



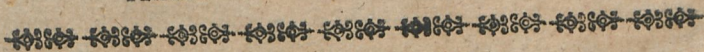


2. D. B. V. 30
OPTICA
OCVLORVM VITIA,
SVB PRAESIDIO
GEORGII ALBERTI
HAMBERGERI,
MATHEMATVM PROFESSORIS PVBLICI

In Academia Jenensi,
DOCTORVM OCVLIS
Ad diem Octobr. MDCIVC.

subjiciet

ADAMVS BETHMANNVS BERNHARDI,
Alsted. Saxo-Palat. S. Theol. Stud.



J E N A E,
TTPIS ET SVMP TIBVS GOLLNERIANIS,
ANNO CID IDCCVII.

30

OPUS
OCULORVM VITAE

GEORGII ALBERTI
HAMBERGERI

MATHEMATVM PROFESSORIS PUBLICI

In Academia Jenensi

DOCTORVM OCVLORVM

Ab anno MDCCCLX

ADAMUS BETTMANNVS BERNHARDI

Abolens Tabul. Theol. Embl.

Typis Joh. G. Neumann, Neudamm, 1798

1798

LEIPZIG

1798





culus Mathematicos, Physicos ac Medicos certatim tenet occupatos; hos, ut sanitati ejus prospiciant, illos, ut ipsius explorent naturam, istos, ut officium exponant, & ne per abusum aliquid patiatur detrimenti, quantum in se, prohibeant. Nostrum, qui in Opticorum militamus castris, studium versabitur hac vice circa istos oculorum navos, quibus eorum acumen obtunditur, ita ut, ad remota in justa distantia æque ac vicina distincte percipienda, incapaces reddantur: quorum seriem postquam exhibuerimus, perscrutabimur malorum fontem, visuri insuper, num quid remedii ex nostra sperandum arte, qualis item diæta observanda, ut morbus aut evitetur, aut præcaveatur saltem, ne vires sumat eundo. De hominum autem oculis dicenda potissimum erunt intelligenda. Quapropter non multum nos sollicitos habebit assertio Aristotelis *l. 6. de Hist. Anim. c. 5.* quod hirundinum juniorum oculi stylo lacerati restituantur & videndi vim recipiant; itemque Plinii *lib. 2. Hist. N. cap. 37.* tradentis, serpentum & hirundinum pullis erutos oculos renasci: aut etiam narratio Schotti *Jocosæ. Nat. & Art. Cent. 3. pro. 83.* de casu recentiori, quod nempe

A

qui-

quidam Nobilis Anglus, ex peregrinatione domum
 repetens, Pragæ apud D. Marcum Marci, anseris ocu-
 lum lancetta disciderit, humoreque aqueo una cum
 crystallino & vitreo inde expressis, vacuis tunicis mo-
 dicum aquæ certi generis, quam secum attulit, instil-
 larit, unde oculus intra horæ quadrantem pristina in-
 tegritati atque vigori stabili fuerit restitutus; nisi quod,
 ob errorem aliquem in sectione commissum, cicatrix
 non sat æqualiter coaluerit, indeque aliquid visus acu-
 mini decesserit; quod vitium tamen Artifex (qui illud
 statim prædixerat) in quavis alia sectione, cujuscunque
 animalis, facile se evitaturum, in se receperat. Cui
 experimento simile est & illud P. Nicolai Cabæi ab eo-
 dem Schotto l. c. recensitum, qui nempe agno utrum-
 que oculum lancetta perforavit, &, excuso omni hu-
 more aqueo, vulneri imposuit vittam madefactam
 succo chelidonii majoris, unde oculi postridie sani-
 tatem ac vigorem nativum receperunt. Quæ ars, o-
 culis animalium sauciatis, omnique suo humore pri-
 vatis, restituendi facultatem videndi, etiam Theodo-
 ro Kerkrinkio tribuitur in Epistola Arti Vitriariæ An-
 ton. Neri præfixa. Sane uti Medici potius & Physici,
 quam Optici, est definire, num oculi sauciati, humori-
 bus ex toto vel parte privati, aut plane eruti, sive arte
 sive naturæ subsidio queant integritati suæ reddi; ita
 cum non meminerimus hanc artem unquam in ho-
 mine cum successu fuisse tentatam; bruta autem no-
 bis exponere nequeant, quale quantumve vitium (in-
 gens enim damnum videndi potentiam, etiam in op-
 tima curatione, pati, nemo, nisi rerum opticarum ho-
 spes

spes & qui officium crystallini humoris ignorat, negabit) oculi eorum in tali casu contrahant; frustra omnino laboraturi essemus, si in causas vitiorum vellemus inquirere. Non tamen impossibile esse, oculis ita restitutis objecta utcunque dignoscere, infra, occasione data, ostendemus, nunc ad scopum properantes.

