterum ſtato tempore exonerari debeant. Sed hæc ipſe pro meris habeo conjecturis.

Non poſſum quin hic obſervationem quamdam adjiciam de beſtiolis quibusdam aquaticis; quas cum ſicca tellure permixtas per totam hyemem reliqui in armario. Cum terram illam, admixtis quæ dixi animalculis, impoſuiſſem aquæ; adverti quædam Animalcula, exſertis & explicatis artubus qui ante involuti complicatique jacuerant, per aquam illam natare. Adhæc obſervavi animalcula quædam, cum verè ſint aquatica, ſubinde in paſcuis ſub terra reperiri. Scilicet animalcula iſta, partibus permixta aquoſis, non ex lacunis modò ſed & ex ipſo mari per vehementiorem ventum ad terram devehuntur. Deinde quamvis Animalcula quædam exiſtant, quæ frigori brumali non poſſunt reſiſtere, ſic ut pene tota illorum natio rigente brumâ intermoriatur; nonnulla tamen exitio ſuperſunt, ut genus ſuum iterum propagent: quod naturæ Opifex ab ipſo rerum exordio ſic ſtatâ lege inſtituit ac comparavit.

Porrò & iſtud comperimus, quantuloſcumque Piſciculos ſive maritimos ſive fluviatiles examinemus, numquam vel maribus maſculinum ſemen vel femellis ova deëſſe: imò & ſemina illa marium, & illa femellarum ova nihilò minora eſſe in exiliſſimis

Piſcibus, quam in ejusdem ſpeciei grandioribus: Squillas tamen excipio, quæ omnes ſunt femellæ.

Subitanea illa, quam dixi, progeneratio atque multiplicatio multis ſine dubio mira & vix credibilis videbitur: qualis & mihi videretur, niſi ſequentibus & aliis experimentis ut ita ſentirem adductus fuiſſem.

Retro ad ædes meas, Eruditiſſime Domine, quoddam eſt plumbeum planâ ſuperficie tectum; in quo aqua pluvia, per aliquot dies poſtquam pluere deſitum eſt, inexſiccata ſupereſſe ſolet. In iſta aquâ quædam compluries animalcula vidi, corpuſculo ſubrotundo, & magnitudine variâ. Illorum diameter, cum adultâ magnitudine eſſent, tribus circiter diametris reſpondebat globulorum ſanguineorum, qui ſanguinem humanum colore tingunt rubicundo. In eorum verò corpuſculo quatuor rotundi globuli, iique diſtincti, oculis internoſci poterant. Animalcula iſta pauculos intra dies ſic numero aucta fuerunt, ut viſu obſtupeſcerem.

Cum multiplicationis iſtius rationem cognoſcere averem; tandem vitam illis non ultra 30. vel ſummum 36. dies produci comperi: quibus exactis vitro adhærere videbam, motus omnis expertia. Paulò poſt ſingulorum corpuſculum dilabebatur in octo partes; quæ totidem erant Animalcula: quippe nonnulla poſt quinque vel ſex *ſecundas* ex loco ſuo abnatare videbam.

* Quod

* Quod ſi unicum animalculum octo enitatur pullos; & ſinguli pulli octo pullos eniti pergant; ex uno Animalculo, intra novenos dies, Animalcula 262144 exorientur. Hæc ſi in aquis experiamur; in Animalium teſtibus, & lactibus Piſcium, qua ratione res iſta geratur, quis nobis ediſſeret.

Quod autem ad ſanguinis arterialis, qui vaſe teſticuli deferente continetur, perſcrutationem attinet; pro ingenuitate meâ Tibi dicam perſcrutationem iſtam, quod ego quidem pro certo habeo, ſupervacaneam fore. Nam, ut ego non uno experimento condidici, nulla prorſus arteria, quantulacumque demum ſit & quotcumque arteriæ corpus noſtrum perambulent, ullibi patet vel hiaſcit, niſi ubi ſanguinem cordi affundit. Eadem eſt venarum conſtructio: ita ut ex vaſculis ſanguineis nihil alimenti in partes corporis elabi poſſit, præter partem ſanguinis ſeroſam; quæ per tenuiſſimarum

* Intra 36 horas - - - -	Animalcula	8 8
Intra tres dies - - - -	Animalcula	64 8
Intra dies $4\frac{1}{2}$ - - - - - - - -		512 8
Intra 6 dies - - - - - - -		4096 8
Intra dies $7\frac{1}{2}$ - - - - -		32768 8
Intra 9 dies - - -	Animalcula	262144

arteriolarum tunicas trajicitur. Nisi quod in ingenti animi angustiâ, & in intensa cordis motione aut etiam pressione, sic comprimantur vasa sanguinea; ut globuli sanguinei, in exilissimas attenuati particulas, per arteriolarum tunicas exprimantur.

Omnia enim corporis vasa, quantævis sint exilitatis, non sunt nisi unius & ejusdem continuatio vasis. Quippe si quid sanguinis ex vase quopiam in quamlibet corporis partem effusum esset, illud nullâ viâ posset remisceri sanguini; sed tractâ corruptione putresceret.

Medicus quidam paucos abhinc annos in scriptis suis tradidit, sanguinem per fibrillas carneas in orbem circumire, sive circulari; quod & Professori cuidam in vicinâ provinciâ persuasum esse intelligo. Et ille quidem hanc opinionis suæ rationem allegat, quod caro ob illam sanguinis circuitionem rubescat.

Sed frivola est ista probatio: Carnem vitulinam, gallinaceam, tum & Galli Indici, attendant; quæ passim candicat: quam tamen, si illorum opinio vel probatio vera est, rubere oporteret. Brevi, toto Cœlo aberrant.

Quæ præterea scribis, eruditissime atque celebratissime Domine, animum mihi exstimulant ut Animalcula masculini seminis iteratâ operatione collustrem. Præterea non sine eximiâ voluptate ex litteris tuis cognovi observationes meas de Arbore Cocciferâ, supra quam expectaveram, Tibi placuisse. Demùm magna cum observantia & singulari studio manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA.

EPISTOLA. XXX.

Excerptum ex ſcriptione Domini Pauli *refellitur. Per examinationem Animalium cognoſci poteſt num conceptio fiat per Ovum: quod numquam experientiâ probabitur. Animalcula in ſemine maſculino vivunt. Quorſum tanta Animalculorum copia conducat. Lactes Aſelli majoris, unius ſpatio anni, majorem effundunt copiam viventium Animalculorum, quam Orbis terrarum nutriat mortales. Ovum Aſelli femellæ ab Auctore mixtum cum ſemine Aſelli maris: quid ex ea mixtione evenerit? Animalcula, ſemini majoris Aſelli innatantia, nihilo ſunt iis animalculis majora, quæ Apuæ ſemine continentur. Immenſa illa Animalculorum multitudo confertur cum numeroſiſſimis Arborum ſeminibus; quæ nec ipſa omnia in Arbores adoleſcunt: quod adhuc manifeſtius eſt in Ribeſio & Fragariâ. Domini* Naboth, *Profeſſoris Lipſienſis, refutata objectio. Animalcula ſeminis maſculini non ſunt vermiculi vitæ expertes; ſed Animalcula viva & vitalia. Eadem in quovis ſemine ejusdem ſunt magnitudinis & formaturæ. Ad caudam tamen, prope eorum corpuſculum, nonnulla eſt differentia: & mares a femellis aliquâ parte diſtinguuntur. Uteri, Tubæ Fallopianæ & ejus oſculorum, tum & putatitii Ovarii, ad receptioris ſententiæ deſtructionem, exhibita delineatio. Ipſorum etiam Ovorum, uti quidem vocantur, inſtituta examinatio. Numquam vel unum Ovum ab Auctore obſervatum eſt eatenus a naturâ extruſum eſſe ex Ovario, ut mediâ ſui parte extra prævalidam Ovarii membranam*

pro-

protuberaret. Quidnam nonnullos verisimiliter in errorem illum induxerit, ut Ovum, quod exsuctum esset, conspectui suo offerri crederent. Nequaquam animo concipi vel ullâ verisimilitudine fingi potest, quâ ratione istiusmodi Ovum in Tubam devolvi, & ex Tuba in matricem devehi possit. Sed neque comprehensibilis est ejusmodi Tubæ motio, per quam aliquid ad uterum convehatur vel devolvatur. Alterius opinionis refutatio, quæ quidem inesse semini animalcula fatetur, & animalcula illa statuit in majora paulatim animalia adolescere; sed Ovis, ut inde pascantur, sese inserere, &c. Respondetur ad quæstionem; quonam igitur fine conditum sit Ovarium. Animalculis maribus etiam non desunt partes, quæ nullius usus esse videantur. Quamdiu Animalcula vitam in testibus producere possint?

Delphis 17. *Novembris* 1716.

SUMMA ERUDITIONE ET NOMINIS CELEBRITATE VIRO

DOMINO G: G: LEIBNITZ, &c.

QUas 25. Septembris ad me Hanoviâ litteras dedisti, cum duabus adjunctis schedulis, perlætus accepi. Non possum quin eorum, de quibus antehac Tecum egi, quædam iterum in medium proferam; & quid in utero ovillo observaverim commemorem.

Quod

Quod si Eruditorum errorem, & in admittendis Animalculis incredulitatem, neque tabulis neque scriptionibus meis persanare possum; nulla immedicabili malo curatio proderit.

Excerptum eorum quæ Dominus Pauli, 19. *Septembris* 1716, *in quadam Epistolâ differit ad Dominum* Hanschigh.

„ Dominus *Leeuwenhoek* ovula reperta negat in „ Tuba Fallopianâ: &c.

„ Verum cum alii magnam in Ovariis mutatio„ nem post coitum animadverterint; & Tubam ex„ terius Ovario admotam esse viderint: plus est illis „ fidei habendum.

Ad quod isthæc sit responsio: Ubinam gentium ulla umquam mulier proximè a coitu afficietur morte, ut Uteri, Tubæ Fallopianæ, & Ovarii instituatur examinatio? Desinant tandem veteris erroris sectatores mulieris inspectionem urgere: sed, cum universi Conditor generationem Hominis & reliquorum Animantium iisdem legibus coæquaverit, ad alias Animantes transeant. Lanios, inquam, adeant; qui per hyemem oves in caulis saginant; & sæpe Arietem seorsim in septo habent inclusum. Tum Arietem cum Ove unâ aut alterâ ad coitum exstimulent; & Oves a congressu recentes oculis aut aliâ nota rite designent: & easdem vel extemplo, vel aliquot post horis aut diebus, jugulari curent. Et istud quidem experimentum in 10 vel 20 ovibus iterare possunt. Quod si fecerint, certissimum & indubitatissimum habeo, nullum illos ovulum reperturos esse; quod vel in Tubam

Fallopianam, vel in Uterum, ex Ovario migraverit.

Quantum ad me attinet, haud abſterrerer expenſis quo minus ea ſuper re cum lanio paciſcerer. At quoniam poſt complures ejusmodi indagationes perſuaſiſſimus ſum, quidquid hic laboris ſuſcepturus eſſem, ſupervacaneum fore; & cum inſuper ſenectute præpediar, labori ſuperſedere malo.

Deinde ſic proſequitur D. *Pauli:*

„ Nec enim divinæ ſapientiæ conſentaneum vi-
„ detur, ut inter tot Vermiculorum millia, quot
„ maſculino ſemine contineri arbitratur.

Illius verba ſic ſonare videntur, tamquam ſi Animalculis iſtis vitam deeſſe exiſtimet. At veritate nixus affirmo in ſingulis Animalculis, quando non confertiùs congeſta jacent, tantum vitalitatis obſervari, quantum in homine vegeto obſervari poſſit. Neque hæc meâ unius auctoritate affirmo, quaſi Animalculorum iſtorum vitalitatem ſolus conſpexerim; ſed complures viros ſpectabilioris notæ, & ingenio valentes, ejusdem ſpectaculi participes feci: quando etiam interdum contigit quædam Animalcula, illis præſentibus & intuentibus, intermori. Jam paucæ ſunt elapſæ hebdomades, cum duobus Profeſſoribus, ſummâ eruditionis laude florentibus, Animalcula quædam oſtendi emortua, quæ duodecim abhinc annos in pertenui vitro locaveram: & quorum corpuſculum, atque ipſa cauda, diſtinctè poterant internoſci. Deinde variis ſpectatæ conditionis Viris etiam Animalcula maſculini ſeminis viventia oſtendi.

Poſt-

Posthæc Dominus *Pauli* sic differere pergit:

„ Unum solummodo, aut perpauca, matureſcant „ aut adoleſcant.

Antehac præmonui de utero animalis hanc nobis formandam esse notionem, ut cum animalculo masculini seminis collatum, sit instar exigui orbis. Quocirca si perpauca tantùm Animalcula immitterentur utero; quanam, quæso, ratione contingeret, ut eorum unum alterumve ad illum matricis locum appellerent; ubi vitæ & accretionis suæ pabulum haurire debeant?

Neque majorum tantùm Animalium masculinum semen, sed & Avium atque Piscium, tantâ Animalculorum copiâ scatet. Et memini me, de istiusmodi Animalculis Aselli majoris differentem, judicasse ex lactibus talis Aselli, qui insigniori sit magnitudine, unius spatio anni, majorem copiam viventium Animalculorum egeri, quam universum terrarum orbem mortales inhabitent. Et cum nuper, quo tempore Aselli majores semen suum egerebant, in Animalculis istis nulla vitalitatis indicia observarem; nisi humore quo fovebantur partim in vapores absumto; Ovulum quoddam Aselli femellæ, priusquam humor siccescendo dissipatus esset, confregi; & isti humori particulam aliquam masculini seminis, magnitudine circiter arenulæ, admiscui: quando Animalcula vitales motus exserere summâ cum admiratione vidi. Etenim prædictus humor Animalculis istis naturali quadam proprietate convenit.

Præterea observavi Animalcula quæ semini majo-

ris innatant Aſelli, & quæ in Apuæ ſemine hoſpitantur, pari eſſe magnitudine. Quod ſi ſemina maſculina Balænæ adipiſci poſſemus; prorſus exiſtimo Animalcula Balænæ, cum Animalculis Apuæ collata, magnitudine nihil ſuperiora fore.

Ergo ingentem illam Animalculorum multitudinem, ut ſæpius monui, animo transferamus ad immenſam multitudinem ſeminum arboreorum: neque percontemur cur Univerſitatis hujus Opifex Malos v. g. atque Pyros ad centum annos pervivere ſinat; & tot floribus, qui numquam arboreſcent, quotannis exornet. Quodlibet etiam Malum, & quodlibet Pyrum, octona vel dena ſemina poteſt producere: & ſingulis ſeminibus naturaliter ſingulæ ingeneratæ ſunt Plantulæ; quæ, ſi nihil obfuerit, in Arbores excreſcere poſſunt. Quod ſi fecunditas ſoli, ubi iſtiusmodi Arbor conſita eſt, & in quod Mala omnia & Malorum ſemina neceſſe eſt decidere, partim ab opacitate loci partim a graminis & lolii abundantia obtunditur; judicabimus ex tot plantulis, quæ Malorum nucleis ingenitæ ſunt, & cum Animalculis maſculini ſeminis comparari debent, ne unam quidem excreturam eſſe in Arborem. Quamvis, ſi Animal quodpiam fructus deciduos ederit, & nucleos dentibus non læſos in locum fertilem & arboribus vacuum per alvum egeſſerit, iſtiusmodi nuclei in Arbores excreſcere poſſent.

Neque hoc in Malorum dumtaxat ac Pyrorum ſeminibus valet: ſed Ribeſium quot fructus ſive Ribes quotannis producat attendamus: adhæc ſingulos

gulos fructus variis seminibus fetos esse, & singulis seminibus totidem ingenitas esse Ribesiorum plantulas, recogitemus. Isthæc & istiusmodi exempla iterum inculcare cogor; tum ut illis, qui præjudiciis ducti errantium Magistrorum vestigiis insistunt, errorem istum eripiam; tum ne interrogationibus suis obtundere nos pergant, quorsum rerum Creator semina masculina tam ingenti Animalculorum numero repleverit.

Quod si ad fructus humiliores transire libeat; fructus illos pergrati saporis, Fraga inquam, attendamus. Grana illa, quæ fructibus exteriùs incumbunt, quid sunt nisi semina? Verbo, Arbores quæque, & ipsi etiam fructus terrestres, tam sunt locupletes seminum, ut fidem superare videatur. Quare satius est in hisce rebus digitum ori imponere.

Dominus verò *Naboth* in scriptione quadam, quam anno 1716. mense Septembri edidit, hæc inter alia sententiæ meæ opponit:

„ Cum Animalculorum fictitiorum motio atque
„ figura, in Hominum, Canum, & aliorum Ani-
„ malium masculino semine non semper sui similis
„ sit; adhæc eadem figura in aliis etiam humoribus,
„ liquidis scilicet atque calentibus, observetur; nihil
„ huic est opinioni deferendum. Multò magis ve-
„ rum ovarium in humanis corporibus, & in ipsa
„ uteri cavitate; imo in plerisque Animalibus cum
„ Placentis, funiculo umbilicari, tunicis, atque
„ liquore suo, ante complexum vel coitum, cum
„ integra corporis delineatione, fuit repertum.

„ Quod ſi Ovarium ad uteri exteriora locatum a „ Domino *Leeuwenhoekio* rejicitur ; contra, id quod „ ille rejecto Ovario ſuccedere jubet, non eſt de„ monſtrabile.

Quos illi Vermiculos vocant, non Vermiculos ſed viva Animalcula eſſe jam ſupra præmonui. Modo autem adjicio quod, licet varias & indole diverſiſſimas aquas contemplatus ſim ; nec iſtiusmodi Animalcula, nec quidquam quod Animalcula iſta ſimilitudine aliquâ vel figurâ referret, in ullis umquam aquis obſervaverim. Adhæc univerſa ſeminum maſculinorum Animalcula non magnitudine ſolùm, ſed & figurâ ſive conformatione, inter ſe conveniunt : præterquam quod ab aliquot annis ad nonnullorum Animalculorum caudam, prope ipſum corpuſculum, aliquid differentiæ notaſſe mihi viderer. Quæ quidem obſervatio ſuſpicionem mihi ingeſſit, Animalcula etiam ſexu differre ; & in Mares atque Femellas diſtingui. Unde conſectarium eſſet, ſi poſt maritalem copulam Animalculum maſculinum ad illum matricis locum pertingat qui Animalculorum iſtorum receptioni deſtinatus ſit, naſciturum eſſe maſculum : ſin femella locum iſtum occupaverit, naſcituram femellam. Quâ explicatione pervulgata illa corrueret opinio ; nempe ſi maſculinum ſemen prævaluerit feminino, naſciturum puellum ; ſi femininum prævaluerit maſculino, naſcituram puellam : quam quæſtionem aliàs etiam excuſſimus. Sed redeamus ad Dominum *Naboth*.

Quod ait „ verum Ovarium in humanis corpori„ bus, & in ipſa uteri cavitate ; imò in plerisque „ cum

fig: 1.

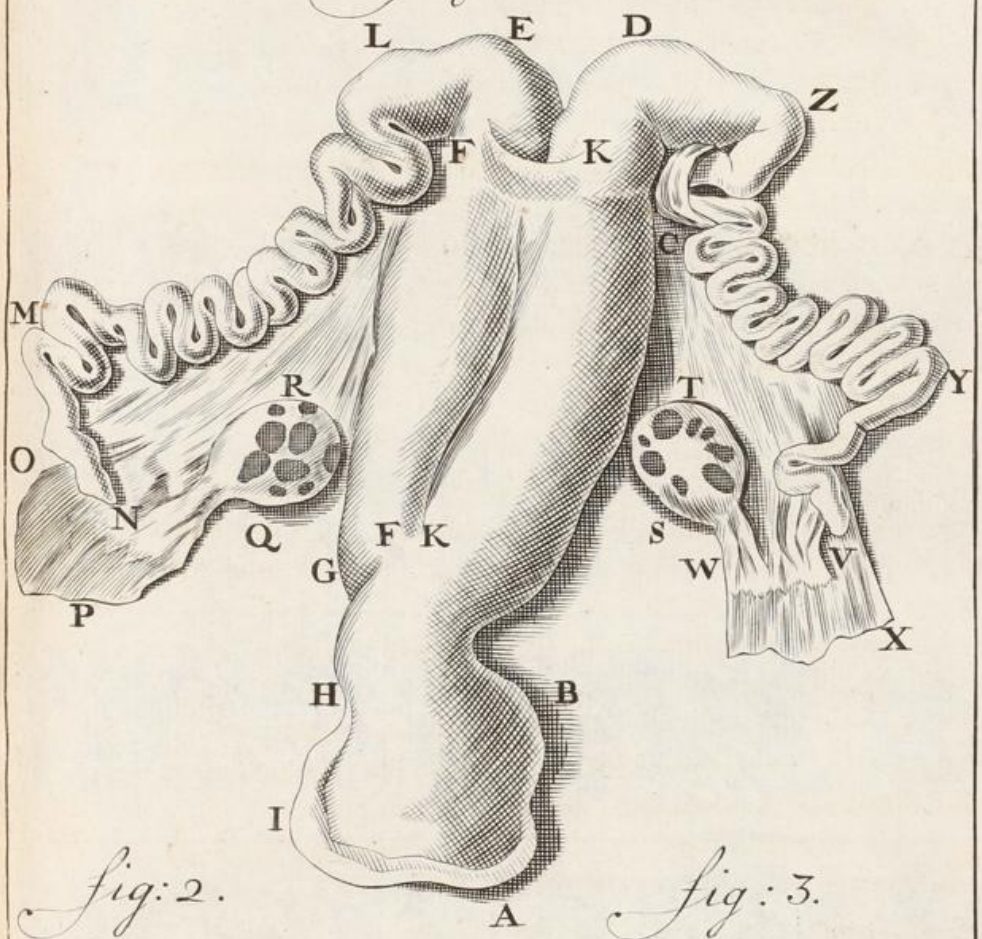
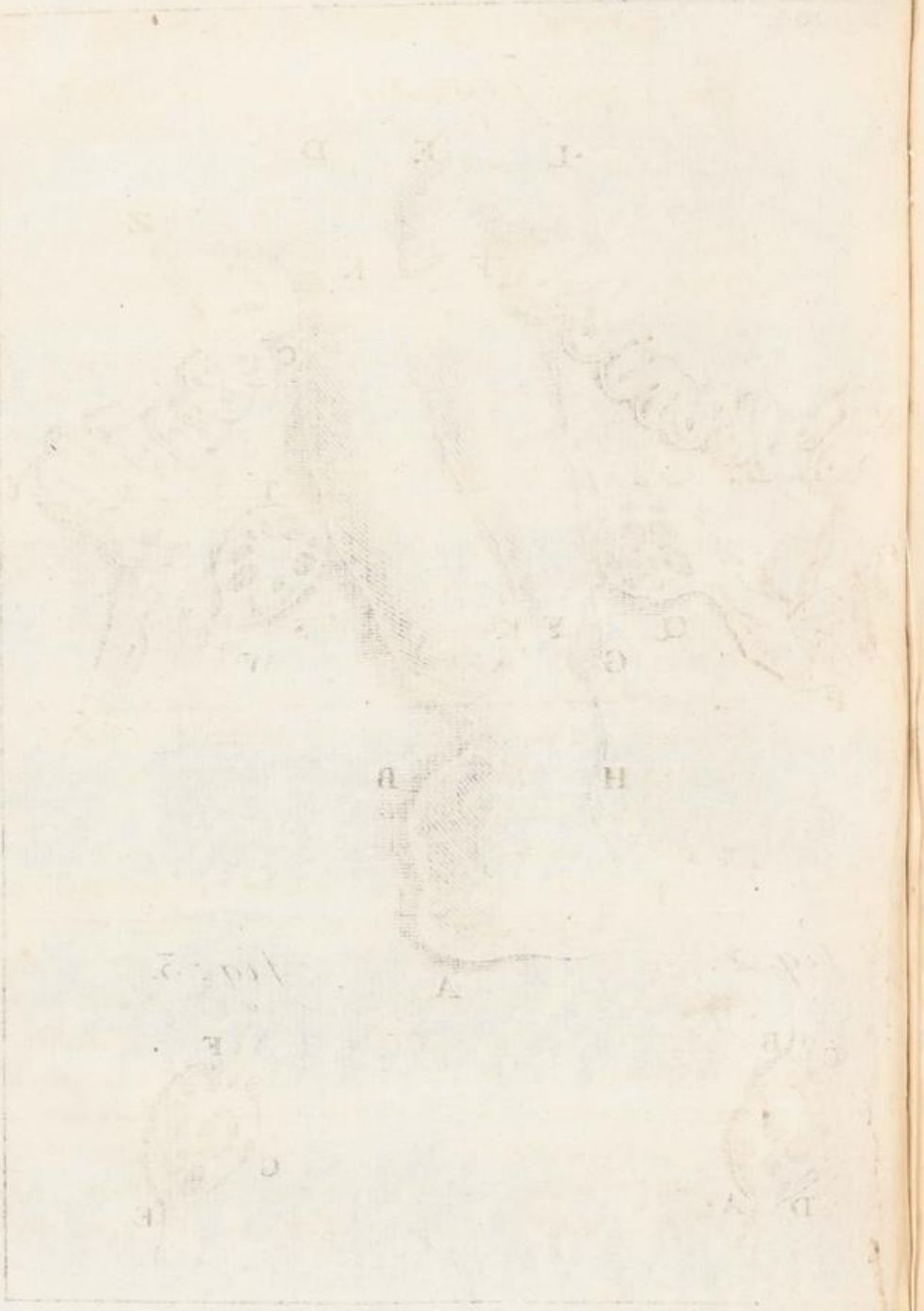


fig: 2.

fig: 3.



„ cum Placentis, funiculo umbilicari, tunicis, at-
„ que liquore ſuo, cum integrâ corporis delinea-
„ tione, repertum fuiſſe.

In eo ſanè manifeſtiùs errat, quàm ut neceſſe ſit refutationem inſtituere.

Dum his ſcribendis occupor; epiſtolam quamdam a Viro nominatiſſimo, & doctrinæ atque ingenii nomine celebratiſſimo, ſcriptam accipio. In ea epiſtola, ut alia prætéream, ſic laborem meum commendat.

„ Jam diu eſt quod profitear paucos Artifices
„ tam utilem operam navaſſe ſcientiis, quam Te
„ ſolum: dum nimirum & ſcaturigines, corporeæ
„ machinæ directrices, indicas; & tot errores, qui-
„ bus circumducebamur, exſcindis: &c.

Deinde ſic proſequitur:

„ Inter omnia, quæ humano generi revelaſti,
„ principem locum tenent Animalcula, quæ fecun-
„ do ſemine maſculini generis continentur. Hoc
„ quidquid ſcimus excedit. In his, a Te condo-
„ cefactus, multa conatus ſum: &c.

Ut igitur errorem circa commentum Ovarii convellerem, nihil aptius excogitare potui, quam ut Uterum Ovillum cum ipſis Ovariis, uti quidem vocantur, ad me deferendum curarem. Quæ omnia in hac tabella deſignantur per A B W X Y Z D E L M N O P Q G H I. Ubi per A B H I portio deſignatur vaginæ uterinæ: per K K F F Uterus ipſe denotatur, maſculini receptor ſeminis; & Animalculorum, dum ſatis increverint, hoſpitium. Per V Y Z D una Tubarum, per N O M L E altera indi-

indicatur. V atque N Tubarum Fallopianarum oſcula, W X & O P membranulas oſcula illa ambientes, & in exſugendis ovis (ſi credimus) auxiliatrices, ſignificant. At per S T & Q R jactatiſſima illa deſignantur Ovaria. In ipſis verò Ovariis, ſcilicet inter S T & Q R, ſuus etiam locus fictitiis Ovis eſt aſſignatus.

Ovorum iſtorum complura perſcrutatus ſum: quibus nihil ineſſe comperi præter humorem limpidum; perpaucis tamen intermixtis particulis tantæ exilitatis; ut certam in illis figuram dignoſcere non poſſem.

Cum humorem illum locaſſem in vitro mundo, & humidum omne per exſiccationem abſumtum eſſet; quod reliquum erat, per microſcopium rurſus eximinatum, clarum erat inſtar vitri; ſed pluribus in locis hiulcum ac rimoſum.

Poſthæc partem Ovarii, per S T deſignatam, quæ ſitu inferior fuerat, locavi ſurſum; ut imaginaria Ova ad unum omnia oculis objecta jacerent: quo ſitu partem illam delineari juſſi, & in tabula 2. deſignari per A B C D. Eadem ratione inverti partem Ovarii, deſignatam per Q R: quæ ſic inverſa in tabula 3. denotatur per E F G.

Jam verò in tam frequentibus naturæ ſcrutationibus numquam obſervavi vel unicum Ovulum, uti ab iis appellatur, eatenus a natura ex Ovario extruſum eſſe, ut mediâ ſui parte extra validam Ovarii membranam promineret: nedum ut iſtiusmodi Ovulum funiculo cuidam, quod in Avibus ordinarium eſt, adhærere viderim. Nonnumquam tamen,

tamen, quamvis rarius, Ovulum tale ob humoris abundantiam disruptum esse comperi. Credibile est nonnullos, consimilem disruptionem conspicatos, Ovum, quod disruptum erat, habuisse pro Ovo exsucto.

Igitur, quidquid præjudiciorum animis insederit excutiamus; ac potius credamus naturam providam in Animalium formatione consuluisse facilitati viarum: illarum imprimis, quæ & voluptati inserviunt; & ad naturalem Animalium formaturam pertinent.

Quæ cum ita se habeant, quisnam mortalium, cui non saucia mens est, credat tam insigni magnitudine Ovum, quale per B C designatur in tabula 2. vel quale prope G videre est in tabulâ 3, per angustos meatus Tubæ V Y Z D (in tabula 1.) vel Tubæ N M L E F, usque in ipsam matricem, cum totius corporis voluptate, devehi vel delabi posse? Maximè cum ostium Tubæ Fallopianæ ad ipsum usque corpus fictitii Ovarii pertingere non possit.

Accedit, quod istiusmodi Ovum per Tubam Fallopianam pervehi non possit, nisi vi quadam propulsum. Vim autem istam undenam accersemus; præsertim si toti Ovario, quod illi contigisse referunt, per illas viarum angustias penetrandum esse statuamus?

Pressionem aëris explicare possumus; nempe quâ ratione aër, in superficiem quadrati pedis incumbens, bis mille & ducentarum librarum pondere superficiem illam premat urgeatque: item quâ ratione ista pressio vitam nobis continuet, interspirationem promovendo; per quam interspirationem

& pulmones, & diaphragma, & hepar, & ventriculus cientur in continuos motus. Neque tam difficilis explicationis eſt, quâ ratione Ventriculus ingeſtos cibos in inteſtinum egerat : inteſtina verò, chylo & aëre gravida, chylum ipſum per continuam motionem & alternas contractionis atque expanſionis viciſſitudines deorſum pellant : atque eâ ratione materiam gyris ſuis inhærentem conterant comminuantque. Sed quo pacto Tubæ Fallopianæ in ejusmodi motus cieri poſſent, ut aliquid in Uterum propellerent aut conveherent, ingenio meo aſſequi non poſſum.

Verùm ſi Uterum circa vaginam ſuam occluſum eſſe ponamus; aliquid materiæ utero incluſæ, cum uterus atque Tubæ preſſionis non ſint expertes, poſſet procedente tempore per illam preſſionem inſinuari in Tubas; & illinc in abdominis capacitatem effundi. Nam adverti Tubam circa Y & circa M aliquantò expanſiorem eſſe quam circa Z vel L. Quocirca Tubam in prioribus locis perſcidi; & aliquantum humoris ex illis collecti microſcopio admovi : cui humori particulas quasdam admixtas eſſe comperi; ſed tam exiles ut earum figuras non dignoſcerem.

Poſtquam has tabulas effingi curaveram; Vir quidam me convenit; idem & perinſignis Theologus, & non vulgaris Medicus. Ille Magiſtri ſui opinionem animo imbibit atque ſectatur; ſcilicet Animalculum, quod ſemini ineſt maſculino, idem eſſe cum Animali quod utero materno includitur; ſed Ovulo, unde paſcatur, adhæreſcere.

Cum

Cum igitur illi longitudinem Tubæ, & varios illius flexus atque anfractus, demonſtrarem: adhæc incomprehenſibilem illi viam oſtenderem; quam Ovum, ut in uterum appelleret, emetiri deberet; repoſuit Tubas in hominibus breviores eſſe. At ego regeſſi Dominum, univerſi Fabricatorem, in animalium conformatione, iisdem propemodum legibus inſiſtere.

Quare abs me quæſitum eſt, quemnam igitur uſum Ovario deſtinatum eſſe ſtatuerem.

Verum antehac non ſemel admonui, partes aliquas Animalibus ineſſe maſculis, quæ etiam femellis donatæ ſint, ſed minores: & e converſo.

Haud nobis inquirendum eſt cur in animalibus manſuetis & communibus, v. g. Canibus atque Porcis, mares haud ſecius duplici papillarum ordine donati ſint quam femellæ. Si Boves reſpiciamus; æquè mammis præditos eſſe videmus quam Vaccas; licet in his ſint grandiores.

An propterea ſciſcitari convenit cur Mundi hujus Artifex animalia maſcula talibus partibus inſtruxerit; qualibus fœtus recenter editos ali atque nutriri oportet? In ejusmodi ergo rebus ſatius eſt ſilendo ignorationem noſtram fateri; & nobiscum exclamare; Quam multa ſunt quorum cauſam ac finem ignoramus!

Ut paucis abſolvam, Eruditiſſime Domine, video plures Eruditos experimentis atque inventionibus meis non aſſenſuros, neque in ſententiam meam tranſituros eſſe. Sed in iſta contradictionum frequentiâ malo ipſe conſolari me, quam litigando tumultuari.

Satis mihi est, non deesse etiam Viros magnos, & numero non infrequentes, qui inventa mea comprobant. Finem facio, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

P. S. Aliquot abhinc annos testiculum Arietis, involucro inclusum linteo, in locello meo gestavi; experiri volens quamdiu Animalcula in illa tempestate, quæ frigidior erat, provivere possent. Et, nisi me memoria fallat, vixerunt horas 36: quando testiculum, eò quod olere inciperet, abjeci.

Postquam epistolam hanc finieram; duo testes Arietis, adhuc calentes, ad ædes meas uti jusseram fuere delati. Et postquam semen masculinum, ex vase deferente collectum, ope microscopii contemplatus essem; invitavi Dominum *Abrahamum van Bleyswyk*, Medicum, & Civitatis hujus Lectorem Anatomicum, ut Animalcula viva, tum ex Vase deferente tum ex Epididymidibus sive Parastatis collecta, mecum examinaret. Quæ in istis observavi, in adversaria mea retuli; sed, me longior fiam, hic non exscribam.

EPISTOLA.

EPISTOLA. XXXI.

Semen ex vase deferente testiculi Arietini expressum, & ope microscopii examinatum. Animalcula tali semini gregatim & servatis ordinibus innatant. Quâ ratione eadem Animalcula per angustum vasis deferentis meatum provehantur. Humor, ex Parastatis expressus, etiam incredibili abundabat copia viventium Animalculorum. Vasis deferentis descripta capacitas. Per ejus cavitatem centum protenduntur funiculi. Funiculorum istorum tenuitas & usus. Testiculus Arietis per medium dissectus; & humor, qui inde colligebatur, ope microscopii collustratus. Sed nulla illic Animalcula visa; nec quidquam repertum, quod Animalculorum figuram referret. Epididymis in pertenues consecta particulas; quo partes illæ siccescerent, atque ita corruptionis immunes remanerent. Ejusmodi pars per microscopium examinata; compertumque omnes particulas, in vasculis inclusas seminalibus, revera esse Animalcula. Idem in aliis Epididymidum partibus observatum. Istorum Animalculorum complura non adoleverant ad justam magnitudinem. Animalculorum adultorum & non adultorum discrimen. In quadam Parastatarum parte nulla fuerunt Animalcula reperta. Animalculorum tamen rudimenta ibidem reperta fuerunt. In quanam Parastatarum parte Animalcula ista inclusa latuerint, definiri non potest. Nonnisi parum materiæ ex vase deferente exprimi colligique potuit. Vas seminale, quod vulgo deferens vocatur, non est propriè vas seminale; sed illius usus est, vascula seminalia tegendo ab injuria defendere. Vascula seminalia, ex quibus Epididymides

maximam partem constant, quam sinuosis anfractibus contorta & sibi implicata jaceant. Singulis vasculis seminalibus circumdata est membranula. Partes Epididymidum, quæ pro vasculis seminalibus habentur, propriè non sunt seminalia vascula; sed quidam tantummodo tubuli, vascula illa continentes. Vascula seminalia non jacent illic ordinatè digesta; sed in anfractus sinuosos contorta. Consimilis est tubulorum ante dictorum indigestio. Nova de Animalculis & illorum motione commentatio. Testiculus, ubi crassior est, per medium dissectus: & ex partibus contortis & inter se convolutis constare deprehensus.

Delphis 21. *Novembris* 1716.

SUMMA ERUDITIONE ET NOMINIS CELEBRITATE VIRO

Domino HERMANNO BOERHAVE, *Philosopho & Medico Leidensi, in Alma Batavorum Academia Medicinæ & Botanices Professori, &c.*

ERUDITISSIME AC CELEBERRIME DOMINE.

OBservationes meas Tibi perjucundas accidisse ex literis tuis, quartâ hujus mensis conscriptis, non sine insigni voluptate intellexi. Quod animos mihi addidit ut sequentia experimenta, prout illa inter contemplandum chartæ mandaveram, Tibi per litteras iterum exponam.

Cum duo Arietis testiculi, etiamnum calentes, jussu meo delati mihi fuissent; ilicò aliquantum se-

seminis, quanta circiter est magnitudo crassioris arenulæ, ex vase deferente expressi. Quod cum per microscopium contuerer; admirabundus adverti ingentem Animalculorum copiam, instar cujusdam nubis, invicem permixtam natare: ita videlicet, ut quo itinere turba quædam præcederet, eodem plures turbæ sequerentur; sed aliæ turbæ, ingenti etiam multitudine, contrarium cursum tenerent; & aliæ alias præternatarent. Quo sanè admirabili spectaculo oculos & animum perjucundè pascebam.

Igitur misso nuncio Medicum *Abrahamum van Bleyswyk* ad tam jucundi spectaculi societatem invitavi. Qui cum advenisset; iterum aliquantum seminis ex vase deferente expressi; & eodem quo ante spectaculo fruebamur. Tum ad Dominum illum conversus dicebam: dum Animalcula ista sic natationi instare videmus, non difficulter intelligimus quanam ratione per angustias deferentis vasis provehi possint.

Deinde contorta vascula, ex quibus Epididymides maximam partem contextæ sunt, variis in locis aperuimus: & humorem istinc defluentem microscopio admoventes, iterum immanem viventium Animalculorum numerum conspicati sumus.

Quoniam tam parum humoris ex vase deferente digitis expresseram; quam angusta sit illius capacitas oculis explorare volui: comperique cavitatem funiculi circiter decuplo sextuplo minorem esse crassitudine vasis deferentis. Illam funiculi cavitatem facile centum ambibant funiculi; alii tamen aliis crassiores; & singuli suis amicti membranulis.

Quod

Quod ſi diameter vaſis deferentis, inquantum etiam funiculos illos circumerrantes continebat, circiter decimæ pollicis parti reſpondebat; funiculorum iſtorum quanta ſit tenuitas facile conjicitur.

Iſtam funiculorum multitudinem non poteram initio non magnopere demirari. At poſtea hæc animum cogitatio ſubiit, funiculos iſtos hunc uſum præſtare; primò quidem ut teſticulum ipſum, pro tam exiguo animalculo inſigniter magnum, ſuſtentet; & vas ſeminale eâdem operâ protegat: deinde ut meatum vaſis ſeminalis ſervet apertum. Quos uſus ut præſtare poſſint; vas ſeminale variis ordinibus, iisque circinatis, ambiunt.

Inſuper Teſticulum per medium diſſecui: cumque humorem ex diſſectis partibus deſtillantem per microſcopium intueremur; nullum in eo Animalculum, vel quidquam quod Animalculum figurâ referret, obſervavimus. Tantùm exiguas quasdam particulas conſpiciebamus; nullâ figurâ, quæ notabilis eſſet, inſignes.

Exinde Epididymidas in varias atque minutulas partes conſecui; quò partes illæ ſicceſcentes corruptionem vitarent: atque ego per aliquot dies illarum examinationi vacare poſſem. Eodem etiam modo, & conſimili intentione, vaſa ſpermatica diſſecui.

Cum exiguam Epididymidum portionem, pauxillo aquæ ante diviſam, objeciſſem microſcopio; adverti partes omnes in vaſculis ſeminalibus incluſas, & ex quibus Epididymides ipſæ maximam partem contextæ ſunt, ſcatere Animalculis: Animalcula

verò

verò tam confertim ſibi incumbere, ut admiratione defixus hærerem. In iſtis enim Animalculis, quæ diſparata jacebant, corpuſculum & caudam dignoscebam. Sed quantum ad illa pertinet, quæ adhuc faſciatim convoluta jacebant (qualis faſciculus centeſimam arenulæ partem magnitudine vix æquabat) in illorum tantum nonnullis corpuſculum ac caudam agnoſcere potui.

Neque iſtud in unicâ Epididymidum parte, ſed & in aliis quas præcideram partibus, obſervavi.

Adhæc in quadam Paraſtatarum reſecta portione complura vidi Animalcula, quæ necdum in juſtam magnitudinem adoleverant: nam & corpuſcula illis exiliora, & caudæ triplo breviores erant, quam adultis. Adhæc caudas non habebant deſinentes in mucronem: quales tamen adultis eſſe paſſim comperio. Præterea in quamdam Paraſtatarum portionem incidi, animalculis quantum diſcernere potui deſtitutam. Tantum illi quædam perexiguæ inerant particulæ, partim longiores, partim breviores; ſed alterâ ſui extremitate craſſiuſculæ: inſuper tam exiguæ ut niſi contentiſſimo obtutu agnoſci non poſſent. Iſtas ego particulas in Animalcula tranſituras eſſe non dubitabam.

Quomodo Animalcula iſta Paraſtatis incluſa fuerint, & quem illic locum occupaverint, non eſt mihi promtum dicere; cum Paraſtatas, ut modo præmonui, in plurimas partes conſecuiſſem.

Humorem quidem, ut ante dictum eſt, ex vaſe deferente expreſſeram: verum humoris illius paucitatem mirabar. Cum enim ſæpius exiguam partem a

vaſe deferente reciderem; & humorem inde digitis identidem exprimerem; non niſi pauxillulum humoris, quanta eſt ſcilicet magnitudo craſſioris arenulæ, collegi; quamvis tam pauculo humori tam multa quam dixi Animalcula innatarent. Verùm quid loquor magnitudinem craſſioris arenulæ? Aio pauxillum iſtud humoris ne ſexta-decimæ quidem parti ſeminis ſinapeos mole vel magnitudine compar fuiſſe. Hærebam igitur; nec ſatis capiebam rationem; ob quam ex prædicto vaſe tantillum humoris prodiret.

Quare iterum aggreſſus ſum vas deferens per medium diſſecare: & paſſim obſervavi illius cavitatem capacitate non reſpondere vaſis ſanguineis; ſed tenuibus vaſculis, quæ in ſinus contorta vas illud replebant. In hiſce contortis vaſculis Animalcula delitèſcere exiſtimo, quæ tantâ frequentiâ inſunt maſculino ſemini. Et iſthæc eſt ratio, ob quam tantillum humoris ex vaſe deferente expreſſeram. Recentioribus experimentis comperi facile octona vaſa, quo dixi modo contorta, vaſe deferente contineri: quæ tamen non omnia transverſè diſſecui; nonnullis in longitudinem perſciſſis.

Ex quibus colligimus, verè proprièque non eſſe vas deferens, quod iſto nomine paſſim inſignitur; ſed non eſſe niſi tubum; cujus uſus ſit vaſcula ſpermatica contegendo defendere.

Præterea obſervavi vaſcula ſpermatica, ex quibus Epididymes maximam partem contextæ ſunt, tam contorta in ſemet convolvi; ut, cum eadem vaſcula Animalculis onuſta diſſecarem, nonnulla figuram præ-

præferrent trilateralem, aliis ad quadrilateralem inclinantibus : ſed non omnia in lineam rectam erant diſſecta. Adhæc quodlibet vaſculum craſſiuſculâ & propriâ circumtegebatur membranulâ ; atque adeò ab adjacente ſibi vaſculo duabus erat membranulis diſcretum. Præterea, cum Epididymes denuo perſcrutatus eſſem, animadverti quæ pro vaſis Paraſtatarum ſpermaticis habemus, non eſſe verè ſpermatica vaſa ; ſed non eſſe niſi tubulos, vaſculis ſeminalibus ad eorum conſervationem circumdatos. Vaſcula illa non ordinatè digeſta, ſed in ſemet convoluta contortaque jacent ; quæ ſi perſcindas ; alia transverſim, alia in longitudinem diſſecta apparent. Eadem eſt tubulorum indigeſtio, atque in ſemet convolutio : quo fit, ſi tubuli diſſecantur, ut alii aliis, quamvis proximè adjacenntibus, quandoque quadruplo majores videantur.