HISTORIA VITIORVM

OCVLI.

§. I.

Isi demum oculi à labe censentur immunes, quorum acumen ad proportionaliter remota pariter & vicina justæ magnitudinis objecta se extendit; quales quidem in primis Juvenum sunt. Qui vero in casu alterutro, aut utroque, deficiunt, vitiosi habentur. *Phan. 1.*

§. II. Inter optica igitur oculorum vitia recenseri nequeunt naturales, omnibus communes, eorum imbecillitates, velut, quod nimium remota, vicina, exigua, obtenebrata, ut & obliquius ob oculos posita, aut cito prætervecta, distincte cernere non possint; cum hoc vitium non tam in oculo, quam objecto, hæreat. *Phan. 2.*

§. III. Vera autem eorundem vitia haud incongrue dividemus in ea, quæ ab ipsa insunt nativitate, & quæ abusu oculorum, aliave de causa, deinceps demum contrahuntur.

§. IV. Ex priorum classe eminet cæcitas omnimoda, dum scilicet occurrunt oculi valentes, integri omnibusque instructi partibus, quorum tamen nullus in visione est usus. Huic proxima est luscitio, quovis *Phan. 3.*
Phan. 4.

tio laborantes omnia confuse & velut per nebulam intuentur.

Phan. 5. §. V. Sunt vero etiam qui solum ad lumen diei cæcutiunt, tanto quidem magis, quanto hoc est illu-

Phan. 6. strius; ex adverso autem, ad lucem creperam & sub-obscuram accuratius objecta dignoscunt, quam instructi oculis melioris notæ, adeo, ut nonnulli noctu scripturas minuta litera exaratas legere queant.

Phan. 7. §. VI. His opponuntur, qui in luce meridiana constituti nullum oculorum, sive ad vicina sive ad remota directorum, sentiunt defectum, qui tamen mox se prodit, quoties ad locum non adeo illustratum deferuntur.

Phan. 8. §. VII. Est quoque deprehensum, quorundam oculos, in remotiora paulo directos, a prima pueritia cal-

Phan. 9. ligare, cum vicina, etiam characteres minimos, acute, & aliquando melius quam qui oculis valent opti-

Phan. 10. me, cernant. Atque hi *παρά τὸ μύοντας ἑξάν*, quod conniventes vident, Myopes dicuntur.

Phan. 11. §. VIII. Aliorum contra visus ad remotissima se, cum vigore & acumine singulari, ab ipsa fere nativitate extendit, & tamen multum vicina distincte satis discernere nequeunt. Quod quidem vitium cum alias *τοῖς πρεσβύταις*, Senibus, etiamsi optime se habuerit oculorum status in pueritia, familiare est, omnibus eo affectis Presbyterum nomen imposuit antiquitas.

Phan. 12. §. IX. Istud quoque inter oculorum navos referendum, quod non semper uterque æquali acumine gaudet, sed his dexter, aliis sinister oculus sit hebetior.

§. 10. VI-

§. X. Ultimo commemoramus Strabones Patos- *Phan. 13.*
 que; quorum illi, oculis distortis & sursum vel ad la-
 tus deflexis, omnia intuentur, nec proinde accura-
 te satis discernere valent; hi autem leviter declina- *Phan. 14.*
 tis, & venereorum instar, huc illucque volutis. Hoc
 ipsum autem à Plinio *lib. II. c. 37.* jure inter vitia refer-
 tur, utut Venus ipsa dicatur pata; cum Cicero *lib. I. de*
Nat. Deor. cap. 17. aperte fateatur, Diis varia corporis
 vitia, & inter hæc etiam, quod patuli sint, adscribi.

§. XI. Vti autem Strabones Patosque ipse oculo- *Phan. 15.*
 rum positus prodit, ita Presbytas naturales plerumque
 cognosces ex oculis justo minoribus & ad interiora
 retractis, Myopes contra ex oculis majoribus aut *Phan. 16.*
 solito oblongioribus. Quamquam perpetuum hoc
 non sit, inveniasque, qui alterutro laborant vitio, ubi *Phan. 17.*
 tamen in mole oculorum non habeas quod deside-
 res; uti quoque sunt oculi, qui, respectu ad reliqua
 corporis membra habito, excedunt consuetam magni-
 tudinem, aut ab ea deficiunt, & tamen ad objecta in
 quavis proportionata distantia discernenda æque be-
 ne sunt apti. Oculi in obscuro melius suo fungen- *Phan. 18.*
 tis officio, signum est, pupilla amplior, palpebræ bre-
 viores, ciliaque revulsa. Quibus vero pupilla nimis *Phan. 19.*
 est angusta, debitam dilatationem non admittens, con-
 trario notantur vitio. Si cornea tunica nimis splen- *Phan. 20.*
 det, & quadantenus albicat, nec pupilla profundam
 monstrat nigredinem, lusciosos notat; uti, si eadem *Phan. 21.*
 alba aut cæsia videtur, obducta cuticula, cæcitatatis est
 indicium.

§. XII. Sed hæc, quæ ab ipso utero nos comitantur

A 3

vitia,

- vitia, rariora sunt, quam quæ deinceps demum, citius, serius, plus minusve depravant oculos. Abusu enim oculorum omnes illos morbos, qui cum aliis
- Phen. 22.* nascuntur, frequenter accersimus. Vti enim, si vix in hanc editi lucem, distortis oculis diu multumque unicum respiciunt locum, mox Strabones evadunt:
- Phen. 23.* ita qui à prima ætate sedentarium sequuntur vitæ genus, & ob id semper oculos habent in vicina defixos, aut etiam frequenter res tractant minutas, vel non
- Phen. 24.* nisi debili luce collustratas, post paucorum annorum intervallum Myopes evadunt.

- §. XIII. Ex opposito autem, quorum oculi ab ipsa infantia in aspectu remotiorum ut plurimum fuere occupati, quod iis usu venit, qui a pueris venationibus, navigationibus, aut itineribus se dedunt, id consequuntur, ut ante senium, & vel in ipsa ætate virili, Presbyterum numero sint accensendi. Alias idem hoc vitium pro indicio habetur hominis somnolenti, otiosi & cogitabundi; uti præcedens laboriosi & industrii.

- §. XIV. Cum utrumque oculorum defectum compensaturi, vitra arte parata adhibeant, & Myopes quidem cava, Presbyta autem convexa; accidit nonnunquam, ut hebetudo oculorum majora tunc, quam ante hac, capiat incrementa, & cum insigni oculorum dolore sit conjunctus usus vitrorum, etiam longinqua experientia ab aliis comprobatorum.
- Phen. 28.*
- Phen. 29.*
- Phen. 30.* §. XV. Senibus autem familiarius est vitium, quod ab ipsis nomen traxit, ut in juventute vicina pariter & remota distincte cernere potuerint, nec adeo
- Phen. 31.* occurrat, quo aciem oculorum læserint. Insuper, sub

ata-

ætatem præprimis decrepitam, aliquando perpetuam patiuntur caliginem, & velut nebulam oculis obductam: quæ, si adhuc rarior est, efficit, ut, quæ interdum quidem perspicillorum ope clare satis cognoscere valent, ad lumen candelarum non nisi confuse oberrent oculis. Si autem cum ipsa ætate incrementa capit, aliquando plane in cœcitatem degenerat. Hacce *Phæn. 32.* tamen calamitate non perpetuo premitur venerabile senium, quin prostant exempla eorum, qui, septuagenario majores, visus acumen recepere, adeo, ut depositis, quibus jam per aliquot annos usi erant, perspicillis, etiam nudo oculo res minutas & vicinas clare potuerint percipere. Ex adverso autem, quidam *Phæn. 33.* in ipsa juventute lusciosi, aut omnino cœci evadunt, nullo oculorum abusu præcedente.

§. XVI. Et hæc quidem vitia stabilia sunt, atque, ubi semel invalere, plerumque duratura per ætatem. Sunt vero etiam alia, fugitiva magis & citius transentia. Quo referimus, quod tenebris spissioribus *Phæn. 34.* aliquandiu circumdati, si in locum illustriorem subito transferuntur, splendore rerum circumstantium confundantur, ut aliquandiu oculis nictare cogantur. Vti contra ex luce meridiana in conclave obscuratum *Phæn. 35.* delati, primum nihil prorsus vident, cum tamen non multo post objecta circumstantia satis discernere queant. Qui vero solem ipsum, etsi non nisi oculo *Phæn. 36.* fugitivo, vel saltem coloratis vitris munito, respexere, id incommodi diutius sentiunt. Siquidem macula quædam flavescens, aut nigricans, nonnunquam ad integram horam, plus minus, oculis oberrat.

Imo

Phæn. 37. Imo si qui solem non oculo nudo, sed tubis armato, contemplantur, per plures annos, aut per integram vitam, sensum hujus mali non exuunt.

Phæn. 38. §. XVII. Qua occasione hoc quoque annotandum, quod, oculo a solis intuitu retracto & clauso, species ejus subinde in oculo recurrat per vicēs, primum quidem colore vivace & flavescente, hoc autem transeunte, post interpositam moram aliquam redeat colore virescente, dehinc rubente, mox purpureo, tandem violaceo. Quo ultimo pereunte, oculus pristino vigori restituitur, cum, phantasmatis istis durantibus, macula, cujus in *Phæn. 36.* mentionem fecimus, turbet objectorum perceptionem.