Aliquando ſuſpicatus ſum Animalcula ſpermatica in iſtis vaſculorum anguſtiis tam conferta ſibi incumbere, ut motus exſerere non poſſint ; ſed in locum tranſlata laxiorem, caudas extendere atque abnatare.

Inſuper Teſticulum, ubi craſſior eſt, perſecueram : qui ſic perfectus, & nudo oculo colluſtratus, præferebat formam materiæ lævis ac planæ. Sed adhibito microſcopio deprehendi, totam ejus ſubſtantiam ex vaſculis contortis & invicem promiſcuè circumplectentibus compoſitam eſſe. Vaſculis iſtis particulæ quædam continebantur indigeſtæ atque incompoſitæ, & magnitudine diſpares : quam particularum indigeſtionem, & figuras incompoſitas,

vaſculorum ſeſe confercientium compreſſioni attribuendam eſſe duxi.

Et hæ quidem ſunt annotationes meæ, Eruditiſſime Domine; ex quibus non omnino nullam, ut quidem ſpero, voluptatem percipies. Quod ſi circa prædictam materiam quidpiam novis obſervationibus comperero; non negligam, quidquid id fuerit, Tibi per epiſtolam ſignificare, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA.

EPISTOLA. XXXII.

Nervi ex Vaccarum Oviumque ſpinali medullâ exſecti, & ope microſcopii examinati. Nervi illi ex pertenuibus vaſculis ſunt contexti. Texturam nervorum non poteſt Auctor aliis ſpectandam exhibere: &c. Nervulus unus ex centenis contexitur vaſculis. In iſtis vaſculis conſpectæ cavitates. Cavitates illæ quam ſint exiguæ. Colliculi, in diſſectis Nervis extuberantes, unde profecti? Auctori ab imperitis obtrectatur. Nervus transverſim diſſectus, & Lectori exhibitus. Funiculi, ex quibus Nervus contexitur; tum & Nervi cavamen, imo partes vaſculis incluſæ, per microſcopium obſervatæ. Per ſingulos Nervi funiculos, transverſè diſſectos, lineola excurrebat oblonga; quæ non erant niſi ipſæ vaſculorum cavitates, ſed obturatæ. Nervum quamdam perſciſſum quinque minores ambiebant Nervuli. Nervuli quidam partibus obſiti adipoſis; quæ partes ſive ſtamina Nervorum ab invicem ſejungunt. Nonnulli Nervi partibus adipoſis vacui. Quo ſitu partes Medullæ ſpinalis ſeſe protendant. Vaſcula Medullæ ſpinalis cavis meatibus pervia; qui ad lucem ſolarem poterant diſcerni. Tunica, Medullam ſpinalem obvolvens, ab Auctore in partes diſtracta. Permagna Nervulorum ſibi adjacentium copia ex Medulla ſpinali ſeſe propagans. Summa Nervulorum iſtorum exilitas. Nervi, ex Medullâ ſpinali exorituri, in corneam ſpinalis Medullæ tunicam ſunt inſerti. Ex iſta tunicâ, & viribus & novâ tunicâ aucti, prodire videntur. Nervuli quidam ex ſpinali Vaccæ Medullâ exemti, & transverſè diſſecti; quorum etiam tunicæ ex oblongis partibus

intrinsecus sunt contextæ. Partes Nervi, ita dissecti, delineatæ, exhibentur. Quidam Nervi cavo patebant meatu; qui in aliis Nervis erat compressus. Nervorum cavitates distinctiùs observatæ.

Delphis 2. Martii 1717.

DOMINO ABRAHAMO VAN BLEISWYK, MEDICINÆ DOCTRIO; ANATOMICO DELPHENSI.

DOMINE COGNATE.

A paucis diebus trium Vaccarum, & unius Ovis, Medullam spinalem ad ædes meas deferri curavi: id unum spectans, ut Nervos ex illa exsecarem; eorumque fabricam ope microscopii perscrutarer. Sæpius autem non sine delectatione observavi Nervorum compagem ex perexiguis constare vasculis; quæ inexplicabili tenuitate prædita, & in longitudinem excurrentia, Nervum efficiunt. Talis autem vasculi diametros, si cum ipsa vasculi cavitate conferatur, triplâ proportione cavitatem excedit.

Id unum in hoc negotio malè me habet, quod cavitates illas nemini possim conspicuas exhibere. Nam simul ac illas oculis meis examinandas admoveo; ilico, & minuto citius, per exsiccationem ita considunt; ut tam admirabile spectaculum, nullâ industriâ reparabile, prorsus evanescat. Neque solùm vascu-

vaſculorum illorum ambitus vidi (quæ vaſcula, ut Nervum efficiant, ad aliquot usque centena congregari videntur) ſed & quorumdam cavitates tam diſtinctè agnovi; tamquam ſi pertenui aciculâ chartulam quibusdam in locis perforemus; & ſolem per foramina iſta tranſlucentem conſpicemur. Et licet hiatus ille tam ſit exiguus; Animalcula tamen viva aquis innatare vidi; quæ per hiatum illum liberè moveri natareque poſſent. Brevi; rerum quarumdam exiguitas fidem omnem tranſſcendere videtur.

Poſtinde Nervum quemdam in lamellas ſive orbiculos conſcidi; pilo menti virilis nihilo vel paulò craſſiores. Orbiculos illos, rite ante irrigatos, ſcypho vitreo exſiccandos impoſui. Cum exſiccatos deinde contemplarer, multos in illis colliculos eminere vidi; quod ſic explicandum eſſe videbatur. Iſtiusmodi Nervulus ex multiplicibus compactus eſt vaſculis: quibus vaſculis per Nervuli diſſciſſionem contractis, quod illis humoris inerat extruditur, & clivulorum in modum extuberat.

Frequenter etiam mihi accidit, cum tenuiculam Nervuli lamellam quæ ante ſiccata fuerat aquâ mundâ rigaſſem, & ita rigatam ope microſcopii perſpecularer, ut exiguas quasdam particulas magno agmine per aquam nare atque fluitare adverterim. Particulas autem illas ex ipſis vaſculis exiiſſe credebam: cultellus enim, quem ad incidendum adhibebam, tali erat acumine ut pilos abradere poſſet.

Haud quidem neſcio, quæ hic commemoro apud nonnullos non habitura fidem; quibus nempe perſua-

ſuaſum eſt ea quæ dixi nullis experimentis vel obſervationibus explorari poſſe. Verum iſtiusmodi contradictiones non moror. Jam & pro mago apud imperitos traducor; qui quæ non exiſtunt, tamquam exiſtant, hominibus conſpicienda exhibeam. Sed ignoſcamus hominibus, ad captum ſuum loquentibus.

Paucas abhinc hebdomades a Viro quodam ſpectatæ conditionis monebar, ne in ætate tam provecta ceſſarem: quippe fructus, qui autumno matureſcunt, naturâ durabiliores eſſe.

Habes ergo quæ in tanta ſenectute poſt non modicum laboris obſervavi. Profecto non levis eſt negotii, omnes illas diviſiones indagando perſequi. Et vix intelligi poteſt exiliſſimum Nervum in tot ſeſe ramulos diſpergere.

Et quamvis haud poſſim Nervum transverſè diſſectum, qualem ſe oculis meis offert, delineandum tradere; poſſum tamen illum, prout in longitudinem protenditur, delineatori proponere. Ergo perexigua talis Nervi portio in tabulâ 1. deſignatur per ABCDEFG. Ubi per ABCDEF eadem illa denotatur portio. Pars verò per AGF deſignata non eſt niſi ramulus ex majori Nervo procedens.

In hac Nervi portione non modò funiculos, ex quibus Nervus componitur & qui vaſculorum vice funguntur, agnoſcere poteram; ſed & ſingulos Nervos, quantum in longitudinem exporriguntur, cavatos ſive cavitate quadam pervios eſſe videbam. Quin ipſas particulas, quæ vaſculis prædictis continebantur, viſu diſtinguere mihi videbar.

Ner-

pag: 312.

fig: 1.

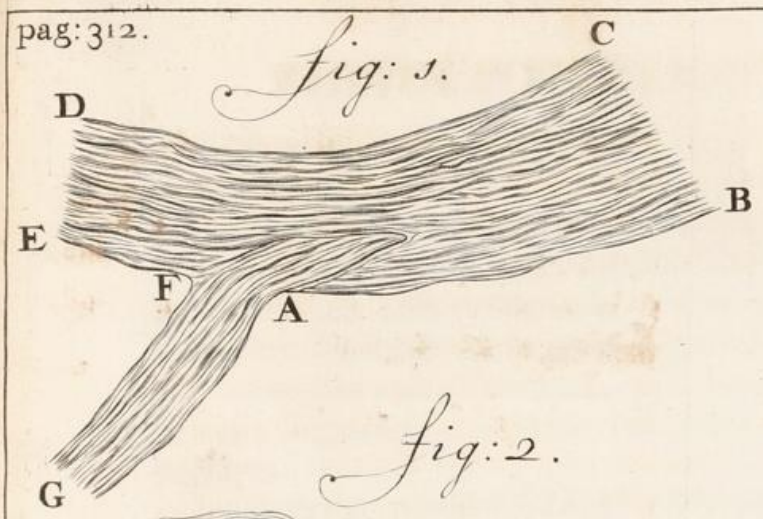


fig: 3.

fig: 2.

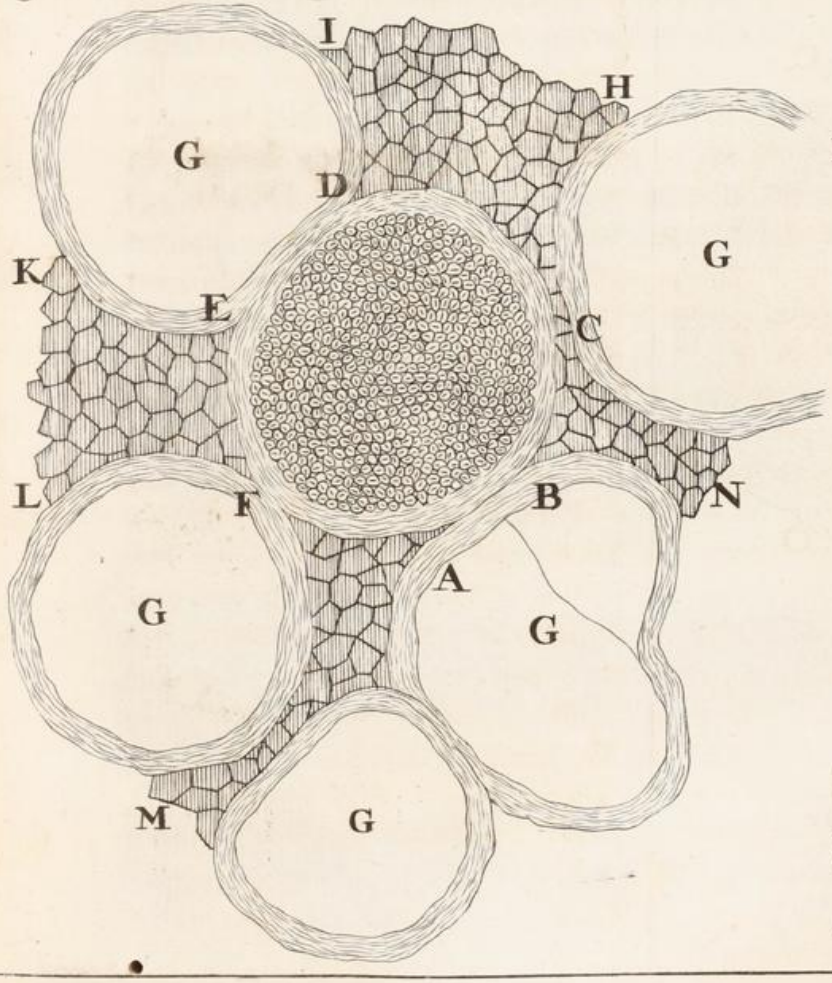


fig: 4.

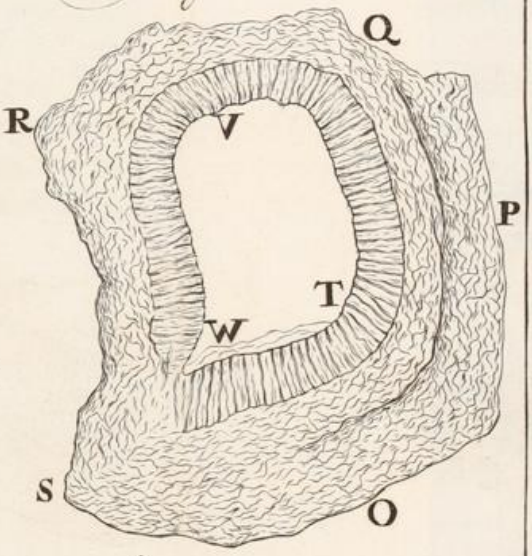
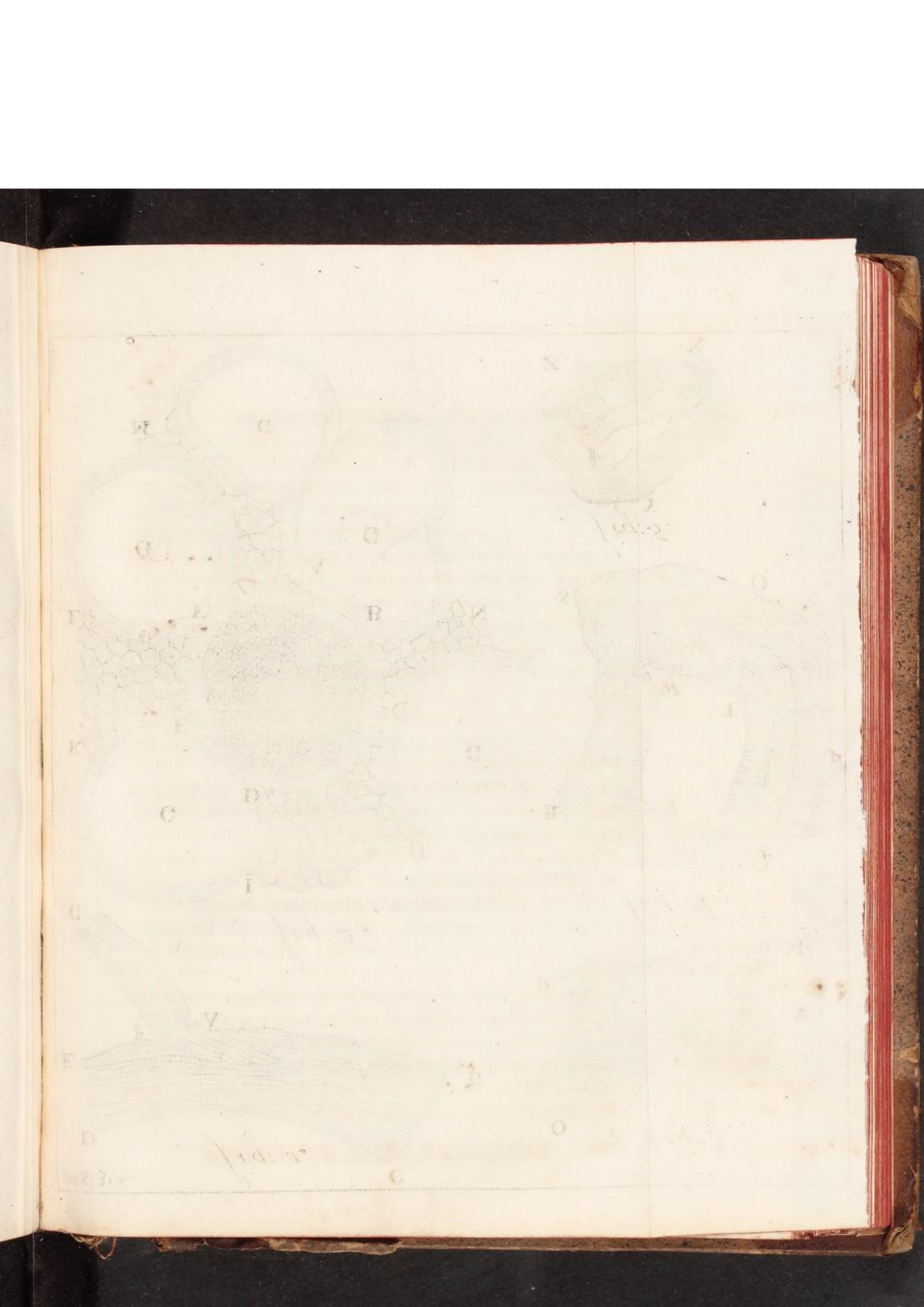


fig: 5.



Nervulos iſtos compluries tam accuratâ ſectione transverſim perſcidi, & perſciſſos irroravi, ut non modò Delineator partes illas ſive vaſcula viſu agnoſceret: ſed præterea per ſingulos funiculos, ex quibus Nervum contextum eſſe præmonui, videremus excurrere lineolam oblongam; quæ revera non erat niſi cavus ille vaſculi meatus, ſed compreſſus. Quod & vaſis ſanguineis, dum caro ſicceſcit, evenire comperimus.

In icone 2. per B C D E F deſignatur Nervulus, cujus multiplicia vaſa transverſim diſſecta ſunt: & in quo ſingulæ lineolæ ſingulorum vaſculorum cavitatem indicant. Nervum iſtum alii quinque Nervi partim ambiebant, in eadem icone deſignati per G G G G G. Ubi tamen ſolos eorum ambitus, & tunicas incluſa vaſcula circumamiciendo protegentes, delineari curavi.

In eadem icone 2, quatuor in locis, nimirum per B N G. G H I D. E K L F. & A F M. partes indicantur adipoſæ. Et nonnumquam obſervavi iſtiusmodi Nervulum, per totum illius ambitum, partibus adipoſis circumfundi. Nervos autem Animalis macilenti tam ſibi continuos eſſe exiſtimo, ut ſolis diſcriminentur membranulis. Unde conſequitur ſuccos per corpus diſtributos, & in adipem addenſatos, eam facultatem habere ut Nervos inter ſe ſejungant. Per quamdam autem ejusdem Nervi portionem, aliquot pilis non latiorem, videbam ſeptem protendi Nervulos; omnis adipis expertes.

Poſthæc Medullam ſpinalem ita perſecui; ut partes per illius longitudinem protenſas agnoſcere poſſem: cujus Medullæ perparvam portionem, quantum ars

naturam hic imitari potuit, delineandam curavi, & in icone 3. designandam per M N O P.

Porrò eamdem Medullam crebrò etiam transversim dissecui; & tandem singulari cum voluptate comperi partes illius ipsissimo ordine digestas esse, qui expressus est in tabula 2. nisi quod oculis meis paulo majores occurrerent. Præterea vasorum, quæ quidem transversè perscideram, cavos meatus multis in locis ad lumen solare dignoscere poteram; & Delineatori etiam ostendi. Cum igitur omnia apprimè convenirent cum tabulâ 2; supervacuum duxi novam hic tabulam exhibere.

Dum autem robustam tunicam, quæ Medullæ spinali circumdata est, ab eadem Medullâ separarem; vidi pertenues Nervulos frequenti agmine, & quidem diversis in locis, ex Medulla spinali procedere. Illorum nonnulli tantâ erant exilitate; ut sæpius, quem simplicem Nervulum esse putabam, ad minimum esset quintuplex: singuli autem istorum quinque Nervulorum istius essent tenuitatis, quæ in tabula 1. designatur per G A F. Istud verò demirabar quod Nervuli illi, simul atque ex Medulla spinali sese exseruissent, mox in partem insererentur tunicæ corneæ, quam Medullæ spinali circumdatam esse monui; & cum illa quasi conglutinarentur. Cum autem ex parte illâ corneâ rursus emergerent; robore auctiores esse, & novam tunicam induisse videbantur. Isthîc verò loci Nervos, quos prope ab exortu abscideram, tam obsessos adipe, & membranis tam validis amictos comperi; ut eos ex animi sententia disparare non potuerim.

Hoc

Hoc eodem anno 1717, exeunte Februario, a Lanio quopiam ad ædes meas defertur fruſtum Vaccæ; quæ æſtate ſuperiori in paſcuis degerat, & nuperimâ hyeme in bubili ſaginanda ſtabulaverat. Aiebat illam quatuor annos vixiſſe, ſed generationi inhabilem. Fruſtum iſtud ex brevibus coſtis, prope lumbos, erat exſectum.

Cum igitur Medullam ſpinalem omnino illæſam & intactam eſſe adverterem; ex vertebris eam exemi. Deinde Nervos a Medulla ſpinali, vel a validâ illius membranâ, ſeparavi: & eorum nonnullos, ſed ante exſiccatos, transverſè diſſecui: quando animadverti tunicas illorum ex ejusdemmodi ſtaminibus compactas eſſe; qualibus Nervos conſtare demonſtravi. Quid tamen materiæ in iis incluſum fuiſſet, numquam certis indiciis judicare potui; quem tamen humorem fuiſſe fluidiorem, & in vapores abiiſſe, exiſtimo.

Paucos ergo Nervulos, ut erant transverſim inciſi, delineandos curavi; quorum ambitus in icone 4. deſignatur per O P Q R S. At T V W. Nervorum cavitatem indicant: expreſſis etiam ſtaminibus, quibus Nervus interiori ſui parte contexitur; & quæ tunicam illius internam conſtituunt. Sed partes diſſecti Nervuli pleræque vel partim vel omnino conciderant; quarum etiam puſillam portionem exprimi, & in tabella 5. per X Y Z denotari curavi. Poſt iſtas obſervationes in nullas incidi Medullas ſpinales; in quibus cavitatem deprehenderim. Quod an adſcribendum ſit cuidam venulæ, Nervulos ſupergredienti; an in ipſius Vaccæ imperfectionem rejiciendum ſit, diſpici meretur.

Dum ad tam numerosa Nervorum vascula respicimus; unàque consideramus quam multiplices usus in corpora nostra a succo Nervorum proficisci credantur; an non satis intelligere possumus quænam sit illa vis, quæ humorem tenaciorem tenuissimis vasis impactum, illinc educere ac propellere possit?

Paucis abhinc annis etiam observationes aliquas in adversaria retuli: quas tamen, licet præ manibus essent, modò non relegi; ne posteriores observationes confunderentur cum prioribus. Passim enim animadverto, quo sæpius eamdem rem meditando scrutandoque versavero; eò semper plus novarum inventionum, aut saltem plures observationum varietates, occurrere.

Non soleo cuiquam inventa quædam aut naturæ scrutationes transmittere, nisi ad finem perductas. Verum quoniam in Nervi examine occupabar, & nuper præsens mihi affirmabas frustra me laboraturum esse in quærendâ Nervorum cavitate; non potui Tibi non mittere observationes & tabellas meas, licet necdum semiperfectas. Et futurum confido ut observationes illas non ipse modo legas & examines; sed etiam cum sagaciissimo & perspicaciissimo Viro . . . communices.

Cum nuper scriptionem meam in manus Tibi traderem; asserebas Virum illum, quem modo memini, ad Te dixisse; Quem usum præstant illæ lineolæ, nisi vasculorum? Adeoque ad sententiam meam jam acceditis, & de Nervorum cavitate mihi assentimini.

Aude etiam imaginarium illud Ovarium explodere: & de generatione, per Animalcula masculini seminis, mecum sentire: maximè cum in aliis regionibus

bus Viri, dignitate atque doctrinâ ſpectabiles, & numero non pauci, ſententiam meam amplectantur.

Iterum juſſi Medullam ſpinalem cum amiciente tunicâ, quantum illius a lumbis ad caudam usque protenditur, ad ædes meas deferri. Igitur duarum Vaccarum, duarum Ovium, & unius Vitelli Medullam ſpinalem denuò examinavi: & illius Nervos, tum qua ex Medullâ ipſa emergebant tum qua ex illius tunicâ ſeſe rurſus exſerebant, oculis perluſtravi. Poſteriores nervi expreſſi ſunt in tabula 2. quos in ipſam usque carnem examinando ſum proſecutus. Nec antedictis quidquam addere poſſum; niſi quod cavos vaſculorum meatus inveſtigans, clarius eos quam ante perceperim. Neque levis negotii eſt, in tam exilium vaſculorum inciſione ſic cultellum & manum dirigere, ut ne inciſionem tantillulum obliques. Adhæc cultellum oportet quam acutiſſimum, & illius aciem quam tenuiſſimam eſſe: quod niſi obſervatur; vaſculorum cavamina comprimendo concidunt.

Poſtquam epiſtolam hancce clauſeram; quidam, in ſcientia quam colit apprimè verſatus, me convenit: cui quæ ante dixi per microſcopium oſtendi. Et roganti mihi nonne perexilia vaſcula, & vaſculorum foramina vel hiatus videret, repoſuit; foramina illa primo videbam intuitu. Ego autem reſpondebam, ea quæ viderat exiguam eſſe portionem patentium vaſculorum, ex quibus Nervus contexitur.

Finem ſcribendi faciam; & quâ par eſt veneratione manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA. XXXIII.

Multiplicia Tendinum ſepta, particulis conſtantia pertenuibus & oblongis, adhæc membranis diſparata. Tendo, in Muſculum jamjam inſerendus, facilè in mille Tendines dividitur. Tendinis ex inferioribus emergentis, & Tendinis ex ſuperioribus deſcendentis, deſcriptio. Fibrillæ carneæ Tendinibus connexæ per membranas. Quare majores Boum & Ovium Tendines non facile delineentur. Major Tendo femoris vervecini in orbiculos conſciſſus: in ejusque membranulis ingens reperta copia partium adipoſarum. Ratio tam copioſi adipis explicata. Si Vervex ille quotidiano curſu exercitatus fuiſſet, membranæ Tendinis tam multiplici adipe non fuiſſent obſitæ. Qua ratione Tendinem, v. g. Gallinæ, ſecari oporteat; ut illa Fibrillarum cum Tendine connexio appareat? Membrana, Tendinem circumveſtiens, ſpargitur in ramos; qui rami in minores ramulos ſeſe diffundunt. Ex minoribus iſtis ramulis oriuntur exigua ſepta, in exiguos iterum Tendines ſeſe diſperſura. Quo loco membranæ Tendinis in ramos ſparguntur, perſæpe duo ſita ſunt vaſcula ſanguinea. Interdum, rarius tamen, quoddam etiam vas per Tendinis longitudinem procurrit; quod tamen non videtur vas eſſe ſanguineum. Septem vel octo Tendines minores, qui totidem erant ramuli Tendinis majoris, partibus conſtabant ſpiralibus. Partes Tendinis ſpirales icone expreſſæ. Omnes etiam Fibrillæ ſunt figurâ præditæ ſpirali. Quæcumque vis inferatur Tendini, etiam in Fibrillas redundat. Partes exigui Tendinis delineatæ. Figura ſpiralis, ſive partes in gyrum circumvolutæ, etiam ſunt obſervabiles in Pulice;

etiam

fig: 1.

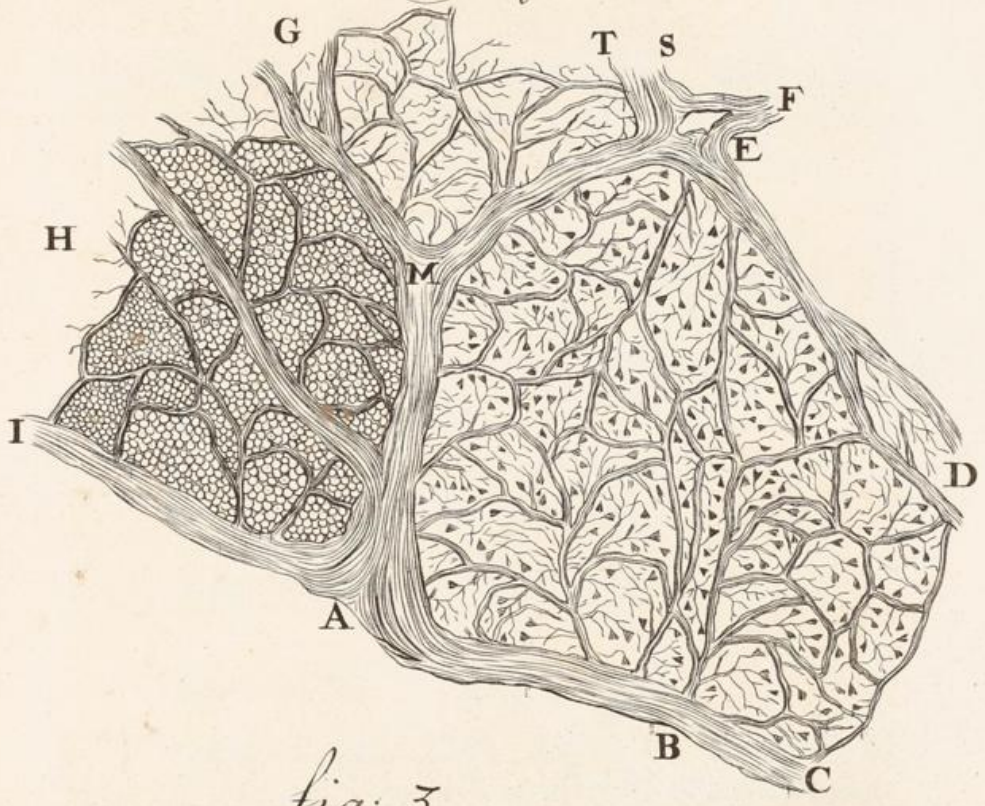


fig: 3.

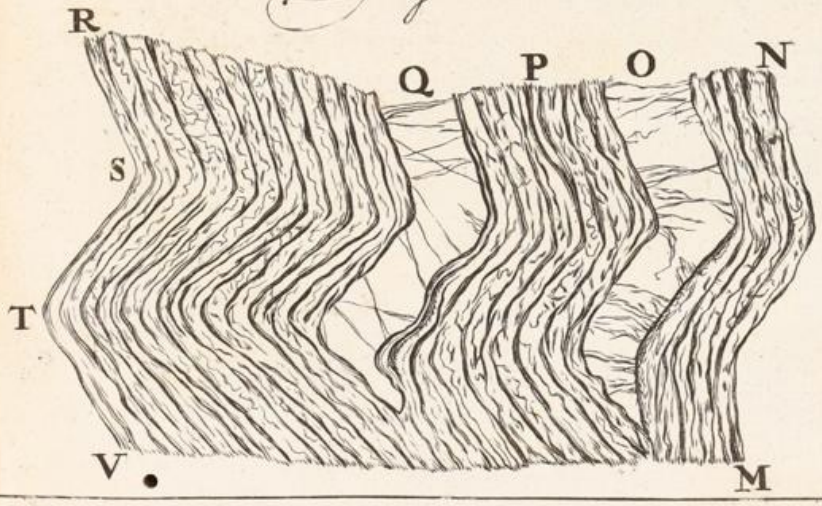


fig: 2.

*etiam in pedibus Apis. Fibrillæ carneæ Bovis, & Fibrillæ carneæ Apis, craſsitudine parum differunt. Oſtreæ Tendines inciſione aperti; & partes ſpirales ibidem requiſitæ: ſed Tendinum illorum contractio atque extenſio perficitur complicando. Tendinum Oſtrearіorum, item funiculi cui Oſtrea affixa ſunt, admirabilis fabrica. Funiculus iſte alimentum conchis Oſtreariis & incrementum advectat. Funiculus * Mituli figurâ perſimilis eſt funiculo Oſtreæ, ſed Mitulus variis eſt funiculis annexus. Quomodo Mitulum neceſſe ſit fundo maris affigi; ne vi tempeſtatis aut vehementioris venti abripiatur. Mituli admiranda fabrica.*

Delphis 6. Martii 1717.

PRÆNOBILIBUS DOMINIS N. N.

PRÆNOBILES DOMINI.

COmpluries quibusdam Viris, in omni ſcientia inſigniter verſatis, oſtendi quam admirabili fabricâ conſtructi ſint Animalium Tendines. Sed varia obſtitere ne ea quæ viſu obſervaveram, deſignanda curarem. Aliquanto poſt tempore, cum obſervationes meas iterarem, perexiguam particulam curavi delineari Tendinis Ovilli; quæ in tabula 1. denotatur per ABCDEFGHI: ubi appareret quam multa ſepta contineat exilis hæc Tendinis portio. Septa iſta particulis conſtant oblongis: & hæ oblongæ particulæ rurſus ex aliis oblongis, ſed exilioribus, contextæ ſint particulis.

* Moſſel.

Quas

Quas autem partes ſepta appello ; per membranas ab invicem dirimuntur : & quamdiu major iſte Tendo membranâ obvolutus eſt , poteſt ſingularis appellari Tendo : ſed ſtatim atque ad illam Tendinis partem ventum eſt, ubi in muſculum inſerendus eſt ; facile in mille Tendines dividitur. Singula enim ſepta, in tabulâ expreſſa, ab invicem ſecedunt ; & ſingulæ partes , poſt illam ſeceſſionem , tenui obveſtiuntur membranulâ. Exilior autem Tendo , qui ab inferiori parte aſſurgit , ad unam extremitatem etiam annexas habet fibrillas carneas; quarum altera extremitas adhæreſcit tendini, a partibus ſuperioribus deorſum tendenti.

Perſæpe atque ſtudioſè mecum diſquiſivi , quali ratione Tendines conjuncti ſint fibrillis carneis : neque in animum meum inducere poteram fibrillas quaſi Tendinum ſurculos eſſe, ex iisque progerminaſſe ; cum Tendinibus non ſint origine poſteriores. Sed cum mutuam Tendinum ac Fibrillarum connexionem perſpecularer in Mure ; animadverti perpaucas me Fibrillas avelliſſe a perexili Tendine ; quas fibrillas advertebam affixas eſſe pertenui membranulæ : ipſam verò membranam , aut aliquas ejus partes , adhæreſcere Tendini. Ex hac obſervatione pro certo ſtatuebam , quemadmodum omnes Tendines obvolvuntur membranulâ ; ſic & quamlibet Fibrillam membranulâ quapiam circumamiciri ; atque adeò eamdem eſſe membranam , quæ & Tendines & Fibrillas conveſtit : adhæc prædictam Tendinum ac Fibrillarum connexionem ſive conjunctionem in eo ſitam eſſe, quod communi ac prorſus eâdem amiciantur membranâ.

Supra

Supra in tabula 1. exiguam exhibui partem Tendinis Ovilli: ubi duæ, eæque diverſæ, delineationes exhibentur. Quod autem deſignatur per ABCDEFG. non aliâ facie vel figurâ intuentibus ſe offert, quam illic exhibeatur: quod hac ratione explicandum exiſtimo. Dum Bos vel Ovis mactatur, totum pene Animal ſuſpenditur ex tendinibus: quo fit ut majores Tendines, tam violenter tenſi preſſique, ita ſibi adhæreſcant; ut nullæ partes præter deſignatas conſpici poſſint. Et perrarò contingit ſic prædictum Tendinem incidi; ut partes minorum Tendinum, qui ſinguli ſingulis includuntur ſeptis, tam clarè agnoſcantur, quam hic in tabulâ deſignantur per AGHI.

Poſtea conſiderationem meam converti ad femur Vervecis Brabantini, inſigniter obeſum. Cum autem femur iſtud per octiduum ſervaſſem domi; ſic exaruerat major Tendo, ut illum perfacilè ſecarem in orbiculos. Sed inter ſecandum non ſine admiratione comperi membranam, quæ Tendinis partes interjacebat, ſic obſitam eſſe partibus adipatis, ut partes ipſius Tendinis tanto ſpatio ab invicem diſtarent, quantum tres pili menti virilis occupare poſſent. Et hoc quidem eo magis admirabar; quod in nullius Animalis Tendine tale quidpiam umquam obſervaſſem: niſi quod ſemel tantum quamdam partium diſtantiam, ſed multò minus notabilem, quamvis ab eâdem cauſâ profectam, obſervaverim in Tendine Balænæ.

Vervex autem antedictus totam æſtatem egerat in opimis paſcuis; & per ſequentem hyemem paſtus

fuerat in ovili. Inde factum eſt ut cruribus raro inertique motu agitatis, adeps tantâ copiâ concreverit in membranis Tendinis. Et prorſus exiſtimo, ſi Vervex ille quotidiano curſu corpus exercere debuiſſet; atque adeò partes ipſius Tendinis continuâ motione fuiſſent agitatæ; adipem minus concreturum fuiſſe inter Tendinem; vel jam concretum atque ſpiſſatum, multâ crurum agitatione diſſipandum fuiſſe.

Sed ut jam dicta paſſim conſpicari liceat; potius adhibendus eſt major Tendo cruris Gallinacei: cum enim Gallinæ Tendines non ita extendantur; vix umquam hic expectatione fallemur. Sed eâ cautione agendum eſt, quam ego adhibui: id eſt, Tendo debet ante exſiccatus eſſe; quando peracuto cultello poteſt transverſim in perexiles ſecari lamellas. Iſtæ lamellæ, ſuper ſcyphum vitreum diſpoſitæ & aquâ mundâ irroratæ, admoveantur microſcopio. Tunc enim & ſepta, membranulis ſuis diſcreta, conſpicientur; & partes transverſè diſſectæ, atque exiguum Tendinem efficientes, oculis apparebunt: quamvis in Gallinâ, quam in Bove vel Ove, minores. Iſto ſpectaculo ſæpe oculos meos pavi: tum quod juvaret mirabilem Tendinis ſtructuram intueri; tum ut numeroſiſſimarum membranarum, quæ per Tendines ſeſe diffundunt, originem indagarem.

Nuper verò deprehendi non tantum Tendines validâ veſtiri membranâ, ſed ab hac membranâ ramulos enaſci, qui rurſum in novos ramulos luxuriant; & ea, de quibus diximus, ſepta efficiunt; iſta

ista vero septa in parvos iterum Tendines dispertiri. Membrana illa, Tendinem majorem ambiens, in tabulâ 1. denotatur per IABC. Ubi etiam videre est quot ramuli, ex majore membranâ egerminantes, in Tendinem sese insinuent; & in minores illum Tendines distribuant.

Præterea compluries observavi, illic ubi membranæ Tendinum in plures sparguntur ramulos, ut in ST. & EF, bina prope invicem decurrere vasa sanguinea; quorum alterum arteriam, alterum venam esse judicabam. Imò etiam, quamvis perrarò, non tantum in Bove sed & in Balænâ, vas quoddam juxta Tendinis longitudinem vidi procurrere; quod tamen non videbatur esse vas sanguineum.

Exinde microscopio objeci exiguam portionem Tendinis, rectà sive in longitudinem incisi: quem Tendinem perspicuè agnoscebam ex sex vel octo exilioribus Tendinibus compactum esse. Singulis istis Tendinibus forma erat spiralis; quæ in corporum motione contractioni atque extensioni imprimis accommodata esse videtur.

Porro exiguum Tendinem, jam dicto Tendini extrinsecus adjacentem, delineari curavi, & in tabula 2. indicari per KL. Ubi etiam videre est partes spirales, sive in gyrum sese circumvolventes atque rotantes; & Tendini non aliter incumbentes, quam filum vel acies incumbat cochleæ. Et hac quidem figurâ spirali, & qualitate rotabili, ad peragendas contractiones vel extensiones nihil aptius possit excogitari. Neque ista figura spiralis, & partium sese circumvolutantium forma, solis inest

Tendinibus; verùm nec ipsis abest Fibrillis carneis, quæ Tendinibus sunt annexæ. Et quantacumque vis Tendinibus infertur, etiam istis adhibetur fibrillis; quod, uti per aliam occasionem dictum est, etiam oculis observari potest.

In tabula 2, inter K. & L, etiam istæ sunt partes expressæ, ex quibus exilior Tendo contexitur: quamvis exiguas istas partes dignoscere non potui nisi ante divisas. Postquam autem divisæ sunt; tunc parvas illas & anguiformes spiras in illis agnoscimus; quas ante, cum in exiguum Tendinem collectæ essent, habuerunt.

Quæ si in Animalibus magnis, quo dixi modo, conspiciamus; prorsus statuendum est eadem etiam inesse Animalculis pusillis. Quod ad me attinet; ego in cruribus Pulicis non Tendines tantùm & fibrillas distinctissimè possum agnoscere; sed & spiralem atque volubilem Fibrillarum contractionem, quæ Pulicis etiam musculis non abest, clarè discernere.

Sæpe carnem omnem ex Ape sylvestri excerpsi; & quam ex pedibus eduxeram, oculis meis distinctè objeci. In illâ verò carne non tantùm spirales extensiones atque contractiones observavi; sed & fibrillas Apis comperi crassitudine parum cedere fibrillis bovillis.

Et hic quidem statueram finem facere: sed de ostreis aliquid lubet adjicere. Cum ergo ostrea nuper essent mensæ illata; quædam illorum conchas tantâ vi clausas tenebant; ut cultellus, licet intra conchas adactus, ægrè protruderetur; imò non mediocri vi propellendus esset, quo tendinem conchas

tam

tam arctè ſtringentem conſcinderem. Igitur libuit Tendines iſtos ex arte ſecare; & indagare an & ipſi, quod de Animalium terreſtrium tendinibus dictum eſt, partibus ſpiralibus & in gyros ſeſe circumvolventibus ſint inſtructi.

Poſtquam Tendinem illum, quamtumvis exiguum, quatenus in longitudinem porrigebatur, in varias & pertenues lamellas conſcidiſſem; lamellas illas admovi microſcopio: quas rite ſpeculatus, Tendines Oſtrearios ab Tendinibus aliorum Animalium texturâ & operatione differre comperi. Priorum enim contractiones non fiunt circumvolutando; qua ratione Animalium Tendines contrahi dixi, ſed complicando. Veluti ſi chartam fingamus, utrimque complicatam, alterâ ſui extremitate affixam eſſe conchæ ſuperiori, alterâ inferiori. Dum igitur Oſtrea, vel pabuli capiendi vel excrementi ponendi gratiâ, teſtas ſuas nonnihil recludit (quæ tamen teſtæ non amplius dehiſcunt quam ut v. g. dorſum cultri poſſint admittere) tum plicæ Tendinis aliquantum explicantur ſive evolvuntur: dum vero teſtæ ſive conchæ iterum clauduntur; plicæ quas dixi ſubſidunt, & invicem appropinquant. Ut autem Tendinis illius fabrica melius intelligatur; perparvam ejus portionem juſſi delineari, & in tabula 3. deſignari per M N O P Q R S T V: in qua tabulâ videmus ex multiplicibus fibrillis, inter ſe compactis, Tendinem permodicum & exilem contexi.

Cum Tendinem illum attentiùs conſiderarem; & multiplices fibrillas, membranulis colligatas, con-

templarer; animadverti ex fibrillis illis, ita colligatis, quemdam exiſtere funiculum; & ex compluribus funiculis denſius quoddam funetum exſurgere: qui funiculi ſive faſciculi, inter ſicceſcendum ab invicem ſeparati, exhibentur inter NO. OP. & PQ. Ubi per O atque Q deſignantur membranulæ itidem ab invicem diremtæ, quibus quisque faſciculus fuit circumveſtitus.

Cum præterea ad ingentem copiam vaſorum ſanguineorum, & ad multiplices ac pertenues eorum ſurculos, mentis obtutum converterem; hærebam attonitus; & ſic ipſe me alloquebar: Næ, ſi hanc obſervationem intelligat Pater ille Jeſuita, qui Romæ fabulatur Piſces teſtaceos ſuapte ſponte enaſci; vel in hac unica obſervatione ſatis argumenti inveniet ad canendam palinodiam.

Porrò, dum Oſtream comperimus nullo Tendine armatam eſſe niſi jam dicto; dum cogitamus totum hunc Piſcem, prout cum organis ſuis duplici conchâ contegitur & a Piſcium voracitate defenditur, ſolummodo conjunctum eſſe jam dicto fibrarum tendinearum faſciculo; hunc vero faſciculum adnatum eſſe conchis; quid reſtat niſi ut Oſtreorum conchas eo tantum ſucco increſcere credamus, qui illis per funiculum iſtum allabitur?

Quamquam ea, quæ de majori Oſtreæ vel funiculo vel faſciculo diſſerui, ſatis conjicerem in majorem etiam Mituli faſciculum convenire; juvit tamen & ipſius Mituli funiculos oculis perſcrutari, quos funiculis Oſtreæ oppido affines eſſe comperi. Sed cum piſcis Oſtreæ, quod ante dixi, non toto corpore

ſed

sed solius ope funiculi adhæreat conchis; contra piscis Mituli variis funiculis, & per illos conchis, adnascitur. Deinde in ipsis pisculentis Mituli partibus funiculum inveni; quem illinc exemptum, & in frusta divisum, microscopio objeci. Quando incredibilem percepi multitudinem tenuissimarum partium; ex quibus unica funiculi fibrilla vel filamentum contexitur. Ex talium autem filamentorum congerie tandem ille compingebatur quem dixi funiculus.