Phæn. 39. §. XVIII. Qui oculorum prolapsu laborant, aut in terram præcipites dati, caput circa oculos vehementius allidunt, similes quodammodo colorum lusus aliquando experiuntur. Omnia enim objecta circumstantia vivacibus adeo iridis coloribus videntur ornata, ut eorum splendorem citra ingentem oculorum dolorem ferre nequeant. Quod etiam gravi morbo, aut peste brevi post corripiendis, solet usu venire, nisi quod dolor absit, & corporum aspectus ipsos potius delectet. Quam in rem memorabilia prostant exempla in *Boyllii Tract. de Col. part. 1. cap. 2.*

Phæn. 40. §. XIX. Sunt etiam qui de eo conqueruntur, quod oculis in unum locum diutius defixis, vesiculæ pellucidæ aut maculæ situm mutantem obversentur, & contemplationem turbent.

Phæn. 41. §. XX. Denique commemorandum, quod brevi iræ furore correptis, ut & iis qui prætemulentia vix sunt compotes mentis, objecta appareant geminata.

Phæn. 42. §. XXI. Denique commemorandum, quod brevi iræ furore correptis, ut & iis qui prætemulentia vix sunt compotes mentis, objecta appareant geminata.

FON-

FONTES, VNDE CAUSAE VITIORVM DERIVANTVR.

§. I.

Oculi structura videndique ratio ante omnia nota sit, oportet, si vitia ejus accuratius volumus cognoscere. Enim vero rotunda oculi machina ex tribus humoribus, totidemque componitur tunicis; quarum exterior solida, totum oculum ambiens, a parte antica *ab*, qua pellucet, CORNEA, a postica autem *bca*, qua opaca est, & albugine tegitur, SCLEROTICA; hanc proxime excipiens, tota opaca, ubi foramine, seu Pupilla, prædita est, & corneæ substat *inde*, ob colorum varietatem VVEA & IRIS, ubi autem cum Sclerótica cohæret, CHOROIDES; Tertia denique intima, subalbida totique Choroidi subtenfa, RETINA dicitur. Vti Humor maximus *o*, totam fere oculi cavitatem, qua parte a retina ambitur, replens, leviter consistens, summeque pellucidus, VITREVS; qui huic gemmæ instar infidet *fg*, itidem valde pellucidus, at tamen viscosus magis & consistens, ut figuram stabilem admittère queat, CRYSTALLINVS; tertius autem, qui anteriorem oculi partem inter corneam & crystallinum replet, quod aquam limpidissimam exhibeat, AQVEVS appellari solet.

Fig. 1.

§. II. Indagaturi autem, quis sit harum partium usus, construximus oculum artificialem, naturali similem. Scilicet ex materia solida & opaca paravimus globum cavum *abc*, magnitudinis arbitrariæ; Corneæ tunicæ loco instruximus illum segmento cavæ sphaeræ vitreæ *de*;

Fig. 2.

B

humo-

humoris crystallini vicem subiit lens vitrea, utrinque convexa *fg*, quam annulo ligneo circumdatam, aliquo a cornea *de* intervallo reddidimus, ope ferreorum filorum, fixam. Reliquum oculi nostri spatium aqua replevimus, quæ adeo vitrei pariter & aquei humoris partes tuebatur, quod diversæ consistentiæ liquores æque pellucidos adhibere non licebat. Ut autem, quæ intus contingunt, distinctius observare possemus, vitrum aliquod non omnino pellucidum, sed velut nebula obductum, cylindro ex lamina ferrea fabricato inclusum, ut diversas a lente *fg* distantias admittere queat, adhibuimus, quod instar retinæ objectorum species exciperet, & forinsecus, attamen, ne oculi peregrino lumine obruerentur, in camera obscura constitutis, repræsentaret.

- Observ. 1.* §. III. His ita paratis, quinque circumstantiæ maxime notandæ occurrebant: (1) Rerum externarum imagines distincte satis in Retina *bi* pingi, sed minores multo rebus ipsis, & inversas. (2) Has ipsas tum demum claras esse, si res directe magis & non oblique corneam respiciunt, adeoque, pro diverso objectorum statu, situm machinæ subinde mutandum.
- Observ. 3.* esse. (3) Retinam *bi* lentis *fg* paulo propius admovendum esse, ut remotorum imagines distincte excipiat, longius autem hinc abesse debere, ut idem præster circa vicina. (4) Si lens fuerit magis convexa, adeoque minoris spheræ segmentum, omnium objectorum imagines in minori à lente intervallo distincte pingi, quam si eadem fuerit minus convexa,
- Observ. 5.* & majoris spheræ portio. (5) Corneam *de* annulis chartaceis bonam partem esse obtegendam, ad conspe-

spectum rerum illustrium ; contra vero tanto magis esse denudandam, quo pauciore luce objectum gaudet, nisi malimus, ut in utroque casu imago prodeat confusa.