Ille vero Mitulus de maximo erat Mitulorum genere, quos umquam in foro venales viderimus: & longitudine tres pollices exsuperabat. Funiculus autem, qui ex Mitulo exseritur, ad hoc creatus est ut per organa sua Mitulum ipsum fundo affigat; &, ne ab æstu maris abripiatur, constabiliat. Et hæc ipsa, quæ dixi, organa digna erant attentiori consideratione, ob permagnam copiam sinuum vel plicarum: quas plicas naturaliter destinari sentiebam ad singulorum funiculorum, quos sexaginta non pauciores esse judicabam, promovendam contractionem & expansionem. Verbo, si eorum omnium, quæ in Mitulis videmus, rationem assequi possemus; certò mirabilem ejus structuram esse fateremur.

Hoc Mitulorum genus profundè sub mari degit, & ab ipso fundo educitur: & quantum observare potui Mitulus ille, in quo potissimum operam meam collocavi, decimum quartum ætatis annum attigerat. Ceterùm magna cum observatione manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA.

EPISTOLA. XXXIV.

Cerebri Porcini instituta examinatio. Qua ratione partes illius Cerebri sibi sint colligatæ, & vasis annexæ sanguineis? Illa cum vasis connexio omnino est necessaria ne cerebrum corrumpatur. Quædam Cerebri fibrillæ figurâ quadrangulæ: aliæ sexangulæ. Cerebrum ex particulis constat perexiguis; in quibus nulla potest figura dignosci: & membranulis pertenuibus amicitur. Particulæ, ex quibus Cerebri contextæ sunt fibrillæ, numquam oculo manifestabuntur humano. Venula Mali in longitudinem dissecta. Incredibilis in Malo venarum multitudo. Ejusmodi Vena ex compluribus Venulis composita. Aliæ de particulis Mali & de illius membranulis considerationes. Pomorum omnium structura iisdem pene legibus ordinata est. Id ut probetur, Vena quædam, ex majori Cocci cortice excisa, describitur. Fibrillæ Cerebri, ipsius Cerebri membranis contiguæ; sed subrotundâ potius figurâ quam quadrangulâ. In Fibrillas cerebri, sed ante siccatas, instituta examinatio. Eadem in longitudinem dissectæ, &c. Fibrillæ Cerebri Porcini quadruplo crassiores fibrillis carneis Bovis. Sanguis per vascula sanguinea continuâ circulatione circumlabitur. Nullum illis initium, nullus finis, nisi in solo Corde. Arteria est unum idemque vas cum Venâ; nisi quod illa sanguinem a corde avehat; hæc sanguinem ad cor reducat. Quo pacto corpus ex arteriarum sanguine nutriatur, sero per tunicas arteriarum expresso. Quantum ad valetudinem conducat, sanguinem esse subtilem ac fluidum. Color sanguinis nigricans non attribuendus aduste bili, sed inopiæ seri. Plures extincti sunt, ob negatum decum-

decumbentibus potum. Sanguis craſsior non eâ quâ par eſt celeritate impelli poteſt per numeroſiſsima Cerebri vaſcula; unde dolor capitis exiſtit, &c. Quare a tardiori ſanguinis motu non æquè doleant muſculi. Cum Scriptor urinam ſuam rubeſcere animadvertit; Theæ & Coffeæ potioni liberaliùs indulget. Fibrillæ Cerebri, quibusdam in locis conjunctæ, poſt iterum diſparantur, brevi rurſus coituræ. Conjunctionis iſtius neceſſitas: ſcilicet ut oneri, quod in illas incumbit, facilius reſiſtant.

Delphis 6. Martii 1717.

ILLUSTRIBUS VIRIS N. N.

ILLUSTRES DOMINI.

MEnſe Novembri, qui proximè elapſus eſt, curavi ad ædes meas deferri Cerebrum Porcinum: in quo anatomicè ſecando atque explorando ſæpius ante oleum & operam omnem perdideram. Sed aliâ jam viâ ingreſſus, decrevi totam illam Cerebri compagem indurare in corpus ſolidum; quò & Cerebrum ipſum cultello incidere, & inciſas particulas per microſcopium poſſem contemplari. Ac primò quidem omnia perquam intricata mihi viſa ſunt, interque ſe confuſa. Sed cum continuo triduo in inquiſitione facienda perſeveraſſem; tandem deprehendi cerebri fibrillas eadem ratione, continuatâque ſerie, fibi invicem annexas eſſe; quemadmodum fibrillas carneas Tendinibus adhærere demonſtravi.

Cum igitur illam Cerebri cum vasis sanguineis connexionem deprehendissem ; & eam, quam ante dixi, variorum fructuum compagem attenderem ; iterum concluſi Dominum, universi Conditorem, in rerum creatarum fabrica easdem vel consimiles fere leges tenuisse.

Dum hanc Cerebri compagem, quantum res ista sinebat, oculis meis proponerem ; non vanè colligebam quamdam esse vasorum sanguineorum cum particulis Cerebri connexionem ; ut eædem illæ particulæ perpeti influxione sospitentur, vitalesque permaneant. Quorum enim animalium corporibus istud defuerit ; illic corruptionem necesse est enasci.

Jam verò, ut partium Cerebri, quam accuratissimè possem, specimen quoddam exhiberem ; ex omnibus tres dumtaxat, quæ præ aliis placebant, selegi & delineari curavi.

In icone 1. per ABCDEFGHIK. perexigua denotatur portio Cerebri porcini ; cujus particula BCDEF. admodum prope assedit Meningi. Literæ AB. KC. ID. HE. EF. designant vasa sanguinea. Quæ quidem sanguinea vasa, profundius sese Cerebro immergentia, visum fugiebant : quoniam globuli sanguinei, qui rari paucique hæc vascula perfluunt, non satis rubedinis habent, ut vasa percipiantur.

Illas autem particulas, quæ secundùm longitudinem sanguineis vasculis interjectæ sunt, & illis quasi continuantur, rectè appellaverimus fibrillas Cerebri. Et illas quidem fibrillas, quæ oculis meis ad hoc

pa: 330.

fig: 1.

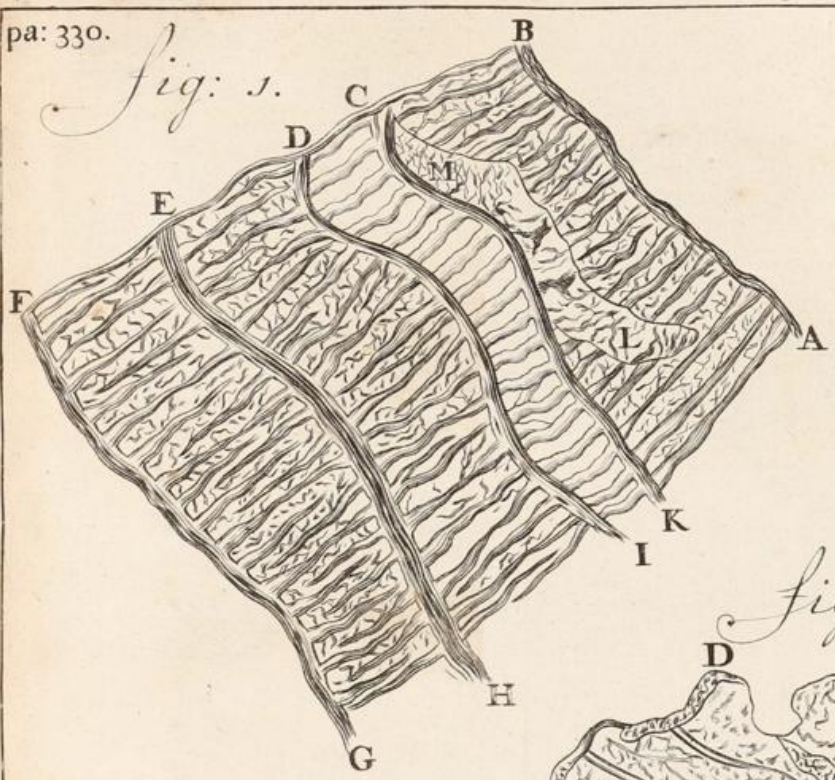


fig: 2.

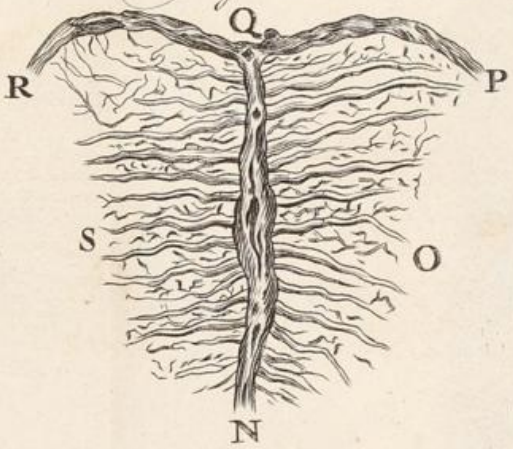


fig: 3.

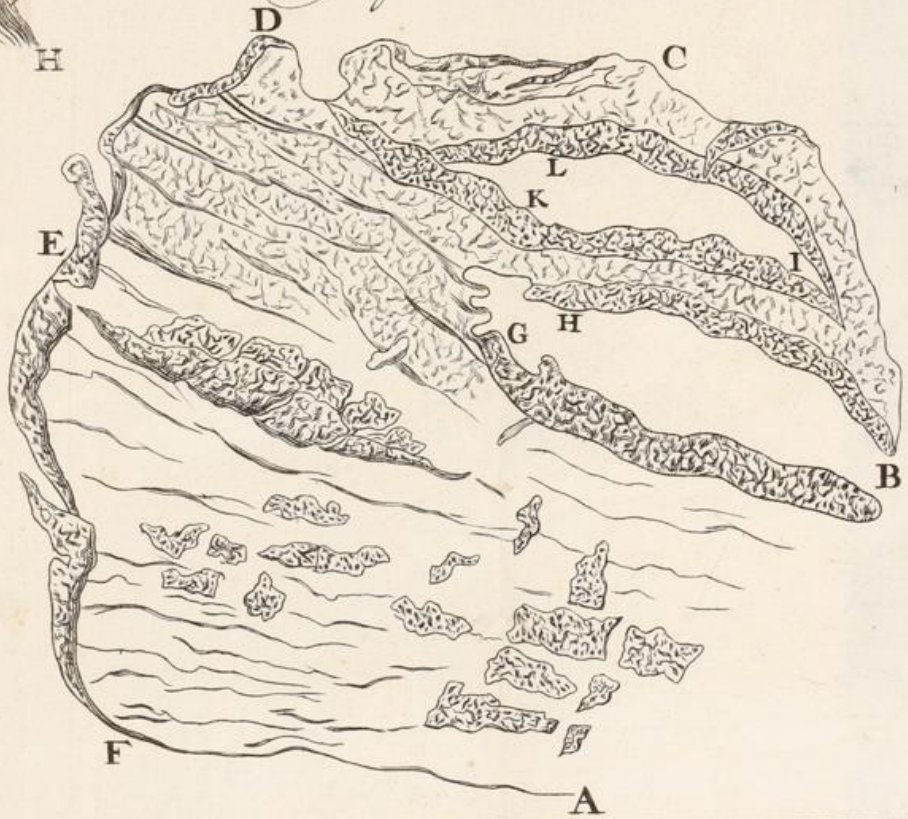
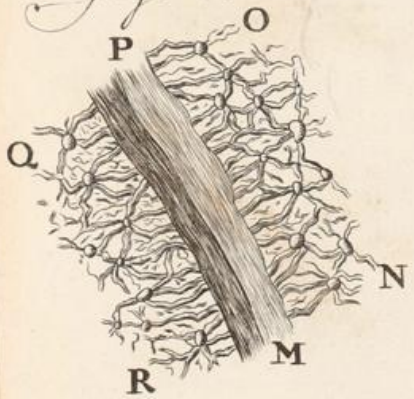


fig: 4.



hoc usque tempus latuerunt, non rectà sed obliquè perscissas exprimi curavi.

In eadem icone per M L disruptæ denotantur particulæ jam dictæ fibrillæ.

Quod in 2. tabula denotatur per N O P Q R S. exigua tantum est portio eorum, quæ per microscopium conspeximus: & ob hanc tantum rationem delineatum est, ut membrana Cerebrum obvolvens, quæ denotatur per P Q R, legentibus exhibeatur.

Arteria N Q, in medio dictæ tabulæ conspicua, cui fibrillæ Cerebri utrimque conjunguntur, in medio longè est crassior quam in extremitatibus N vel Q. Cujus hæc est ratio, quod fibrillæ, inter N O P & N S R spectabiles, adeo se contraxerint vel exaruerint, ut arteriam dilaceraverint: quæ proinde versus medium utrimque resiliens, non potest ibi non crassior apparere.

Præterea microscopio objeci exiguam portionem earum Cerebri fibrillarum, quæ in tabula 3. denotantur per A B C D E F; & quas feliciter in longitudinem dissecueram. Hæ fibrillæ quatuor sui latera intuentibus ostentant: imo fuit, cum fibrillam sex lateribus instructam viderem: unde consectarium esset unam fibrillam ex compluribus constare fibrillis. Istæ verò fibrillæ non sunt excisæ prope meninges, sed circa ipsum Cerebri meditullium: & particulis constant tam exilibus, ut nullam in iis figuram agnoscere possis.

Hæ Cerebri fibrillæ tenuibus, puto, amiciuntur membranulis; quæ ob insignem exilitatem nunquam sese nudabunt conspectui nostro. Quod nisi statua-

mus ; quo pacto fibrillarum disparationem vel distinctionem oculis assequeremur?

Exigua illa Cerebri portio tam erat exsiccata ; ut fibrillæ Cerebri duobus locis essent disruptæ ; uti videre est in B C & B H. Unde fibrillas illas membranulis inter se connexas fuisse conjicio. In eadem icone , ad I K & I L, altera exhibetur fibrillarum disruptio : ubi fibrillas cum fibrilla I ; & supra K L cum aliis etiam fibrillis connecti videmus.

Quæ verò circa A & F conspicamur , ipsæmet sunt particulæ , quæ Cerebri fibrillis jacent inclusæ ; & per cultellum aut cultelli incisuras sunt denudatæ.

Ceterum dum Cerebri fibrillas ita dispositas cernimus ; unaque fibrillas in tabula 1. & 2. propositas contemplamur ; statuendum est vasa sanguinea , quæ itidem delineata exhibuimus , rite secundùm longitudinis ductum incisa fuisse : Cerebri verò fibrillas obliquâ incisione perfectas esse ; adeoque incompositas oculis nostris offerri.

Si jam expendamus quam mollibus ex particulis contextum sit Cerebrum ; quamque fragiles oporteat esse partes quæ Cerebri fibrillas amiciunt ; facilè in animum inducemus partes illas numquam conspicuas fore oculis humanis : tum & illud capiemus , quam necesse sit cerebrum osse tam robusto muniri , quod cranium vocamus.

Feci supra mentionem de compositurâ sive fabrica fructuum , cujus specimen aliquod lubet exhibere. Igitur Venulam Mali juxta longitudinem per-

pag: 332.

fig: 5.

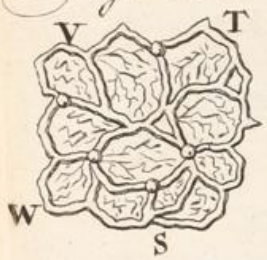


fig: 6.

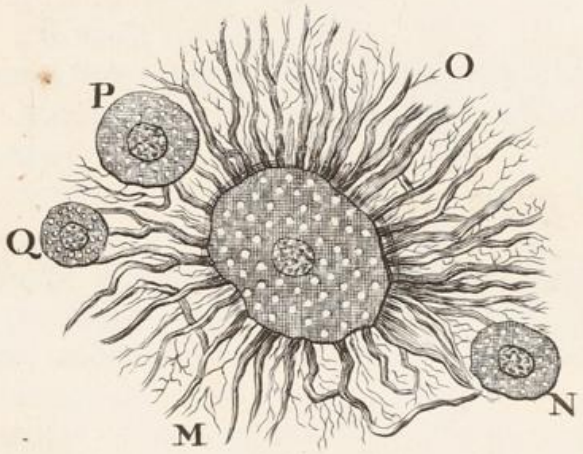


fig: 8.

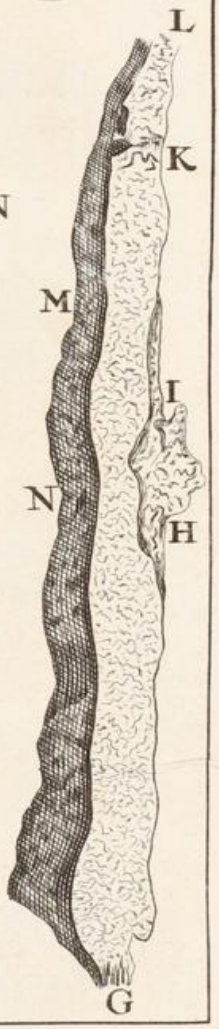
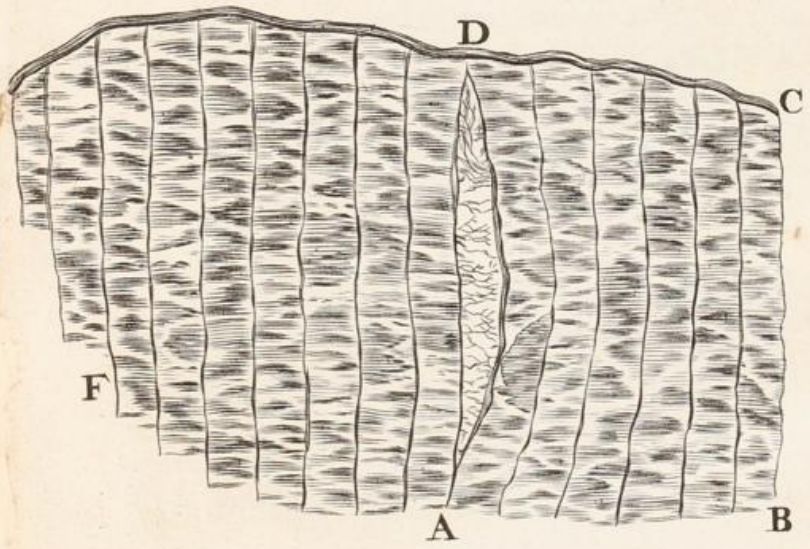
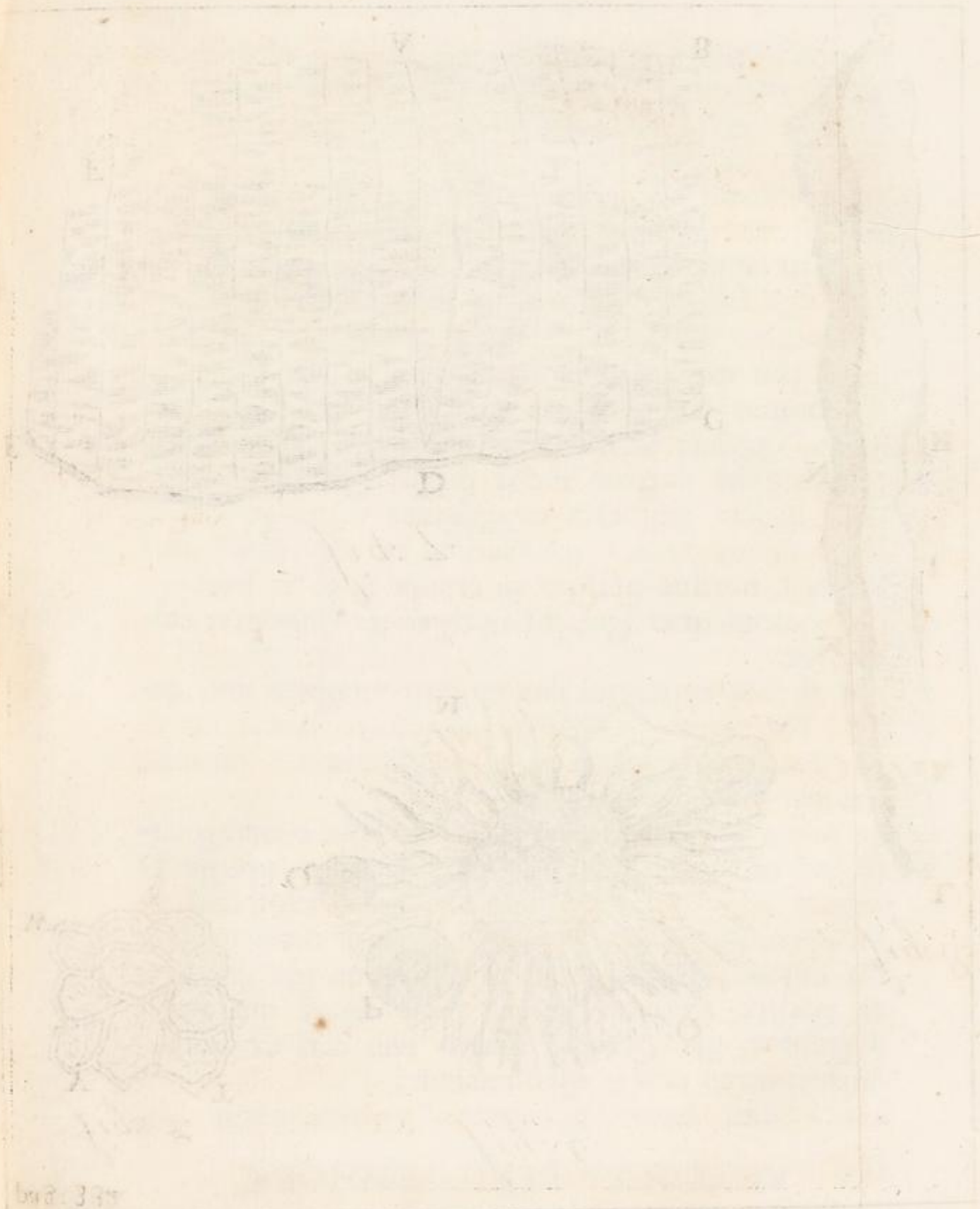


fig: 7.




A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T
V
X
Y
Z

perſecui; illiusque permodicam partem per M P in tabella 4. repræſentandam curavi. Talium venarum incredibilis eſt multitudo in Malo; quæ inſtar copioſorum germinum thecæ ſeminali in malo circumjacent, & iterum in ramuſculos ſeſe diffundunt. Et licet venam appellaverim; illa tamen ipſa ex venis compluribus conſtat; quæ in eadem etiam tabellâ exhibentur.

Et antedictæ quidem Cerebri fibrillæ, vaſculis ſanguineis prædicto modo conjunctæ, ab iisque incrementum atque alimentum ſuum accipientes, nullatenus tamen ex iisdem progerminant; ſic enim ſtatuo, fibrillas illas origine non eſſe poſteriores ipſis vaſculis. Secus accidit in compluribus pomis: cujusmodi pomi aliqua hic portio exhibetur inter N O & Q R. Adhæc pro comperto habendum eſt quamlibet Venam per ambitum novis circumſideri partibus pomoſis. Quæ quidem pomoſæ particulæ in ambitu conveſtiuntur membranulis: atque hiſce in membranulis coercentur ſtagnantque ſucci nutritii, particulis quibusdam incredibilis exilitatis admixtis. Ut vero partium iſtarum pomoſarum diſtinctior notio legentibus offeratur; permodica illarum portio delineata eſt in tabula 5, & deſignata per S T V W.

Ut verò comprobem fructuum plerorumque compagem conſimili & eâdem ferme lege ſtructam atque digeſtam eſſe; curavi cum ramulis ſuis delineari Venam majoris corticis, nucem Coccum ambientis, transverſè diſſectam; & aliis iterum Venis, iisque non paucis, compoſitam: quæ Vena in tabella 6.

denotatur per NOPQ. Et Vena quidem major medium locum occupat: sed NPQ. tres sunt ramuli vel surculi, ex venâ majore fruticantes. Per MO. indicantur membranæ; quas suspicor accretionis tempore maximam partem aquâ repletas fuisse.

Prædicta vero vasa tam sunt robusta validaque, ut in funes anchorarios contorqueantur.

Cum iterum curassem ad me deferri Cerebrum Porcinum; ilicò membranam Cerebrum obtegentem ab eo separavi; & aliquas Cerebri partes oppositi microscopio. Quas dum perattentè contemplarer; deprehendi fibrillas Cerebri contiguas esse meningi: sed, quantum visu distinguere poteram, rotundam potius figuram quam quadrangulam præferentes. Et quamquam superioribus annis multorum animalium Cerebrum perscrutatus sim; numquam tamen id, quod mox expositi, in oculos meos incurrit.

Postquam Cerebrum exsiccatum esset, quas dixi Cerebri partes internoscere non poteram. Cum verò fibrillas Cerebri transversè dissectas ante microscopium locarem; ambitus illarum discernere potui; sed opus erat obtutu tam fixo; ut, nisi fibrillas illas a me dissectas esse sciviſſem, haudquaquam illas internoscere potuissem.

Ceterum fibrillas Cerebri, quà meningi adjacent, compluries in longitudinem dissecui. Tandem feliciter evenit ut illas ita dissectas, neque diffractas, objecerim microscopio: quas protinus delineari, & in tabella 7. per ABCDEF designari curavi. Ubi per CDE volui exhiberi membranam Cerebri involutricem.

Hæ

fig: 9.

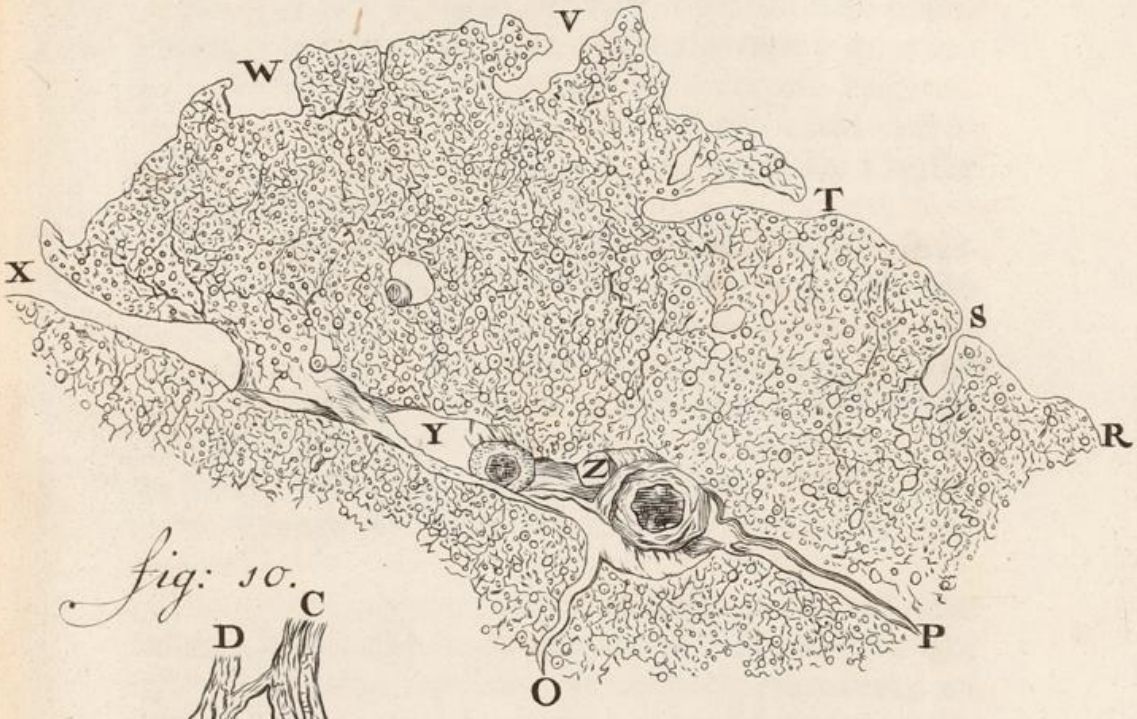


fig: 10.

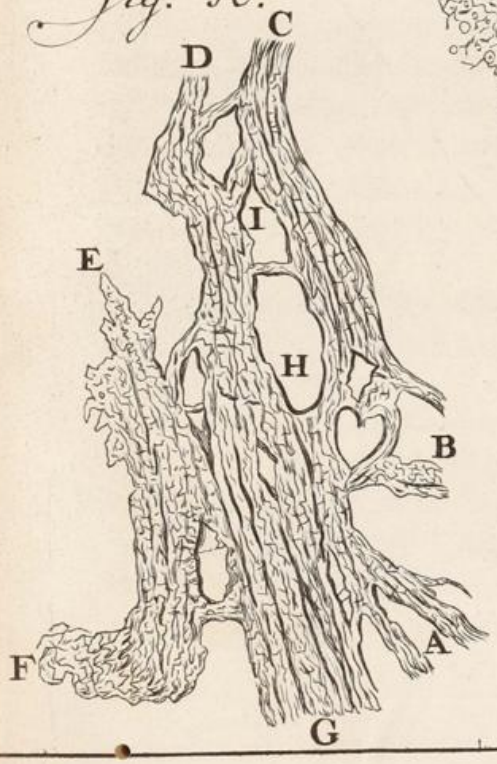
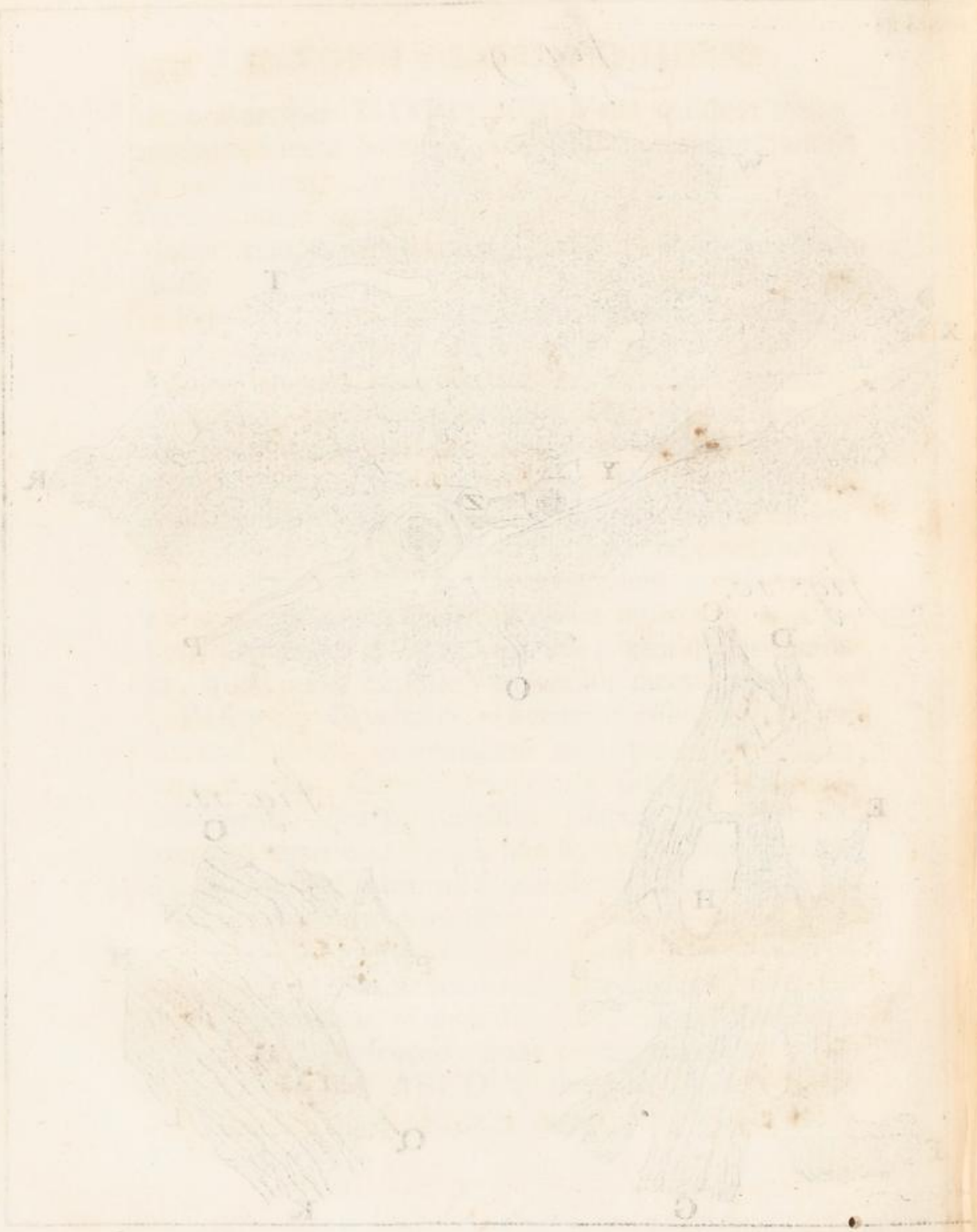


fig: 11.



Hæ Cerebri fibrillæ, quà in longitudinem porriguntur, compluribus ſunt rugis aſperatæ; quas rugas Delineator quam potuit accuratè eſt imitatus. Hiatus verò inter A & D nonniſi per illam corrugationem evenit; quâ factum eſt, ut dictæ fibrillæ nonnihil ab invicem recederent.

Poſtmodò conabar fibrillas Cerebri ſic ab invicem ſeparare, ut & craſſitudo illarum & latitudo poſſit diſcerni: ſed partim diſrumpebantur in exigua fragmenta. Quorum quod maximum, licet etiam diffractum, admovi microſcopio, objectorum magnitudinem magis augenti; & in tabula 8. deſignandum curavi per GHIKLMN. Ubi duobus locis, nempe ad HI & KL, portionis illius ruptura apparet.

Color ſubniger, indicatus per MN, fibrillæ craſſitudinem ſignificat. Quantum vero flexus, qui ibidem viſuntur, attinet; an ego illos effecerim; an aliæ quædam partes preſſius illis adjecerint, non poſſum pronunciare. Has autem Cerebri fibrillas facile quadruplo craſſiores eſſe ſtatuo carneis fibrillis Bovis.

Præterea ante microſcopium locaveram particulam Cerebri oppido tenuem; in qua incredibilis apparebat multitudo vaſculorum ſanguineorum, & transverſim & rectà diſſciſſorum. Imò quidquid in tabulâ 3. deſignatum eſt per OPRSTVW; ad ipſa usque puncta; non ſunt niſi vaſcula ſanguinea. At YZ duo deſignant grandiora vaſa; in quibus ſanguis hærebat conſpiſſatus: ubi etiam videre eſt, Venarum tunicas ex parte a Cerebro avulſas fuiſſe.

Per

Per S T V W X. ſignificatur ipſas Cerebri partes, inter exſiccandum, nonnihil ab invicem abruptas fuiſſe.

Per omnia hæc ſanguinea vaſa, quæ exhibentur in tabula 9, illis exceptis quæ viſum effugiunt, neque majus ſpatium occupant quam ſit ſuperficies craſſioris arenulæ, haud dubiè perpeti fluxu atque refluxu labitur & circumfluit ſanguis. Neque vel unum eorum vaſculorum per ſuam extremitatem, quod quidam fabulari pergunt, ſanguinem ullum effundit. At neque initium neque finem habent niſi in Corde: & quidquid de arteriis venisque diſſeratur, certò non ſunt niſi unum idemque vas ſanguineum. Quod vas, usque dum ſanguinem a corde devehit, haud malè vocatur arteria: dum autem converſo curſu ſeſe reflectit ad Cor, vel ſanguinem in capacius quoddam vas refundit, cum eoque coaleſcit, venæ ſibi nomen adſciſcit. Haud ideò tamen minus conſtat, quod & alia occaſione a nobis dictum eſt, arteriam & venam unum atque idem eſſe vas ſanguineum. Iſta ſanguinis circulatio, & iſta tenuia vaſa ſanguinem circumvehentia, non poſſunt agnoſci niſi in animalibus vivis.

Cum autem corpora eo ſanguine nutriri neceſſe ſit qui arteriis continetur; oportet ſubtiliorem ſanguinis partem, quam ſerum appellant, per tenuiſſimas perexilium arteriolarum tunicas permanare vel impelli: qua ratione prædictus humor quibus neceſſarium eſt corporis partibus coaleſcit: de quâ res & aliàs diſſeruimus.

Si

Si igitur consideremus quam ingens multitudo perexiguorum vasculorum contineatur humano corpore : si præterea attendamus sanguinem , ut per illas vasculorum anguſtias facilè commodèque transfluat , neque Cerebro nocumentum ullum adferat , debere fluidum esse ; haud difficulter capiemus , quanti referat sanguinem esse dilutum. Non semel contigit ut sanguis , qui colore vergebat ad nigrorem , me præsente judicatus sit eam nigroris affinitatem traxisse ab aduſtâ bile. Sed ex mea sententia color ille nigricans non aliunde proficiscitur quam ab inopiâ seri. Nam id constat , ubi globuli sanguinei , qui rubedinem sanguini conciliant , magno numero condensantur in unum locum , illic colorem sanguinis apparere nigricantem.

Proinde si statuamus ad prosperam corporis valetudinem multum conferre bonam constitutionem sanguinis ; & hominibus ægris opus esse liquoribus dilutis & temperatè nutrientibus ; rectè concludemus non paucis accelaratam fuisse mortem , dum ægris sitientibus , & potum efflagitantibus , passim omnis potus negabatur. Certè longè aliâ methodo jam utuntur Medici non pauci ; qui non modo liquores ægrotantibus præscribunt ; sed & illos Theæ Coffeæque potationi indulgere volunt.

Cum igitur Cerebri structuram attendo ; & totam illam Cerebri molem video ambiri osse firmissimo , sic mecum differo ; sanguinem , si æquo crassior sit , non tam promtè expeditèque , quam cordis motioni conveniat , propelli posse per copiosissima Cerebri vascula : indeque necessariò consequi ut illamet Ce-

rebri vaſcula a condenſato ſanguine quaſi extumeſcant & inflentur : per hanc verò inflationem, eum Cerebrum firmo oſſeoque repagulo coerceatur, neceſſariò excitari dolorem : ſecus ſe rem habere in vaſculis, quæ in muſculis ſita pari forte modo intumeſcunt. Cum enim illic ſolo quaſi aëre ambiantur, prementem aërem facile repellunt, & extrorſum cedunt : atque adeò intumeſcendo minus membris quam Cerebro incommodant.

Quod me attinet ; jam a pluribus annis hæc mihi fixa ſedit opinio ; ſanitatem meam pendere a laudabili temperatura ſanguinis ; & quamprimùm ſanguinem aliquantum rubeſcere obſervo, quatuor Coffeæ ſcutellas ebibo pro duabus : & a prandio, Theæ ſcutellas ſenas, quam calidas poſſum, pro tribus exſorbeo. Ubi id unicè ſpecto ut ſanguinem, quem juſto craſſiorem judico, copioſiore calidâque potatione ad temperaturam naturalem reducam. Quod ſi poſt illam potationem animadvertam urinam ſolito copioſiorem ex corpore meo excerni, & quaſi vicem ſudoris præſtare ; colligo urinæ ſuam craſin, corpori ſuum ſtatum rediiſſe.

Ceterum partes Cerebri ab invicem revulſi ; tantaturus num earum partium connexionem hac ratione facilius poſſem indagare. Igitur adverti fibrillas, certo loco ſibi conjunctas, mox alio loco ab invicem divertere, paulò poſt iterum coeuntes. Et, ſi rectè memini, conſimiles conjunctiones obſervavi in muſculis Cordis, ex Animali quopiam exſecti. Ex qua obſervatione ſic ratiocinabar : uti carneæ Cordis fibrillæ, nullis quantum viſu aſſequi poſſum

an-

annexæ tendinibus, neceſſariò inter ſe debent conjungi connectique, quo ita conjunctæ, & mutuis viribus adjutæ, pares ſint ferendo labori ad quem deſtinatæ ſunt: ratiocinabar, inquam, idem eſſe ſtatuendum de Cerebro. Quod ut quoad poſſum declarem; perexiguam Cerebri particulam, ante microſcopium locatam, delineari curavi; quæ in tabula 10. deſignatur per A B C D E F. In qua tabella C D. ſunt fibrillæ Cerebri ab invicem disjunctæ; mox coeuntes, rurſusque divergentes: ſed iterum in I & rurſus in H ad unionem redeuntes: quas conjunctionis & ſeceſſionis alternationes etiam aliis in locis obſervavi. Præterea microſcopio objeceram diſruptam Cerebri particulam K L M N O P Q, in tabula antedictâ deſignatam. Ubi videmus duas fibrillas ab invicem digredientes ad literam N: & cum aliis mox fibrillis ſocietatem jungentes: quas quidem fibrillarum conſociationes etiam eſt videre in aliis fibrillis. Verùm cujus animalis ſint fibrillæ, in hac tabula deſignatæ, prorſus ignoro: nam in hiſce obſervationibus expediendis ſex animalium, nempe Porcorum quatuor, Bovis unius, & unius Ovis, Cerebrum adhibui.

Et hæc quidem ſunt, quæ ſuper hac materia dicenda habebam. Ceterum qua par eſt obſervatione, & ſtudioſo animi affectu, manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA. XXXV.

*Mordellæ, * Insecti volucris, examinata caro. Illa caro vasculis abundat sanguineis, quorum partes figurâ sunt spirali. Num carneæ Mordellæ fibrillæ etiam vestiantur membranis. Tunica illius cornea oculis compluribus instructa; quorum hic descriptio exhibetur. Gibbus tunicæ corneæ globosus; illiusqus magnitudo. Ante dicti Oculi quonam ordine sint locati. Oculi vulgaris Muscæ examini subjecti. Oculorum istorum fundus primo videbatur esse quadrangulus, &c. Muscæ juniores non possunt crustam casei incorruptam perforando trajicere. Quidam istorum Oculorum ordine dispositi quadrangulo, quidam sexangulo: quo ordine & oculi Astacorum fluviatilium sunt dispositi. Ista oculorum in Mordellis dispositio mathematicè demonstratur. Eorumdem oculorum accuratius examen. Quilibet Mordellarum oculus maculâ insignis translucidâ: per quam radius opticus transmittitur. Macula ista, cum oculo comparata, quantâ sit magnitudine. Prædicta oculorum muscariorum fabrica cum Hominis & reliquorum Animalium oculo comparatur. Oculi iidem in insectis, item in Carabis, Cancris, Squillis gibbis, quam artificioso ordine digesti. Oculorum illorum conjunctio. Hirundo Mordellam persequens, nec tamen assequens; quia Mordella dextrorsum, sinistrorsum, & in omnes partes volatum obliquans, persequentis pernicitatem eludebat. Atque vel hinc Mordellam tot oculis instructam esse, rectè videtur concludi.*

* Belgicè Rombout.

Delphis 6. Martii 1717.

PRÆNOBILI DOMINO

DOMINO EWALDO VAN BLEISWYK, J.U.D.

Senatori & Conſuli Delphenſi.

PRÆNOBILIS DOMINE.

NOn videbor, ſpero, licentiùs egiſſe, quod ſequentes obſervationes ad Te mittam: quippe quas aliquid Tibi voluptatis allaturas eſſe confido.

Poſtquam fibrillas carneas membranulis obtectas eſſe deprehendi; mentem meam ad carnem Muſcarum; nempe num & in illâ carne membranas fibrillarum reperire poſſem, cœpi convertere.

Forte, cum pro feneſtris domus meæ ſederem; capiebatur inſectum quoddam volucre, de illorum ſpecie quas Mordellas appellant. Huic inſecto pars corporis poſterior duos circiter digiti articulos longa eſt: ejusdem verò partis craſſitudo calamo pennæ gallinaceæ haud magnopere diſpar. Corpuſculum ipſum, cui pedes cum pennis infixi, craſſitudine circiter æquat digitum infantis.

Carnem ex corpuſculo erutam ſæpe ſum contemplatus; & pertenues corpuſculi item pedum fibrillas ope microſcopii non rarò examinavi. Per partes illas ſive fibrillas carneas complura vaſa, quæ pro ſanguineis habebam, procurrere comperi. Iſta

verò vasa in ramulos tam tenues videbam diffundi, ut, licet per microscopium quod visum insigniter acuebat inspecti, visum tamen effugerent. Ubi autem crassiora erant, illic partibus spiralibus constare videbantur.

Partium istarum carnearum summa erat mollitudo & fragilitas: quas propterea sic disparare non poteram; ut membranulas, si quibus amictæ erant, visu assequi possem.

Exinde tunicas corneas, quibus infixi erant oculi, e capite exemtas microscopiis admovi; tum ut oculos ipsos, quoad fieri posset, numerarem: tum ut tunicarum cornearum quantitatem sive magnitudinem cognoscerem. Et, quantum observavi, gibbus globosus tunicæ incumbens parti pollicis circiter $\frac{18ma}{100}$ latitudine respondebat. Cum autem tunicæ figura vergeret ad ovatam; longitudo tunicæ partem pollicis circiter $\frac{38mam}{100}$ æquabat.

Ut autem ingentem oculorum illorum multitudinem rudiori deformatione proponerem; latitudinem tunicæ corneæ in quatuor distribui partes: & in quartâ istiusmodi parte facilè oculos 25, eosque sursum spectantes, contineri judicabam. Est autem oculorum sursum spectantium, præ oculis deorsum & rectà spectantibus, insignis magnitudo. Retrò verò & partim etiam sursum spectantium non pauciorem esse numerum censebam quam tricenarium & binum. Ita ut oculi, latitudinem tunicæ occupantes, & promiscuè sumti, certò non essent pauciores quam 112.