§. IV. Cum hoc pacto oculi nostri artificialis effectus explorassemus, omnem effudimus aquam, abstergentes insuper linteamine mundo corneam, lentem atque retinam, ut cognosceremus, num aqua ad hanc delineationem imaginum aliquid contulerit. Machinâ autem evacuata, & objectis rite opposita, idem omnino, qui antea, sequebatur effectus ; imo imagines erant paulo vivaciores & clariores, quod aqua non satis limpida, luto quodam obduxerit lentem pariter & corneam, & sic earum pelluciditatem impedit.

Observ. 6.

Post hæc, ut simili experimento tentâremus corneam, in hujus remotæ locum substituímus ipsam lentem ; cui postquam retinam in debita distantia applicassemus, nullam in effectu differentiam annotare licuit, nisi quod pictura paululum nitidior appareret. Tandem, lente quoque abjecta, mera confusio in nostro oriebatur oculo, donec in corneæ locum exiguo foramine substituto, objecta in retina ut cunque distante, sed obscurius paulo, rursus comparerent.

Observ. 7.

Observ. 8.

§. V. Ut ergo causas, tum horum effectuum, tum etiam enarratorum supra vitiorum oculi, reddere liceat, præmittemus pauca quædam Theoremata ; quorum demonstrationes, si Lector ἀγαμέμνων non capit, sufficiet ipsi, ad ea quæ hinc deducuntur intelligenda, si sensum ipsorum Theorematum & Corollariorum inde fluentium probe teneat. Ad ipsas de-

- Hyp. 1.* monstrationes facilitandas, supponendum: (1) Radium
Fig. 3. *no*, ex aëre in vitrum transeuntem, ita versus perpen-
 diculum *ik* frangi, ut, si angulus incidentiæ *ion*, vel $\beta o k$, quem nempe cum perpendiculo facit, non major est
 20. gradibus, angulus refractionis $\beta o g$, quo scilicet a
 priori via recedit, sit (ex sententia Kepleri) ad angu-
 lum refractum $g o k$, quem nimirum refractionem pas-
 sus cum perpendiculo format, ut 1 ad 2, ad angulum
 inclinationis autem, ut 1 ad 3, adeoque angulus refra-
 ctus ad angulum inclin. ut 2. ad 3. Contra vero, in e-
 gressu ex vitro in aërem circa *g*, ita deflectere a perpen-
 diculo *ty*, ut angulus refractionis $g g x$ sit ad ang. inclin.
g g y, ut 1. ad 2. ad angul. refractum, $x g y$, ut 1. ad 3. re-
 fractus vero ad angulum inclin. ut 3. ad 2. Vel (ex ob-
 servatione Nevvtonii, quæ fere eodem recidit) sinum
 anguli incidentiæ esse ad sinum anguli refracti, in in-
 gressu radii ex aëre in vitrum, ut 14 ad 9. in egressu au-
Hyp. 2. tem, ut 9. ad 14. (2) In triangulis esse latera & angulos
 valde acutos iis oppositos, non in rigore geometrico
 quidem, physice tamen & sensibilibiter proportionalia.
Hyp. 3. (3) Radios ex uno puncto egresfos, & tantillo intervallo
 distantes, ut eorum divaricatio ad longitudinem sensi-
 bilem proportionem non habeat, æstimari physice
Hyp. 4. parallelos. (4) Cum nullum punctum visibile radios
 convergentes, sed vel parallelos, vel divaricantes, in
 oculum evibrare queat, etiam oculum ita esse disposi-
 tum, ut radii convergenter illapsi, nullam imaginem
 illuc producere queant.

§. VI. Quibus ita præmissis, sequuntur ipsa
 Theoremata.

Theor. 1. I. Radii paralleli in lentem convexo-planam,
 sub

sub angulo 20 gradibus minori, utcunque illapsi, post illam junguntur circiter intervallo diametri.

DEMONSTRATIO. I. Cadat radius bd axi ra , seu *Fig. 4.*
linea perpendiculari per centrum ductæ, parallelus, in planam vitri superficiem, frangaturque solum in egressu versus a , ut angulus refractus aef , sit ad angulum refractionis aed , ejusve alternum eac , ut 3. ad 1. per Hyp. 1. Erit ergo etiam in triangulo ace latus ca ad ce , seu semidiametrum, ut 3 ad 1. per Hyp. 2. adeoque ablata semidiametro cg , erit ga diameter.

II. Cadat idem radius de , in convexam vitri superficiem; frangatur in ingressu versus r , ut angulus refractionis reb , ejusve alternus erb , sit ad angulum refractum rec , ut 1 ad 2. per Hyp. 1. Erit ergo etiam in triangulo rec , semid. ce ad cr , ut 1 ad 2. per Hyp. 2. adeoque rg erit sesquidiameter. In egressu autem frangetur versus b , ut angulus refractionis ber , sit ad angulum refractum beb , ut 1 ad 3. per Hyg. 1. Ergo angulus $bebe$ ejusque alternus cbe , erit æqualis angulo ceb . Nam cer est ad reb , ut 2. ad 1, & ad ber , ut 4 ad 1. adeoque ber est ad bec , ut 1 ad 3. quam rationem etiam habuit ad beb . Si autem bec est æqualis cbe , erit etiam bc æqualis semidiametro ce , per Hyp. 2. adeoque bk fere diametro.

III. Sint duo radii non axi, sed sibi paralleli no, lm , *Fig. 5.*
in superficiem planam oblique illapsi, indeque refracti in p & q . Quæcunque sit eorum inclinatio, semper potest alius concipi ipsis parallelus, sive intermedius, uti hic rs , sive a latere positus, cujus refractus sv retro ductus, cadat in centrum, adeoque instar axeos in virrefracte transeat. Huic cum paralleli sint mp & oq , con-

jungentur cum eo in x , intervallo diametri, per Caf. 1.
Ergo etiam inter se.

Fig. 5.

IV. Cadant similes duo radii, sibi tantum paralleli za, yb , in convexam vitri superficiem. Si solum in ingressu paterentur refractionem, jungerentur in g , intervallo gc , sesquidiametri per Caf. 2. At superficiem planam transeuntes unus saltem ex iis, uti ac , aut alius illis parallelus, debet esse perpendicularis: quod facile patebit, si cogitemus, hos radios cum superficie curva non eosdem, sed quoscunque posibles formare angulos incidentiæ, quibus totidem diversi respondent anguli refractionis. Reliqui ergo eidem jungentur, in distantia diametri, per Caf. 2. Nam angulus refractionis feg , est ad angulum refractum feb , ejusve alternum efc , uti. ad 3. Ergo erit etiam in triangulo feg , latus fg , ad ge , aut ei fere æquale ge , ut 1 ad 3. Sed cg est sesquidiameter; ergo gf semidiameter, & fc diameter fere.

Corollaria.

1. Quo major est lentis diameter, eo majori intervallo junguntur radii, quo autem minor, eò minori.

2. Radii ex uno puncto, v. g. a , intervallo diametri prodeuntes, per talem lentem paralleli transeunt. Perinde enim est, ac si radios parallelos a vitro collectos retroagas; ubi necessario priora legent vestigia.

Fig. 4.

3. Radii ex uno puncto, v. g. l , intervallo minori diametro prodeuntes, cum aliqua divaricatione lentem transeunt. Vti enim angulos inclin. lef , major est angulo inclin. $æef$, ita etiam ejus angulus refractus major erit angulo refracto ceb .

4. Ex

4. Ex adverso igitur, radii convergentes in vitrum illapfi, in distantia minori diametro coeunt, ob rationem corol. 2.

5. Radii ex uno puncto, v. g. *m*, ultra diametrum remoto oriundi, per lentem cum aliqua inclinatione transeunt, tanto quidem majori, quanto longius punctum *m* a diametro est remotum. Vti enim angulus inclinationis *mef*, minor est angulo inclinationis *aef*, ita ejus angulus refractus minor erit angulo refracto *ceb*.

II. Radii paralleli in vitrum utrinque æqualiter *Theor. 2.* convexum, sub angulo 20. gr. minori, utcunque illapfi, uniuntur in distantia circiter semidiametri. *Fig. 6.*

DEMONSTRATIO. I. Sit radius *ea* axi *cd* parallelus, perpendicularis ad convexas utrinque superficies *bf*, *cg*. Cum arcus *ai* sit æqualis arcui *ak*, etiam angulus *acb* & *abc*, horumque alterni *eac*, *baö*, & eorum verticales *gab*, *fae*, æquales erunt. Cumque porro radii vitrum ingredientis angulus refractus *bad*, sit duplum anguli refractionis *dab*, per Hyp. 1. erit idem subduplum anguli *dag*. Atqui angulus refractionis radii *da* egredientis, est subduplum anguli *gad*, tanquam anguli incidentiæ per Hyp. 1.; cadet ergo in *b* centrum superficiæ *akl*, adeoque axi jungetur in distantia semidiametri.

2. Sint radii *ml*, *nq*, sibi tantum paralleli, quorum alter, v. g. *nq*, aut alius utrique parallelus, refractionem passus in superficie *akl*, perpendiculariter incidat in superficiem *ail*, adeoque illic irrefracte transcat, (quod semper fieri posse, facile pater, si cogitemus diversitatem angulorum inclinationis ejusmodi radio-

radiorum in superficiem akl incidentium.) Hi radii, primam refractionem in q & l passi, jungentur fere in distantia sesquidiametri op . vi Caf. 2. prop. 1. Vt ita op esset ferme triplum, & cp quadruplum, semidiametri cl : adeoque similiter in triang. clp angulus r/p quadruplum anguli l/p . per Hyp. 2. At cum in egressu angulus inclinationis r/p radii lp , sit duplum anguli refractionis p/ls per Hyp. 1.; erit hic anguli lps duplum, adeoque cs ejusdem triplum. Ergo etiam sesquidiameter lp , aut ei fere æqualis op , triplum lineæ ls , quæ proinde æqualis est semidiametro.