* Quam-

* Quamvis tunicam corneam duplò longiorem quam latiorem esse constet; numerus tamen satis grandis excrescet, si quadratam esse ponamus; & calculum hac ratione subducamus. In uno tunicæ latere oculi continentur 112: atque adeo quadratum ejusdem tunicæ 12544 & longè amplius, oculis est armatum. Et cum totidem oculi alterâ itidem tunicâ contineantur; sequitur Mordellam oculis 25088 instructam esse. Qui numerus expectationem meam longè exsuperat: nam de Muscarum oculis differens, singulis illarum tunicis oculos inesse quater mille; atque adeo singulas Muscas octo oculorum millibus præditas esse, statuebam.

Oculorum istorum ordines in quincuncem erant directi; adeoque fundus, cui infixi hærebant, erat sex-

* Majores Oculi, ante microscopium locati:	25
minores - - - - - - -	32
	57
dimidiati - - - - - - -	28
latitudo Tunicæ corneæ - - - -	4
Oculi in latitudine tunicæ corneæ -	112
	112
	224
	112
	112
In quadrato continentur oculi - -	12544
	12544
Numerus oculorum in utraque tunica cornea: - - - - -	25088

ſexangulus. Quare oculos vulgaris Muſcæ ſum contemplatus; minoris tamen iſtis Muſcis, quæ ovula in caſeum deponere ſolent: quamvis ad eamdem ſpeciem pertinere videretur. Cum oculos hujus Muſcæ capiti exemptos oppoſuiſſem microſcopio, fundum illorum quadrangulum eſſe deprehendi. Quod de illis etiam Muſcis judicavi, quæ caſeo, dum ille humorem exſudare incipit, ova ſua ſolent committere (antequam enim caſeus humorem exſudet; Muſcis recenter excluſis non ſatis virium eſſe puto ut caſeum incorruptum perforent.) Verum cum Muſcarum iſtarum oculos cautius & attentius intuerer; aberraviſſe me comperi: nec enim oculi omnes poſituram inter ſe quadrangulam habebant. Sed quorumdam, in extimo gibbi ovati ambitu, ordinatio erat ſexangula: cum ſoli illi, qui circa partem gibbi ſuperiorem diſpoſiti erant, ordine quadrangulo digeſti eſſent.

Quocirca Mordellæ oculos iterum aggreſſus ſum ſcrutari: & quosdam etiam ſitu quadrangulo, quamvis pleriſque ſexangulus ſit, locatos eſſe comperi.

Inde ad Cancrorum oculos me converti: quos omnes initio ſitum habere quadrangulum ſtatuebam; ſed per ambitum quosdam ſexangulos eſſe deprehendi.

Quod ſi multiplices oculos, corneis inſectorum volucrium tunicis inſidentes, reſpiciamus; ſi figuram eorum ovatam & in gibbum globatam animadvertamus; adhæc, ſi oculorum iſtorum exiguitatem attendamus; ſi eorum extremos figuræ inſidere ovatæ; & qui eadem ſerie digeſti ſunt, ejusdem magnitudinis

tudinis esse cogitemus; necessariò inferemus oculos illos, ob figuram ambitus subrotundam, non ordine quadrangulo sed sexangulo inter se dispositos esse. Oculi autem isti non dimidiatum globum, sed octavam aut minorem globi partem, formâ referunt: quo fit ut posteriores oculorum ordines, qui gibbi summitatem aut loca vicina occupant, sint figuræ aliquantum ovatæ. Ita ut oculorum, eadem serie digestorum, alii quadrangulam inter se posituram obtineant; alii sexangulam: & alii, licet eadem serie dispositi, dum ad ambitum ovatum accedunt, iterum situm adsciscant sexangulum.

Posthæc oculos Mordellæ attentius quam ante visu examinavi: & singulis oculis exiguam maculam eamque translucidam, imò reliquis oculi partibus longè lucidiorem, inesse animadverti. Et hoc dumtaxat loco radium opticum trajicere cogitavi.

Locum istum lucidiorem tres ad minimum circuli ambiebant: illius verò loci magnitudinem judicabam oculi diametro septuplò minorem esse.

Quod si istam oculorum fabricam cum Hominis & reliquorum animalium oculis conferamus; & corneas horum oculorum tunicas a partibus inferioribus separatas intueamur; nonne locum illum rotundum sive pupillam in humano oculo, quæ radium opticum transmittit, lucidiori quam dixi maculæ, & colorem subnigrum vel cæruleum, pupillæ circumjectum, circulis ante dictis respondere fatebimur? Brevi, quidquid artificii atque perfectionis oculis inest majorum animalium, etiam inest oculis minorum; licet in his, ob partium exiguitatem, visui nostro inconspcuum.

Oculi isti tam ordinatè aptèque, & magnam partem ordine sexangulo, sunt dispositi; ut intuentibus non possint non summam admirationem adferre. In aliis quibusdam insectis volucribus, quamvis non oppido multis, tum etiam in Carabis, Cancris, Squillis gibbis, oculos istos sic dispositos reperi, ut ordine quadrangulo inter se conjungerentur; qui situs perappositam etiam ordinationem efficit.

Ne autem in æstimando oculorum istorum numero meum solius judicium consuluisse viderer; Virum visu & judicio valentem ad ædes meas invitavi. Tum divisis Mordellæ oculis rogavi, quot oculos in propositâ sibi parte, tam in longitudinem quam in latitudinem, numeraret. Qui numerum, ultra quam ego feceram, adauxit; & æstimationem meam intelligens, oculos longè numerosiores esse quam ego judicassem affimavit.

Cum complures abhinc annos in horto quodam essem; Hirundinem atque Mordellam vivario, quod illic ampliſſimum erat, supervolitare videbam. Cum autem Hirundines pabulum volando captare soleant; illa quam dixi Hirundo in Mordellæ capturam inhiabat. Verum quidquid operæ adhiberet Hirundo; Mordella tamen, quamvis intra centenos pedes passim se volando continens, persequentem volatu semper eludebat. Ista verò persequendi & vitandi alacritas tam diu irremissa perdurabat, dum abeundum mihi esset. Quod si per tempus licuisset; non piguisset me multiformes illos persequentis conatus, & effugientis atque dextrorsum, siniſtrorsum & quaquaversum elabentis industriam, diutius contem-

templari. In isto volandi certamine Mordella Hirundinem, quamvis perniciſſimam volatu, & ad inflectendos atque obliquandos curſus agiliſſimam, ad ſenos minimum pedes ſemper antevolabat. Quod ſi Mordella curſum tenuiſſet rectum; certò in prædam Hirundini ceſſuram fuiſſe exiſtimo. Ex dictis ſequi videtur, hanc Mordellæ ingeneratam eſſe facultatem, ut inimicæ rapacitatem non aliâ ratione tutiùs vitet, quam obliquando curſum.

Quod niſi Mordellæ complures eſſent oculi; quomodo Hirundinem, undique inſtantem & advolantem, vitare potuiſſet?

Statueram quidem peculiares Muſcarum quarumdem oculos, ſive gibbâ ſive ovatâ figurâ deſignatos, exhibere: ſed jamjam id operis aggreſſurum, nimia rei difficultas incæpto abſterruit.

Et hic modò obſervationum mearum finis eſto. Ceterum operam & obſequium meum Tibi addicens, manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA. XXXVI.

Observationes in Nervos. Nervus in complures nervulos divisus. Nervulus, pilo porcino parum crassior, saltem ex 30 nervulis compactus. Singulis istis minoribus nervulis sua circumdatur membranula. Describitur modus, quo alimentum ex arteriis in corpus transfunditur: sed longè dispar est succi nervosi per corpus distributio. Vascula sanguinea Nervis inerrantia. Vasculis, ex quibus Nervus contexitur, etiam suæ sunt tuniculæ, non secus quam vasculis sanguineis: verum tunicellæ istæ non sunt inter se conglutinatæ; & singuli nervuli suâ & sibi propriâ circumamiciuntur membranulâ. Nervi multiplicibus & perexiguis cavati meatibus. Partes tunicæ, medullam spinalem convestientis, non rectà sive in longitudinem per medullam illam sunt protensæ; sed illam circuli in modum ambiunt. Eadem est positura tunicarum, Nervos amplectentium. Quâ ratione Nervi ex Medullâ spinali emergant; per vertebras enitantur; novam illic tunicam sive cuticulam adsciscant, &c. Tunica Nervorum duplicata. Inter istam duplicationem repertus humor: cujus usus explicatur. Fibrillarum, ex quibus Nervus contexitur, in eodem nervo multitudo. Istæ etiam fibrillæ, anguium instar, sinuantur in volumina vel spiras; haud aliter quam tendinum & carnis fibrillæ. Fabrica Medullæ spinalis quadantenus congruit cum fabricâ Nervorum. Cerebrum Porcinum ad examen revocatum: Nervi Cerebri (Porcini) admodum fragiles præ Nervis Medullæ spinalis. Partes Cerebri & Medullæ spinalis, per microscopium inspectæ, quam confuso & indigesto ordine sint intricatæ; quod per mortem

mortem animalis eveniſſe videtur. Cerebri Murini examinatio; quod cum Porcino maximam partem convenit. Cavi Nervorum meatus in femore quæſiti repertique vitulino. In Nervos Cyprini piſcis inſtitutum examen: item in Nervos Agni anniculi; quorum partes in alterâ extremitate multis convolutionibus intortæ. Particula Nervuli, haud craſſior tribus pilis menti virilis, ſaltem ex mille vaſculis erat contexta. Prædictæ Nervorum convolutionis explicata ratio. Perexiles nervuli, tunicis nervorum interjecti; & ſuis etiam vaſculis inſtructi. Perexigua vaſcula, Nervos transverſè ſupermeantia. Nervulus, pilo menti virilis haud craſſior, 16 ſaltem vaſcula continebat. Cuilibet Nervi fibrillæ, vel filamento, quædam circumdatur materia, formam membranulæ præferens. Sinuoſa volumina, ſive anguiformes ſpiræ, quæ ad contractionem & extenſionem neceſſariæ ſunt, in Nervis demonſtratæ.

Delphis 26. Maji 1717.

DOMINO ABRAHAMO VAN BLEISWYK, MEDICINÆ DOCTORI; ANATOMICO DELPHENSI.

QUamvis priores meas de Nervis obſervationes Tecum communicans vaſcula Nervorum, qualia ſeſe conſpectui meo offerebant, delineanda curavi; haud eo tamen minùs Nervos ſcrutari & perveſtigare perrexi. Cum autem ſucceſſus labori meo magis quam ante reſpondiſſe videretur;

& quæ ſubinde compereram chartæ mandaſſem; haud abs re facturum me putavi, ſi has etiam obſervationes in lucem emitterem.

Haud rarò comperi Nervos, quos transverſè diſſecabam, in tres, quatuor, aut plures etiam nervulos per tenuiſſimas membranulas diſcriminari: ita tamen ut omnibus iſtis nervulis, adeoque & ipſi Nervo majori, membrana circumdaretur robuſtior. Ex qua obſervatione conjeci Nervos iſtos majores, corporum interiora ſubeuntes, in complures ſeſe ramulos diffundere.

Aliquando etiam nervulum, pilo porcino non craſſiorem, ſed figurâ aliquatenus planum, transverſè diſſecui. Et cum diſſectas partes admoviſſem microſcopio; judicabam nervulum iſtum ſaltem ex triginta nervulis eſſe compactum: ita quidem ut ſinguli minores nervuli ſuâ & ſibi propriâ veſtirentur membranulâ. Poſtea in nervulum multò tenuiorem incidi; quem ex ſeptem vel octo nervulis, in ſingulas & ſibi proprias membranulas concluſis, conſtare judicabam.

Quod occaſionem mihi præbuit ut cogitationes meas ad arterias converterem: quæ quidem arteriæ tam forti veſtiuntur tunicâ; ut ſucci nutritii, quem devehunt, ne tantillum quidem transmittere poſſent corpori; niſi multiplices & tenuiſſimos emitterent ſurculos; per quorum exiles tuniculas ſanguis quaſi diſtillet, aut exſudet, vel irroret in corpus. Quæ quidem arteriæ rurſus coaleſcunt vel continuantur cum venis: quarum officium eſt receptatum ex extremitatibus ſanguinem ad Cor revehere.

Sed

Sed hanc non putem esse conditionem istorum succorum quos Nervi transvehunt: cum enim continua itionis atque reditionis reciprocatio, sive circulatio, absit a nervis: necesse erat perexiles nervulos ex medulla enasci spinali; qui succos, ex extremitatibus suis effusos, corpori prope vertebras irrorarent: majoribus interea nervis ad hoc officii destinatis, ut partes a vertebris remotiores succis suis continenter irrigent.

Postinde in contemplatione Nervorum, ad meam ipsius instructionem, crebrò sum versatus: semel autem adverti per nervulum perexilem, transverso itinere, progredi venulam; & furculis compluribus illic fruticari. Non rarò etiam arteriolam vidi, per nervi longitudinem procurrentem, & in ramusculos quosdam sanguine distentos sese diffundentem. Adhæc nervulis quibusdam vidi vascula inerrare sanguinea, tantæ tenuitatis; ut sanguis non esset tinctus colore rubro: nec ipsa vascula nisi contentissimo intuitu dignosci potuissent.

Quoniam autem nervus humens non facile cultello secatur in lamellas, quod ad ejus perquisitionem necessarium est; conatus sum illas Nervi partes, quas exsiccatas perscideram; & quæ rursus humectatæ in amplius spatium extumuerant, sic iterum exsiccare; ut illam spatii amplitudinem occupare pergerent. Quod ita quadantenus successit; ut vascula tamen exigua in rimas quasdam dehiscerent.

Perexilia vascula, ex quibus maximam partem nervus contexitur, suis etiam amiciuntur tuniculis; haud secus atque venæ atque arteriæ. Istæ tamen tuni-

tuniculæ non inter ſe conglutinatæ ſunt, vel coalitæ: verum, quod ſæpius obſervavi, cuilibet nervulo ſuus ſeorſum aſſignatus eſt locus; quilibet membranulâ ſuâ contegitur: quemadmodum fibrillas omnes, tam piſculentas quam carneas, membranulis ſuis involutas eſſe docuimus.

Poſthæc non ſum feriatus ab indagatione meâ; ſed obſervationibus & experimentis nihilo cunctantiùs inſtiti. Igitur ſub finem Martii vidi Nervum multiplicibus & perexiguis meatibus cavatum eſſe. Imprimis tamen in nervo quopiam duplicem meatum ſive hiatum, ſed diſparis magnitudinis, obſervavi: ſed eum hiatum qui major erat, aliis obſervationibus edoctus, non aliud eſſe ſtatui, quam locum cujusdam venulæ: quæ inter Nervi conciſionem perſciſſa loco ſuo exciderit.

Ceterum obſervavi partes tunicæ, Medullam ſpinalem circumveſtientis, non rectà ſive in longitudinem per Medullam protendi; ſed illam circuli inſtar circumire atque circumplecti: quam & fibrillarum nervoſarum poſituram eſſe animadverti. Id etiam corticibus Arborum noſtratium, ſaltem plurimarum, convenire vidi: ſic videlicet ut corticum illarum partes ſive fibrillæ non rectè per lignum procurrant; ſed illud ambiendo amplectendoque conveſtiant.

Jam verò nervorum, ex Medullâ ſpinali exorientium, duplex eſt origo vel exitus. Aliorum origo latum facilè pollicem remota eſt ab eo tunicæ loco, in quem nervi conferto agmine inſeruntur coadunandi; & ubi fortiorem tunicam vel cuticulam induunt:

quod

quod eo loco fieri existimo, ubi vertebrarum, ad trajiciendos nervos, accommodata est conformatio. Alii in isto Medullæ loco natales habent, ubi nervos coadunari diximus. Partes vero fortioris illius quam adsciverunt tunicæ etiam non rectâ serie, sed orbiculatim, per nervos decurrunt.

Ex hac fortiori tunicâ lamellam, digito circiter latam, per ambitum recidi; tunicam illam, ubi crassior est, examini destinans. Quod cum factitarem, tunicam illam crassiorem comperi exiguo in spatio duplicari; membranulis tamen, quæ duplicationem illam efficiebant, non inter se coalitis. Inter easdem tunicæ duplicatæ partes, sive membranas, materiam quamdam reperi; quam vel ad suppeditandam Nervo alimoniam, vel ad illius tunicas novâ & validiori tunicâ superveştiendas, naturaliter destinatam esse suspicabar.

Præterea partes illas Nervorum, quæ vasculorum usum nervis præstant, ex incredibili particularum oblongarum & tenuissimarum multitudine contextas esse observavi. Et sicuti Tendines cum Fibrillis carneis sic conformatos esse ostendi, ut eorum partes ad extensionem & contractionem rite sint accommodatæ; sic & oblongas illas nervorum particulas, sive filamenta, eodem artificio contexta esse comperi. Cum enim stamina illa inter se separassem, anguium more in spiras convoluta & sinuata esse videbam.

Deinde Medullæ spinalis examinationem iterum sum aggressus: ratus illius fabricam quadantenus convenire cum fabricâ Nervorum. Et revera non-

nullas Medullæ partes, quæ ſeſe conſpectui meo obvias dabant, conformatione nihil differre comperi a partibus Nervorum internis.

Tum ad Cerebri Porcini atque Vaccini examinationem tranſii: & in utroque vaſcula illa reperi, ex quibus Nervum contextum eſſe præmonui. Verum partes illæ, præ nervis ex Medullâ ſpinali, maximè autem ex validâ illius tunica, emergentibus, inſigniter erant fragiles atque tenellulæ.

Iſtud autem admiratus ſum, partes illas & Cerebri & Medullæ ſpinalis, quamvis cautiſſimè ac leniſſimè tractatas, tam confuſo mihi ordine & quaſi diſcerptas per microſcopium repræſentari. Verùm cogitavi partes illas, quamvis jam tam indigeſto ordine ſibi intricatas, cum animantes illæ viverent perquam concinniter & apte ordinatas & ſibi conjunctas fuiſſe: ſed Animantibus emortuis, molliculam Medullæ ſpinalis ac Cerebri compagem mox reſolutam diffluxiſſe; atque adeò ex illa partium indigeſtione, quæ in oculos meos incurrebat, nihil certi poſſe concludi. Adhæc materiam illam exiliſſimam, quas Cerebri vaſculis contineri videram, nihil aliud eſſe ſuſpicatus ſum quam particulas, per antedictam cerebri reſolutionem coagulatas.

Aliquanto poſt tempore duobus Muribus caput præcidi; & eductum inde Cerebrum, haud aliter quem de Cerebro narravi Porcino, examinavi. Quomodocumque verò & quotiescumque examen iſtud variaverim; fibrillas Cerebri Murini, tum magnitudine tum quacumque aliâ ratione, congruere comperi cum fibrillis Porcini: niſi quod partes

partes Cerebri, quas 6. Martii 1717. in tabula 3. inter D & F designatas exhibui, in Cerebro Murino nonnihil minores esse judicarem.

Hoc eodem anno, mense Aprili, allatum mihi fuit femur egregii Vituli; qui, licet magnitudinis non eximiæ, pinguedine tamen & candore Vitulos plerosque anteiverat. Erat autem gemellus; nec amplius 80 libras pependerat: vixerat autem hebdomadas circiter octo. Non erat verò rite concisus: quippe medullæ spinalis, quatenus caudæ est vicinior, parum vel nihil supererat.

Attamen duos nervorum fasciculos, & quædam simplicia nervorum filamenta, contemplaturus ex medulla exemi. Libebat enim in hoc Vitulo inquirere (qui, quantum æstimabam, si ad adultam illi ætatem provivere licuisset, octuplo circiter ponderosior potuisset evadere) num & angustos illos nervorum meatus aut cavamina in illo deprehenderem. Meatus autem illos, quod non modicam mihi voluptatem attulit, non modò semel sed compluries inveni. Ad illam observationem, inter cetera, nervulum quemdam capillarem adhibui; in quo viginti propemodum nervulos aut furculos ex eo prodituros, dispari tamen crassitudine, numeravi.

Inde nervos junioris Cyprini sum aggressus: nec modicæ delectationi mihi fuit, etiam illic numerosissima & summæ tenuitatis vascula, singula singulis involuta membranulis, oculis distincte cognoscere.

Paulo post in armum incidi Agni anniculi & præpinguis; qui pondo ferme 80 pependerat.

pag. 356.

Ergo integros filamentorum nerveorum, ut nudo quidem oculo apparebant, fasciculos ad usum meum selegi: & duo filamenta, filo duplicato quali Sartores utuntur haud crassiora, & articulo digiti non longiora, ex arte dissecui. Cum alteram eorum extremitatem perscrutarer; nihil illic reperi, nisi particulas quasdam in se convolutas & contortas; & pilo capitis humani crassitudine circiter pares.

Et variis in locis bina vel trina filamenta invicem involuta & complicata jacebant; pauxillâ dumtaxat interjacente materiâ. Quod quoniam in tribus filamentis mihi acciderat, ambiguus hæsi: nec enim probabilem illius convolutionis causam comminisci poteram; quamvis filamenta, quæ ad examen adhibebam, revera nervos esse non dubitarem.

Igitur nervulos illos, vel nervulorum ut apparebat fibrillas aut filamenta, variis in locis examinare perrexi: quando eosdem nervulos ad alteram extremitatem compositissimè aptissimèque digestos esse; & uberi fruticatione in complures ramusculos sive minores nervulos sese diffundere observavi. Insuper singulos nervulos, qui singulis operiebantur membranulis, videbam ex minutissimis constare vasculis. Imò nervulum quemdam, cujus diameter tribus circiter pilis menti virilis respondebat, mille saltem vasculis dotatum esse judicabam.

Ex qua observatione concluſi alteri nervulorum istorum extremitati, in concisione Agni, tantam esse vim illatam; ut exigua nervulorum vascula, præ-

pag: 356.

fig: 1.

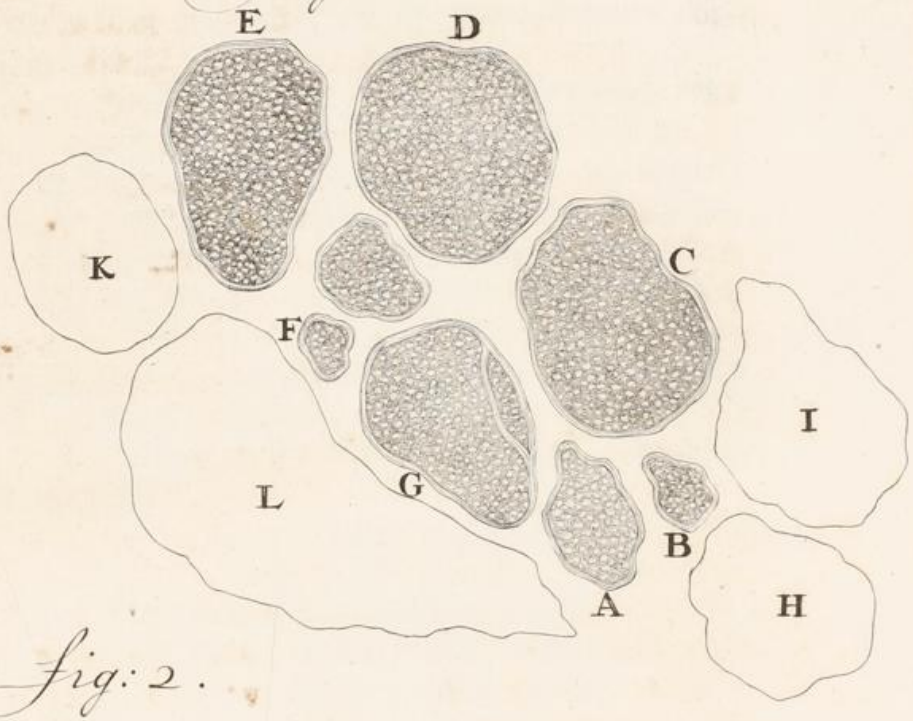
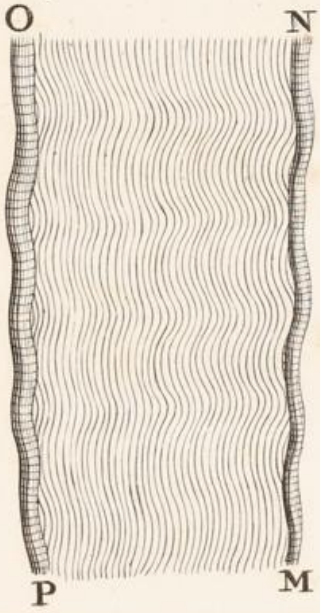
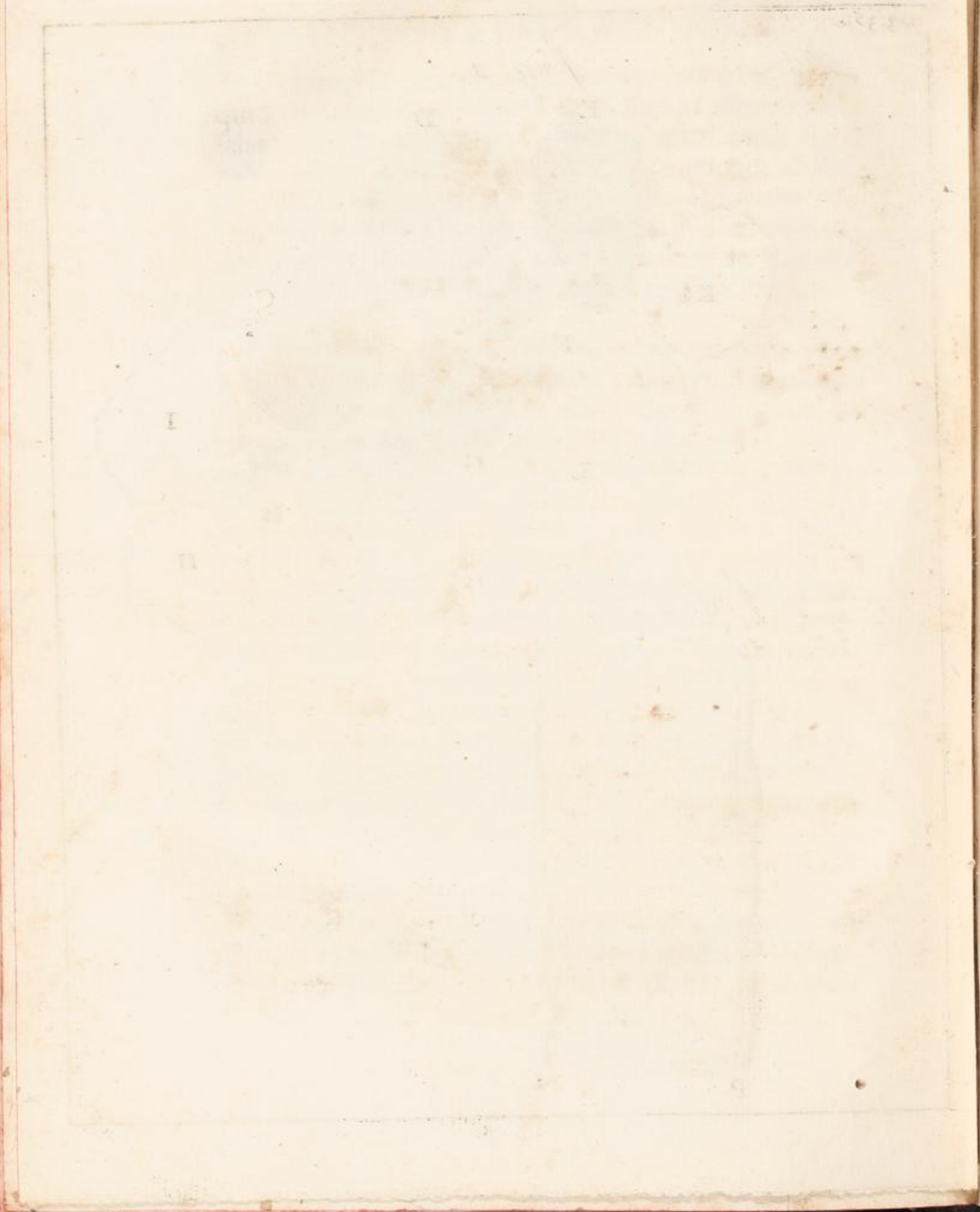


fig: 2.





præter ipsam tamen tunicam, comminuerentur; tunicis, ut postea comperi, ob majorem illarum fortitudinem illæsis.

Præterea tunicis nervulos, uti quidem apparet, proximè vestientibus, alios adhuc nervulos interjectos esse vidi; quamvis tam tenues, ut singuli pilo menti virilis non essent crassiores. Nervulis istis tam tenuibus alius adhuc tenuior adjacebat. In tam exilibus tamen nervulis minutissima, quibus abundabant, vascula visu dignoscere potui. Et nuper in nervulo, qui pilo menti virilis crassitudine cedebat, sedecim vascula ex ordine numeravi: unde, quanta vasculorum ipsorum sit exilitas, colligendum relinquitur.

In eadem observatione quædam deprehendi vascula, supra quam cogitari possit exilia ac minuta; quæ, cum admodum essent lucida, nervulis transversim inerrabant: & nisi visione transversâ percepta fuissent; certò non potuissent agnosci. Quin eorum nonnulla bifidata esse, sive in duos scindi ramulos, animadverti.

Hinc etiam concludebam idem esse censendum de nervulis; de quibus 2. Martii 1717. in Epistola quadam Tecum differui; & quos in quarta atque quinta ejusdem epistolæ tabellâ exprimendos curavi.

Ut autem vasculorum, ex quibus Nervi maximam partem sunt contexti, distinctior notio legentium animis imprimatur; eorum, quæ transverse dissecta microscopio objeceram, perexiguam portionem in tabula 1. indicavi per A B C D E F G.

Ubi Delineator quidem vaſcula quam accurate potuit expreſſit; quamvis ea confertius & denſiori agmine, quam hic expreſſa ſint, nervis attexi exiſtimem. Quantum autem attinet ad figuras HIKL, quas Delineator etiam oculis notaverat; earum expreſſionem ulterius proſequi ſupervacaneum duxi.

Iſtæ autem nervulorum partes, cum quieſcerent, valde ſibi confertim preſſeque adjacuerunt. Cum illas autem non perſciderim niſi ante exſiccatas; & poſt diſſectionem, cum illas microſcopio objecturus eſſem, iterum madefecerim: hinc evenit ut ſicceſcendo ab invicem avulſæ ſint; & longius inter ſe diſtent quam partes vicinæ.

Jam & in alio loco nervulorum quorumdam congeriem conſpexeram; qui nervulis F & B duplo, & ampliùs, erant tenuiores.

Et, ut præterea obſervavi, ex talibus vaſculis magnam partem conſtant nervorum filamenta ſive fibrillæ: iſtæ verò fibrillæ, ex quibus velut partibus Nervus efficitur, quâdam ambiuntur materiâ; in quam non aptius vocabulum, quam membranularum, convenire video. Ita ut fibrillæ iſtæ, hac quidem in re, conditione pares ſint Tendinibus atque fibrillis carneis; quæ ſuis etiam membranulis jacent involutæ.

Et quamvis prædictis Nervorum fibrillis, quantulæcumque tenuitatis eſſent, talem eſſe conformationem non dubitarem, quæ efficiendis contractionibus & expanſionibus accommodata eſſet (ut cum Tendinibus & fibrillis carneis extendi contrahique poſſent) conformationem tamen iſtam indagare & oculis

oculis agnoscere volui. Varia igitur nervulorum filamenta in longitudinem dissecui : & unum ope microscopii delineari curavi ; quod in tabula 2. designatur per M N O P. Ubi vascula, quæ devehendis nervorum succis inserviunt, quantum in longitudinem protensa sunt, in spiras sive gyros convoluta exhibentur. Credendum autem est partes illas, in quavis Nervi extensione, gyros suos exporrigere in lineam rectam. Per M N & O P tunica illa designatur, quam singulis Nervis circumdatam esse ostendi.

Et hic quidem habes annotationes meas : quod supereſt, manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA.

EPISTOLA. XXXVII.

Observationes in carnem pinguioris Bovis. Passim ab Auctore observatum est Adipem membranis, fibrillas carneas perambulantibus, interjectum & inclusum esse. Qua ratione Fibrillæ carneæ membranulis obvolutæ sint, per similitudinem exponitur. Membranæ, carnem circumvestientes, in innumerabiles partiuntur membranulas. In istiusmodi membranâ producitur adeps. Qua ratione per Adipem corpora crassescant. Quodam experimento compertum, fibrillis carneis nullam esse communionem cum adipe; nec illas adipe nutriri. Ratione probatur, nec fibrillas carneas nec tendines obsitos esse partibus adipatis. Caruncula præpinguis Bovis designata. Ambæ fibrillarum extremitates, in majori musculo, non possunt visu deprehendi. Quantum fibrillæ carneæ, a partibus adipatis pressæ, possint extumescere. Tendinum extensiones atque contractiones, flammæ non absimiles, hic descriptæ. Pulicis admirabilis & artificiosa fabrica. Partes carnis Pulicaris haud minus ad contractiones & extensiones accommodatæ sunt, quam partes carnis Bubulæ. Et sicuti fibrillæ carnis Bubulæ in Tendinum membranas insertæ sunt; Pulicares etiam fibrillæ in Tendinum Pulicarium membranas inseruntur. Fibrillæ carneæ Bovis quadruplo tantum crassiores fibrillis Pulicaribus. Quanto tempore Ova Pulicaria adolescant in Pulices. Experientiâ constat Pulices per totam hyemem, cibi expertes, in opere suo netorio pervivere posse.

Delphis 15. Junii 1717.

PRÆNOBILIBUS DOMINIS

Regalem, quæ Londini eſt, Societatem componentibus.

PRÆNOBILES DOMINI.

CUm fruſtum muſculi femoralis, ex carne præpinguis Bovis reſectum, nuper ad manus haberem; ſubiit me cupido carneas illius fibrillas ope microſcopii examinandi; & quem ſitum adeps in carne obtineat, ſi qua ratione poſſem, perquirendi.

Cum in perſcrutandis Animalium carnibus multum operæ poſuerim; adipem paſſim comperi membranis illis interjici & incluſum eſſe, quæ egerminantium inſtar ramulorum ita diſperguntur per partes carneas, ut ſingulis carnis fibrillis ſingulæ circumdentur membranulæ. Quem circumdandi & ambiendi modum, ut hocce per tranſennam adnotem, nec aptius nec magis appoſitè comparare queam, quam cum favis apiariis; ubi Mel, cerâ circumdatum, includitur. In qua comparatione favos fibrillis, Ceram membranulis fibrillas amplectentibus, reſpondere volo.

Iſtæ membranæ adipem amplectentes, quamquam aliquo in loco nihilo craſſiores ſint ſimplici filo quale a Bombyce producitur, utrimque per fibrillas carneas incredibili membranularum propagatione diffunduntur: quarum membranularum, ex majori-

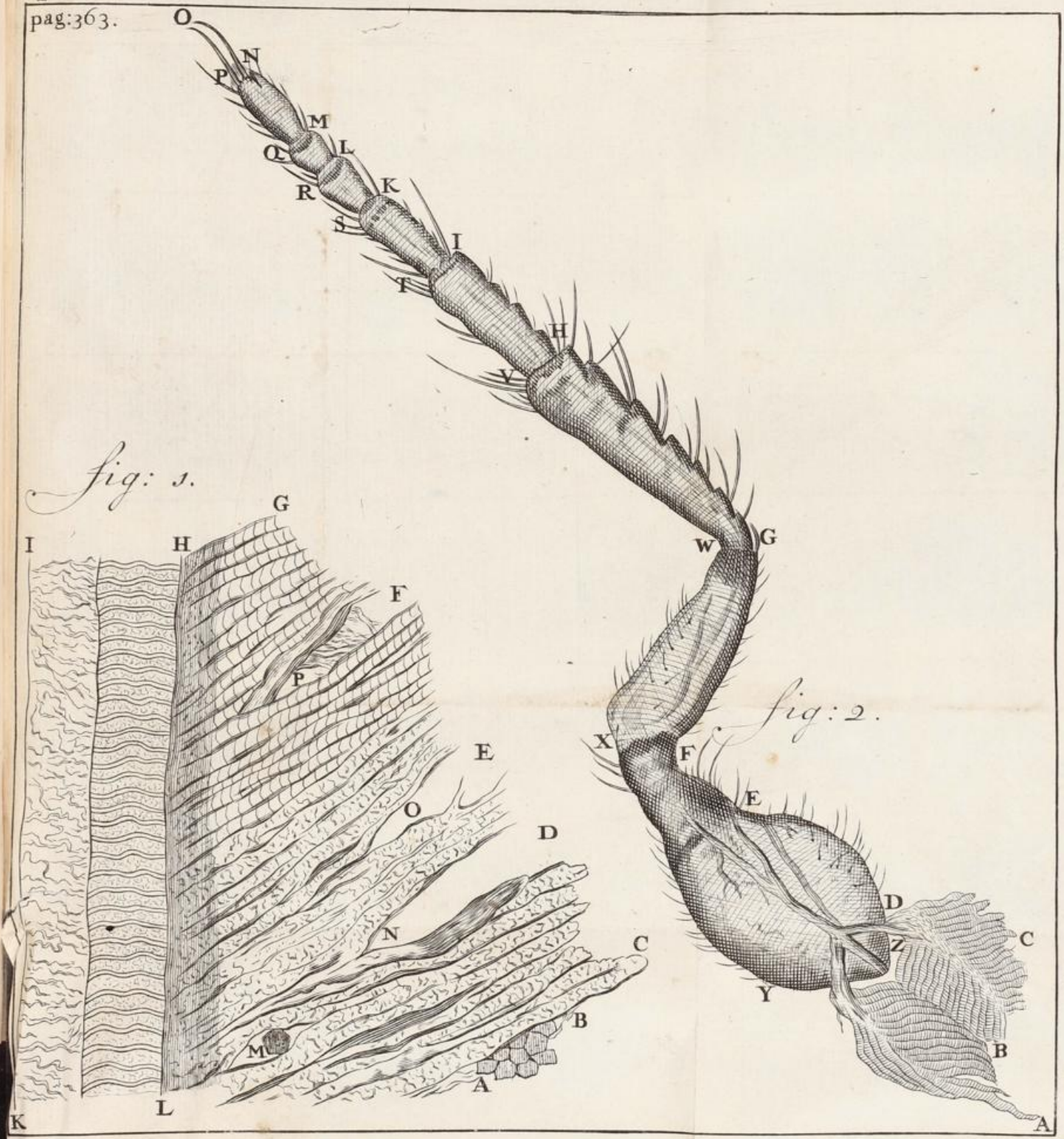
bus istis tam luxuriosâ propagatione progerminantium, & singulas carnium fibrillas amicientium, incomprehensibilis & admirabilis est tenuitas. Aliquanto ulterius in iisdem membranis generatur adeps; qui membranulas tales sic expandit, ut locus multò magis dilatetur. Quo fit ut partes carneæ, quæ nonnisi ad latitudinem capilli ante distabant, jam magis ab invicem recedant: & eo amplius inter se distent, quo major ibi partium adipatarum copia congeritur. Quod dum pluribus in locis contingit, necesse est corpora in majorem crassitudinem extumescere.

Cum præpinguem illam carnem sæpius contemplarer; non rarò, contra quam exspectaveram, paucas illic partes adipatas inveni: quas ex invisibilibus membranulis (cum scilicet carnes juxta longitudinis ductum intuemur) expressas aut expulsas esse statuebam. Partes autem illæ tam erant validæ, ut fibrillas carneas eo loco ab invicem disparent.

Ex hac observatione concluſi fibrillis carneis nullam esse communionem cum adipe; nec nutrimentum ab adipe impendi. Quippe si adeps transiret in Carnem, addo etiam in Tendines; sequeretur Carnes atque Tendines, qui per adipem illum crassescerent & extumescerent, ad alternos contractionum & extensionum motus tandem inhabiles esse futuros. Quare censendum est materiam quandam, quæ ab adipe diversa sit, carnis alituræ destinatam esse.

Libuit carunculam præpinguis Bovis, ut illius tex-

pag:363.



textura facilius animo concipiatur, ope microſcopii delineatam exhibere; quæ in tabulâ 1. denotatur per LABCDEFGH. Per HIKL deſignatur Tendo, in cujus membranam inſeruntur fibrillæ carneæ. Cum autem altera fibrillarum illarum extremitas cum membranâ Tendinis connexa ſit; alteram earum extremitatem in tam grandi muſculo, ob fibrillarum ipſarum longitudinem, viſu perſequi non poſſim. In iisdem fibrillis exhibitæ ſunt particularum exiliſſimarum ſpirales ſive gyratæ figuræ: quas etiam in Tendinibus exprimendas curavi.

Tendinem autem illic duplicatum eſſe videmus: quod eo conſilio a naturâ proviſum eſt; ut duplicatus ille Tendo, quem vulgus nervum appellat, cum muſculi penitiora ſubibit, in plures illic Tendines dividatur, carneis etiam fibrillis conveſtiendos. Aliquando obſervavi tendinem Bubulum, ſpatio KL nihilo craſſiorem, ex ſex tendinibus contextum eſſe.

In hac fibrillarum Bubularum delineatione id potiſſimum demonſtrare volui, fibrillas carneas, quæ per exiliſſimas membranulas inter ſe conjunguntur, quandoque per adipem tanto ſpatio ab invicem disjungi; quantum in tabulâ 1. ad NDOE & a P ad usque F intervacare videmus. Membranulæ autem antedictæ tantâ ſunt tenuitate; ut ne quidem per microſcopium, niſi inter E & F, & prope O, percipi potuerint. Prope M, ubi unicus adipis globulus expreſſus eſt, plures ante globuli congeſti fuerunt; quos a me vel loco ſuo extruſos vel confractos fuiſſe exiſtimo.

Hic etiam videmus Tendinum filamentis, ut contractionibus & extenſionibus alternandis accommodata ſint, figuram eſſe flammantem: ita videlicet, ut muſculo ſeſe exporrigente, omnis corrugatio evaneſcat.

Quod etiam in fibrillis valet: quidquid enim violentiæ adhibetur in Tendinem, ut ſæpius diſſerui, etiam carneis infertur fibrillis.

Ut autem de fibrillarum carnearum & tendinearum craſſitudine judicetur, conſulenda eſt tabula 2. ubi per A B C D E F G H I K L M N O P Q R S T V W X Y Z pes deſignatur Pulicaris, cum duobus muſculis; qui cum Pulicis pede connexi, & in illius pectuſculo locati fuerunt. Antedicta verò caruncula Bovis, & pes iſte Pulicaris, unius & ejusdem ope microſcopii, & quàm accuratè per Delineatorem præſtari potuit, delineata fuerunt.

Dum autem geminos illos pectuſculi Pulicaris muſculos, qui in primo pedis articulo Tendinibus annexi fuerunt, oculis & mente colluſtramus; dum muſculos illos, uti in tabula 2. denotatur per A B C D Z, in pectuſculo Pulicari cum aliis Tendinibus conjugatos fuiſſe cogitamus; dum Pulici ſex iſtiusmodi pedes eſſe, atque adeò duodecim muſculos, Tendinibus ſuis armatos, pectuſculo Pulicari contineri animadvertimus; non poſſumus tam artificioſam contemtiſſimi Animalculi fabricam non ſummopere demirari.

Adhæc perſpicuè videmus muſculos Pulicares, aut potiùs perexiles illorum fibrillas, non minus ad contractionem atque extenſionem appoſitas eſſe, quam carnem Bubulam.

Et

Et quemadmodum carneas Bovis fibrillas membranis Tendines ambientibus infixas esse probavimus; sic & easdem Pulicum fibrillas iisdem Tendinum membranulis insertas esse credendum est. Et hi quidem Tendines in exigua etiam pedis internodia sese insinuant; quod imprimis videre licet in articulo pedis secundo E G W X. Aliis articulis, qui numerum octonarium explent, sui etiam Tendines infiguntur.

In hac pedis Pulicaris cum musculis suis delineatione id potissimum spectavi ut id, quod antehac asserui, verum esse probarem; nempe carneas Bovis fibrillis quadruplo, nec amplius, crassiores esse fibrillis Pulicis. Nam si fibrillas Pulicis, quæ in tabula 2. exhibentur inter A B C D, attentius consideremus; videbimus binas istiusmodi fibrillas, juxta se dispositas, uni Bovis fibrillæ latitudine propemodum respondere. Unde id quod dicebamus efficitur; puta, carneam fibrillam Bovis quadruplo, nec multò amplius, crassiorem esse fibrillâ pulicari.

Istæ pectusculi Pulicaris fibrillæ apparent disruptæ: quas proinde credendum est Tendinibus etiam annexas fuisse. Ceterum, quamvis carnem, ex pedum internodiis eductam, & illius tendines, microscopio etiam admovissem; illorum tamen delineationem, tamquam minus necessariam, omisi.