Corollaria.

Spectant huc omnia corollaria Prop. 1. nisi quod ibi de diametro dictum, hic de semidiametro sit intelligendum.

Theor. 3. III. Radii paralleli in vitrum plano - cavum utcunque illapsi, divaricantes transeunt.

Fig. 7.

DEMONSTRATIO. I. Cadat radius be axi ac parallelus, perpendiculariter in planam vitri superficiem; cum solum in egressu vitri in d fractus, debeat a perpendiculari cd discedere, discedet etiam ab axe ac .

II. Cadat radius li axi parallelus, in cavam vitri superficiem. Cum in ingressu fractus, ad perpendicularum im accedat, oblique & extrorsum vergens in superficiem planam bk incidet. Illic autem in egressu fractus, cum insuper a perpendicularo no , axi propiore, discedat, magis discedet ab axe.

Fig. 8.

III. Sint radii pq, st, vx , non axi sed sibi tantum paralleli, qui in superficie plana æqualiter fracti paralleli progrediuntur ad superficiem cavam ecy . Illic

lic autem cum inæquales habeant angulos incidentiæ, inæqualiter franguntur, adeoque cum angulus rya , major sit angulo rcd , etiam ya magis a perpendicularo discedet quam cd ; & consequenter inter se divaricabunt radii cb, yz : cumque qr (ex hypothesi) plane sit perpendicularis, suumque situm non mutet, etiam ab hoc discedent.

IV. Cadant duo radii sibi tantum paralleli kl, bi , in cavam vitri superficiem; cum angulus incid. klr , major sit quam bir , etiam radius kl magis frangetur quam bi , adeoque divaricabunt. Cumque in egressu similiter angulus nsf , major sit quam oxp , etiam radius mf a perpendicularo nf magis discedet quam ox a p , adeoque tanto magis divaricabunt.

Corollaria.

I. Si paralleli radii, in vitrum plano-cavum illapsi, divaricant, multo magis divaricabunt qui jam ante ingressum divergunt; & tanto quidem magis, quanto magis divergunt.

II. Quo minoris sphaera segmentum est superficies cava, eo magis radii paralleli post transitum divaricant. Si enim centrum non esset in c , sed p , angulus incidentiæ bdq , major foret quam ddf , adeoque etiam angulus refractionis major esset futurus quam edg . Fig. 7.

IV. Radii paralleli, in vitrum utrinque cavum utcunque illapsi, divaricantes transeunt. Theor. 4.
Fig. 9.

DEMONSTRATIO. I. Sit radius fb axi *de* paralle-

C

rallelus. Cum in ingressu fractus ad perpendiculum cg accedat, ab axe discedet. Cum porro in egressu circa i fractus a perpendiculo a discedat, magis ab axe recedet.

II. Sint duo radii sibi tantum paralleli kl, mn ; Cum angulus incid. clk minor sit quam cnm , etiam radius kl minus frangetur quam mn , adeoque divaricabunt. Cum porro in egressu angulus ays iterum sit minor angulo axt , radius ys rursus a perpendiculo ay minus recedet, quam xt a perpendiculo ax . Igitur magis adhuc divaricabunt.

Corollaria.

Spectant huc omnia corollaria Prop. 3. quibus addimus, radios parallelos in lentem utrinque cavam incidentes, post transitum magis divaricare quam in plano - cavam illapsi; quod vel Schema docet.

Fig. 2.

§. VII. Neque vero difficile erit, fundamentis in primo solum aut secundo Theoremate jactis, superstruere omnes effectus oculi artificialis, nec non naturalis. Siquidem (1) cum illic demonstratum sit, lentem utrinque convexam radios plures ex quolibet objecti puncto K, L, M , cum aliqua quidem divaricatione prodeuntes, ob nimiam tamen objecti distantiam pro parallelis habitos, intervallo femidia metri rursus conjungere; non poterit non in vitro illic præcise locato, rei objectæ imago representari. Sive enim radii a vitro plano ib reflectantur, sive transmittantur, omnino eodem plane modo ex punctis
 $k, l, m,$