Quandoquidem sermo hic de Pulicibus incidit; non possum quin aliam de illis experientiam narrem. Anno proximè elapso Pulices quosdam, qui ova ediderant, inclusimus lagenulæ vitreæ. Tum quoto die Vermiculi ex ovis excluderentur annotavimus

(Vermiculos autem illos pascebamus enectis Muscis.) Item annotavimus quoto die Vermiculi in perfectam adolevissent magnitudinem; filis, quæ ipsi sibi nebant, sese involverent; in involucrum album mutarentur: quoto die involucrum illud rubesceret: denique quoto die Pulex per lagenulam circumcurreret. Tandem comperimus Ovum Pulicare, duorum spatio mensium, in Pulicem adolescere.

Igitur si Pulex per octo continuos menses cum homine vel bestia demoretur; poterit unius spatio anni abavus evadere.

Alium Pulicem, qui autumnali tempore ex opere netorio vel telâ suâ prodibat, per totam hyemem servavimus in phiala vitrea. Ille autem panno affixus linteo, quasi vitâ careret, non movebatur e loco. Verùm cum phiala vitrea, admoto igne, aliquantum incalesceret; Pulex, quamvis alimenti omnis expers, phialam circumcursabat. Ex quo experimento manifestum fit Pulices, escâ nullâ vescentes & prorsus impastos, per totam hyemem in opere netorio degere. Sub initium Martii alius Pulex lagenulæ vitreæ fuit inclusus; quem excrementa fidem faciebant ad illud usque tempus non caruisse pabulo. Sed post illud tempus, alimenti expers, ad sextam hebdomadam provixit. Ceterum qua par est observatione manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA.

EPISTOLA. XXXVIII.

Auctor felici cum successu usus est Sale Nitri. Salis illius descripta præparatio. Idem ope microscopii examinatum. Particulæ Salinæ in altera extremitate cuneolorum figuram referunt: ad alteram extremitatem quælibet eorum latera obliquo concursu desinunt in cuspidem. Particulæ Nitri magnitudine atque crassitudine variâ. Partibus Nitri quædam sunt intermixtæ sulphureæ. Partes istæ ante sibi permixtæ, si aquam subeant, videntur societatem istam abrumpere: & Salia sulfurea cum sulfureis, nitrosa cum nitrosis seorsum sociantur. Partes Nitri adustæ & aquis semel impositæ, quamvis remisceantur cum sulphure, ignem tamen non amplius concipiunt. Sal Nitri quamnam vim ad medendum habeat; & num ad sanguinis attenuationem conveniat. Experimento probatur sal istud, ne globuli sanguinei spissescendo concrescant, obstare. Quare, si arteriis inveherctur, permagni esset momenti ad curationem. Idem, si nimiâ copiâ præbeatur, valetudini nocet.

Delphis 6. Julii 1717.

DOCTISSIMIS & CELEBERRIMIS DOMINIS,

Dominis CINKIO, NARREZIO, REGÆ, *& ceteris Collegii Porcenſis Profeſſoribus.*

DOCTISSIMI atque CELEBERRIMI DOMINI.

SÆpe animo conſtitui, ſi quando in morbum inciderem, nihil medicamenti adhibere; & vitam, quam ad tot annos protraxi, ſine Medici auxilio claudere.

Non ita pridem, cum mihi latus dextrum circa coſtas ſpurias per aliquot dies doleret, adhæc & ſpirandi difficultate vexarer; Medicus quidam, ut aliquid mihi medicamenti præſcribi paterer, ſæpius rogavit. Cum ego non aſſentirer; ille, quoties me viſebat, ut id permitterem inſtare pergebat; ego autem inſtanti identidem reſiſtebam. Tandem aſſeruit nihil ſe præſcripturum eſſe præter nitrum; adjiciens qualitates Nitri probè mihi perſpectas & cognitas eſſe. Ergo ego, cum & multa præclara de vi Nitri medicamentoſâ legiſſem; & Salem iſtum foſſilem non modò per microſcopium examinaſſem, ſed & in reſolvendis mineralibus frequenter adhibuiſſem, aſſenſum illi poſt preces iteratas præſtiti. Sumſi igitur quantum ſatis videbatur eſſe: & poſtquam Sal vires ſuas ſatis exeruiſſe & per corpus diffudiſſe viſus eſt; dixi reviſenti Medico Salem iſtum

istum non simplicem sed aliâ re mixtum fuisse: quod ex levi somnolentiâ, quâ me tentari sentiebam, judicavi. Ille se fassus est, quoniam latus mihi dolere dixeram, medium granum adjecisse opii: nec enim, ajebat, integrum tibi granum opii præbere auderem.

Haud multò post alius me Medicus invisit, pauxillum Salis Nitri mihi afferens; addensque ejusdemmodi Salem esse, qualem alter Medicus ægrotanti mihi præscripserat; & quem hoc modo parari asserebat. Nitri & sulfuris æqualis portio simul contunditur in pulverem. Pulveris illius quantum satis est immittitur crucibulo: quo deflagrante aliæ & aliæ pulveris partes identidem superinjiciuntur. Cum totum deflagraverit, quod supereſt in pulverem contunditur.

Et hunc dicebat esse Salem Nitri: qui ob multiplicem usum etiam appellatur polychrestus: quærebat autem num Salem istum ope microscopii vellem examinare.

Ergo pulverem istum admovi microscopio; sed nihil in eo deprehendi, nisi particulas incompositè digestas, & magnitudine dispares. Quare aliquantum pulveris imposui scypho vitreo; cui aquam pluviam, ante calefactam, superfudi: ut particulæ salinæ, uti evenit, cum aqua coalescerent.

Cum aquam illam salibus fetam contemplarer; ilico nitrosas in illa particulas concreviſſe animadverti. Sed ita ut altera earum extremitas cuneolos, quos fabri lignarii acuere solent, figurâ suâ referret: ad alteram autem extremitatem latera omnia

obliquè coibant ; ſic ut quibusdam mucro eſſet ſexangulus.

Experientiâ ſimplici non contentus ; obſervationem illam ſaltem viciesquinies eodem ſucceſſu iteravi. Cum autem Salium illorum diverſa ſit longitudo atque craſſitudo ; nonnulli, ob ſummam exiguitatem atque tenuitatem , pene ſunt inconſpicui. Sed quantumlibet tenuibus vel exiguis, eadem ſine dubio figura eſt quæ majoribus.

Particulas illas nitroſas , quo dixi modo coagulatas , variæ interjacebant partes, quæ in Salia nitroſa non concreviſſe videbantur. Etenim figurâ aſſimiles erant exiguis & impolitis adamantibus ; latere plerumque plano ; adhæc anguloſæ inſtar prædictorum adamantum. Magnitudo illis varia : nonnullis perpuſilla. Omnibus inſignis inerant ſplendor , & perluciditas cryſtallina ; quod cum Salibus nitri commune habebant.

Has autem particulas ipſos ſulphuris Sales eſſe judicavi : erant autem numero perpauci , præ Salibus nitroſis.

Hinc non abſurdè forſan liceret concludere , tametſi Sales Nitri cum Salibus ſulphuris per exuſtionem commixti fuerint , in aquam injectos ſocietatem illam abrumpere ; & aquâ in vapores reſolutâ , nitroſos cum nitroſis , ſulfureos cum ſulfureis , per quamdam ſympathiam coeundo concreſcere.

Quod ſi exuſtæ Nitri partes, quam ante exuſtionem figuram habebant, in aquâ reſumant ; ſed tamen , licet ſulfure denuo gravidatæ , vim urendi (uti quidem aſſeritur) non recuperent ; quamnam

nam hic tantæ mutationis cauſam excogitabimus?

Præterea Sal, quem dixi, polychreſtus fertur magno loco eſſe apud Medicorum nationem: & ſuffragante quidem, ut affirmant, experientiâ: nam ajunt; ſi Salis quantum ſatis eſt exhibitum fuerit, ſanguinem apparere ſubtiliorem, & motu celeriori circumvolvi.

Ego verò penſitatis utrimque rationibus ſuſpicatus ſum, per Salem iſtum non verè attenuari ipſum ſanguinem, in arteriis atque venis modò circumfluentem; ſed chylum, qui ſtomacho & inteſtinis continetur, ſic ejusdem ope Salis coagulari atque ſpiſſeſcere; ut materia illa chyli, quæ in globulos ſanguineos mutata fuiſſet, per alvum dejiciatur.

Quocirca pauxillum accepi iſtius aquæ, in qua Salem prædictum liquefeceram: quam aquam, quia nimio Sale fetam eſſe putabam, paulum temperavi aquâ pluviali. Poſt digitum aciculâ læſi, & effluentem ſanguinem aquæ admiſcui. Quando non ſine eximiâ voluptate adverti globulos, qui ſanguini rubedinem conciliant, multo minus quam umquam vidiſſem inter ſe concreſcere: licet tam confertim ſibi incumbentes, ut etiam ſine microſcopio conſpecti rutilarent colore rubro. Unde colligimus, ſi qua copia iſtius Salis inferri poſſit atteriis vel venis, non modicam inde opem acceſſuram eſſe ſanguini: &, impeditâ globulorum ſanguineorum concretione, ſanguinis curſum non mediocriter adjuvandum eſſe.

Duo Medici, quibus iſte Sal in medicando admodum eſt familiaris & uſus peregregii, aſſeruerunt, ſi copioſius ægris præbeatur, ad ciendas alvi dejectiones valere. Quibus reſpondi dejectiones illas non rarò etiam ægris officere; humoribus, quibus diluendus & attenuandus eſt ſanguis, ex corpore ſubtractis.

Et hæ quidem ſunt obſervationes meæ de prædicto Sale; quas in adverſaria rejectas viſum eſt Tecum, non ſine grati animi teſtificatione, per epiſtolam communicare.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA.

EPISTOLA. XXXIX.

Carnis pinguioris esus solet alvum ciere Auctori: quod in bilis abundantiam rejicitur. Chylus, in subitaneâ alvi laxitate dejectus, describitur. Particulæ excrementis illis permixtæ intense flavebant. In iisdem fecibus corticum triticeorum repertæ particulæ: quæ scilicet in visceribus comminui non potuerunt. Dejectiones, quæ justioris erant soliditatis, eâdem ratione examinatæ; & flaventium particularum multò ibi minor reperta copia. Nempe particulæ istæ, non ita ut ante coagulatæ, minus intestina exstimulaverunt ad inopportunas dejectiones. Bilis, in corpus sese insinuans, Icteri productrix. Feces, in alvi adstrictione excretæ, eodem modo examinantur. In subflava fecum istarum materia multæ inerant particulæ, quæ angulis carebant acutis; quædam tamen acutis angulis erant armatæ. Particulæ salinæ in variis animalibus irrito labore quæsitæ: quod salium exiguitati imputatur; cum bilis salium expers non esse videatur. Vero perquam simile est, dum intestina chylo vacua sunt, nihil bilis ex cystide fellea intestinis infundi: quod & rationi, & naturali intestinorum & cystidis felleæ conformationi, consentaneum esse probatur.

Delphis 13. *Julii* 1717.

SUMMA ERUDITIONE & EXISTIMATIONE VIRO,

Domino J: G: Kerkherdere, *Imperatoris, qui & Rex Catholicus, Hiſtoriographo.*

JAm a quatuor vel quinque annis obſervavi, quoties aſſo agnino vel bubulo pinguiori veſcerer, vel carnem bubulam fumo induratam, quæ itidem pinguior eſſet, comederem; alvum mihi in fluxum liquidiorem laxari; ita quidem, ut quinies ſaltem aut ſexies uno die alvum dejicerem. Quod etiam ex eſu carnis elixæ, cum præpinguis eſſet, non ſemel evenit.

Hanc dejectionum frequentiam hinc ortam eſſe credebam, quod uno eodemque tempore nimium bilis ſeſe infudiſſet inteſtinis: cujus acutis & cuſpidatis particulis inteſtina ſic exſtimulata & vellicata fuerint, ut chylum præproperè detruſerint deorſum.

Cum hyeme anni ſuperioris, licet ab iſtiusmodi carnibus prorſus abſtinerem, ſexto quoque vel octavo die præproperâ chyli dejectione vexarer; conſtitui chylum ita excretum ope microſcopii examinare. Quando particulas planas, & præter modum tenuiculas, innumerabili multitudine fecibus admixtas eſſe comperi: quarum quæ longiſſimæ, latitudinem duorum capillorum longitudine non excedebant:

debant: latitudo illis ad longitudinem dimidiata: latera utrimque ſitu protenſa parallelo. Latera illis adverſa, quamvis etiam ſitu parallelo protenſa, obliquo fine coibant: ita ut & in acutum angulum & in obtuſum deſinerent.

Hiſce coagulatis partibus magnitudo erat diverſa; latitudo ad ſummum, & in omnium latiſſimis, quanta pilo menti virilis. Unicam vidi, cui par erat cum latitudine craſſitudo.

Iſtæ autem partes tantâ copiâ fecibus erant permixtæ, ut totam illarum materiam flavo colore tingerent. Et ipſarum partium pleræque tam elegan-ter flavebant; ut coloris ſaturitate aurum antecellere viderentur. Craſſiuſculæ tamen minus eleganter rutilabant. Ipſa autem excrementorum materia nullo erat colore ſpectabilis: in quâ & duo corticum triticearum fruſtula, & aliquot ariſtas qualibus triticum armatum eſſe ſolet, deprehendi. Nempe partes illæ, uti quidem exiſtimo, in inteſtinis comminui conterique non potuerunt: quod niſi non alio pane veſcerer quam a furfuribus expurgato; multos, ni fallor, furſures in excrementis reperiſſem.

Aliquanto poſt tempore feces meas, quæ tum legitimæ ſoliditatis erant, bis fui contemplatus; ſed flaventium, quas dixi, particularum perparum in iis deprehendi: materiâ tamen ipſâ excrementorum obſcurius flaveſcente. Quare credidi materiam flavam non eâ quâ dixi ratione coiviſſe in particulas planas; atque adeò non ſic armatam fuiſſe angulis acutis; quibus inteſtina ad præfeſtinandam chyli egeſtionem exſtimularet.

Præ-

Præterea obſervatio iſta in hanc me opinationem induxit, ſi bilis e cyſtide fellea inteſtinis infuſa non ſpiſſeſcat, ſed inſtar fluidiſſimi liquoris chylo ſeſe permiſceat, cum eodem chylo tranſituram in corpus; & illic morbum, quem icterum vocitamus, parituram eſſe.

Poſt aliquod tempus per integrum menſem fui alvo perquam adſtrictâ: ita ut poſt bidui ſaltem moram, nec niſi laborioſiſſimè, alvum dejicerem; neque tantillum juvaret, bis illo tempore paſtum eſſe carne infumatâ & præpingui.

Has etiam feces examinare libuit; quæ & duriuſulæ erant, & colorem præferebant obſcurum. Sed cum eas injectâ aquâ diviſiſſem animadverti, ubi dilutiores & rariores erant, rutileſcere colore ſubflavo.

Adhibito autem microſcopio, permultum materiæ flaventis fecibus admixtum eſſe vidi: quam a felle profectam eſſe judicabam. Verum inter materiam primo loco memoratam, & hancce poſtremam, non parum diſcriminis intercedebat. Illius particulæ & tenuiores erant; & paſſim hinc in obtuſum angulum iſtinc in acutum deſinebant. In particulis poſterioris excrementi, longitudini par erat latitudo: adhæc & angulis carebant acutis, & craſſitudine notabiliores erant; adeò ut latitudini pene ex æquo reſponderet craſſitudo. Nonnullæ tamen & obtuſo & acuto angulo notabiles erant; ſed illis longitudo ad latitudinem facile dupla: craſſitudo diſpar, & pleriſque extremitates aliquantùm planæ. Quædam etiam, cum duplo longiores quam latiores eſſent, figuram ha-

habebant triquetram. In eadem materia complura inerant grana fragorum : quod, quoniam hac anni tempestate prandium fragis claudere soleo, nequaquam fui miratus.

A compluribus annis bubulam sæpe bilem, item vitulinam, ovillam, atque porcinam, fui perscrutatus; salinas in illa particulas requirens: sed quantumcumque laboris scrutando exhauserim, nihil in ulla bile salis deprehendi; eo quod particulæ, uti quidem statuebam, nullâ coagulatione coiissent. Persuasissimum enim habebam omnem bilem multo sale saturari; quamvis sal iste ob summam tenuitatem visum falleret. Quam persuasionem hæc mea confirmabat opinio; scilicet felle intestinis illapso sales illius, in materiam ad id appositam incidentes, concrescere in partes acutas; intestina verò per ista salium acumina ad provehendum egerendumque chylum instimulari.

Cum ulterius meditando tenderem; hæc mihi oborta est suspicio, bilem vesiculæ felleæ non perpetuo continentique fluxu in intestina exonerari. Si enim jugi irroratione intestina perfunderet; acrimoniâ suâ non leviter illis nocituram esse existimo.

Deinde, si intestina non semper chylo gravida esse fatendum est, satis capiemus ea, cum chylo vacua fuerint, subsidere & subsidendo comprimi: adeoque eam induere figuram, quam animalibus nondum in lucem editis habuerunt.

Dum igitur & ventriculus, & intestinum ventriculo proximum, chylo & cibi reliquiis vacant; tum & intestinum illud prope ventriculum, & ipsa

cyſtis fellea, ſeſe comprimendo conſidunt; adeoque bili tranſitus ad inteſtina præcluditur. Et cum os veſicæ felleæ antehac perſcrutarer; duo illic labella, ſibi proximè contigua, viſu obſervavi. Quæ huic uſui deſtinata eſſe autumo, ut, clauſo vel conſidente inteſtino, etiam labella iſta ſeſe comprimant; & cyſtidem felleam, nequid bilis egerere in inteſtina poſſit, occludant.

Porro hanc opinationis meæ declarationem æqui bonique conſulite, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA

EPISTOLA. XL.

In Ova & Ovorum putamina quædam inſtitutæ obſervationes. Membrana, putaminibus ſive corticibus interius obducta, ex particulis oblongis, tenuibus, & ſeſe promiſcue ſecantibus, contexitur. Membranæ interioris, albumen proximè ambientis, conſimilis eſt conformatio atque fabrica. Iſtiusmodi membrana ad minimum ex octo membranulis, invicem ſuperſtratis, conformata eſt. Membranæ, corticem interius conveſtientis, quædam vaſculæ vel fibrillæ in ipſum usque corticem ſeſe penetrare, atque adeo corticem ipſum efficere videntur. Exiguæ putaminum iſtorum particulæ aceto inditæ: & iſti aceto innata membranula, magnam copiam minutiſſimorum & concretorum ſalium, qui hic deſcribuntur, deſuper operiens. Ex ſalium iſtorum figurâ colligitur, putaminibus iſtis multum ineſſe ſalis fixi, qui non facile queat reſolvi. In candefactis putaminibus ſal ille quæſitus & repertus. Putamen in catillo liquatorio (crucibulo) exuſtum, & aquæ injectum, magnam præbuit copiam ſalis: aliis poſt alias membranulis in ſummâ aquâ concreſcentibus. Diverſæ ſalium iſtorum conformationes ac figuræ. Forma eorumdem cryſtallina; quam aquis educti exuunt. Quâ ratione forma illa, per aſperſionem aquæ pluvialis, durabilior evadat. Figuræ exiliſſimorum ſalium vano labore perquiſitæ: quas tamen ſalium grandiorum figuris aſſimiles eſſe perquam eſt probabile. Cur Ovorum cortices ſalium tam ſint feraces. Etiam Piſcium teſtæ ſalibus fixis abundant. Num in renum morbo inſalubris ſit eſus Oſtreorum.

Delphis 19. Auguſti 1717.

DOMINO ADRIANO ZWALMIO, J. U. D. *& Cauſidico in Curia Hollandiæ, &c.*

DOMINE COGNATE.

EX epiſtola tuâ urbaniſſimè ſcriptâ intellexi Te, cum veſcereris ovo gallinaceo, meditabundum hæſiſſe in conſideratione præduri corticis; & membranulæ, corticem illum interius veſtientis. Quæris etiam num eorum ſtructuram aliquando indagaverim; & aliquid in eâ, quod memoratu dignum putarem, repererim. Ad quod reſpondeo, non modo me partibus illis cogitando meditandoque ſtuduiſſe; ſed omnem adhibuiſſe operam, ut illas viſu explorarem atque cognoſcerem. Et hæc quidem in adverſariis meis annotata reperio.

SÆpe miratus ſum putamen Ovi gallinacei, vel cujusculibet Ovi, tempore tam exiguo dureſcere; adeò quidem ut gallinæ quædam, licet perpaucæ, gemina indies ova enitantur. Augebat admirationem, quod in iisdem ovorum putaminibus nullus appareret locus; ubi vel initium accepiſſe vel finiri poſſint videri.

Membranam, corticibus ovorum gallinaceorum interius obductam, ſæpius inde avulſi & microſcopio admovi. Quam contemplatus, particulis ſive ſta-

ſtaminibus oblongis, ſummè tenuibus, invicem implexis, & diſparis craſſitudinis, conſtare comperi: qualem texturam, niſi qui oculis inſpexerit, animo nemo concipiet. Deinde & membranulam interiorem, albumini proximè circumjectam, abhibito microſcopio perluſtravi: & conformatione cum priori membranâ convenire deprehendi.

Porro etiam conatus ſum, ſi quâ viâ poſſem, cognoſcere ex quot membranulis membrana illa contexatur; quæ, nudis oculis conſpecta, ſpeciem præfert ſimplicis membranæ. Verùm, quantumcumque perquiſitionem urgerem, numquam ſatis ad ſpem reſpondit eventus. Hoc tantùm affirmare habeo, membranam illam ſaltem octuplicatam eſſe.

Cum membranulam, quæ ovorum corticem interius conveſtit, a cortice avellerem; permagnam vaſculorum ſive fibrillarum multitudinem dilaceratam eſſe animadverti. Iſtas ſive fibrillas, ſive venulas, in ipſum Ovi putamen inſertas fuiſſe non dubitabam. Cum enim faciem putaminis interiorem microſcopio objeciſſem; ſic ex partibus ſubrotundis compoſitam eſſe obſervavi; ut partes illas exiguiſſima circumſtarent foramina; quibus iſtæ venulæ, ut mihi perſuaſiſſimum erat, fuerant inſertæ.

Hinc igitur concluſi, corticem ovi ex ipſa ovi membranâ contexi. Quare non ſatis capiebam iſtiusmodi corticem, & quidem in ipſo gallinæ corpore, ſic poſſe ſolideſcere; ut non modo calori bullientis aquæ reſiſtat; ſed in muriam etiam ſine ſolutionis periculo poſſit imponi.

Cum perexiguas quasdam ejusdem corticis particulas, infusâ singulis aceti guttulâ, locassem in vitro mundo; globulos aërios, numero copiosissimos, mole perexiles, ex corticulis illis exoriri vidi. Quos cum per 24 horas intactos reliquissem; animadverti ipsi aquæ superficiei quamdam incubare membranulam: sub istâ verò membranulâ vis magna concreverat exiguorum salium, maximam partem longiusculorum. Pene omnibus quatuor erant anguli recti: latitudo plerisque vix tanta, quanta est diametros capilli humani. Pauculi non habebant rectos angulos; quibus breviora latuscula coibant obliquè. Nonnullis crassitudo ad latitudinem ferè dimidia; & æmula crystalli perluciditas.

Ex qua observatione concluſi, cortices ovorum magnam partem constare sale fixo; qui non facile possit dissolvi.

Exiguam corticis istius particulam, ut tota incandesceret, imposui prunæ: sed ita dissiliit in fragmina, ut perpauca mihi frusta supereſſent. Illa tamen ipsa, uti candebant, injeci aquæ. Quando particulas illas, quæ ex adustione candicabant, in substantiam ilico calcariam & albentem migrare animadverti. Vix autem elapso temporis momento quædam concretio, membranæ faciem præferens, in aquæ summitate apparuit. Illam quasi membranulam microscopio admovi, & salem fixum esse observavi; cujus perexiles particulæ sic inter se concreverant, ut nullam in illis figuram discernere possem.

Deinde

Deinde medium circiter Ovi putamen, exiguo inditum crucibulo, impoſui prunis ceſpititiis: ſuperpoſito contra cineres operculo. Tandem adverti partes putaminis, cum aliquamdiu excandefactæ fuiſſent, colorem induiſſe ſubnigrum. Ergo illas iterum impoſui carboni; ubi quædam, ignem ab admotâ cerei flammâ trahentes, candeſcendo tranſierunt in colorem inſigniter album. Quas cum ita candentes cum aliis injeciſſem aquæ; illæ particulæ, quæ candeſcendo non induerant colorem album, integræ & indiſſolutæ perſtiterunt: quæ verò inſigniter candicabant; in partes exiliſſimas, & calcem ipſam albitudine provocantes, comminutæ ſecedebant. In hujus aquæ ſuperficie, minuti quadrante citius, tanta coibat copia ſalium, ut lucidæ membranæ ſpeciem præferrent. Quamvis autem ſales illos ex aqua eximerem; ociſſimè alii ſales in eadem aquæ ſuperficie coibant. Imo licet aquâ quinquies aut ſexies effuſâ, novam ſubinde aquam candicanti materiæ affunderem; haud eo tamen minus, licet paulo ſegniùs, nova ſalium concretio eamdem aquæ ſuperficiem identidem occupabat.

Particulæ illæ, quas primâ vice ex aqua exemeram, admodum erant exiles & minutulæ; adhæc, tam firmiter inter ſe concretæ, ut nulla in illis figura poſſet agnoſci. Dum autem iſti ſales coagulatione nonnihil pigriori concreverant; concretis ſalibus multi erant intermixti ſales molis majuſculæ: ſic ut alii ſenis, alii trinis, alii quaternis lateribus eſſent inſtructi. Figura illis alia atque alia; & qualemcumque quis animo poſſit effingere; ita ut

tam

tam multimodâ figurarum varietate oculos ſuaviſſimè & jucundiſſimè paſcerem. Claritas plerisque cryſtalli imitatrix: ſed iidem ſales aquis exemti, & in aëre per liquoris exhalationem ſiccati, ubi conferti jacebant, ſpeciem præbebant materiæ candidæ; & claritatem cryſtallinam exuerant. Quo fiebat ut tam amænum & delectabile ſpectaculum nemini participare poſſem.

Hanc cryſtallinæ claritatis offuſcationem ſic mecum explicavi: ut ſalibus iſtis, quamvis aquâ exemtis, quidam adhuc humor adhæreret, ſalibus fixis onuſtus: & humore in vapores rareſcente, permultum tamen ſalis fixi prioribus ſalibus concreſcendo ſeſe affigeret; atque ita perluciditatem illam obſcuraret.

Quod ut penitius certiusque cognoſcerem ſales, qui in aquæ ſuperficie concreverant, ex eadem aquâ exemtos impoſui aquæ pluviali. Poſt aliquantum moræ ex hac etiam aqua exemi & in ſcypho locavi vitreo. Poſtquam ergo humor omnis in vapores diſſipatus eſſet, complures prædictorum ſalium ſplendorem cryſtallinum per aliquot dies retinuerunt.

Poſthæc in tubum vitreum, caule pennæ olorinæ non craſſiorem, nonnullos impoſui ſales, ex aquæ ante dictæ ſuperficie collectos. Salibus iſtis aquam pluvialem ad pollicis circiter altitudinem affudi. Inde tubi ſummitatem, quæ aquâ vacabat, admoto igne liquefactam obſignavi: juvabat enim inquirere, ſi aëri communi aditus ad particulas ſalinas præcluderetur, num ſalibus ſua eſſet duratura perluciditas.

Et

Et duravit illa quidem; sed tantum per dies circiter quatuordecim; quando sales illi in particulas tam exiguas comminuti sunt, ut plerorumque configuratio perægrè nec nisi obscurè posset cognosci. Illis autem salibus, qui in fundo sub aquâ jacuerant, distinctiùs sua figura constabat.

Ceterum vias omnes tentavi ut minutissimorum salium, qui concrescendo coiverant, figuras agnoscerem. Ut alia tentamenta mittam, corticem ovi, arenula non majorem, in aqua paulò copiosiore locavi: deinde sales, qui per illius corticulæ ambitum concreverant, qua potui attentione sum contemplatus. Sed ob incredibilem illorum parvitatem nullos in illis angulos dignoscere potui; quamvis & angulosos esse, & latera habere levigata, non dubitarem. Ne illos autem agnoscerem, credebam obstare partes aquæ permixtas: & hinc partibus, visum turbantibus, imputandum esse putabam quod sales illi magis ad figuram rotundam quam lateralem viderentur vergere. Et mihi quidem hæc fixa stat opinio, salibus illis, etiamsi millies centies millies crassiori arenulâ sint minutiores, eamdem figuræ perfectionem, quæ in majoribus apparet, minimè deesse.

Quod autem ovorum putamina, quæ in cunctis Volucribus formari atque produci videmus, tam largiter abundent sale fixo; in hanc causam referendum est, quod volucrum aliæ piscibus vivant; aliæ seminibus vescantur aut herbis; quædam etiam, ut rapaces atque carnivoræ, carnibus pascantur: quæ omnia feracissima sunt salis fixi.

Quod si ad pisces testaceos animo convertamur; quantum fixi salis latet in Ostreis; quorum conchæ ex ipso pisce formantur, & salis fixi sunt ditissimæ? Idem de aliis Conchis est statuendum.

Non memini iis, qui ex renibus laborant, a Dominis Medicis interdictum fuisse usum Ostreorum: alios cibos varii generis interdictos fuisse memini. Verum interdictionem illam, licet & vesicæ & renum calculi quos ego quidem examinavi salis fixi permultum contineant, haud maximopere curo; nisi cibis plerisque abstinendum esse forte definiant.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA.

EPISTOLA. XLI.

Arietis Testiculi per microscopium examinati. Arietem illum rectè judicabat Auctor generationi inhabilem fuisse, quoniam Vas deferens Animalculis carebat seminalibus. Alterius Arietis examinati Testiculi; qui innumerabili viventium Animalculorum multitudine scatebant. Auctor errasse se comperit; cum Vas, quod vulgo deferens vocatur, non nisi tubum aut vaginam quamdam vasis deferentis esse putavit. Quæ ille vascula tubo inclusa esse credebat, non sunt nisi plicæ quædam vasis seminalis. Plicarum istarum usus explicatur. Vasculi seminalis, & tunicæ Vas istud amicientis, delineata effigies. Quemnam in usum tunica illa conducat; & qua ratione seminis propulsionem adjuvet. Vas istud constringere se posse videtur, ad promovendum seminis cursum. Partes vasis illius resectæ, & aquâ humectatæ, speciem præbent infundibuli. De vasis quibusdam incognitis; quæ pro venis & arteriis certo sunt habenda. Epididymidum cum vasis suis descriptio. Vascula illa intestinorum instar ordinata sunt; & alias iterum partes, intestinis figurâ situque persimiles, continere videntur. Hisce partibus inclusa latent Animalcula. Testiculus & Epididymis quantùm formaturâ differant? In antedictis partibus, in duritiem exsiccatis, meatus quidam repertus. Animalcula seminis Arietini delineata. Mille animalculorum istorum milliones, in unum congregati cumulum, granum Milii, vel semen Sinapeos, magnitudine non æquant. De animalculis aquaticis, extremâ seminalis Animalculi caudulâ non majoribus. Caudæ animalculorum, quæ dixi, aquatilium non secus tendinibus

ac muſculis ſuis inſtructæ ſunt, quam Glirium Muriumque caudæ: & perinde organis ad motum præditæ ſunt, quam animalia majora: quod ad animalcula ſeminalia transfertur.

Delphis 26. Auguſti 1717.

CELEBRATISSIMO ATQUE ERUDITISSIMO VIRO,

Domino HERMANNO BOERHAVE, *Philoſopho & Medico Leidenſi, in Alma Batavorum Academia Medicinæ & Botanices Profeſſori, &c.*

CELEBERRIME ATQUE ERUDITISSIME DOMINE.

SUb initium Julii, hoc eodem anno, duo ad me allati ſunt teſtes Arietis; qui juglandem, viridi cortice adhuc circumdatam, magnitudine circiter æquabant. Addebant, qui teſticulos attulerant, ambos teſticulos delituiſſe in corpore Arietino; quod quamvis in unico teſte non infrequens, in ambobus uinius & ejusdem Arietis teſtibus numquam obſervatum eſſe aſſerebant. Quare, cum menſem decimum octavum ætate excederet, caſtratum fuiſſe putaverant.

Ergo teſticulos illos, ſolito longe exiguiores, ex arte diſſecui. At neque in Vaſe deferente, neque in Paraſtatis, quidquam inveni quod Animalculi figuram haberet. Unde concluſi Arietem, etiamſi diutius provixiſſet, generationi inhabilem fuiſſe futurum. Quod ut certius cognoſcerem, requiri de

Ariete

Ariete jussi an petulanter inter Oves an quietè versatus fuisset: sed quietum degisse responsum est.

Post aliquot dies ad ædes meas allati sunt testes Arietis bimi.

Testiculis illis eo loco ubi Epididymides sitæ sunt adapertis, de semine masculino, quantum cuspide cultelli capi possit, microscopio admovi. Quando tam multiformes Animalculorum motus observavi; & complures eorum turbas per mille itinera ferri, atque inter motiones illas emori vidi; ut tam admirabile spectaculum nec enarrari linguâ nec calamo satis describi possit. Imo in tam delectabili contemplatione tam acriter diuque defixus hæsi; ut oculi intuendo deficerent. Quare constitui Animalcula ista, uti inter motus illos vivere desierant, & servato quem tenuerant cursu, microscopio objicere; & quibusdam naturæ studiosis spectanda exhibere.

Exinde deferentia vasa compluries, & diversis temporibus, quam potui accuratissimè dissecui; ut posteriores observationes an prioribus responderent exactè perquirerem. Quodam tempore, cum saltem 24 vasis deferentis segmina microscopio objecta haberem, antehac errasse me comperi, cum Vas deferens non nisi tubum quemdam, vel vasis deferentis thecam esse judicarem. Jam autem erravisse me profiteor; & Vas, nomine deferens, revera deferens esse, & usum illum præstare declaro. Quæ autem pro vasculis theca illa concluſis habebam; nonnisi rugas quasdam deferentis vasis aut plicas esse comperi: quas huic officio naturaliter destina-

tas esse censeo, ut Vas spermaticum pluribus in locis constringant; atque ita seminis propulsionem adjuvent.

Quo verò distinctiorem Vasis deferentis idæam animo Lectoris insculpam; Vas illud transversè dissectum, cum circumjectis funiculis atque illius tunicâ, & quoad nudis oculis conspicuum est, in tabula 1. designandum curavi per AB.

Idem Vas spermaticum, quod in tabula 1. designatum est per AB, ope microscopii delineari jussi; & cum illius tunicâ in tabula 2. designari per CDEFG.

Tunica illa non videtur ad hunc usum naturaliter destinari, ut Vas spermaticum in longitudinem firmet; cum pleræque istius tunicæ partes non recto ordine per vasis longitudinem extendantur, sed illud orbiculatim ambiant; quem situm Delineator etiam ex arte expressit. Unde non ineptè concluditur, dum Vas spermaticum semine copiosiore turget, tunicam exteriorem magis extendi: eamdemque tunicam, ordinariâ quiete carentem & situ mutatam, vicissim etiam constringi: quod seminis propulsionem quadantenus adjuvare videtur.

In eadem icone 2. per HIK. denotatur ipsum Vas spermaticum: in quo variæ expressæ sunt fibrillæ, recto ordine per Vas istud excurrentes. Fibrillæ autem istæ sæpe mihi talem formaturam præferre visæ sunt; tamquam Vas spermaticum sese constringendo ductum suum occludere, & ea etiam ratione seminis cursum promovere possit: ductu autem recluso, haud ideo plicas, quas in constrictione habebat, amitteret.

Cre-

pa: 390.

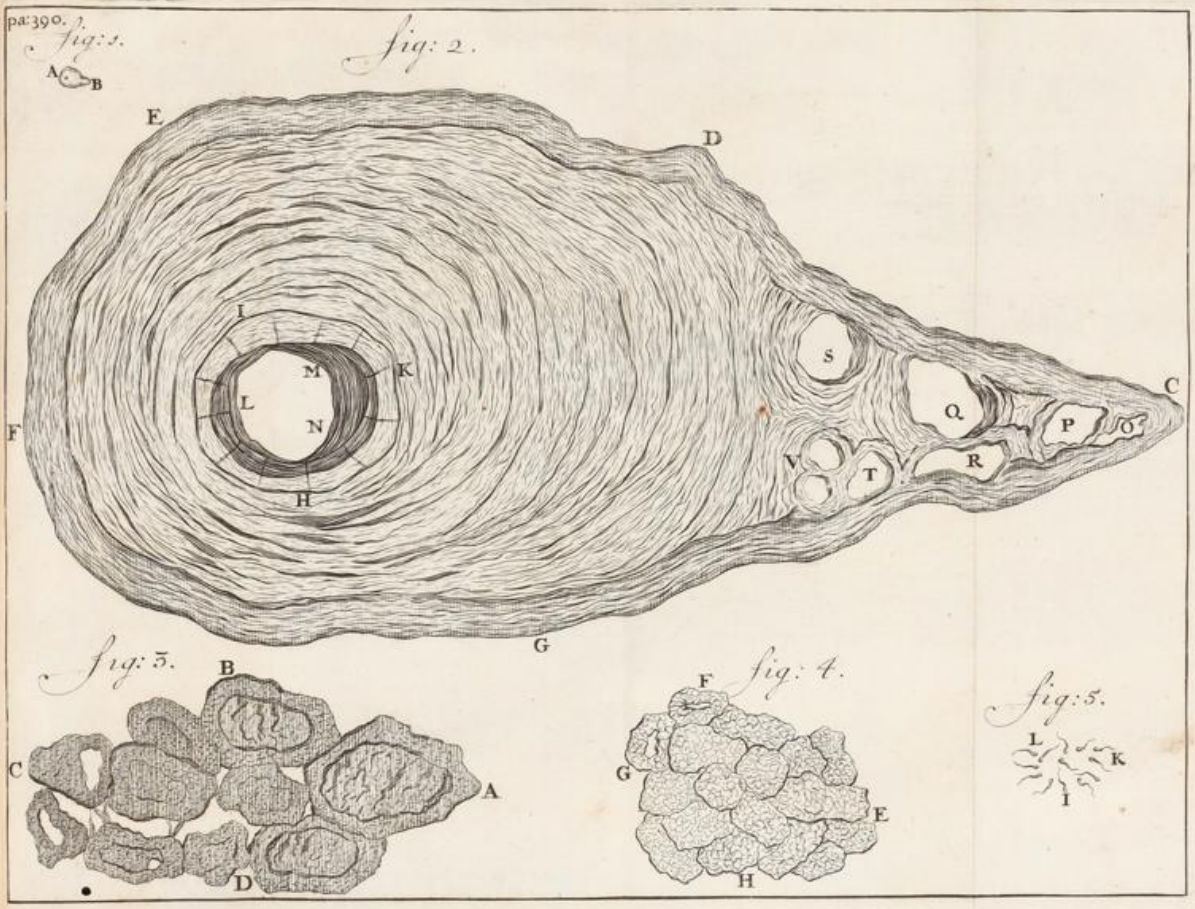


Fig: 1.
A
B
Fig: 2.
E
D
I
M
K
L
N
H
F
S
Q
C
P
V
T
R
G

Fig: 3.
B
C
A
D

Fig: 4.
F
G
E
H

Fig: 5.
L
K
I

Crebrò etiam obſervavi, licet vaſa ſpermatica variorum Arietum in ſegmina quam poteram tenuiſſima conciderem; vaſa tamen illa ſic conſecta, cum microſcopio admovebantur, nonniſi anguſtiſſimo patere meatu; & quaſi complicata compreſſaque jacere: prorſus ut vaſcula quædam Vas deferens obturare viderentur.

Paſſim etiam animadverti, cum Vas deferens ante exſiccatum conſcidiſſem in lamellas, & lamellas iſtas iterum humectaſſem; ſingulas in talem figuram extumeſcere, ut non lamellæ ſed infundibuli figuram intuentibus præberent: ſic altera illis extremitas protuberabat; altera excavata apparebat. Et dum partem lamellarum concavam objiciebam microſcopio; lamella, quæ in tabula 2. deſignatur per HIK, quaſi ex arte depicta eſſet, altera in extremitate cavamen amplum habebat; in alterâ tam anguſto fine deſinebat ut pene coire videretur; imo extremitas illa in quibusdam lamellis planè coiret. Per quam occaſionem incidit mihi cogitatio de membranis, caules pennarum ſcriptoriarum intus obſtruentibus: quas ideò inferius latas eſſe, ſuperne autem anguſtius coire ſuſpicatus ſum, ut ſucci ex aliâ membranâ in aliam trajiciant; atque ita circulationem habeant faciliorem. An iſtud etiam deferentibus Animalium vaſis accommodari poſſit, reſtat indagandum. Ceterum deferentia vaſa per longitudinem ſæpius incidi; ſed nihil illic, quod narratione dignum ſit, occurrit.

De iis verò vaſculis, quæ in tabella 2. deſignantur per OPQRST, quidnam vel advectent vel

retro

retrovehant, non satis dignoscere potui; quamquam pro venis & arteriis habenda esse postea judicaverim. In eadem autem tabulâ per V. duo indicantur vasa sanguinea.

Porro etiam exiguam Epididymidis particulam microscopio objectam habebam; ut quo pacto Epididymides intestinorum instar dispositæ digestæque sint, clarius posset dignosci. Omnes autem Epididymidis hujus dissectiones fuerunt transversæ; quod rarò accidit; cum inter dissecandum passim contingat partes aliquas etiam secari rectè. Quantùm autem hactenus dijudicare possum, vasa illa, intestinorum instar digesta, alias iterum partes continent, intestinis itidem situ ac figurâ persimiles. Posteriores illæ partes viventibus turgent animalculis; qualia paucis abhinc diebus ex Epididymide annosi & grandis Arietis exemi.

In tabula tertia, per ABCD, exigua designatur portio Epididymidos: cujus particulæ quædam, nempe BCD, siccescendo nonnihil inter se divulsæ sunt; cum naturaliter arctè sibi cohæreant.

Porro perparvam etiam portionem Testiculi ope microscopii delineandam curavi; ut fabrica testiculi quid ab Epididymidos contexturâ differat, oculis possit agnosci: quam diversitatem indicant EFGH. in tabella quarta. Partes autem illic designatæ, licet siccescendo etiam diremtæ, connexæ tamen inter se & sibi contiguæ fuerunt.

Frequenter etiam animadverti, cum partes illæ siccescendo indurescerent, complures circa medium rimâ quadam dehiscere. Duas istiusmodi partes in tabula 4. designandas curavi per FG. In

In eadem tabula quædam sunt expressa puncta, partes mihi ignotas denotantia : quidquid autem diligentiæ examinando impenderim ; partium illarum notitiam assequi non potui.

Ceterùm eidem microscopio, cujus ope quatuor icones ante-dictas delineari curaveram, nonnulla objeci Animalcula seminis Arietini. Hæc autem Animalcula in tabula 5. designantur per I K L.

Aliquando antehac asserui quod Animalcula tam pusilla viderim innatare fossis ; ut eorum mille milliones, in unum coacervati cumulum, mole non æquarent crassiorem arenulam. Verum cum inter crassiores arenulas permagna sit magnitudinis disparitas ; in arenulæ locum malo granum Milii vel semen Sinapi substitui : atque adeo mille animalcula quæ dixi aquatilia, si juxta invicem ex ordine disponantur, granum Milii vel semen Sinapi magnitudine non æquabunt. Sequitur ergo per regulas arithmeticas, granum Milii, vel semen Sinapi, millies-decies-centies-millies majus esse tali Animalculo. Sæpe etiam aquis Animalcula innatare vidi, quorum corpusculum extremam caudulam Animalculi seminalis, in tabella 5. exhibiti, nec longitudine nec crassitudine excedebat.

Et cum hæc Animalcula caudulas suas, uti oculis observare possumus, in gyros ac volumina movendo contrahant ; rectè concludimus caudulis illis haud magis suos deesse tendines, musculos, atque artus, quam Glirium Muriumque caudis. Nec quisquam dubitabit eadem Animalcula, aquis innatantia, æque organis armari motoriis, atque Animan-

tia majora. Adhæc in tali Animalculo quantus includitur apparatus viſcerum?

Hæc omnia ſi animo transferamus ad Animalculum maſculini ſeminis; non difficulter capiemus, talia in eo lineamenta vel partium rudimenta concludi; quæ in Animal perfectum & origini ſuæ congener poſſint excreſcere.

Haud quidem ignoro quasdam Academias ſententiæ meæ, de Animalculis in ſemine maſculino viventibus, apertè contradicere. Sed cum veritatem a me ſtare certus ſim; non moror quorumdam incredulitatem: neque quid non credant, ſed quantum probent, ad veritatis cognitionem intereſt. Et quis cordatus non cenſeat abſtinendum eſſe ratiunculis, ubi experientiæ loquuntur?

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA.

EPISTOLA. XLII.

Sub initium anni 1716. *ingenti copiâ capti fuerunt Aſelli minores. Quam ob cauſam Piſces illi tam frequenti numero litoribus noſtris adnatarent. De Animalculis, quibus Aſelli minores paſci ſolent. Aſellus major Aſelli minoris helluo. Eodem anno Squillæ gibbæ magno numero captæ; nimirum quia frequentes in Oceano erant Aſelli minores; quos Squillæ fugiebant. Inteſtinum Aſelli minoris arenulis oppletum; quibus particulæ quædam exiguæ, tenues, & perquam lucidæ, permiſcebantur. Particularum iſtarum, quas Auctor ſales eſſe credebat, vera deſcriptio. Eodem iterum anno frequens fuit Aſellorum minorum captura; quia Aſellos majores effugiebant. Quare Aſelli minores, qui ex* Maaſland-ſluys *&* Delfshaven *huc advehuntur, gratioris & magis exquiſiti ſint ſaporis: nempe quia per aliquot dies in alveis perforatis, ſive aquæ receptaculis, ſervantur impaſti. Idem etiam valet in piſcibus fluviaticis. Piſces, quibus nullâ vel rariori eſcâ diſtenditur ventriculus, ſapore gratiores. An quæ majores ſunt Harengæ, itidem ſint meliores. Ex Harengarum Squamis, earum æſtimata ſenectus. Eadem ratione plerorumque piſcium ætas poteſt æſtimari. Nullus piſcium pinguior Harengâ. Aſelli majores ac minores, ſi jecur dempſeris, pinguedinis expertes. De piſcibus quibusdam longævis.*

Delphis 10. *Septembris* 1717.

PRÆNOBILI & GENEROSO DOMINO

Domino FREDERICO ADRIANO, *Baroni de Rheden, Renswoude & Emmikhuyſen; Toparchæ Moerkerkano; & nomine Provinciæ Ultrajectenſis ad Collegium Præpotentium Ordinum Delegato.*

MEnſibus Aprili & Majo anno 1716. ex pagis maritimis Schevelinga, Catvico, Ter-heida, ad civitatem noſtram magna convehebatur copia Aſellorum minorum: qui, quamvis magnam partem eſſent recentes, & ſecti ſeſe contraherent, vili tamen pretio, & vix unico aſſe, vendi ſolebant. Idem aliquot ante annis accidiſſe commemini.

Imo Piſces illi, cum alias hamo capi ſoleant, tunc temporis ob eorum copiam capiebantur reti. Quare mecum cogitavi non eſſe de nihilo, quod tantâ multitudine litoribus noſtris adnarent: maximè cum uno aut altero poſt menſe ne unicus quidem ad oras noſtras caperetur.

Ergo magnam illam Aſellorum minorum multitudinem majori copiæ pabuli, quod ad oras noſtras invenerint, attribuendam eſſe cenſui.

Iſtud ut diſquirerem; varios Aſellorum minorum ventriculos aperui; & * Squillis minoribus, quæ inter Squillas vulgares ſive gibbas capi & a litorum accolis edi ſolent, differtos eſſe comperi.

Quæ

* Meutjens.

Quæ inter illas maximæ erant, longitudine duos digiti articulos, latitudine sextam pollicis partem circiter æquabant. Ex capite complures prominebant partes osseæ; quæ circa extremitatem curvabantur. Extremitatum apices admodum erant molliculi. Utrumque corporis latus duodecim, & amplius, organis armabatur osseis; quæ vel ad natationem illis, vel ut per Oceani fundum discurrant, data fuisse conjiciebam. Quælibet autem organa octo constabant partibus tenuibus & oblongis.

Post duas circiter hebdomadas, cum ventriculos Asellorum minorum iterum perscrutarer; quosdam animalculis istis vacuos, quosdam vix semiplenos inveni: & tantum erat capturæ decrementum, ut nulli caperentur minores Aselli. Cum rationem imminutæ capturæ ex Piscium vectore requirerem; ab homine illo responsum est, etiam Piscibus suum esse tempus: ego autem cum pervulgato adagio respondere malim; ubi esca fuerit, ibi Aquilas congregari. Cum eamdem rationem ex Piscium mercatore scisciterer; is solùm hoc responsi dedit: Asellos minores prædictis animalculis, quam Squillis gibbis, avidius inhiare.

Quo tempore tantâ copiâ capiebantur Aselli minores; etiam majores quidam Aselli, iique corpulentiores atque habitiores, prope litora nostra subinde capti fuerunt. Quos, ut minores Asellos devorarent & pro esca absumerent, ad oras nostras confluxisse existimo.

Eodem anno, sub initium Octobris, prope litora nostra maximo numero captæ fuerunt Squillæ gibbæ;

& quidem habitiores quam quæ æstivo tempore capi solent. Hinc ego concludebam, Asellos iterum minores ad oras nostras appropinquasse; & Squillas, ut Asellos effugerent, crebriori agmine litoribus adnatasse.

Quod ut exactius inquirerem, & quânam escâ Aselli modò pascerentur cognoscerem, interanea Aselli minoris, qui magnitudinis erat eximiæ, ad ædes meas deferenda curavi. Verum & ventriculum ipsum, & intestinum ventriculo proximum, cibo prorsus vacare non sine admiratione deprehendi.

Cum rationem ex muliere Piscariâ sciscitarer; his mihi verbis respondit: Piscatores nostri (habitabat autem in Portu Delphensi sive Delfshaviæ) alveum quemdam in lembo, sive recluforium habent; cui & fundus & laterales asseres multis foraminibus sunt pertusi: quo fit ut aquâ liberè in alveum istum subeunte, & liberè refluente, pisces vivi vegetique ad litus advehantur & venum exponantur. Aselli minores, in alveum injecti, referentibus Piscatoribus, ventriculum protinus vomendo exonerant; & aquam recluforii conspurcant.

Igitur pauxillum materiæ, quod procul a stomacho intestinis continebatur, examinare sum aggressus; & muco quodam, cui & Squillarum exigua frusta & frequentes admodum arenæ admiscebantur, constare comperi. Arenam istam, quæ arenâ litoreâ aliquanto erat crassior, Asellus ab Oceani fundo cum Squillis ore hauserit, & in ventriculum demiserit. Arenis istis multæ intermiscebantur particulæ lucidæ; quarum aliquot millia, si in unum con-

congererentur cumulum, unius molem arenulæ non æquarent. Singulæ particulæ erant ſingulis & ſibi propriis præditæ figuris; omnibus autem & latera, & anguli, & mucrones tam erant eleganter politi, tamque lucidi, ut limatis Adamantibus elegantiâ atque ſplendore tantillùm non cederent.

Simul atque particulas illas oculis obſervabam, nil niſi vulgarem ſalem eſſe credebam; verùm ſale noſtro validiores eſſe comperi. Cum illas aliquanto tempore maceraſſem aquâ pluviâ; adhuc quidem oculis agnoſci poterant, ſed ſplendore multum imminuto. Imo partim ſolutæ videbantur eſſe, & particulis minoribus cingi. Haſce minores particulas non niſi exiguos eſſe ſales putavi; qui liqueſcendo a majoribus ſeparati, & paulatim ſicceſcentes, in ſales tam exiguos concreverint.

Ejusdem anni menſe Novembri iterum ad oras noſtras permagno numero capti fuerunt Aſelli minores. Igitur ad forum piſcarium me contuli, ut viſcerum extractioni præſens adeſſem; & plurimorum ventriculos eſcâ vacare, inteſtina verò nonnullis cibi reliquiis perfuſa eſſe comperi. Et quoniam per idem tempus etiam capiebantur Aſelli majores; ſuſpicatus ſum minores Aſellos, effugiendo majores, magno agmine ad oras noſtras appuliſſe, & opportunos ſe præbuiſſe capturæ: tandem autem & majores Aſellos, conſectando minores, litoribus noſtris adnataſſe propius, & ob eam cauſam maximo numero captos fuiſſe.

Qui delicatioris ſunt guſtus Aſellos minores, quos a *Maaſland-ſluys* accipimus, iis Aſellis præferunt qui ex

ex pagis maritimis huc deferuntur : quamvis & illi & isti in eodem Oceani tractu capiantur.

Cum rationem hujus discriminis meditando scrutarer; hæc præ aliis visa est plausibilis; quod Aselli, qui ex pagis maritimis huc advehuntur, simul ut capti sunt, octoni & deni rejiciantur in corbes; & sic sibi superpositi & inter se conferti emoriantur, atque venales exponantur. Piscatores vero Mosæfluſani pisces suos, simul atque capti sunt, includunt ante dictis alveis; quos alveos etiam in navigiis suis habent Piscatores Delfshavienses. Illi ergo pisces, a biduo triduove capti, cum tot diebus impasti manserint, saporem habent jucundiorem.

Idem experimur in piscibus fluviatilibus; maximè Truttis; quæ cum æstate capiuntur, sapore sunt ingrato; & herbas quibus vescuntur sapiunt: verum, postquam per aliquot dies immissariis istis, vel aquæ receptaculis, inclusæ fuerunt, saporem emendant.

Ut ad forum redeam piscarium; majorem quemdam observabam Asellum, cui ex ingestis escis, scilicet Asellis minoribus, insigniter venter tumebat; cum Aselli minores, qui circum adjacebant, ventriculos haberent inanes. Per quam occasionem ex grandævo Piscatore contatus sum, an Aselli ventrosi, ab Asellis vacuo ventriculo, sapore nihil differrent: qui respondit pisces illos præstabiliores esse, qui ventribus essent compactis. Hoc autem piscatoriâ phrase de Asellis illis dicitur, quibus & permodica sunt Ovaria, & nullo vel pauco cibo ventriculus distenditur.

Li-

Liceat per benevolentiam tuam verbum addere de Halecibus ſive Harengis. Aliquando monitus ſum, ſi ad ſaporis excellentiam ſpectetur, non eſſe requirendos maximos, ſed qui magnitudine ſint mediocres. Quibus ego monitoribus, tamquam iſto mercaturæ genere negotiantibus, acquievi. Verùm hoc eodem anno, adulto menſo Julio, majores quosdam Harengos dono accepi: quorum alii pene undecim pollices longi; alii etiam longiores. Erant autem egregiè pingues, nec nimium ſalſi; tantæ vero mollitudinis, & ſaporis tam eximii, ut quosvis Harengos provocare poſſent.

Sæpius quidem, ad inveſtigandam Harengorum ætatem, de examinandis illorum Squamis deliberavi. Sed laborem illum, ob ſummam Squamarum tenuitatem, non ex voto ſucceſſurum eſſe ratus, conſilio ſemper deſtiti.

Quia verò tam grandes jam Harengos habebam, complures duorum Harengorum Squamas ope microſcopii ſum contemplatus. Et poſtquam ambitus, qui in compluribus Squamis erant conſpicui, conſideraſſem; Harengos illos ſaltem ad duodecimum ætatis annum perveniſſe judicavi. Qua ratione etiam de ætate aliorum quorumdam piſcium ex Squamarum ſpiſſitudine dijudicare poſſum. Quotannis enim nova Squamula Piſcibus accreſcit; Squamulam anni ſuperioris craſſitudine ſuperans. Iſtæ vero Squamulæ invicem adnaſcuntur atque conglutinantur: atque adeò, uti & alias a me diſputatum eſſe memini, tot Squamulæ aliæ ſuper alias ſternuntur, quot annos piſcis quisque pervixit.

Halecum istarum Squamas complures persecui; sed quantævis tenuitatis essent; saltem denas sibi incubare, contra quam expectaveram, deprehendi. In Squama verò alterius Halecis saltem undecim aut duodecim Squamularum ordines visu distinxi. Proinde in dinumerandis Squamularum ordinibus sive stratis, quibus unius & ejusdem Harengi Squamæ constabant, atque adeò in æstimanda Harengorum ætate, duobus aliquando Squamularum ordinibus, & consequenter duobus annis aberravi. Omnibus tamen inter se comparatis, Harengos illos per 12 saltem annos vixisse non dubitabam.

Quonam autem escarum genere Haleces istæ hoc anno pastæ fuerint, unde adeò potuerint pingueſcere, equidem ignoro. Superioribus etiam annis non defuerunt Harengi grandiores; sed aridi, macilenti, & sapore austeri. Nullos novi pisces marinos, & mensis familiares; qui pinguedine certare possint cum Harengis. Et Aselli majores ac minores, quantumlibet pasti atque corpulenti, omnis pinguedinis, si jecora demas, sunt expertes.

Neque mirandum est quos dixi Harengos ad tantam ætatem provixisse: hac eadem æstate Percam habui, non integrum pedem longam; quam tamen annos vixisse viginti judicabam. Præterea Cyprinum habui, justæ magnitudinis & 17 pollices longum; qui saltem vicesimum quintum ætatis annum attigerat. Et Asellum majorem, de grandioribus quos hac æstate venales in foro viderimus, ex magnitudine spinæ judicabam ad minimum annos vixisse quinquaginta. Finem facio; &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA

EPISTOLA. XLIII.

Corporum nostrorum exhalationes per similitudinem explicatæ. Exhalationes pingues, quæ facici adhæresebant, ope microscopii examinatæ. Interior & exterior cuticula manibus, digitis, brachiis abrasa, & per microscopium examinata. Omne cutis spatium vasculis exiguissimis pertusum est; per quæ humor & pinguedo transsudant. Ista vascula Squamis obducuntur. Vasculorum illorum latitudo. Eadem vascula, cum microscopio admoventur, quia passim complicata jacent, conspectui sunt impervia. Alii cuticulæ meatus, vasculis illis longè arctiores. Quia cutis, præsertim interioris manus, motu atque fricatione deteritur, vascula illa sensim ampliantur. Eadem cutis vascula, dum nullum humorem exhalant, subsidunt atque clauduntur, ne frigidum vel humentem aërem admittant. Vitrum nitidum vultui subinde applicatum, & permagnâ copia halituum pinguium identidem infectum. Cum diutius applicatum fuisset, halitus illi, incredibili copiâ, adhæsere vitro. Exigua cutis particula cum vasculis suis expressa. Vasculorum, sudorem transmittentium, immensa copia cuticulam perforat. Cavernulæ manus interioris pervestigatæ. Cavernularum illarum foramina: & illorum usus. Observatio in immensam multitudinem particularum pinguium, & humorum aquatilium, quæ ex corpore exhalantur. Meatus sive pori Cuticulæ non semper sunt aperti; sed dum nihil exportant occluduntur. Frusta ab ungue præsecta: in quibus incredibilis erat multitudo exiguorum meatuum. Meatus illi non sunt censendi nomine vasorum, cum succos nullos devehant. Quare vascula

cutis non videantur aptiſſimè diſpoſita eſſe. Ob cutis inæqualitatem meatus ſive pori minus ſunt conſpicui. Numerus vaſculorum juxta regulas arithmeticas ſupputatus. Quot annos neceſſe ſit quempiam vixiſſe, cujus arteriæ toties micuerit, quot illi foraminibus pertuſa eſt cuticula. Qualem cuticulæ notionem animo concipere debeamus. Cutis a duabus papillis vaccinis tenuiſſimè reſecta, & extenſa; in qua multiplices illi meatus tum magis erant conſpicui, tum ordinatius ſcitiusque videbantur digeſti. Iterum demonſtratur, cutem numeroſiſſimis perforatam eſſe meatibus atque vaſculis. Pediculus, Pulex, &c. ut pabulum ex animalium cute exſugant, non habent neceſſe novis foraminibus cutem pertundere: ſed poſſunt aculeos ſuos foraminibus ante formatis immittere; atque ita læſis arteriolis ſanguinem ebibere.

Delphis 17. *Septembris* 1717.

PRÆNOBILIBUS DOMINIS

Regalem, quæ Londini eſt, Societatem componentibus.

ITerum tantum fiduciæ mihi ſumſi, Illuſtriſſimi Viri, ut haſce annotationes de quibusdam obſervationibus & experimentis meis ad Vos transmitterem.

MUltum ac frequenter mecum meditatus ſum de copioſiſſimis exhalationibus humoris atque pinguedinis, quæ ex corporibus noſtris ſtata lege exſudant; & quarum naturam atque copiam aliquot olim

olim experimentis ſum perſecutus. Et ſæpe cogitavi exhalationes illas non aliâ ratione perfici, quam ſi veſicam vacuam tempore brumali repleremus aquâ ferventi : quando vaporem, ſcilicet partem incluſi humoris, ex veſica prodire & circum veſicam glomerari videremus.

Cum paucis abhinc menſibus duo ſpectatâ eruditione Profeſſores conveniſſent ad ædes meas; nonnihil pinguedinis, ex corpore meo exhalatæ, a facie meâ collegi ; & illis ope microſcopii conſpiciendum exhibui. Halitus enim aquoſi diſſipantur in vapores, pingues cuti adhæreſcunt. Profeſſores illi copioſam pinguium halituum multitudinem ſummopere admirabantur : imo alter illorum in quodam ſcripto in lucem edito de exhalatâ pinguedine, quam apud me viderat, mentionem interijcit.

Etiamſi verò tum meam ipſius tum aliorum animalium cutem ſæpius ante per microſcopium contemplatus fuiſſem ; quibus tamen viis tum humores illi, tum particulæ pingues, ex corpore extruſæ prodirent, numquam inquirendo comperire potui. Ergo, ætate tam provectâ, cutem ab averſâ manu, a digitis, a brachio (ubi eſt ſumma cutis tenuitas) ſanguine diverſis in locis prodeunte, quam potui tenuiſſimam abſcidi. Eâdem etiam ratione manûs atque digitorum cutem interiorem præcidi : ubi cutem tam denſam deprehendi ; ut, licet nullo mihi callo manus obduruerint, tres vel quotuor lamellas incruentâ ſectione abſcindere poſſem.

Demum crebris obſervationibus & experimentis eousque profeci ; ut pro certo ſtatuam in totâ cor-

poris cute, quantam oculis conſpicimus, nullum vacare ſpatium, quod non ſit pertuſum vaſculis excretoriis: per quæ vaſcula, in bene conſtituto corpore, & humor aquoſus & pinguedo ſtatâ lege exſpirant.

Vaſculis illis, quæ ſummam cutem creberrima perforant & quadam inſuper Squammulâ contegunt, talis eſt craſſitudo; ut eorum diameter, ſi cum ipſo meatu ſive foramine comparetur, ſit tripla.

Sed vaſcula illa, cum ad microſcopium admoventur, plerumque complicata apparent; ſicuti vaſa ſanguinea, dum ſanguine vacant, in animalium carnibus concidere videmus. Hinc fit ut de viginti quinque vaſculis, quantalibet tenuitate lamellæ a cute præcidantur, vix unicum occurrat quod intuentium conſpectui ſit pervium.

Cum obſervationibus iſtis occuparer, ſæpe meatus quosdam vaſculis ante dictis longè exiliores in cute deprehendi: per quos meatus lucem diurnam clarè poteram agnoſcere.

Cogitavi ergo cutem, præcipue manuum & digitorum interiorum, inter laborandum frequenti motu & fricatione craſſeſcere & ſubinde deteri; id autem quod ita deteritur, ipſas eſſe tuniculas vaſculorum, quæ pinguedinem & humorem ex corpore evehunt. Quod ſi tuniculæ vaſorum in interiore manu deteruntur; neceſſe eſt vaſa illa deterendo dilatari.

Adhæc illa vaſcula, ex quibus cutis contexitur, dum nihil humoris egerunt, per neceſſariam legem puto occludi. Alioquin & humor & frigidus aër cor-

corporibus sese insinuarent: cum tamen corporibus nautarum mare navigantium, etsi continuos aliquot dies salo madescant, nihil noxæ accidere videamus.

Porro compluries, cum essem solitarius, subter oculum proximè nasum, ubi facies rarius tangitur & detergitur, vitrum nitidum momento temporis ad faciem applicui: & cum vitrum microscopio admovissem, permultâ pinguedine infectum esse deprehendi. Postea, emundato vitro, antedictam faciei partem detersi & ad rubedinem perfricui linteo mundo; & ne quid pinguedinis, quæ linteo adhærebat, per iteratam fricaturam adhæresceret faciei, locum lintei frequenter mutavi. Tum, quadrante minuti nondum elapso, vitrum rursus applicavi detersæ cuti. Quod cum microscopio denuo admovissem; tam incredibilem pinguium & minutissimorum halituum copiam vitro insidere vidi, quantam, qui non viderit, vix animo concipere possit.

Posthæc faciem, præcipuè partem illam ad quam applicandum erat vitrum, iteratò detersi linteo pernitido: &, antequam minutum unum effluxerat, vitrum ad faciem applicui. Quod cum ut ante contemplarer, pingues iterum habitus conspexi, sed inter se divisos.

Post aliquantum tempus, vicesimâ tertiâ Maji 1717, cum Soli expositus sederem; frigidior tamen spiraret Eurus, faciem iterum nitidè detersi, & elapso horæ dimidio vitrum ad faciem applicui. Vitro deinde ad microscopium admoto, demiratus

sum

sum ingentem halituum multitudinem, quæ tantillo tempore ex illa parte cutis eruperat.

Quoniam vascula cutem pererrantia tam confertim sibi assident, & ipsa cutis variis cavernulis atque colliculis asperatur, vascula illa non sunt ordinatâ aptâque serie inter se digesta; sed tamen libuit exiguam vasculorum illorum portionem exprimere per A B C D. Vasculorum meatus sive foramina, prout conspectui se offerunt, id est partim sursum spectantia partim obliquè tendentia, denotantur per lineolas. Cutis tamen inæqualitates designare neglexi.

Adhæc microscopio objectam habebam lamellam, quam secundâ imo & tertiâ incisione a cute digiti interiore abscideram: nam ob erumpentem sanguinem cutis interior a manu & brachio, item inter digitos, ita resecari non potest: quamvis non semel locis illis cuticulam abscinderim. In illâ perexiguâ cutis lamellâ vascula omnia cum meatibus suis, qui hic rotundi erant, distinctissimè agnovi. Quapropter perparvam illius lamellæ portionem in tabella 2. designandam curavi per E F G: cum lamellam tabellæ 1. exsecuissem ex manu interiori. Et quoniam passim iteranda sæpius est incisio, antequam lamellam voto congruentem possimus recidere; lamellæ, quas hic delineandas curavi, ex pluribus lamellis fuerunt selectæ. Frequenter etiam adverti vascula cutis, certo loco sita, vasculis alio loco sitis duplo esse latiora. An autem lamella E F G, in tabula secundâ, a dorso manus an inter digitos resecta sit, non rectè commemini.

De

pag: 408.

fig: 1.

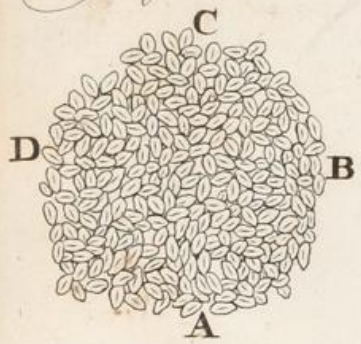


fig: 2.

fig: 3.

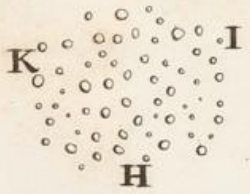


fig: 4.

fig: 5.

Dehinc aliam cutis particulam, a ſummo digito prope unguem ſecundâ inciſione, & alteram tertiâ inciſione reſectam, microſcopio admoveram. In illarum unâ complura obſervavi puncta coloris ſubnigri: quæ revera non erant niſi perſciſſa vaſcula; cum lucem ſolarem per nonnulla transſpicerem. Nec omnia tamen erant luci pervia: quia, ſi inciſio tantillum obliqua fuerit, vaſcula comprimuntur: quæ illam ob cauſam rite exprimi a Delineatore non potuerunt.

Exinde pluries lamellas a cute mea præcidi, & microſcopio objeci: & inſigni cum voluptate vidi particulam cutis, haud majorem quam ut vulgari arenulâ contegi poſſet, numeroſiſſimis pertuſam eſſe poris. Quos tam perſpicue dignoſcebam; tamquam chartulam tenuiſſimâ perforaremus aciculâ, & per foramina illa ſolem translucere videremus.

Poſtmodùm ad cavernulas cuti manus inferioris intextas meditationem meam converti: quas cavernulas Anglus quidam aliquot abhinc annis, æri inciſas, in vulgus emiſit.

Quamvis cavernulas adhibito microſcopio perſæpe examinaverim; nihil, quod valde memorabile ſit, in illis animadverti. Sed cum primam cutis inciſionem abjeciſſem, & ſecundam objeciſſem microſcopio; in illius medio foramen quoddam vel aperturam conſpexi. Imo aliam lamellam quatuor foraminibus pertuſam eſſe videbam. Cum autem iſtæ cavernulæ cuti profundius fuiſſent impreſſæ; etiam lamellæ, quamvis ſecundâ inciſione præſectæ, aliquantùm erant flexuoſæ & excavatæ.

Nam particulas cutis, antequam microſcopio objicerem, paululum humectabam; ut vitro cui imponendæ erant adhæreſcerent. Iſta verò obſervatio cogitationem mihi injecit, num forte cavernularum iſtarum vaſcula materiam profundiùs ex corpore exhauriant, quam fiat a vaſculis antedictis.

Faciem meam, uti ſupra narravi, ſæpius iterum deterſi. Igitur deterſâ facie, poſt 72. pulſus arteriæ, qui minuto temporis ex æquo pene reſpondent, vitrum rite purgatum ad faciem prope naſum leniter applicui. Pinguedinis autem exhalatæ, & vitro inſidentis, perparvam portionem delineari curavi; quæ in tabellâ 3. denotatur per H I K.

Cum autem & prædictum vitrum & faciem exactè rurſus nitidèque deterſiſſem; vitrum illud poſt ſemihoræ ſpatium leniter iterum ad faciem prope naſum applicui. Quando vitro a facie remoto, & ope microſcopii conſpecto, incredibilis inhærebat copia exhalatæ pinguedinis: cujus etiam perexigua portio in tabella 4. deſignatur per L M N.

Poſthæc vitrum rurſus deterſi, & ad faciem itidem deterſam eodem loco poſt horæ ſpatium leniter applicui. Quando iterum numeroſiſſima exhalatæ pinguedinis multitudo oculis ſe meis objecit: cujus perparva etiam portio in tabellâ 5. deſignatur per O P Q.

Ex hiſce experimentis perſpicuum evadit, quantillo tempore quantam pinguedinis copiam corpus noſtrum exhalet. Quod ſi ad tantam pinguedinis copiam adjiciamus humores aquaticos, qui eodem tempore ex corpore exſpirant, & in auras rareſcunt;

non

non amplius mirabimur cutem noſtram tam numeroſis, iisque minutiſſimis, meatibus eſſe perforatam.

At meatus illos non eſt credendum ſemper eſſe apertos; ſed, dum materiam nullam egerunt, occludi. Et hinc eſt quod varia cutis loca permultis & confertis notentur punctulis coloris ſubnigri: quæ tamen magis ſunt conſpicua, ſi primâ digitorum cute abjectâ, quæ ſecundâ vel tertiâ ſectione præciſa fuerit inſpiciatur. Niſi enim vaſcula illa præcluderentur; humores aquoſi forinſecus irreperent aut impellerentur in corpus; quod tamen non accidere certum eſt. Etenim ſi quis per aliquot horas jaceat in mari, vel ſub Oceano degat; vehementior in corpus ab aqua fit impreſſio, quam vulgus crediderit. Et tamen experientiâ conſtat corpori ſic merſo ab aquâ ſalſa nihil inferri nocumenti; cum tamen aqua ſalſa, ſi per aliquot dies potetur, bibenti certam mortem adferat.

Cum autem cutem a ſummitate digitorum, non incruenta inciſione, ſæpius abſcinderem; contigit aliquando ut digiti unguem cultello vulnerarem. Quâ occaſione pertenuia ſegmina ab ungue deſecui: & tandem poſt plurimas obſervationes, variis temporibus iteratas, non ſemel animadverti, prædicta unguis ſegmina incredibili exiguiſſimorum meatuum multitudine pertundi. Sed meatus illi non in omnibus æquè ſegminibus erant conſpicui: quippe ſi inciſio vel tantillùm obliqua fuerit, meatus illi ſecando comprimuntur: quando perſæpe non niſi exigua quædam & nigricantia puncta conſpectui

se offerunt. Meatus illi, qui maximam partem juxta longitudinem unguis sunt dispositi, non sunt censendi nomine vasorum; cum devehendis succis destinatos esse non existimem. Nam ungues nostri non excrescunt more Plantarum, quæ supernè egerminant; sed illorum incrementum fit per propulsionem. Etenim illa pars unguis, quæ digito jam est vicinior, post aliquot menses medium unguis locum occupabit; & paulatim ad unguis summitatem evadet.

Posteriorem autem observationem hoc anno 1717, sub finem Maji, inter horam secundam & quartam pomeridianam peregi.

Tametsi autem vascula, quæ in secunda tertiâque tabellâ exhibentur, revera tantâ copiâ & tam eleganti ordine, ut ibi expressa sunt, juxta se disponantur; non tamen ordinem illum, nec tantam copiam, conspectui offerunt. Cum enim vascula, præterquam in vola manus, & in digitis interioribus, quibusdam operiantur Squamulis; apta vasculorum dispositio per integumentum illud oculis subducitur. Ut ergo Squamulas illas removerem, priusquam tenuissimas lamellas a cute reciderem, cutem inter digitos acie cultelli reciprocando scalpsi; & digitos ita scalptos detersi: atque tunc demum recisamenta cutis microscopio applicui. Nec tamen in cute primùm recisâ prædictos vasculorum meatus sive aperturas observare potui; quoniam vasculorum meatus, quod etiam in primâ & secundâ tabulâ expressum est, jacebant compressi vel occlusi. Sed cum incisionem in eodem digiti loco iterarem;

lucem

lucem ſolarem per complura vaſcula translucentem vidi. Quod niſi cutis noſtra tam eſſet inæqualis; exigui quos dixi meatus multo diſtinctius, & copiâ longè majori, poſſent exhiberi.

Ut autem incredibilem copiam vaſculorum, quæ cutem humanam perforant & ex corporibus rite conſtitutis tantam copiam humoris atque pinguedinis educunt, rudi quadam adumbratione deſignarem; omnibus quam potui accuratiſſimè penſitatis judicavi, ſpatio cutis, quod decimæ * pollicis parti longitudine reſpondeat, facile 120. vaſcula contineri. Verùm contenti ſimus numero centenario: ergo ſpatium cutis, pollice non longius, habebit vaſcula mille: ſpatium pedaneum duodecim vaſculorum millia; atque adeo pes quadratus 144000000. millia continebit. Si ergo ſuperficiem viri mediocriter magni ponamus conſtare 14. pedibus quadratis; ſequetur ejusmodi cutem vaſculis 2016000000. perforari.

Ut tam ingentis numeri diſtinctiorem idæam ex temporis dimenſione petamus; ponamus cum *Merſenno* quamlibet horam ſexaginta conſtare *minutis*: ſingulis verò *minutis* ſexaginta contineri *ſecunda*, vel pulſum arteriarum ſexagies iterari. Sequetur unâ horâ 3600. arteriæ pulſus, viginti autem & quatuor horis pulſus 86400. abſolvi. Relinquitur ergo ut expleto anno, in bene affecto corpore, pulſus abſolvantur 31536000.

Quod ſi prægrandem hunc numerum dividamus per ingentem vaſculorum numerum, quem mox in-

* 12 Pollices pedem unum efficiunt.

dicavimus ; reſtabit circiter numerus ſexagenarius-quaternarius. Atque adeò neceſſe eſt illum 64. annos vixiſſe ; cujus arteria tot pulſus abſolverit , quot vaſculis cutem habet pertuſam.

Summam illam vaſculorum in cute multitudinem ſic aptiſſimè explicari poſſe cenſemus ; ſi cutem ipſam , præterquam quod ex arteriis & venis compacta ſit , ex innumerabilibus particulis , partim craſſioribus , partim tenuioribus & craſſiorum ſurculis , compoſitam eſſe ſtatuamus : tum etiam ponamus partes illas atque ſurculos , ſe invicem promiſcuè ſecantes atque ſupergredientes , non eſſe niſi vaſcula : quorum extremitates illa ipſa ſint vaſcula , quæ cuti intexta eſſe obſervavimus.

Hac obſervatione non contentus , curavi mihi deferri duo ubera Vaccæ ; quibus aliquid cutis cum nonnullis crinibus adhærebat. Cutem ab uberibus illis quam potui tenuiſſimam abſcidi ; & validè extenſam exſiccari permiſi. Arbitrabar enim extenſionem illam non modò effecturam eſſe ut vaſcula paterent ; ſed etiam ut exſiccatâ cute patula apertaque manerent : quod in cute mea perficere non potueram.

Poſtquam igitur cutis hæc vaccina ſicceſcendo indurverat ; lamellas quam potui tenuiſſimas a cute præcidi & ad microſcopium admovi : quando creberrimos cutis meatus , ſive foramina , & multò diſtinctiùs & longè majori numero conſpexi in cute vaccinâ , quam ante vidiſſem in meâ. Vaſcula vero cutis eodem erant ordine diſpoſita , quo vaſcula nervorum diſpoſita eſſe præmonui : quamvis illis magnitudine concederent.

Inter

Inter alia cutis inciſamenta unum microſcopio oppoſitum habebam; quod Viro cuidam literato & prudenti contemplandum exhibui. Cum ex illo contarer quot perexigua vaſcula juxta longitudinem minutiſſimi ſegminis diſpoſita videret; reſpondit, plusquam centum. Tum illi oſtendi, ſegmen illud ſive fruſtulum cutis non eſſe longius dimidiâ milii diametro: atque adeò ſegmen cutis, quod integræ milii diametro longitudine par eſſet, contineret vaſcula ducenta. Quod ſi rite conſtabilitum eſſe ponamus; quadratum cutis bubulæ vel ovillæ, cujus latera diametrum grani miliarii longitudine non excedunt, quadragies mille vaſcula continebit. Verum illi numero detrahamus vicies mille; numerus qui reſtabit ſufficiet, ut multitudinem vaſculorum cutem perforantium quadantenus animo concipiamus.

Et huc usque quidem pertingunt annotationes meæ, quas ab aliquot menſibus ſæpius iteravi; &, quantum manus in hac ætate mea tulerunt, in adverſaria conjeci. Confido autem, Illuſtriſſimi Viri, annotationes illas non usquequaque vobis diſplicituras eſſe: & qua par eſt obſervatione manebo: &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

P. S.

P. S. Priusquam immensam illam vasculorum multitudinem, quibus animalium cutis perforatur, deprehendissemus; non sine causâ mirum & inexplicabile videbatur quod minutissima Animalcula, ut Pediculus & Pulex, Animalium cutem aculeis suis aperire & perforare possint. Sed postquam animalium cuti tantam vasculorum multitudinem intextam esse comperimus; pro certo habendum est animalcula ista non novis foraminibus pertundere cutem; quibus alimentum exsugant; sed aculeos tantùm suos imprimere vel insinuare vasculis cutis; atque illa ratione ex vasculis sanguineis, quæ densissimo agmine cutem perambulant, leviter convulneratis sanguinem & alimentum ebibere.

EPISTOLA. XLIV.

Radix Pareira Bravæ, cujus usus in medicina tantopere celebratur, applicata microscopio. Radix illa multis est perforata poris. Pororum illorum situs & ordinatio. Exiguæ lamellæ a radice abscissæ, & humore perfusæ. Lamellæ istæ, cum humore, microscopio examinatæ. Ex eadem radice perexiguæ particulæ, insigniter splendentes & salibus figurâ persimiles, in humorem transierant. Variæ particularum illarum figuræ. Admirabilis radicis ante dictæ contextura. Frustum Radicis aquæ incoctum pluviali. Aqua ista per microscopium examinata; quæ incredibili scatebat multitudine particularum perexiguarum. Paux-illum ejusdem aquæ sanguini Auctoris admistum: post quam admistionem globuli sanguinei multò laxius inter se distabant. Eodem tempore globuli illi in flexuram quamdam sive sinum fuere curvati. Globulorum illorum figura accuratius descripta. Quomodo globuli sanguinei, in eadem observatione concreti, figuram referrent corporis solidi. Vix animo comprehendi potest cur globuli sanguinei, qui tam sint mollicuti & in aëre per levissimum contactum concrescunt, non concresant in venis & arteriis; ubi invicem jugiter protrudunt atque confricant. Tertia pars radicis, & amplius, ex membranulis sive vesiculis est composita; quibus sales illi sunt inclusi. Quomodo illi sales exsiccando inter se quasi conglutinentur, & peculiares figuras induant. Qua ratione particulæ, in membranulis illis inclusæ, per calorem ignis convertantur in materiam quasi farinariam. Materia, quæ membranulis radicis Bravæ concluditur, etiam in radice China, & in Iridis radice reperitur.

Eadem materia, non secus quam grana Triticea, commissurâ quadam sive futurâ inter se conjungitur. Quomodo particulæ Radicis Pareiræ Bravæ, pro medicamento exhibitæ, per calorem & humorem corporis attenuentur atque comminuantur in particulas exilissimas. Sales radicis illius frustra quæsiti. Tandem, excandefaciendo radicem, sales illi fuerunt inventi. Iidem sales facillimè solvebantur in materia humida. Vix explicari potest qua ratione sales illi, qui radici tam tenaciter adhærent, aliquid opis conferant humano corpori. Salium istorum figuræ, per tardam illorum spissationem, ab Auctore deprehensæ. Etiam exiguissimorum salium reperta conformatio. Incredibilis salium exiguorum exilitas: qui exilissimi sales salibus majusculis circum adhærebant. Sales illi majusculi ex exilioribus concrescendo coiverant: & numero erant perpauci. Sales exilissimi salibus majusculis figurâ sunt persimiles. Eadem radix laminæ ex argento puto imposita, & sic exusta: & post exustionem illam sales radicis, peræque ut in aliis exustionibus, reperti.

Delphis 8. *Octobris* 1717.

PERILLUSTRIBUS DOMINIS

Regalem, quæ Londini est, Societatem componentibus.

PRÆNOBILES DOMINI.

QUam nuperrimè ad vos Epistolam dedi, scripta fuit 17. Septembris 1717. Pridie verò *Philosophica* quædam Acta a Vobis acceperam; in quibus Ra-

Radicem, quæ *Pareira Brava* dicitur, tamquam pereximii usus in re medicâ deprædicari video. Quocirca id mihi licentiæ sumsi ut hasce annotationes de Pareira Brava, quas anno superiore adversariis mandaveram, vobiscum per epistolam communicarem.

Vir quidam spectabilis, frustum ligni mihi exhibens, addebat lignum illud non facile inveniri, & magno loco haberi: nam pauxillam illius scobem, si ad perpauca grana præbeatur ægro, magnas operationes edere. Igitur, ut lignum illud ope microscopii examinarem, exiguum ab eo frustum impetravi: & quantum unico circiter Pharmacopolarum grano respondet a ligno præcidi: de talibus autem granis loquor, quorum 480. unciam unam efficiunt; cum alii singulas uncias ex granis 576. componant: nos autem obolos 640. pro unciâ habeamus.

Exiguum illud lignum, tam rectà quam per ambitum, in lamellas pertenues consecui: quas cum per microscopium examinarem; lignum, quatenus in longitudinem excurrit, poris insigniter amplis præditum esse comperi: quos poros initio singulos, sed ulterius binos atque ternos, dispositos esse videbam. Postinde perexiguas iterum lamellas imposui vitro ritè mundato: & aquæ puræ affusione rigatas in aqua inter se separavi: ut sales suos, quos examinare cupiebam, aquæ tantò facilius transmitterent.

Cum & aquam illam, & lignum ipsum sive ligni lamellas, adhibito microscopio examinarem; per-

multas, easque exiliſſimas & lucentes particulas, per aquam diſperſas obſervavi. Particulæ illæ & variis atque pecularibus figuris erant inſtructæ; & ſalibus, quos in Piſcibus marinis ſæpius inveni, formâ erant conſimiles. Ergo, quoniam particulas illas, quantùm oculis æſtimare poteram, non niſi meros ſales eſſe judicabam; aliquas indidi vino aduſto; experiri volens num in vino aduſto liqueſcerent. Sed omnibus figura ſua duravit invariabilis: ſic videlicet, ut nonnullæ in parte oculis obverſâ vitrum quadratum, aliæ triangulum, aliæ perfectè quadrangulum figurâ ſpecieque referrent. Credebam autem ſingulos putatitios ſales in quadam Radicis Pareiræ Bravæ veſicula, ex aqua veſiculis illis incluſa, in ejusmodi ſales concreviſſe: nam Radicem illam permultis iſtiusmodi veſiculis inſtructam eſſe obſervaveram.

Cum autem per ligni illius examinationem non ſatis quod inquirebam aſſecutus eſſem; aliud in civitate noſtra requiri juſſi: & quoniam radix Pareiræ Bravæ ne quidem nomine nota hic erat, ex civitate vicina, ubi radix illa ab anno tantum innotuiſſe dicebatur, unciam unam & unciæ quadrantem accepi. Et quia utrumque lignum ope microſcopii inter ſe comparabam; certus eram aliud ab alio conformatione ac naturâ non differre.

Hæc verò radicula per longitudinem erat diffiſſa: &, quantum judicare poteram, ſpatio quinquennii in craſſitudinem ſeſqui-pollicis excreverat. Illius autem textura perquam apparebat admirabilis.

Exiguam ligni iſtius partem in fruſtula perquam minuta

minuta concidi. Segmina illa scypho indebam vitreo, rite ante purgato; &, affusâ aquâ pluviali, igni coquenda imposui. Dum aquæ dimidium, & amplius, coquendo absumtum esset; quod supererat ab igne removi; ratus particulas ligni salinas per istam coctionem jam esse permixtas aquæ.

Aquam istam ope microscopii examinans, nihil in eâ adverti; nisi quod complures membranulæ, eæque perexiguæ atque pertenues, aquæ summitati innatarent. Ergo quasdam aquæ guttas exposui aëri: ut sales, humore in vapores abeunte, concrescerent. Verum brevi ejusmodi membrana super aquam incubuit; ut nihil in aquâ illâ dignosci posset præter particulas quasdam exilissimas: quæ tantâ multitudine aquæ innatabant ut, licet sales quidam concrescendo forte coivissent, non potuissent a me dignosci. Et maximopere demirabar ex tam exiguo radiculæ frusto tantum particularum agmen in aquam transiisse.

Postquam aqua illa, ut membranulæ subsiderent, per aliquantum tempus immota constiterat, pauxillum ejusdem aquæ, nempe quantum circiter est capitulum aciculæ, imposui vitris rite mundatis. Deinde sanguinem, quem punctione acûs ex digito eduxeram, cum eadem aqua permiscui. Quando globulos, qui sanguinem rubefaciunt, in sanguine sic diluto magis dispersos esse vidi, quam umquam mihi observatum esse meminerim. Istud verò memorabile mihi videbatur, quod plerique globuli curvamen quoddam, sive sinum intus recedentem haberent: veluti si vesiculam aquâ plenam habeamus;

& medium veſiculæ, per impreſſionem digiti, quaſi foveâ vel ſcrobiculo quodam excavemus. Et cum iſti globuli, figurâ planâ digeſti (dum enim rariori ordine diſperſi jacent, præ ſummâ mollitudine figuram induunt planam) confertius ſibi adjacent, quandoque figuram induunt ovatam; quando curvamina illa, de quibus mox egi, ſive ſinus, etiam ſunt longiuſculi. Ubi autem iidem globuli inter ſe coagulati vel concreti ſunt, figuram præferunt corporis ſolidi: cujus nullæ partes oculo poſſint diſtingui; niſi partibus, quæ inter ſe coaluerunt, aliquantulum diſparatis. Obſervationes iſtas 22. Martii anno 1717. pluries nec interruptè, & conſimili ſemper ſucceſſu, iteravi.

Cum verò tam ſæpe experiar quanta ſit globulorum iſtorum mollities; & quam leviſſimo contactu, dum aëri ſunt expoſiti, velut inter ſe concreſcant aut coagulentur; capere minimè poſſum globulos illos in venis & arteriis, ubi tam validè invicem protrudunt atque confricant, non coagulari. Minus capio, dum cutem vel arterias manu comprimimus, ſanguinem ipſum non denſeri.

Poſtea radicem Pareiræ Bravæ, tam in longitudinem quam per ambitum, in complures particulas conſcidi; inquiſiturus ubi exigui ſales, quos radici ineſſe putabam, incluſi laterent. Perſuaſus enim eram radici quasdam ineſſe veſiculas, humore turgentes; humore autem in vapores ſoluto, particulas ſalinas, quibus humor onuſtus fuerat, inter ſe congelatas fuiſſe: quod & ſuperius indicavi.

Verùm

Verùm cum jam affatim radicis iſtius haberem; comperi plus quam tertiam illius partem conſtare veſiculis; quarum hæc erat poſitura, ut ex radicis interioribus exortæ, tenderent extrorſum. In veſiculis illis quaſi faſciatim incluſi latebant exigui ſales: adeo ut frequenter ſeni vel ſepteni orbiculatim jacerent digeſti. Cum autem faſciculi longiores quam craſſiores eſſent; judicabam ad minimum viginti uno in faſciculo includi.

Iſtæ particulæ, quantum quidem exiſtimo, dum radix increſceret, fuerunt majores: verùm ſicceſcendo tam confertim inter ſe compactæ fuerunt, ut ſingulæ figuras pene diverſas aſſumſerint; quo factum eſt ut aliæ ſint triangulæ, aliæ quadrangulæ, &c. Quod in compluribus rebus, quæ ſeſe conferciebant, obſervavi. Et hinc tandem collegi, particulas illas non eſſe niſi perexiguos ſales.

Quo magis mihi ſatisfacerem, perexiles illas particulas membranulis ſuis exemi: & aquâ pluviâ irroratas, vitroque bene nitido impoſitas, admovi carboni candenti: quemadmodum in examinandâ farinâ Triticeâ, Fabaceâ, tum & farinâ Piſorum, aliquando factitavi. Adverti autem particulas illas, quas modo farinarias voco, calore ſolutas eſſe; &, cum ante eſſent globoſæ, figuram induiſſe planam atque orbicularem. Atque adeò partes iſtæ fortè non abſurdè vocabuntur materia farinaria: nam, uti dixi, ex partibus in rotunditatem globatis transierant in particulas planas & orbiculatas; ſed magnitudine diſpares. Et hoc experimentum ſæpius, & eodem ſemper eventu, repetii.

Quo-

Quoniam autem ejusmodi membranulas, talibus particulis gravidas, in nullo ante ligno sed in quibusdam seminibus repereram; non satis habui radicem, quam dixi, *Pareiræ Bravæ* examinasse: sed & ad alias examinandas radices, ut Iridos & Chinæ, studium & operam meam converti. In his autem duabus radicibus, copiosius tamen in ultimâ, non modò eamdem inveni materiam, quam in radice Pareiræ Bravæ repereram: sed farinæ tam erant insigniter magnæ; ut illarum commissuras sive futuras, quas mihi in granis Triticeis observatas esse narravi, perdistinctè possem agnoscere. Easdem farinulas, dum in aquam impositæ admovebantur calori, etiam vidi ad unam omnes in figuram migrasse planam ac rotundam. Quod & in Iridos & in Chinæ radice observavi.

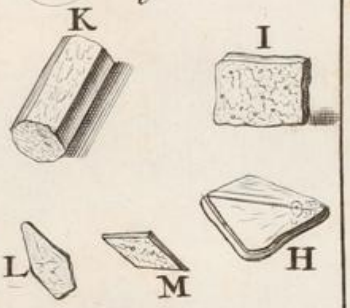
Dum autem radicum istarum particulas commissuris præditas esse; &, cum madefactæ excalefiunt, in alias figuras transire videmus; non ineptè colligimus perexiguas etiam particulas, quæ in vesiculis Pareiræ Bravæ delitescunt, non carere commissuris; licet illæ nobis sint inconspicuæ.

Ponamus modo perexiles illas particulas, quas farinulas appello & in radicem Pareiræ Bravæ inclusas esse dixi, pro medicamento exhibitas, per corporum calorem & humorem modo ante dicto dissolvi. Ponamus insuper particulas isto modo solutas per continuam corporis motionem atque agitationem, ut ad recuperandam valetúdinem prosint, in particulas inexplicabilis tenuitatis & exilitatis conteri atque attenuari. Hæc quidem aliquid nobis

fig: 1.

fig: 2.

fig: 3.



bis lucis afferent: sed quanam ratione particulæ sic attenuatæ operationem suam perficiant, humanæ, ni fallor, industriæ incompertum manebit.

Porro aliquot radicis antedictæ granis, in scobem scalpendo comminutis, & in vitrum ritè mundatum impositis, aquam pluvialem, eamque perpuram & limpidam, affudi: ita videlicet, ut aqua duos digitos supra scobem emineret. Vitrum istud ejusmodi admovi calori, ut aqua brevi bulliret: quam, cum ejus dimidium bulliendo absumtum esset, ab igne removi; & per chartam emporeticam colavi; ut sales, qui forte congelascerent, oculis deprehenderem. Licet autem aquæ sic destillantis aliquot guttas ad decem usque vices superponerem vitris nitidis, nullos tamen sales, in quibus figuram aliquam discernerem, agnoscebam. Tantùm particulas quasdam in illis guttis videbam; quarum aliæ, licet perpaucæ, figuram O referebant: aliæ figuram A B, in tabula I. designatam, imitabantur: in quibus tamen non nisi solum ambitum agnoscere potui. Ad hoc examen quinque adhibui microscopia; & quintuplices guttas, singulas in singulis vitris, collocavi; nec tamen figuras aliquas, quas certo nomine designare possem, oculis observavi; materiâ viscosâ, quæ per aquam sparsa erat, visum impediente. Cujus materiæ tanta erat copia, ut eam materiam membranula quædam, quæ itidem viscosa erat, obtegeret; cum materia ipsa, membranæ subjacens, fluida maneret instar sachari liquefacti. Et hæc materia mollis, quæ non rarescebat in vapores, tot erat obsita particulis minutis, ut qui non viderit,

tantam multitudinem animo non possit comprehendere. Quocirca materiam mucosam sive viscosam concretioni salium obsistere existimo.

Notum est chartam per quam aqua colabatur, quæ & perparva erat & visco præparatur, ad duritiem usque siccatam esse: cum econtrario materia vicosa, a *Parcira Bravæ* per coctionem abscedens, licet non crassior esset chartâ scriptoriâ, siccando non absumeretur.

Ceterum *Parciræ Bravæ* dosin unam, quam quinque granis Pharmacopolarum majorem esse non volunt, ut oleum atque spiritum ex illa elicerem, igni imposui. Deinde materiæ ad nigredinem exustæ, ut sales fixos radicis invenirem, pauxillum affudi aquæ pluvialis: quam aquam, ex admistione particularum aduſtarum admodum turbulentam & impuram, per chartam iterum colavi; & percolatam, ut humor aquosus in vapores abiret, variis vitris rite purgatis imposui. At nihilominus materia quædam restabat viscosa; unde colligebam, quasdam radicis particulas evasisse ustionem; nihil præterea, quod memoratu dignum sit, dignoscere poteram.

Medicus quidam, quocum eâ super re conferebam, suggessit mihi, si carbones radicis ad alborem usque exurerem, certò apparituros esse sales. Quoniam enim vitrum, quo particulæ radicis continebantur, ob vehementiam caloris semper liquescebat; particulæ istæ ligneæ numquam ad alborem usque fuerant exustæ.

Quocirca partem radicis Pareiræ Bravæ carboni, quales apud Aurifices in usu sunt, imposui; & flam-

flammam craſſioris candelæ per fiſtulam Aurificis ſufflando ſic ad radicem direxi, ut radix ardeſceret, & pene tota ex uſtione candicaret. Deinde carbonem ſic candeſcentem in ſcyphum vitreum, qui pauxillum aquæ continebat, dejeci: & Aquam illam, quia valde turbida erat, ante colatam, guttatim impoſui vitris bene mundatis. Vitrorum iſtorum unum, ut humor aquoſus in vapores ſolveretur, admovi prunæ ardenti: cœlum enim erat humidius, & ſubinde pluvioſum. Poſtquam autem unica aquæ gutta in vapores abierat, tanta ſalium copia in conſpectum prodibat, ut attonitus obſtupeſcerem. Sales autem illi ſic diſpoſiti jacebant; tamquam arbuſcularum ramulos humi diffuſos cerneremus: & poſtquam per aliquantum tempus, & quidem intus ipſas ædes, ſic diffuſi jacuerant; in humorem erant ſoluti. Quod etiam accidebat, cum illis halitum meum afflarem.

Jam verò, quid demum de arctiſſimâ ſalium iſtorum cum radice ſua unione dicemus? Nam, uti jam expoſitum eſt, licet vitrum, quo continentur, præ calore liqueſcat, e partibus tamen radicis non emigrant; ſed aëri demum expoſiti, & ab igne circumpoſito ferventes, ligno extricantur. Cum iſtud experimur, nonne his verbis ipſi nos affari cogimur; quam hujus radicis admirabilis eſt contextura: & ſal, tam arctè radici illigatus, quid adjumenti præſtare poteſt humano corpori? Verum, ut mentem meam proloquar, ſalium iſtorum fabricam per vehementiam ignis eſſe prorſus immutatam arbitror.

Posthæc ultimæ quam dixi aquæ pauxillum imposui tribus vitris omninò distinctis ; & vitra illa incluſi armario ; ratus, ubi aqua nonnihil densior esset & salium concretio tardiusculè procederet, sales illos hac ratione coituros esse, ut aliquas in illis figuras possem agnoscere. Posteaquam ergo vitra circiter per 24. horas immota constitissent, humoris examen sum aggressus : & tales passim figuras hinc inde sparsas cernebam, quales in tabula 2. designantur per C D E F G. Imo ubi plures prope invicem concreti jacebant, eamdem in nonnullis figuram adhuc internoscere poteram.

Sed & plurimæ per aquam illam spargebantur particulæ incredibilis exilitatis ; &, quantum oculis apparebat, figurâ nullâ notabiles. Suspicabar autem particulis illis easdem esse figuras, quamvis ob exiguitatem inconspicuas. Cum autem illo die, qui erat quintus Aprilis 1716, acriùs spiraret Boreas, & aër nubilus esset ; aqua salibus adhuc incumbens aliquantum abibat in vapores: quando exiles magno numero figuras visu observavi, figuris ante exhibitis persimiles. Præterea distinctissimè videbam, sales quosdam majusculos salibus circumstipari exilissimis ; qui figurâ cum majusculis conveniebant : & quorum nonnulli tam erant minuti, ut judicarem, si ad centum usque milliones coaggerarentur in unum acervum, magnitudine tamen non fore pares grano milliario.

Ex hac observatione concluſi aquam qua incoctæ fuerant particulæ Pareiræ Bravæ, item aliam aquam quæ affusa fuerat particulis adustis, non

fuisse

fuisse expertem particulis salinis : sed particulas illas, ob admixtum aquæ viscum, non potuisse concrescere.

Nam si ponamus quoslibet sales, quantumlibet exiguos, ex salibus multò exiguioribus componi; quamdam oportet sympathiam vel naturæ convenientiam inter salinas particulas intercedere; ut aliæ ex aliarum adjunctione increscant. Et cum illæ sympathiæ perexiguo sint spatio circumscriptæ; oportet materiam aquæ, ut particulæ salinæ ad invicem appropinquent, summopere tenuem esse. Sympathia autem ista non ampliori spatio protenditur, quam duo circiter pili menti virilis in latitudinem occupent. Nam in tantulo spatio, circum salem majusculum coagulatum, nulla sæpe particula salina minuscula, quæ concreverit, apparet. Isti autem majusculi sales unico pilo menti virilis nihilo erant crassiores.

Sales isti figurarum diversitate inter se differebant : & sales quosdam majusculos ex salibus minusculis concreviisse visu poterat agnosci. Sales isti majusculi numero erant perpauci : quippe integram aquæ prædictæ guttam aliquando vidi prorsus expertem esse salis majusculi : aliquando in persimili gutta duos aut tres majusculos sales concreviisse observavi. Ut autem salium istorum quamdam notionem legentibus offeram; quinque istiusmodi sales in figurâ 3. designandos curavi per H I K L M.

Interdum etiam observavi sales antedictos, ramulorum instar, concreviisse ex salibus minusculis; qui utramque extremitatem tam aculeatam habebant, ut,

licet adhibito microſcopio quod viſum eximiè juvabat, pene tamen eſſent inconſpicui. Licet verò in particularis ſalinaris, quæ antedictis ſunt exiliores, nullam figuram poſſimus agnoſcere; rectè tamen judicabimus figuram illis non abſimilem eſſe. Cum enim ſales ſive particulas ſalinas exiliores, in quibus primò nihil figuræ diſcernere poteram, poſtmodum attentiſſimè conſiderarem; evenit aliquando ut quatuor, quinque, vel etiam ſex particulæ minores jacerent concretæ; quarum nonnullas aculeatas eſſe videbam. Iſtis autem tam exilibus particulis, ſive ſalibus, alii ſales exiliores adjacebant.

Ne autem ſuſpicarer carbonem, quem ad hanc operationem adhibueram, quibusdam ſordibus inquinatum fuiſſe; conſtitui radicem Pareiræ Bravæ in laminam auream & æris expertem imponere, atque ita citra ullum ſordium periculum exurere. Verum ſubiit mihi recordatio laminæ cujusdam argenteæ, quam ab auro diſſociatam ad manus habebam: ex qua proinde certus eram, cum ad ignem admovenda eſſet, nihil æris migraturum eſſe in Pareiram Bravam.

Particulas iſtas Pareiræ Bravæ in laminam argenteam impoſitas, & ex uſtione quantum apparebat albentes, & prorſus æſtuantes, dejeci in aquam pluvialem: ad quam decoquendam adhiberi juſſeram cucumellam benè mundam, plumbo candido obductam; nec niſi coctioni aquæ, quæ ad Theæ vel Coffeæ potationem adhibetur, deſtinatam.

Aquam iſtam, in quam exuſtas Pareiræ Bravæ particulas dejeceram, colavi per chartam emporeticam:

cam: & aliquantulum aquæ, ſic percolando depuratæ, quatuor vitris diſcretim impoſui. Vitra illa, cum totam noctem recluſa fuiſſent, poſtridie, ſicco & ſereno aëre, quatuor microſcopiorum ope examinavi; & aquam, non tamen omnem, in vapores diſſipatam eſſe comperi. Omnium autem conſimilis fuit eventus: id eſt, innumerabilem ſalium antedictorum copiam, & diſtinctius quam ante, oculis obſervavi.

Si prædictas obſervationes uno eodemque die abſolviſſem; ordine concinniori exponi potuiſſent. Cum autem complures dies in obſervationes iſtas inſumſerim; neceſſe habui meditationes & experimenta mea identidem, uti occurrebant, in chartam rejicere. Ceterum, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA

EPISTOLA. XLV.

Cerebrum Aſelli majoris deſcriptum; quod ex particulis oblongis atque tenuibus, ſive fibrillis, eſt contextum. Fibrillis illis quidam cavi inſunt meatus. Duplex fibrillarum iſtarum ſpecies; & pene incredibilis illarum tenuitas. Concluditur, cerebrum in cunctis Animalibus ex perſimilibus fibrillis eſſe compoſitum. Partes Cerebri cum partibus Medullæ ſpinalis quatenus conveniant. De nervo Aſelli minoris, qui ex decem nervis erat compactus. Nervi Aſelli minoris etiam ex vaſculis contexti ſunt; non ſecus ac nervi quadrupedum. Auctor deprehendit nervos, etiam exiliſſimos, ex vaſculis eſſe concinnatos. Spinalis Medulla Aſelli decocti microſcopio examinata. Partes iſtius Medullæ quam aptè & concinniter eſſent diſpoſitæ. Diſpoſitionis iſtius deſcriptio. Aliæ partes Medullæ ſpinalis, quæ intuentibus ſpeciem præbebant humoris coagulati, revera non erant niſi ſales.

Delphis 22. Octobris 1717.

PRÆNOBILIBUS DOMINIS

Regalem, quæ Londini est, Societatem componentibus.

PERILLUSTRES DOMINI.

CUm sub finem mensis Martii conciſum viderem caput Aſelli majoris, qui paulò ante quam concideretur quædam ediderat indicia vitalitatis; cerebrum illius, quod leviter ſauciatum erat, & quod in Aſellis majoribus præ cerebro quadrupedum admodum eſt exiguum, ad ædes meas deferendum curavi. Dum illud paulo poſt adhibito microſcopio contemplarer; non ſine admiratione videbam tot fibrillas oblongas & pertenues; ex quibus cerebri pars longè maxima contexebatur; & quæ nequaquam verſus cerebri meditullium, ſed potius verſus alteram illius extremitatem, erant protenſæ.

Hac obſervatione non contentus, quacumque potui ratione conatus ſum cognoſcere num particulæ, quas dixi, pertenues & oblongæ cavis meatibus ſint interius perviæ. Et tandem aliquot poſt diebus meatus illos ſive cavitates non ſemel, ſed vicies ſaltem & quinquies, diſtinctiſſimè oculis agnovi. Præterea fibrillas illas duplici ſpecie differre vidi; quarum primæ craſſitudine conveniebant cum illis vaſculis, ex quibus nervi maximam partem ſunt contexti: ſed hæ fibrillæ numero erant per-

 paucæ,

paucæ, præ fibrillis alterius ſpeciei; quæ prioribus erant tenuiores.

Hac inventione non mediocriter fui exhilaratus; quia futurum non ſperaveram ut illa, quæ dixi, oculis meis tam conſpicua nudaque ſeſe offerrent: vaſcula enim illa majoris erant tenuitatis, quam ut cuiquam, qui ipſe præſens non adfuerit, poſſit perſuaderi.

Sæpe majorum Aſellorum Cerebrum exſiccandum curavi; & exſiccatum viſu examinavi: ſed vaſcula, de quibus egi, ſemper integra & illæſa manſiſſe comperiebam.

Quoniam autem paſſim experimur Dominum, Univerſi Conditorem, in creatione corporum fere easdem vel conſimiles ſibi leges præſcripſiſſe; ſi cerebrum Aſelli majoris ex tenuiſſimis & cavatis fibrillis contextum eſſe videamus, multò quam ante certius licebit pronuntiare, cerebrum in aliis etiam animantibus vivis, tam terreſtribus quam aquatilibus, ex ejusdemmodi vaſculis, ſive fibrillis cavatis, eſſe contextum.

Ad hoc usque tempus in perſcrutandis Piſcium nervis, quos a perpaucâ eorum medullâ ſpinali avelleram, non ſatis ad votum reſponderat ſucceſſus. Verum cum in Aſellum minorem eximiæ magnitudinis incidiſſem; non ſolummodo Cerebrum, ſed quasdam etiam partes Medullæ ſpinalis nervis quibusdam inſtructas, ex eo exemi. Partes autem Cerebri cum partibus Medullæ ſpinalis conferens, conſimilem atque germanam ambabus texturam eſſe comperi. Et cum nervum quemdam ejusdem Aſelli

quam

quam accuratè poteram perluſtrarem ; in decem quaſi ordines, aut incumbentes ſibi laminas, diviſum eſſe animadverti. Unde mecum inferebam, tam exilem nervulum in decem ſurculos ſe propagaturum fuiſſe.

Hac obſervatione, ut ſoleo, nondum contentus, eumdem nervum poſtridie reviſi. Quando non tantum in aliqua illius parte eam quam narravi conſtitutionem ſive nervulorum multitudinem reperi: ſed cum undecim partes, ſive minores nervulos, in prædicto nervo viſu diſtinguerem ; animadverti ſingulas illas partes maximam partem conſimilibus conſtare vaſculis ; qualibus quadrupedum nervos conſtare demonſtravi. Vaſcula autem iſta in nervis Aſelli minoris magnitudine congruunt cum vaſculis nervoſis majorum Animalium : quorum incomprehenſibilis eſt exilitas.

Porrò quibusdam Nervi partibus tres alios exiliſſimos nervulos, quibusdam etiam quatuor, adjacere videbam, quorum unus craſſitudine non excedebat pilum menti virilis. Et tamen ſingulos dignoſcebam ex perſimilibus conſtare vaſculis ; qualibus nervos craſſiores conſtare præmonui.

Porro ex ſpina decocti Aſelli minoris, quam ſpinam in Animalibus vertebras appellamus, medullam exemi. Quam medullam eo loco, ubi plures nervi ex illa emergebant, in longitudinem diſſecui. Cum partes diſſectas ante microſcopium locaſſem, non ſine quadam admiratione vidi partes, ex quibus medulla conſtabat, tali ſitu diſpoſitas eſſe, tamquam omnes mutandæ eſſent in nervos.

Sed in alio ejusdem Medullæ latere partes illius valdè disperſæ jacebant; & ex craſſiori quadam parte exoriri videbantur: quas aptiſſimè comparavero cum humore, qui rigidiori gelu congelaſcit in vitro. In alio verò Medullæ latere, quantum apparebat, nonniſi quidam vaſculorum faſciculi congeſti jacebant.

Et illud quidem primò non ſatis capiebam: mox verò judicavi partes illas non eſſe niſi exiguos ſales. Neque enim credere poteram iſtiusmodi figuras, quales oculis meis obverſabantur, ingenitas eſſe partes Medullæ. Magis exiſtimabam ſales aquæ per coctionem in Medullam tranſiiſſe: & revera comperi partes illas non eſſe niſi ſales concretos.

Habetis annotationes meas: de cetero, qua decet obſervatione manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA

EPISTOLA. XLVI.

Tendinis Ovilli denuo institutum examen. Singulæ illius fibrillæ sunt singula vascula, interius cavata. Undenam proveniat humor ille viscosus & limpidus, qui ex Bovis de trabe suspensi femore destillat. Nulli in Tendinibus reperti nervi; cujus ratio exponitur. Numquam etiam nervi inter fibrillas carneas ab Auctore reperti. Tandem nervuli sunt inventi, qui tunicæ cujusdam Tendinis erant affixi, & intus etiam erant cavati. Idem in aliis quibusdam Tendinibus observatum; sed eâ ratione, ut nervuli Tendinibus extrinsecus adhærescerent; non in Tendines ipsos penetrarent Sex reperti nervuli, qui procul a medullâ spinali in eumdem locum convenerant. Tendines in femore Agni lactentis examinati: ubi etiam complures nervi prope tendinem erant locati. Idem deprehensum in Tendine Vaccino: item in tendine femoris Murini: verum hîc non tam distincte liquebat nervos esse, qui pro nervis habebantur. Etiam compertum fibrillas postremi Tendinis non esse nisi vascula, meatibus internis perforata. Ista vascula, non secus atque vascula sanguinea, dum in conspectum prodeunt, plerumque sunt compressa. Prædictæ partes non minus sunt spectabiles, nec obscurius se produnt, in Mure quam in Bove. Eædem in articulo femoris Vaccini perquisitæ. In hac perquisitione repertus nervorum fasciculus; qui inter membranam majoris Tendinis erat absconditus; & ex 25. mineribus nervis constabat. Eædem partes in femore lactentis Agni quæsitæ: ubi etiam reperti nervi, qui Tendinibus erant affixi. Sed nulli umquam inventi sunt nervi, qui in ipsos Tendines

ſeſe immergebant. Auctor tandem incidiſſe ſe credebat in nervulum, qui per fibrillas carneas eſſet diffuſus. Sed poſtea comperit eſſe exiguum Tendinem; quem perexiles membranulæ in 96. partes, ſive minores Tendines, partiebantur. De nervulo quodam, qui ex tam exiguis nervulis erat compactus, ut ſinguli pilo mentì virilis ſaltem quadruplo eſſent tenuiores. Auctor de delato ſibi honore Regali Londinenſium Societati gratias agit.

Delphis 20. *Novembris* 1717.

PRÆNOBILIBUS DOMINIS

Regalem, quæ Londini eſt, Societatem componentibus.

PRÆNOBILES DOMINI.

TEndinem quemdam, cum quibusdam microſcopiis, ſcrinio incluſum habeo; qui, ſi rectè memini, femori Ovillo fuit exſectus. Iſtum Tendinem, alterius materiæ quam examinarem penuriâ, iterum perſcrutari conſtitui. Et cum aliâ viâ, quam hactenus feceram, in hanc perveſtigationem incumberem; quidpiam, quod hactenus inobſervatum mihi fuerat, inveſtigando deprehendi. Animadverti, inquam, ſingula filamenta, ſive fibrillas, quas juxta nervi longitudinem protenſas eſſe demonſtravi, totidem eſſe vaſcula. Verum cavi illorum meatus ſic paſſim erant compreſſi; ut in compluribus fibrillis nulli agnoſcerentur meatus niſi

oc-

occlusi: quamvis omnes fibrillas cavatas vel pervias esse pro certo haberem. Et cum resectæ Tendinis partes essent exsiccatæ, lucem solarem per quosdam perexiguos meatus translucere videbam.

Cum antehac mactatum Bovem de trabe suspensum viderem, cujus ex femore materia quædam limpida eademque viscosa destillabat; undenam hæc materia vel humor defluëret non capiebam. (Vulgus autem, quia Tendines pro nervis habet, humori prædicto nomen fecit succi nervosi.) Istud autem eo minus capiebam, quod in tot observationibus, quot variis temporibus iteraveram, nulla majorum Tendinum vasa offendissem, quæ latentis in se humoris indicium ullum præberent.

Verum posterior observatio omnem mihi dubitationem exemit. Dum enim recogitabam quot vasculis Tendo major sit instructus; & tendines Vaccæ de trabe pendentis quantum comprimantur attenderem; prorsus acquievi.

Professor quidam extraneus aliquanto abhinc tempore me sciscitatis est, num quos aliquando nervos in Tendinibus reperissem: cui respondi, hanc mihi perveſtigationem non esse possibilem. Quoties enim nervum in longitudinem dissecui; ex filamentis oblongis compositum esse comperi; haud secus ac membranulas ex filamentis oblongis, quæ per fibrillas carneas sese dispergunt, contextas esse deprehendimus. Nec ullos umquam nervos, quantùm quidem recordor, transversè dissecui, qui fibrillis carneis essent immersi; tametsi innumerabilem

fibril-

fibrillarum carnearum copiam ante diſſecuiſſem, & adhibito microſcopio perſcrutatus eſſem.

Nunc autem, dum varia experimenta ope microſcopii frequento, ſub Tendinis cujusdam partibus transverſe diſſectis quatuor nervulos ſibi aſſidentes invenio; qui Tendinis illius tunicæ ſunt contigui; & ſinguli pilo menti virilis circiter quadruplò ſunt craſſiores.

Nervulos illos, vaſculorum inſtar, cavos eſſe diſtinctè agnoſcebam: quippe in particulas tam minutas erant conſciſſi, ut lucem diurnam per nonnullos nervulorum orbiculos translucentem viderem.

In alio loco, qui $\frac{1}{20}$ circiter pollicis parte inferior erat loco antedicto, octo vel decem alios nervulos ſum conſpicatus: qui itidem transverſim erant perſciſſi; ſed craſſitudine cedebant nervis prioribus; & præterea diſperſi inter ſe diſparatique jacebant.

Eamdem nervorum cum Tendinibus connexionem in alio etiam Tendine, quem ab aliquot annis aſſervo, recentiori obſervatione deprehendi: hac tamen ratione, ut nervi illi non in Tendines ipſos ſeſe inſinuent, ſed Tendinibus extrinſecus adhæreſcant; & ut tunicæ ſive membranæ, Tendinibus circumdatæ, & tunicæ nervorum, ſibi ſint contiguæ. Nec umquam obſervavi, vel unicum nervulum in ipſam Tendinis ſubſtantiam immergi. Quod ſi nudo oculo, neque microſcopio adjuti, huic examini vacemus; partes illæ, quos nervulos eſſe dixi, non

non videntur esse nisi membranulæ, Tendinem ex parte circumvestientes.

Nervulos illos aliquando ternos, aliquando etiam senos, juxta invicem protendi animadverti; sic ut singuli suâ convestirentur membranâ, & magnitudine inter se differrent. Adhæc singuli longiores quam latiores erant; quod per Tendinis & nervorum exsiccationem eveniisse credebam. Istud autem in hac observatione mirum mihi videbatur; quod tam multi nervuli tam procul a medulla spinali, contra quam suspicari potuissem, in eumdem locum essent congesti.

Ut omnia penitius pervestigarem, femur lactentis Agni ad me perferendum curavi: & a cute sua denudato Tendines exemi. Cum tendines illos, quam diligentissimè poteram, adhibito microscopio perlustrarem; videbam tendinis membranæ duodecim adjacere nervulos; quorum plerique pilum menti virilis crassitudine vix excedebant. Exterius illis insidebat pinguedo: in vicinia verò par unum vasorum sanguineorum procurrebat.

In adverso femoris latere, ubi tendines erant tenuiores, tribus in locis nervulos quosdam inveni; quorum nonnulli crassiores pilos menti virilis crassitudine non æquabant. Nervuli illi, ad unum omnes, exteriori tendinis membranæ erant contigui: plerique pinguedine quadam erant obsiti.

Præterea scrinio inclusam habebam portionem Tendinis Vaccini, per quem, ad perexiguum tamen spatium, rectà protendi videbam lineolam al-

bicantem ; quæ latitudine ſeptimæ , craſſitudine quadrageſimæ pollicis parti circiter reſpondebat. Cum lineolam illam transverſè perſecarem ; quamdam nervulorum congeriem eſſe comperi ; qui nervuli , figurâ aliquantulum planâ , membranæ tendinis preſſius adjacebant. Numero erant quadraginta ſex ; ſinguli tunicâ ſuâ amicti , craſſitudine diſpares : ſic ut nonnulli craſſiorem pilum menti virilis craſſitudine non ſuperarent. Eosdem nervos variis in locis frequens interjacebat pinguedo.

Inſuper ſcrinio incluſum habebam femur Murinum , cui unum abhinc annum pellem detraxeram. Ex hoc femore tendinem majorem exſecui ; ut , ſi qua ratione poſſem , nervos tendini contiguos exquirerem. Verùm , quantumlibet attentionis adhiberem , non certò dignoſcebam eſſe nervos ; licet nervorum ſpeciem intuenti præberent. Hoc tamen in hac etiam perquiſitione comperi , quantalibet tendinis illius eſſet exilitas , filamenta tamen oblonga , ex quibus tendo maximam partem eſt contextus , non eſſe niſi vaſcula. Sed illa vaſcula , quoniam cavi ſingulorum meatus erant compreſſi , lineolæ ſpeciem intuenti præbebant : qualem lineolam pleraque vaſcula ſanguinea , quoties ea transverſè diſſeco , ſolent referre. Imò arteriam a venâ internoſcere poteram ; eò quod arteriam craſſior tunica circumtegat.

Ex hac obſervatione iſtud voluptatis percepi , quod partes antedictas nec indiſtinctius nec obſcurius viderim in tendine Muris ; quam eas viderem in tendine Bovis : tum etiam quod inter filamenta

Muris

Muris atque Bovis perexiguum craſſitudinis diſcrimen agnoſcere poſſem.

Quo certius hæc omnia cognoſcerem ; articulum femoris Vaccini , tendinibus ſuis inſtructum , mihi afferendum curavi. Quando inter membranam , quæ tendinem majorem obvolvit , quatenus in longitudinem excurrit , particulam quamdam rotundam viſu obſervavi. Quam particulam , ſi oculus nudus & inarmatus adhibeatur , facile quis judicaret eſſe perexiguum tendinem : vix enim quintam-decimam pollicis partem diameter ejus æquabat.

Sed adhibito microſcopio nervum eſſe deprehendi , membranâ ſua veſtitum : quæ membrana 25. nervulos continebat ; ſic ut ſingulis nervulis etiam ſua circumdaretur membranula , & variis in locis interſperſa jaceret pinguedo. Adhæc duobus in locis vaſcula ſanguinea nervulis interjecta videbam ; quæ etiam transverſè perſecueram : nempe utrobique duo vaſcula ſibi vicina adjacebant ; quorum alterum , quod ſcilicet alteri magnitudine præſtabat , erat arteria. Hæc autem arteria cavitatem habebat , cujus capacitas circiter reſpondebat pilo menti virilis. Vena minus craſſitudinis habebat ; etiam tunica illi tenuior erat , & quaſi compreſſa. Alia duo vaſcula vaſculis modo deſcriptis erant tenuiora : & ex tunicarum craſſitudine utranam arteria , utra vena eſſet , dignoſcere poteram.

Iſte autem nervulorum faſciculus in involucro ſuo planè ſolutus & liber jacebat : quippe ſine ulla

violentia ex involucro ſuo juxta longitudinis ductum fuit exemtus.

Præterea domi meæ habebam femur Agni lactentis: cujus etiam tendines viſu examinavi; ut nervos, ſi qui adfixi eſſent, oculis perciperem. Nervos illos tandem conſpexi; quorum alii, membranâ concluſi, quaſi incumbebant tendini: nonnulli alio in loco, itidem incluſi membranâ, tendini adjacebant. Nec umquam animadverti nervulum quemdam in ipſum usque tendinem penetrare, vel nervorum ramulos per tendinem diffundi; cum tamen plurima paſſim vaſcula ſanguinea, necnon fibrillæ, quas membranas appellamus & quæ vaſculorum ſpeciem præferre videntur, in ipſos tendines ſeſe inſinuent.

Octiduo poſt prædictam obſervationem oculis meis expoſitum habebam armum cujusdam Agni; qui annum, & amplius, vivendo expleverat. In hoc Agno prope vertebras, ubi armus a femore reſectus fuerat, nervulum quemdam percipere mihi videbar; qui craſſitudine circiter æquabat vulgarem aciculam, & duplo longior quam latior erat. Nervulus iſte (aut quem nervulum eſſe putabam) per carnem ipſam ſeſe ſpargebat: quod idcirco lætabar; quoniam quâ ratione nervi per fibrillas carneas ſeſe diſtribuant, easque pervadant, jam manifeſtum mihi fore putabam.

Verum mox erraviſſe me comperi: nam adhibito microſcopio, quem nervulum eſſe putaveram, exiguum tendinem eſſe animadverti. Qui tendo vertebræ

tebræ cuipiam fuerit insertus ; & juxta crassitudinem in varias partes membranarum interjectu erat discretus. Imo in partes nonaginta sex, interjacentibus membranis, divisum esse videbam: atque adeo tam exiguus tendo in tendines exiliores nonaginta sex, qui membranulâ suâ ad unum omnes amiciuntur, posset dispesci.

Postremò in nervulum quemdam perexilem incidi ; qui, cum partim obsitus esset pinguedine, ex plurimis nervulis sic erat compactus ; ut nervulos illos ad unum omnes certæ & sibi propriæ discriminarent membranulæ. Nonnullorum autem tanta erat exilitas, sive tenuitas, ut pilo menti virilis quadruplo essent tenuiores.

Habetis Annotationes meas ; ex quibus aliquam saltem voluptatem, si non inaniter spero, percipietis.

Et hanc quidem postremam observationem, ni fallor, Illustrissimi Viri, vobiscum per scriptionem communico. Manus enim mihi præ senio, si quidem octogesimum & quintum annum vivendo ingressus sum, aliquantulum torpescunt ; & tremoris non sunt expertes. Igitur hac occasione gratias Vobis permagnas ago, quod me anno 1679, neque cogitantem, in amplissimum Collegium vestrum, sive in Societatem Regiam, cooptare dignati fueritis. Quod quidem omnium Collegarum, qui tum frequentissimi convenerant, concordibus suffragiis factum est : misso etiam mihi diplomate, cum gemina utriusque Amanuensis

epistola; quibus electionem meam mihi significabant.

Quid quod *Acta Philosophica*, simul ac prodibant, identidem honorarii loco mihi misistis?

De his & aliis sive honoribus sive beneficiis, quæ a Vobis erga me profecta sunt, per hanc occasionem iteratò Vobis gratias ago, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

INDEX.

INDEX

Rerum memorabilium.

A.

Acetum, quâ ratione oculi & chelæ Cancrorum agant in acetum. Pag. 72, 73.
—— Auctoris explicatio, a vulgari diversa. 74, 75, 78.
—— Particulæ aceti Salinæ. 75.
Accretio, omnis corporum accretio & nutritio certa anni tempestate cessat. 215.
—— accretio Hordei, Tritici, &c. explicatur. 228.
Adeps generatur in membranis. 362.
—— quomodo per adipem corpora extumescant. 16.
—— non transit in Carnem vel Tendines. ibid.
—— Per Adipem fibrillæ inter se disjunguntur. 363.
Ægri: ægris non est negandus potus. 337.
Aër an insit Venis, nervis, membranis, &c. 189.
Ætas: de ætate Piscium ex squammarum numero judicari potest. 214.
—— de ætate Vaccarum ex cæsuris cornuum. 216.
Ætas: de ætate Arborum judicari potest ex cortice. 258.
Agni nervi examinantur. 355, (356.
—— Vide *Nervi.*
Alcis crines descripti. 52.
Amaritudinis causa an rite explicetur a philosophis. 201.
—— Auctoris de illo amarore conjectura. 204.
Anguillæ ova piscaria avidè vorant. 217.
Animalculorum quorumdam aquatilium, in theca hospitantium, admirabilis fabrica. 64, 65. &c.
—— Thecæ illius descriptio. 65.
—— perniciosissimus Animalculorum motus explicatur. 66.
Animalculorum ingens numerus in aquâ Vivarii. 68.
—— quomodo Animalcula illa in dentium cavitatem subrepere possint. 69.
Animalcula nulla generantur ex plantis, foliis, arboribus, &c. 88, 89.
—— neque ex putredine. 229.
Animalculum Cæsarium (de Myt.) 89.
—— unicus illius pilus facilè ex 100.

100. pilis componitur. Pag. 90.
Animalculorum quorumdam aquatilium admirabilis exilitas. 393.
Animalia venenata an virus suum foliis, fructibus, &c. afflare possint. 90.
—— vide *Bufo*, item *Rana*.
—— Animalia illa virus suum non facile spargunt, nisi lacessita. 91.
Animalia volatilia: an verum sit quod nulla animalia volatilia producant animal vivum. 91.
Animalia pusilliora, ceteris paribus, celerius moventur quam grandiora. 127, 159, 160.
—— eorum fabrica multo facilius investigatur, quam fabrica majorum animalium. 141.
Animalcula seminis masculini: Auctoris sententia a pluribus adprobatur, &c. 165, 166.
—— Animalcula ista æquè grandia in semine Percæ, atque in semine majorum piscium. 166.
—— Objectiones adversus Animalcula masculini seminis solvuntur. 184, 185, 208, 209. &c. 290, 291, 292, 293.
—— quare ex tot principiis unicus passim fœtus oriatur. ibid.
—— idem in Arborum seminibus valet. ibid.
—— Animalcula masculino semini innatantia magnitudine parum aut nihil differunt. 166, 187, 292, 294.
—— Animalcula ista in complurium Animalium uteris post coitum reperta. 208, 209.
—— Animalculorum maxima multitudo in lactibus Piscium. 216, 217, 282.
—— undenam maxima illa Animalculorum copia. 282, 283.
—— Animalcula in masculino semine adulta, & non adulta. 281.
—— producuntur in testibus. ibid.
—— Animalcula eodem cursu natant. 281, 282, 303.
—— non sunt vermiculi mortui, sed sunt animalia viva & vitalia. 290, 294.
—— non est verum istiusmodi animalcula in aquis ullis vel liquoribus reperiri. 294.
—— Animalcula illa etiam sexu differre videntur. 294.
—— ingens Animalculorum multitudo in gutta seminis Arietini. 302, 303, 389.
—— in quavis Epididymidum parte. 304, 305.
—— Animalcula caudata & non caudata, adulta & non adulta. 305.

Ani-

Animalcula, argumentum pro Animalculis seminalibus, ex Animalculis aquatilibus petitum. Pag. 393, 394.
Animalia quæ plures passim fœtus edunt, plures etiam papillas a natura acceperunt. 208, 299.
Animalia aquatica, in armario per totam hyemem relicta, non sunt emortua fame. 283.
—— Animalia aquatica sub terrâ reperta. ibid.
Animalculorum quorumdam subitanea & ingens multiplicatio. 284, 285.
Animalcula pusilla, ut Pulex, Pediculus, &c. sanguinem ex corporibus exsugunt, non vulnerando cutem, &c. 416.
Annulares corrugationes: vide *corrugatione*.
—— vide *figura spiralis*.
Apis silvestris aculeos suos non relinquit in corporibus punctis. 119, 120.
—— Apis silvestris fibrillæ descriptæ. 121, 122.
—— Apis silvestris Tendo delineatur. 147.
Apuæ fibrillæ æquè crassæ quam fibrillæ Balænæ. 16.
Arbor Coccifera v. *Coccifera Arbor*.
Arbores nostrates copiosius instructæ sunt vasis horizontalibus quam perpendicularibus. 35.
—— Arbores Asiaticæ, &c. vasorum horizontalium expertes. 25.
—— Ideo firmandæ fuerunt nodis sive articulis. 25, 55, 93, 94.
—— Vide *Nodi*.
—— Arborum accretio cessans vide accretio.
—— Arborum Semen, vide *Semen*.
Aries: Arietis testes v. *Testes*.
Arteriæ non effundunt sanguinem per suas extremitates, &c. 182, 285, 286, 336.
—— nec patent nisi in corde. 285, 286, 336.
—— arteria & vena sunt unum idemque vas. 286, 336.
Arteriæ quomodo succos nutritios transmittant corpori. 356.
Articuli vide *Nodi*.
Arundo cur nodis instructa, vide *Nodi*.
Asellus major, sales in illius humore reperti. 12.
—— musculi talis Aselli descripti. 12.
—— quare musculi illi tam breves, &c. 13.
Aselli majoris quædam fibrillæ crassiores fibrillis Balænæ. 14.
—— singulæ Aselli fibrillæ membranâ circumvestitæ. 15, 154.

Aſellus major, Aſelli fibrillæ oculis propoſitæ. Pag. 17.
—— funguntur vice tendinum. 154.
—— ex minoribus fibrillis compoſitæ. ibid.
—— Aſelli majoris cutis examinata. 154, 155.
—— Aſelli majoris lactes animalculis viventibus ſcatent. 282, 291.
—— Aſelli majores cur tantâ copiâ capti anno 1716. 396, 399.
Aſelli minores, quare tantâ copiâ capti anno 1716. 396, 399.
—— illorum chylus examinatus. 399.
—— Aſelli minores, qui ex Maaſland-ſluis, & Delfshaven advehuntur, cur gratioris ſint ſaporis. 400.
Aſelli minoris Cerebrum examinatum. 433.
—— vide *Cerebrum* Aſelli, &c.
—— Aſelli Minoris Medulla ſpinalis examinata. 434.
Aſtaci fluviales: vide *Cancri*.
Aſtaci marini: vide *Carabi*.
Auctor munera non appetit. 186.
—— cur illi non lubeat quempiam inſtituere. 187.
—— pro Mago a quibusdam habetur. 312.
Aves: vide *Volucres*.
Aurantia & Citria Mala: vide *Citria*.
—— in nucleo Mali Aurantii tres repertæ plantulæ. 229.

B.

Balænæ caro craſſior circa caudam, quam toto corpore. 2.
—— quævis illius fibrilla amicitur membranâ. 2.
—— carnis illius accurata deſcriptio. 3.
—— membranæ per carnem diſcurrentes. 4.
—— fibrillæ Balænæ tam exiles, quam fibrillæ perexigui animalculi. 6, 16.
—— de rugis in carneis Balænæ fibrillis. 7.
—— Balænæ oculus deſcribitur. 38, 39.
—— Balænæ quam altè ſe demergant in mare. 39.
—— Balænæ cur initio tanto labore, ſub finem pene nullo, educantur ex alto. 40.
—— quantùm oculus Balænæ prematur ab incumbente aqua. 40, 41.
—— Balænæ, quamdiu vivunt, mole & magnitudine creſcunt. 110, 218.
—— forte Balænæ, initio piſcationis

tionis captæ, milleſimum annum vivendo exceſſerant. Pag. 218.
Bilis qua ratione alvum exſtimulet. 375.
—— quomodo icterum producat. 376.
—— cur Auctor nihil ſalis reperire potuerit in Bile bubula, ovilla, &c. 377.
—— Bilis veſicæ felleæ non continenter inteſtinis illabitur. ibid.
Bovis danici caro examinata. 60, 61.
Bovis caro examinata. 120, 362, 363.
Brava Pereira, vide *Pereira Brava.*
Bufo plantas, &c. veneno ſuo poteſt inficere. 90, 91.

C.

Cancrorum Oculi: vide *Oculi Cancrorum.*
Cancrorum Chelæ ad eosdem uſus valent, ad quos valent Cancrorum Oculi. 73.
—— Chelarum iſtarum ſalia. 74, 76.
—— ex chelis illis quanta vis aëris proruperit. 74, 75.
Cancri an quotannis mutent corticem. 76.
—— ex membranâ chelas conveſtiente de Cancri ætate judicare poſſumus. 77, 78.
—— item ex circulis chelas ambientibus. 78.
—— item ex membranulâ corticem obveſtiente. 80.
—— Pori in membranula chelarum. 78.
—— Salinæ particulæ in Oculis cancrorum. 79, 80.
—— Fibrillarum membranulæ in Cancris repertæ. 82, 83.
—— de Cancrorum fibrillis, tendinibus, &c. 160, 161.
—— durus pedum cortex in Cancris fungitur vice tibiarum. 161.
Capitis dolor a craſſiori ſanguine. 337, 338.
Carabi: Cortex Carabi haud ſecus agit in acetum, quam Oculi & chelæ Cancrorum. 81.
—— Carabi quam tenues habeant fibrillas. 81.
—— illius partes examinatæ. 161, 162.
Caro Vaccina; non eſt craſſior prope Os ſcapulæ quam prope infimas coſtas. 57.
—— Caro Murina examinata. 58.
—— Vide *Fibrillæ.*
—— Caro Bovis danici examinata. 60, 61.

Caro Vaccina; Caro alterius Bovis examinata. Pag. 363.
—— Vide *Fibrillæ.*
—— Caro octennis Vaccæ examinata. 100, 101.
—— Caro Pulicis, Formicæ, Muscæ, Apis Sylvestris, &c. Vide *Pulex*, *Formica*, &c.
Cæsarius Vermiculus, vide *Vermiculus.*
Castaneæ descriptio: ejus membranulæ, globuli farinarii, &c. 26, 27.
—— plantula Castaneæ inclusa quo pacto crescat. 27, 269.
Cavernulæ in cute manus interioris. 409.
Cerebrum Porcinum examinatur. 329, 330. &c. 334, 354.
—— illius fibrillæ inter se connexæ. ibid.
—— vasorum sanguineorum cum fibrillis illis connexio. 330.
—— fibrillæ cerebri membranâ convestiuntur. 331, 332.
—— fibrillæ illæ quadruplo crassiores fibrillis Bovis. 35.
—— vascula Cerebri sanguinea. ibid.
—— Fibrillarum Cerebri alternæ conjunctiones & ab invicem recessus. 338, 339.
—— Cerebri Porcini & Vaccini partes valde fragiles & teneræ. 354.
—— cur partes illæ tam confuso ordine appareant. ibid.
—— Cerebrum Muris persimile est Cerebro Porcino. ibid.
Cerebrum Aselli minoris examinatum. 433.
—— illius fibrillæ intus cavatæ. ibid.
Chylus qua ratione per intestina propellatur. 251, 252, 298.
Circulatio; nulla succorum circulatio in fructibus. 173.
Citria & *Aurantia Mala*: eorum membranulæ oppidò crassæ. 32.
Cocci (Nucis) descriptio. 28, 29, 30, 178, 267.
—— Coccus verè est semen. 29.
—— de humore qui Cocco includitur. 28, 29, 178, 272.
—— Oleum magnâ copiâ ex Cocco expressum. 30.
—— Cocci nucleus ex tubulis compositus, &c. 30, 31, 179, 267, 272.
—— valvulæ in nucleo Cocci. 31.
—— partes illius, quæ filamenta vocantur, revera sunt vascula. 178, 259, 263, 264, 271, 333.
—— Venulæ copiosissimæ, & perexiles, per corticem Cocci dispersæ. 181, 268, 269, 333.
—— Cuticula, quæ corticem Cocci obvestit describitur. 268, 269, 270.

Coccus

Coccus: Oculi in cortice Cocci. Pag. 269.
— plantula, in nucleo inclusa, qua ratione crescat. 269, 277.
Cocci (Nucis) cortex describitur. 269, 270.
— Plantula Cocci imaginaria, & plantula vera. 273, 274.
— variæ observationes circa illam plantulam. 273, 274, 275, 276, 277.
Coccifera Arbor describitur. 259.
— corticis descriptio. 260.
— Arbor Coccifera videtur solius ope corticis crassescere. 260, 264.
— quam multiplices usus præstet humano genere. 261, 277, 278.
— Arboris Cocciferæ Nodi descripti. 261, 262.
— Arbor hæc caret vasis horizontalibus. 55, 93, 94, 258, 262.
— illius vesiculæ. 263, 265, 267, 268, 276, 277.
Coffeæ farina examinata. 248.
Contractiones annulares, vide *corrugationes.*
— alterni contractionis & extensionis motus in fibrillis Lardophagi 118, 119.
— vide *figuræ spirales.*
Corpulentiæ causa assignanda partibus adiposis. 101, 102.
Cordis motus explicatur. 190.
Corrugationes annulares fibrillarum in Carabis. 81.
— in pede silvestris Apis. 103, 106, 122.
— in pede Muscæ domesticæ. 104.
— in carne Pulicis. 108.
— item in fibrillis Formicæ. 108, 109.
— in Tendinibus Balænæ. 110.
— in fibrillis Culicum. 114.
— quare magis conspicuæ sint in carne insectorum quam in carne quadrupedum. 121.
— Corrugationes fibrillarum non sunt verè rotundæ. 122.
— illarum forma describitur. 122, 123.
— vide *figura spiralis.*
Corruptio: ex corruptione nec Animal ullum, nec Planta, potest enasci. 229.
Cortex Tritici, Hordei, &c. vide *Triticum*, *Hordeum*, &c.
Cortex Arborum; novus cortex singulis annis arbori cuivis adnascitur. 258.
Crassitudo corporis, vide *corpulentia.*
Crines Muris describuntur. 45. &c.
Crines nostri obtecti sunt cortice. 46, 50, 51.
— etiam Crines plerarumque bestiarum. 46.

Crines ex radicibus exſurgunt. Pag. ibid.
—— Crines Muris non ſunt læves & glabri. 47.
—— Crines non fruticando, ſed propulſione, increſcunt. ibid.
—— Crines Talpæ, Muris, Pontici, Felis, Cuniculi. 48.
—— Crines Putorii, & Urſi. ibid.
—— Linea obſcura, ſive fuſca, per crines quosdam procurrens. 48, 49, 51, 52.
—— plerique tamen crines ſunt pellucidi. 51.
—— Crines oppleti ſunt globulis aëreis. 49, 50.
—— Rimæ ſive fiſſuræ in crinibus. 50.
—— an interius ſint cavi. ibid.
—— Maculæ fuſcæ in quibusdam crinibus. 52.
—— Crinis Alcis deſcripti. ibid.
—— Crines, v. g. Murini, cur firmandi fuerint articulis ſive nodis. 55.
Culicum tres ſpecies deſcribuntur. 113, 114.
—— Culex viſu examinatur. 114.
Cutis, de vaſculis cutis excretoriis, illorumque incredibili multitudine. 406, 407. &c.
—— vaſcula illa ſæpe deteruntur & ampliantur, &c. 406. &c.
—— vaſcula illa, dum nihil egerunt, clauduntur. 406, 407, 411.
—— Squamis quibusdam teguntur. 413.
—— illorum numerus aritheme-ticè ſupputatus. ibid.
Cutis manus interioris multis cavernulis eſt inæqualis. 409.
Cyprini (Piſcis) Squammæ examinatæ. 213, 214.
—— vide *Squamma*.
—— Cyprini Nervi examinati. 355.

D.

Dentes: quâ ratione Animalcula aquatica in dentium cavitates ſubrepere poſſint. 68, 69.

E.

Epididymides Arietis, ſemen illinc expreſſum Animalculis viventibus ſcatebat. 303, 392.
—— omnes Epididymidum partes ſcatent Animalculis. 304, 305.
—— Epididymidum deſcriptio. 306, 307, 392.
Excrementa alvi examinata. 375, 376.
—— unde color illorum flavus. ibid.

Exha-

INDEX.

Exhalationum, ex corpore humano exſpirantium, deſcriptio. Pag. 404, 405. &c.
— Exhalationum illarum aliæ pingues, aliæ aquoſæ. 405, 406.
— ingens illarum multitudo. 407, 408. &c.

F.

Fabæ examinatæ. 241, 242.
Fagi ſemen nil continet præter novellam plantulam. 32.
Fagopyrum examinatum. 246.
— quare deſtitutum ſit membranulis. ibid.
Farina Faſeolis incluſa. 25.
— Farina Tritico incluſa. 25, 26.
— Vide *globuli farinarii.*
— Farina Pervincæ. 194.
— Farina in novellis Hordei plantulis incluſa. 213, 224.
— Farina illa producta eſt ad alimoniam plantulæ, &c. 228.
— Farina hordeacea, triticea, &c. globulis incluſa eſt: globuli illi deſcribuntur. 233.
— Farinulæ iſtæ non habent rotunditatem globoſam. ibid.
— in flexum quemdam ſubſidunt. 233, 234.
— Farinulæ iſtæ qua ratione producantur. 234.
— Vide *globuli farinarii.*
— Farina fabarum, &c. 241, 242.
— particulæ illæ farinariæ, excalfactæ, quam figuram induerint. 242.
— Farinulæ Piſi viridis. 243, 244.
— Farinulæ iſtæ, admixta aquâ calfactæ, &c. 244.
— Farinulæ Faſeoli, Oryzæ. 25, 244, 245.
— Farinulæ quomodo in Animalium corpore reſolvantur. 247.
— Farina in baccis Coffeæ. 248.
— in Maïzo, ſeu Frumento Turcico. 248, 249.
Farinulæ in Radice Pareira Brava repertæ. 423, 424.
Faſciculi farinarii. 240, 243, 244, 245. &c.
— vide *farina*: item *globuli farinarii.*
Faſeolus cum membranis ſuis delineatus, &c. 25.
— faſeoli non omnibus conveniunt. 245.
— vide *farina faſeoli.*
Feces: vide *Excrementa alvi.*
Fibrillæ Balænæ: vide *Balæna.*
Fibrillæ

Fibrillæ Balænæ ex minoribus fibrillis contextæ. Pag. 7.
— fibrillæ quædam Aſelli majoris facile octuplo craſſiores fibrillis Balænæ. 14.
— fibrillæ omnes Aſelli majoris membranis conveſtitæ. 15.
— etiam fibrillæ Percarum. 22.
— fibrillæ non augentur numero, ſed tantum magnitudine. 16, 22.
— fibrillæ ſquillarum omnes membranulâ conveſtiuntur. 18.
— fibrillæ, & membranulæ, jam ingeneratæ fuerunt animalculo maſculini ſeminis. 22.
— fibrillarum carnearum exilitas. 24, 61, 81, 82, 101.
— illarum *corrugationes*: vide *corrugationes*.
— fibrillæ omnes, in Mure, membranâ contectæ. 58.
— idem obſervatum in Ove & in Porco. 59.
— qua ratione ſingulæ fibrillæ membranâ contegantur. 58.
— quod etiam verum eſt in fibrillis piſculentis. 154.
— fibrillæ carneæ Muris tam craſſæ quam fibrillæ Ovis, & Porci. 59.
— item quam fibrillæ Bovis. 61.
— fibrillæ porcinæ molliores, quam fibrillæ aliarum carnium. 60.
— earum corrugationes in Carabis. 81.
— fibrillarum membranulæ in Cancris repertæ, &c. 82, 83.
— fibrillæ Apis ſilveſtris craſſitudine vix cedunt fibrillis bubulis. 324.
— fibrillæ carneæ Bovis, Gallinæ, ac Muris, craſſitudine non differunt. 96, 103, 126, 127.
— fibrillæ omnes ex tenuioribus fibrillis compoſitæ. 58, 101, 105, 122, 154.
— de fibrillis Apis Sylveſtris, Pulicis, &c. 107, 108.
— fibrillæ Scarabæi ſtriduli deſcriptæ. 115.
— fibrillæ volucrium Inſectorum non obteguntur communi membranâ. 115.
— forte habendæ pro muſculis. 115, 116, 117, 162.
— an fibrillæ dicti ſcarabæi infixæ ſint corneo pedis cortici. 116.
— de fibrillis *Lardophagi*; vide *Lardophagus*.
— fibrillæ partim tendinibus, partim membranis, &c. inſertæ ſunt. 137, 151.
— fibrillæ certo ſenſu pro tendinibus habendæ. 140, 155, 158.
— etiam fibrillæ piſculentæ. 154.

INDEX.

Fibrillæ: fibrillarum longitudo. 143.
— fibrillarum cum aliis fibrillis connexio. ibid.
— fibrillæ ſunt participes violentiæ; quæ Tendinibus infertur. 144, 151, 152, 153, 168.
— fibrillæ muſculi murini. 145, 146.
— fibrillæ quomodo per membranulas protegantur & firmentur. 153.
— ubinam, in magno motu, majorem violentiam patiantur. 159.
— fibrillarum exiguitas ſive brevitas in muſcis. 160.
— fibrilla piſculenta (v. g. in Carabis) non eſt indigna nomine muſculi. 162.
— fibrillæ non ſunt cavæ. 182.
— fibrillæ Bovis nonniſi quadruplo craſſiores fibrillis Pulicis. 187, 365.
— fibrillæ quâ ratione affixæ ſint Tendinibus. 207, 320.
— ſanguis non circulatur per fibrillas carneas. 286.
— fibrillæ in cerebro Aſelli minoris interius cavatæ. 433, 434.
Fibrillæ Cerebri porcini: vide *Cerebrum porcinum.*
Figuræ ſive ductus ſpirales, ſive ſeſe circumvolutantes, fibrillarum, &c. 122, 123, 168.
— illæ figuræ ſpirales obſervatæ in fibrillis bubulis, ovillis, murinis, aviariis, item in tendinibus Murinis, Gallinaceis, Pulicaribus, &c. 123, 124, 363, 364.
— item in fibrillis Muris. 126.
— item in Tendine femoris bubuli. 131, 363.
— item in Tendine femoris murini. 138, 152.
— & in Muſculo Murino. 139, 141, 142, 145.
— a quibusdam tamen Tendinibus abeſſe videntur. 145.
— item a tenuioribus membranulis. 160.
— rarius obſervantur in fibrillis. 152.
— quam concinnè diſpoſitæ ſint in Muſcis. 160.
— etiam obſervatæ in carne & tendinibus Balænæ. ibid.
— in fibrillis Carabi. 162.
— in Venulis corticis, nucem Coccum ambientis. 181.
— in Venulis Theæ. 181, 182, 198.
— in ſingulis ſtaminibus pertenuis Tendinis. 189.
— in foliolis Lupuli Salictarii. 197, 198.
— in vaſis & cortice Arboris Cocciferæ. 265, 266, 270, 271.

Figuræ ſpirales, obſervatæ in humore albicante, cortici Nucis adjacente. Pag. 278.
— in variis Tendinibus. 323, 364.
— in cruribus Culicis. 324.
— in carne Silveſtris Apis. ibid.
— in carne Mordellæ. 342.
— abſunt tamen a Tendinibus Oſtreariis. 325.
— etiam obſervatæ in partibus Nervorum. 353, 359.
Foliaceæ partes in ſemine Mali: earum officium, &c. 35, 36.
Formicæ caro examinata. 108.
Fructus: Nulla humorum circulatio in fructibus. 173.
— Fructuum plerorumque compages iisdem pene legibus ordinata eſt. 333.
— *Frumentum Turcicum*: vide *Maïzum.*
Funiculus: Semina pleraque nutriuntur ope funiculi ſive funeti. 33, 34, 174, 176.
— Funiculus Oſtreorum, Mitulorum, vide *Oſtrea*, *Mitulus.*
Funis nauticus; quo longior eſt, eo tardiores habet contractiones, &c, 126, 158. 159.
— funis ille, in nimis magna violentia, non in extremitatibus ſed in medio diſrumpetur. 126, 159.

G.

Gallinæ pectuſculum examinatum. 102, 103.
— de fibrillis carnis Gallinaceæ, vide *fibrillæ.*
Globuli aërei pilorum: illorum origo, &c. 49, 50.
Globuli farinarii, vide *Farina.*
Globuli, oleo diſtenti, in Lupulo, vide *Lupulus.*
— in palmitibus vitis. 199.
— globuli farinarii tunicula ſunt amicti. 233.
— globulorum illorum exiguitas. ibid. & 235.
— globuli farinarii in faſciculos collecti. 235.
— globulorum illorum deſcriptio. 235, 236.
— globuli farinarii etiam cuticulâ tecti. 236.
— globuli illi excalefacti, &c. quam figuram induant. 239.
— globuli farinarii Faſeolorum, Oryzæ. 243, 244, 245, 246.
— globuli farinarii in baccis Coffeæ. 248.
— in Frumento Turcico, ſive Maïzo. 248, 249.
Globuli ſanguinei; mirum eſt globulos illos in venis non concreſcere, &c. 422.

Grana Triticea, Hordeacea: v. *Triticum, Hordeum.*

H.

Halex, vide *Harengus.*
Halitus ex corpore humano exſpirantes, v. *exhalationes.*
Harengorum ætas ex Squamarum numero æſtimari poteſt. p. 401.
— Harengi Piſcium pinguiſſimi. 402.
Hartzoeker obiter perſtringitur. 169.
Hirundo Mordellam fruſtra perſequens. 346, 347.
Hiſpanicum mare, Cur ejus fundus non poſſit explorari bolide. 41.
Hordeum examinatum. 26.
— in quot culmos Hordeum egerminare poſſit. 221.
— Hordei plantulæ examinatæ. 221, 222, 223, 224, 225, 226.
— Hordei radiculæ, minores radiculas emittentes, &c. 227.
— Hordei, Tritici, &c. accretio explicatur. 228.
— Grana hordeacea, triticea, &c. quare per commiſſuram quamdam diſcriminentur. 237.
Horizontalia & perpendicularia Arborum vaſa. 55, 93, 259.
— Vide *Arboris.*
— Vide *Nodus.*

I.

Icterus qua ratione producatur. 376.
Ilicis ſemen nil continet præter novellam plantulam. 32.
Inſectorum volucrium fibrillæ non conveſtiuntur communi membranâ. 115.
Inteſtina: qua ratione chylum pellant deorſum. 251, 252, 298.

K.

Kircherus refellitur. 86, 88, 89, &c.

L.

Lactes Piſcium numeroſiſſimis ſcatent animalculis. 216, 217, 282, 291.
— undenam maxima illa Animalculorum copia. 282.
Lardophagus (inſectum quoddam volucre) ope microſcopii examinatus. 118, 119.
— de illius fibrillis, alterno contractionis & extenſionis motu agitatis. 118.
Lupuli ſalictarii deſcriptio. 197. 198. &c.

Lupuli ſalictarii venæ, per ejus folia ſeſe ſpargentes. p. 197.
— theca ſeminalis, ſive volvula, Lupuli deſcribitur. ibid.
— ſemen Lupuli non continet niſi novellam plantulam. 198.
— globuli flaventes, & oleo diſtenti, in foliolis thecæ ſeminalis. ibid.
— Oleum illud examinatum. 200, 201, 202, 203, 204.
— Oleum illud particulis fetum ſalinis. ibid.
— Lupuli folium linguæ impoſitum, &c. 201.
— Plantula lupuli copioſo abundat oleo. 203.
— Plantulæ deſcriptio. ibid.

M.

Machina denticulata quorumdam Animalculorum, in lente paluſtri degentium. 66, 67.
Maïzum (al. Frumentum Turcicum.) 248, 249.
— illius farina difficilioris eſt digeſtionis, quam Tritici noſtratis. 249.
Malum Aurantium, *Citrium*, vide *Aurantium*, *Citrium*.
Mala, *Pyra*, &c. habenda pro loculamentis ſive thecis ſeminalibus. 27, 28.
— Mali examinatio & deſcriptio. 28.
— Mali (Arboris) ſemen deſcribitur. 34.
— Mali plantula deſcribitur. ibid.
— Venularum in malis multitudo. 332, 333.
— Membranulæ in malis, quibus ſuccus nutritius continetur. 333.
Mare: pondus, etiam plumbeum, quandoque non poteſt ad fundum usque ſubſidere. 41.
Mare Hiſpanicum: vide, *Hiſpan. Mare*.
Medulla Spinalis examinata, &c. 313, 315, 317, 352, 353, 354.
— ejus tunica quomodo per medullam ipſam procurrat. 352.
Medulla Spinalis Aſelli Minoris examinatur. 434, 435.
Membranæ: de Membranulis, carnem omnem, & fibrillas carneas, circumtegentibus. 8, 103, 363.
— Membranæ muſculis piſculentis interjectæ. 14.
— Membranæ, fibrillas Balænæ intercurrentes. 17.
— Membranas omni carni & piſci ingeneratas eſſe. 19, 162.
— Membranæ ex partibus oblongis compoſitæ. 162.

Membranæ, membranarum illarum neceſſitas & uſus. p. 162.
— Membrana Faſeoli, vide *Faſeolus.*
— Membrana Tritici: vide *Triticum.*
Membranulæ Faſeolorum, Tritici, Caſtaneæ, &c. 26.
— Semina pleraque maximam partem ex membranulis globulisque compoſita. 32.
— Membranæ Malorum Citriorum & Aurantiorum, vide *Citria.*
— Membranulæ Ribeſiorum & Uvarum Criſparum. 33.
— Quare tot membranulæ majori Tendini ſint interſertæ. 141.
— Vide *Fibrilla*, *Tendo*, &c.
— Quem uſum membranæ muſculis præſtent. 153.
— An partes oblongæ, ex quibus membrana componitur, verè ſint vaſcula, &c. 162.
— Membranæ pinguedinem continentes. 163, 321.
— Membranæ non ſunt cavæ. 182.
— Quomodo Membranæ Tendines amiciant, &c. 207.
— Innumerabiles membranæ per Tendines ſeſe diffundunt. 322, 323.
— Item per fibrillas carneas. 361, 362.
— Membranæ in varios ramos ſeſe ſpargentes. ibid.
— Qua ratione Membranæ fibrillas veſtiant. 361.
— Membranularum ſumma tenuitas. 361, 362, 363.
— In membranis generatur Adeps, vide *Adeps.*
Membrana Ovi, vide *Ovum.*
Microſcopia: an conveniat ſcholam erigi limandorum vitrorum, &c. 167, 168.
— Pauci ad illiusmodi ſtudium apti. 168.
Mitulus (Moſſel) funiculis variis adhæret, &c. 327.
— funiculorum illorum uſus. ibid.
Morbi, qui Auctorem ſubitò invaſerat, deſcriptio. 251, 252.
Mordellæ deſcripta caro. 341, 342. &c.
— Tunica illius cornea permultis oculis inſtructa eſt. 342, 343. &c.
— Oculorum illorum poſitura partim ſexangula, partim quadrangula. 344, 345.
— Oculi illi latius deſcripti. 345.
— Mordella quam ſolerter Hirundinem inſectantem effugiat. 346, 347.
Muris crines, vide *Crines.*
Murina caro, vide *Caro.*

Muris femur examinatum. Pag. 137, 150.
— Tendines femoris illius descripti. 137, 138.
— Musculus & fibrillæ Muris. 139, 140.
— Muris Cerebrum examinatum. 145, 146, 354.
Muscæ quædam pariunt fœtus viventes. 91, 92.
— Muscæ domesticæ examinatio. 104.
— Muscæ admirabilis fabrica. 106.
— Muscæ pedes examinati. 107.
— Pedes alterius Muscæ descripti. 117.
— Observationes circa alias Muscas. 119.
— Muscæ quam breves habeant fibrillas. 160.
Musculi Aselli majoris, vide *Asellus major.*
Mytilus vel *Mytulus*, vide *Mitulus.*

N.

NAbot: Dominus *Nabot* refellitur. 293, 294.
Nervi, ex funetis sive funiculis compositi. 162, 163.
— An sint cavi, & succos contineant. 193, 169
— Ex perexiguis vasculis sunt contexti. 310, 311, 351.
— Nervorum cavitates. 311, 312, 313, 315, 317, 352, 438, 440, 352, 355. &c.
— Vascula illa quomodo contexta. 353.
— Nervulus ex vasculis centenis componitur. 312, 356, 357.
— Nervi adipe obsiti. 313, 314.
— Nervi ex Medulla spinali prodeuntes, quam sint exiles atque tenues. 314.
— Illorum ex Medulla spinali exortus describitur. ibid. 317, 352, 353.
— Nervi in plures nervulos divisi. 350.
— Nervulus exiguus ex pluribus nervulis compositus, &c. 350, 355.
— Nervi succos in corpus effundunt. 351.
— De variis vasculis sanguineis, super nervos protensis. ibid.
— Vasculorum illorum structura. 351, 352.
— De nova tunica, quam sibi adsciscunt, &c. 353.
— De tunicæ illius duplicatura, &c. ibid.
— de Nervis Cyprini Piscis. 355.
——— item Agni anniculi. 355, 356.
— De Nervorum membranulis. 358.

Nervus Aſelli Minoris examinatus. Pag. 434, 435.
— An Nervi in Tendinis ſubſtantiam ſeſe inſinuent. 439, 440. &c.
— Quomodo juxta Tendinem ſint protenſi atque diſpoſiti. 440, 441, 442.
— Nervi pinguedine obſiti. ibid. & 443.
— Nervi femoris Murini examinati. 442.
— Nervi femoris Vaccini examinati. 443.
— Nervi Lactentis Agni examinati. 441, 444.
— Nervi Armi Agnini deſcribuntur. 444.
— Nervulorum quorumdam ſumma tenuitas. 445.
Nitrum: Sal nitri quomodo præparetur. 369.
— Sal iſte per microſcopium examinatus. 369, 370.
— Sales nitri, & Sales ſulfuris, qui per exuſtionem commixti fuerant, ſi in aquam injiciantur, ſocietatem abrumpunt. 370.
— Quâ ratione Sal ille conducat ad attenuandum ſanguinem. 371.
Nodi, ſive articuli in Arboribus, vide *Arbor.*
— In plumis Pſittaci, &c. 54.
— Cur neceſſarii in ſtramine, Arboribus Indicis, &c. 55, 93, 94, 258.
— Eumdem uſum præſtant in crinibus Murinis. 55.
— Nodi Arboris Cocciferæ deſcripti. 261, 262.
Nutritio & accretio ceſſans, vide *Accretio.*
Nux Avellana, Juglans, &c. qua ratione increſcat. 27.

O.

Oculus Balænæ deſcribitur. 38, 39, 41, 42. &c.
Oculi Mordellæ, vide *Mordella.*
Oculi Caraborum, &c. quo ordine diſpoſiti? 346.
Oculi Cancrorum: qua ratione agant in acetum. 72, 73. & 78.
— Auctoris explicatio, a vulgari diverſa. 78.
Oleum in foliolis Lupuli Salictarii, vide *Lupulus.*
— In palmitibus Vitis. 199.
Oloris plumæ deſcriptæ. 54.
Oſtrea, Oſtreorum Tendines ab aliorum Animalium Tendinibus texturâ diverſi. 325.
— Tendines illi deſcribuntur. 325, 326.
— Oſtreorum conchæ per funiculum nutriuntur. 326.
Ovarium in animalibus ab Auctore rejectum. 208, 209, 210, 289, 290, 295, 296, 297.

Ovarium: quid Auctor in ovulis femininis repererit. Pag. 296.
—— Ovula ista non possunt devehi per Tubas *Fallopianas*. ibid. & 298.
—— Piscium femellarum Ova, in parvis piscículis, non minora sunt Ovis majorum piscium. 166, 187, 188, 283, 284.
—— Ovorum in piscibus maxima multitudo. 188.
—— Ovorum maxima multitudo in Moruis, Cyprinis, &c. 216.
—— Item in Squillis gibbis. 217.
—— Pisces majores carnivori sunt Ovorum expertes. ibid.
—— Ovariis illis nutrimentum advehitur per arterias. 234.
—— Ovulum Aselli femellæ cum semine Aselli maris ab Auctore commixtum, &c. 291.
Ovis caro examinata. 59.
—— Vide *fibrillæ*.
Ovum gallinæ examinatum. 381.
—— Illius membranæ describuntur. 381, 382.
—— Ex quot membranulis unica membrana componatur. ibid.
Ovi cortex ex ipsius membrana componitur. 382, 383.
—— Corticis illius particulâ aceto impositâ, quanta vis Salium exorta sit. ibid.
—— Salium istorum descriptio. ibid.
—— Ovorum cortices constant Sale fixo. ibid.
—— Corticis illius particula prunæ imposita, &c. ibid.
—— quanta tum copia Salis produceretur. 382, 383, 384.
—— Cur Volucrium Ova tam abundent Sale fixo. 385.

P.

Panis Similagineus examini subjectus. 241.
Parastatæ: vide *Epididymides*.
Pareira Brava: Radicis illius descriptio. 419, 420. &c.
—— Permultis vesiculis est instructa. 420. & 423.
—— Vesiculis illis inclusi sunt Sales. 423.
—— Vesiculæ istæ in aliis etiam Radicibus repertæ. 424.
—— Farinulæ in vesiculis illis latentes. 423, 424.
—— Sales fixi, per ustionem radicis, in *Pareira Brava* inventi. 426, 427.
—— Sales illi quam arctè radici illigati, &c. 427.
—— Salium illorum summa exilitas. 428.
Pauli, Dominus *Pauli* refellitur. 288, 289.

Pediculus, Pulex &c. ſanguinem ex corporibus humanis exſugunt, invulneratâ cute. p. 416.
Pervinca: vide *Vinca Pervinca.*
Percarum fibrillæ viſu examinatæ. 21.
Pinguedo in membranis generatur, vide *Adeps.*
Pinguedo ex corpore humano exhalans, vide *Exhalationes.*
Pinguioris carnis eſus qua ratione cieat alvum. 374.
Piſa examinata. 26.
— Piſi farina examinata. 243, 244.
Piſces, quamdiu vivunt, magnitudine creſcunt. 110, 218, 281.
— Senio non emoriuntur. 218.
— Piſcium Ova, vide *Ovarium Piſcium.*
— Piſces anniculi, non minores edunt fetus quam piſces maximi ejusdem ſpeciei. 188.
— Maxima in illis ovorum multitudo. ibid.
— Item animalculorum vivorum, vide *Lactes.*
— Piſces piſcibus veſcuntur. 217.
— Piſces cur in vivariis non magis multiplicentur. 216, 217.
— Piſces majores, Carnivori, Ovorum ſunt expertes. 217.
— De Piſcibus quibusdam longævis. 402.
Piſcium lactes, vide *Lactes.*
Plantula Caſtaneæ incluſa quo pacto creſcat. 27.
— Plantula Mali deſcribitur. 34, 36.
— Plantula, quæ ſemine Pyri continetur, quot vaſculis abundet. 174, 177.
— Etiam valvulis inſtructa eſt. 175.
— Plantula ſemini Pyri incluſa. 176.
— Creſcit ope funiculi. ibid.
— Semen illud & planta deſcribitur. 176, 177, 178.
— Plantula in ſemine *Vincæ*, vide *Vinca.*
— Plantulæ in Hordei Semine latentes, vide *Hordeum.*
— Plantularum in ſeminibus latentium pori. 213.
— Plantularum illarum valvulæ. 213, 214.
— Gramen iſtarum plantularum. 224, 226.
— In Plantulis hordei & tritici ipſum fructus ſive ſpicæ rudimentum invenitur. 224-226.
— Talis Plantulæ accretio explicatur. 228.
— Plantulæ tres in nucleo Mali Aurantii repertæ. 229.
— Plantula, nucleo Cocci incluſa, quomodo creſcat. 268, 277.

Plantula Cocci imaginaria, & plantula vera. Pag. 273, 274.
— Variæ obſervationes circa illam plantulam. 273, 274, 275, 276, 277.
Plumeæ partes Pſittaci & Oloris deſcriptæ. 53, 54.
Plumarum illarum nodi ſive articuli. 54, 55.
Porci caro examinata. 59.
— Vide *Fibrillæ.*
— Porci Cerebrum examinatum. 354.
Pori plantularum in ſeminibus latentium. 213.
Pori cutis humanæ: vide *Cutis* vaſcula excretoria.
Potus ægris non negandus. 337.
Pſittaci partes plumeæ, &c. 53, 54.
Pulex, *Pediculus*, &c. ſanguinem ex corporibus humanis exſugunt, invulneratâ cute, &c. 416.
Pulicis pectuſculum examinatum. 108.
— Pulicis Pes deſignatus. 364.
— Admiranda Pulicis fabrica. ibid.
— De illius Tendinibus, &c. 365.
— Pulicis fibrillæ non multum tenuiores fibrillis Bovis. ibid.
— Quanto tempore Ovulum Pulicare in Pulicem evadat. 366.
— Pulices per totam hyemem vivunt cibi expertes. ibid.
Putorii pedes examinati. 148.
Putredo: ex putredine nec Animal ullum nec Planta poteſt enaſci. 229.
Pyrum: Venæ in Pyro repertæ. 172, 173, 179.
— Partes ex Venis illis prodeuntes. 173.
— Venularum iſtarum incredibilis multitudo. 174.
— Pyri petiolus, & ceteræ partes, deſcribuntur. 173, 174.
— Pyrum N. cum partibus ſuis deſcribitur. 176, 177, 178.
— Membranulæ Pyri. 179.
— Pyri formatura deſcribitur. 179, 180.
— Ejus cuticula deſcribitur. 180.

R.

Radiculæ Hordei, vide *Hordeum.*
Radix Pareira Brava, vide *Pareira Brava.*
Rana poteſt plantas veneno ſuo inficere. 90, 91.

S.

Sachari particulæ minimæ figurâ conveniunt cum particulis Sachari maximis. 201.
Sal Nitri: vide *Nitrum.*
Sales ex Ovorum cortice prodeuntes, vide *Ovum.*
Sales, sive *Salinæ particulæ*, in humore *Aſelli* majoris. 12.
— In chelis Cancrorum. 74.
— In oculis Cancrorum. 79, 80.
Sales minimi figura conveniunt cum Salibus grandioribus. 200, 201.
Salinæ particulæ in ſanguine Squillæ gibbæ, vide *Squillæ.*
Salviæ folia an obſita ſint Araneis vel Aranearum telis. 86, 87. &c.
— Globuli foliis illis inſidentes. ibid.
— Particulæ capillares iisdem foliis inſidentes. 87.
— Illa capillamenta nodis vel geniculis inſtructa. 93.
— Particulæ nigræ, foliis illis incumbentes, unde oriantur. 87, 88, 93.
— Ingens copia Olei, foliis illis incumbentis. 88.
— An vermiculus innaſcatur Salviæ. 88, 89.
— Quare folia Salviæ ſicca candicare videantur. 94.
Sanguis non circulatur per fibrillas carneas. 286.
— Neceſſe eſt ſanguinem eſſe fluidum & dilutum. 337.
— Color ſanguinis nigricans non attribuendus aduſtæ bili. ibid.
— Sanguis craſſior capitis dolorem efficit. 337, 338.
Scarabæus ſtridulus: illius caro examinata. 115.
— Illius fibrillæ non obtectæ communi membranâ. ibid.
— De illius fibrillis, de corneo pedis cortice, &c. 116.
Scombri fibrillæ examinatæ. 20.
Scorpiones quare caudam ſuam inter currendum complicent. 91.
Secale examinatum. 26.
Semina paſſim maximam partem componuntur ex membranis atque globulis. 32.
— Semina nihil niſi novellam plantulam continentia. ibid.
— Semina pleraque nutriuntur per funiculum. 33, 34, 174, 176.
— Valvulæ in ſemine Pyri, &c. 175.
— Valvulæ in ſemine & novella plantula Hordei. 223, 224, 228.
— Semen Vincæ, vide *Vinca.*
— Semen Lupuli ſalict. vide *Lupulus.*

Semina: In semine Arborum non ipsâ Arbor est spectabilis, sed sola vasa, & foliorum rudimenta. Pag. 224.
— Secus fit in Hordeo. 224, 225.
— Semina in Arboribus, Malis, Pyris, Ribesiis &c. sunt copiosissima; ex quibus tamen paucæ arbores progenerantur. 185, 292.
Semen masculinum Piscium, vide *Lactes.*
— Quanta copia seminis uno mense egeratur ab Asello majore. 281.
— Semina masculina Piscium æquè grandia in exilissimis Piscibus atque in grandioribus ejusdem speciei. 283, 284, 291, 292.
Semen Arietis: in guttula talis seminis incredibilis Animalculorum reperta copia. 303.
Septa varia in Tendinibus, in alios tendines sese diffundentia. 319, 320, 322.
Spirales ductus, sive figuræ fibrillarum, vide *figuræ spirales.*
Squammæ Cyprini Piscis examinatæ. 213, 214.
— Quotannis in Piscibus nova Squamma prioribus Squammis accrescit. 214, 401.
— Ex illis Squammis de piscium ætate judicari potest. 214, 407.
Squamæ poros cutis operiunt, &c. 412.
Squillæ gibbæ partes examinantur. 10, 11. &c.
— Globuli in illius sanguine percepti. 11.
— Particulæ Salinæ in illius sanguine repertæ. ibid.
— Particularum illarum descriptio. 11, 12.
— Ductus fibrillarum in Squillâ perquisitus. 18.
— Squillarum quælibet fibrillæ etiam membranâ suâ conteguntur. ibid.
— De illarum ovis, vide *Ovarium.*
— Squillæ gibbæ cur tantâ copiæ captæ anno 1716. 397, 398.
Stercus Columbarum, Gallinarum, Passerum, &c. examinatum. 247.
Stomachus, vide *Ventriculus.*
Straměn cur Nodis instructum, vide *Nodi.*

T.

Talpæ Crines. 48.
Tendines passim adhærent fibrillis carneis. 137, 138, 105, 145, 207.
Tendines in pede muscario. 106.
— Tendines Balænæ, & Tendines Muscæ, componuntur ex

ex filamentis æquè craſſis. 110.
— Tendo femoris Vaccini examinatus. 123, 124, 129.
— Numeroſiſſimæ partes talis Tendinis, quæ omnes referebant formam minorum Tendinum. 130.
— Magna ibi copia membranarum, &c. 130, 131.
Tendo, articulo femoris bubuli incumbens. 131, 363.
— Cur ille Tendo duplicatus ſit. 363.
— In illo perſecando innumerabiles pene tendines perfecti fuerunt. 130.
— Tendines oblongi, ſuper articulis, firmantur Tendinibus transverſis. 132.
— Tendines Ovis, Gallinæ, Muris, Leporis, eodem eventu colluſtrati. 132, 133.
— Tendo ex pluribus contextus eſt ſtaminibus, ſive filamentis. 105, 133, 134.
— Tendines femoris Murini deſcribuntur. 137, 138.
— Tendines haud craſſiores pilo humano. 138, 141, 207.
— Illorum figura ſpiralis, vide *figura ſpiralis.*
— Tendines fibrillis & membranis affixi. 137, 138.
— Illa conjunctio explicatur. 320.
— Tendinum inter ſe per fibrillas conjunctio. 138, 141.
— Tendinum curſus deſcribitur. 140.
— Tendo major cum caudice arboris comparatur. ibid. & 147.
— Cur Tendo tot membranulis obſitus. 140, 141.
— Violentia, quæ infertur uni Tendini, redundat in alium Tendinem, & in fibrillas. 142, 144, 151, 152, 153, 168, 169.
— Tendines in muſculo murino. 146.
— Tendo ſilveſtris Apis delineatus. 147.
— Ubinam Tendines, in magna violentia, maxime patiantur. 126, 159.
— Tendines non ſunt cavi. 182.
— Tendinum robur an a ſolis membranis. 189.
— Tendinum nova deſcriptio. 189, 190.
— Tendinis Ovilli deſcriptio. 319, 320, 438.
— Conſtat ex pluribus ſeptis, &c. ibid.
— Tendo, in muſculum inſerendus, facile in mille tendines dividitur. 320.
— Tendinis partes per copioſum adipem ab invicem ſeparatæ. 321, 362, 363.

Tendo, Tendinum contextura oculis proponitur. Pag. 322.
— Tendines plurimis membranulis discreti. ibid.
— Illæ membranæ Tendinem majorem in plures Tendines distribuunt. 323.
— Tendines Ostreorum, vide *Ostreorum Tendines.*
— Tendines Pedis Pulicaris. 365.
— An nervi quidam in ipsam Tendinis substantiam inserantur. 439, 440, 444.
— Tendo lactentis Agni examinatus. 441, 444.
— Tendo Vaccinus examinatus. 442.
— Tendo femoris Murini examinatus. ibid.
— Tendo Armi Agnini describitur. 444.
— Tendinum illorum summa exilitas. 445.
Testes Arietis: semen inde expressum, in eoque semine innumerabilis Animalculorum reperta multitudo: 303, 389.
— Testes Arietis, qui in corpore delituerant, & animalculis seminalibus carebant. 388.
— Testes firmantur funiculis, &c. 303, 304.
— Testiculus Arietis perfectus. 307.
— Testiculus Arietis delineatur. 398.
Thea Boiana (*Thee Boei*) quare illius cuspides quandoque candicare videantur. 94.
Triticum: item Farina Tritico inclusa. 25, 26.
— Vide *farina*: *globuli farinarii.*
— Novella Plantula Tritico inclusa, vide *Plantula.*
— Corticula granorum Triticeorum quare per commissuram conjungatur. 237.
Tubæ Fallopianæ, vide *Ovarium.*
Turris novi Templi Delphensis quam alta? 43.

V.

Vaccæ caro examinata. 58.
Valvulæ in seminibus, vide *Semen.* & *Plantula.*
— In nucleo Cocci, vide *Coccus.*
Vasa Arborum horizontalia, &c. vide *Arbores.*
— Vide *Nodi.*
Vasa, quare in seminibus rarius observentur. 28.
Vas deferens Testiculi Arietini, Semen inde expressum innumerabilibus scatebat Animalculis. 303.

Quare

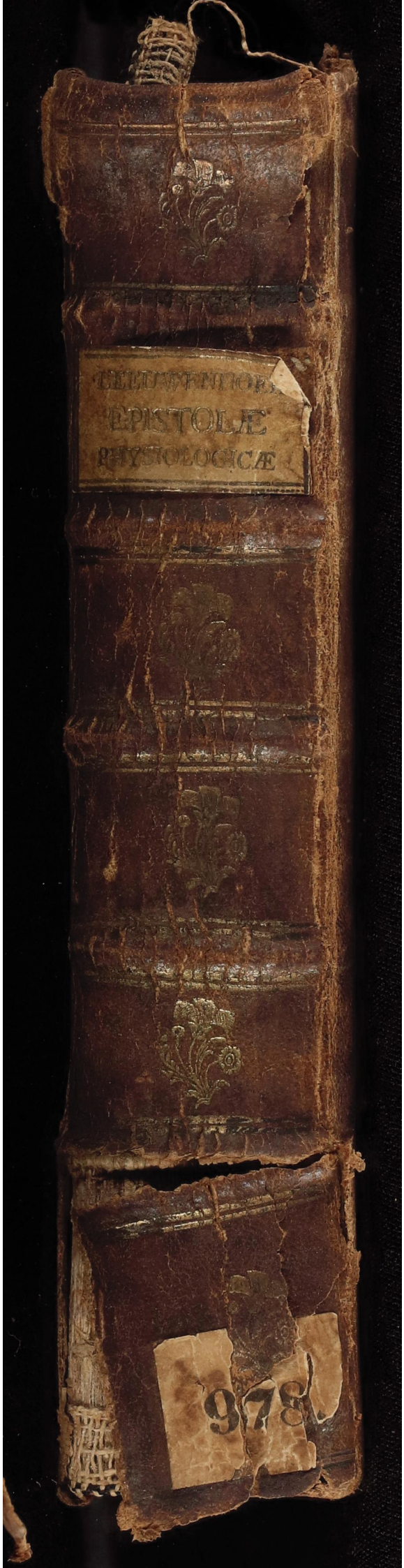
— Quare tam parum humoris contineat. Pag. 303, 304, 306.
— Vas, vulgò deferens, secundum Auctorem non erat verè Vas deferens. 306.
— Sed postea secus per experientiam edoctus est. 389.
— Vasis deferentis descriptio. 390, 391.
— Tunica, vas illud ambiens, seminis propulsionem situ suo adjuvat. 390.
— Vasa Epididymidum, quæ pro spermaticis habentur, non sunt verè spermatica. 307.
— Vasorum istorum intricatio. ibid.
Vascula nervos comitantia, vide *Nervi.*
Vascula Cutis excretoria, vide *Cutis.*
Venenata Animalia, vide *Animalia Venenata.*
— Vide *Bufo*, item *Rana.*
Ventriculus male affectus premit Diaphragma, &c. 252.
— Qua ratione cibos egerat in intestina. 252, 298.
Vermiculus: an Salviæ, imo cui vis plantæ, innascatur vermiculus. 88, 89.
Vermiculus Cæsarius (de Myt) describitur, &c. 89.
— Ovum ex illius corpore eductum. 109.
— Unicus illius pilus saltem ex 100. pilis componitur. 90.
Vervecis Brabantini femur examinatum. 322.
Vesiculæ in Arbore Coccifera, vide *Coccifera Arbor.*
Vesiculæ in variis Radicibus repertæ, vide *Pareira Brava.*
Vinca Pervinca semen producit. 192.
— Seminis illius descriptio. 192, 193.
— Plantula Vincæ, in illius semine delitescens. 193.
Vitis: oleum in palmitibus vitis, vide *globuli.*
Vituli Nervi, vide *Nervi.*
Vivarium, cur in vivariis non magis multiplicentur pisces. 226, 217.
Ungues humani, multis meatibus sive poris pertusi. 412.
— Ungues non crescunt more plantarum, &c. 413
Volucres quædam plures fetus edunt, quædam unicum, &c. 186.
Ursi longius se possunt committere mari, ad captandas escas. 49.
Ursini crinis descriptio. 48, 49, 50.

FINIS.

ER-

ERRATA.

Pag.	12.	*lin.* 15.	vaſibus.	*lege* vaſis.
	24.	*l.* 12.	Pilum.	*l.* Pilus.
	38.	*l.* 7.	oculi.	*l.* oculis.
	39.	*l.* 8.	pollices.	*l.* pollicem.
	56.	*l.* 2.	claviculæ.	*l.* ſcapulæ.
	162.	*l. ultima.*		*l.* comperi nervum.
	163.	*l.* 2.	contextam.	*l.* contextum.
	215.	*l.* 26.	acceſcere.	*l.* accreſcere.
	235.	*l.* 4.	conciliant.	*l.* concilient.
	310.	*l.* 7.	DOCTRIO.	*l.* DOCTORI.
	335.	*l.* 27.	tabula 3.	*l.* tabula 9.
	367.	*l.* 5.	earum.	*l.* eorum.
	393.	*l.* 17.	magnitudine.	*l.* longitudine.
	ibid.	*l.* 15.	mille animalcula.	*l.* mille milliones animalculorum.
	430.	*l.* 3.		*l.* particulis ſalinariis.


EPISTOLÆ
PHYSIOLOGICÆ
978

Colour & Grey Control Chart
Danes Picta
Blue
Cyan
Green
Yellow
Red
Magenta
White
Grey 1
Grey 2
Grey 3
Grey 4
Black