k, l, m, omnibusque intermediis, in oculum evibrantur, quo a punctis *K, L, M*, solent evibrari; ordinarie autem illic videtur objectum, ubi radii in oculum illapsi, ex oculo mente retro ducti, concurrunt; at cum ante prædictum locum radii adhuc sint confusi, & post illum denuo confundantur, nec proinde a vitro illic constituto debite excipi, aut transmitti queant, in nullo alio loco objectum videtur. Imaginem autem esse inversam, ipse schematismus monstrat; neque enim refractionum leges patiuntur, ut radii v. g. ex puncto dextimo *K* venientes, in lente tantum incurventur, quo denuo in plaga dextra circa *b* queant convenire. Minor est imago re ipsa, quoniam in distantia semidiametri post lentem *fg* exhibetur, cum objectum ipsum longius multo ante distet, adeoque radii puncta *m* & *k* representantes, tantum post lentem a se discedere non possunt, quantum - ante absunt (2) Clarius autem est imago rerum lenti directe quam oblique oppositarum, quoniam, si radii incidentes ultra 20. gradus a perpendiculari discedunt, assignata supra ratio, inter refractionis, inclinationis & refractum angulum, locum non invenit, adeoque tunc irregularius franguntur, quam ut excepti a retina radii, imaginem accurate delineare queunt. (3) Propius porro vitrum *ib*, quod retinae vices sustinet, ad lentem *fg* accedere debet, si objectum est remotius, quam si idem sit propius; quoniam radii ex illius singulis punctis oriundi, habentur pro parallelis, per Hyp. 3. ex hujus vero punctis egressi, pro divaricantibus; illi autem citius, hique majori de-

mum intervallo junguntur, per Theor. 2. Cor. 5.
 (4) Nec minus, objecto utcumque posito, idem vi-
 trum *ib* a lente *fg* tanto longius distet, necessum est,
 quo majoris fuerit sphaera; quo enim haec major est,
 eo remotius est centrum, seu locus, circa quem ra-
 dii congregantur per Theor. 2. Coroll. 1. (5) Cor-
 nea *de* ad praesentiam objectorum illustrium ideo
 maximam partem est tegenda, ne ex radiis vehe-
 mentioribus tanta copia irruentibus plures, praeser-
 tim obliquius illapsi, ab ipsa lente *fg* quaquaver-
 sum reflexi, interiora oculi illustrent, ut inde radii
 spurii in locum imaginis cadentes, una cum hac in
 oculum spectatoris penetrent, adeoque efficiant,
 ut haec non nisi confusa appareat. (6) Aqua inter
 lentem *fg* & retinam *ib*, nec non inter lentem & cor-
 neam *ed* intercedens, quin & (7) ipsa cornea *de*, quia
 solum medii rationem habent, nec aliud quid praes-
 tant, nisi quod radios quodammodo ad unionem
 disponant, de caetero autem, omnimoda pellucidi-
 tate destituta, multos radios reflectunt, & pictu-
 ram hoc pacto debiliorem reddunt; omnino abesse
 possunt. (9) Quod vero etiam lente abjecta con-
 fusio in oculo artificiali sequebatur, nec, nisi aper-
 tura valde exigua in ejus locum substituta, imago
 redibat, haec est ratio, quod, si foramen est valde
 patens, radii ex omnibus, vel saltem multis objecti
 partibus, prodeuntes, in uno parietis oppositi pun-
 cto conveniant, adeoque hinc junctim reflexi ad
 oculum, neutram partem praes aliis pingere queant:
 cum ex adverso foraminis angustia illam confusio-
 nem facile impediatur, attamen simul efficiatur, ut pro-
 pter

pter radiorum paucitatem pictura sit debilis: quod utrumque Fig. 10. distincte monstrat. Vnde obiter *Fig. 10.* colligere licet, si possibiles sunt casus, quos in præfatione recensuimus, ut scilicet, omni humore ex oculo naturali expresso, vulnus coalescat, & salva retina, tunica peregrino turgeant succo; fieri etiam posse, ut objecta, præsertim illustria, sed obscure tantum, percipiamus, modo pupilla contrahatur simul & reddatur valde angusta.

§. VIII. Neque vero dubitari debet, quin in oculo naturali se visionis negotium eodem habeat modo, præprimis cum in oculo e. g. bovis mortuo, remotis dextre a postica parte sclerotica & choroide tunicis, cornea autem oculi compressione expansa, ne rugas agat, vel potius prorsus rescissa, facis e regione pupilla ardentis, aut alius objecti illustris, imaginem inversam in retina, vel in ejus locum substituta charta oleo tincta, distincte satis videre detur. Ut proinde hic solum de prærogativa oculi naturalis præ artificiali, aliqua sint commemoranda. Nimirum (1) cum oculus artificialis manuum opera subinde debeat mutare situm, ut objecta varia successive contemplanda, ejus corneæ directe opponantur: naturalis oculus in homine ob hunc finem sex est instructus musculis, ejus bulbum ambientibus, & circa corneam suis tendinibus eidem insertis, quorum primo oculus attollitur, ad contemplanda eminentiora, secundo deprimitur, ad ea quæ ante pedes sunt spectanda, tertio introrsum versus nasum adducitur, quarto reducitur in oppositum, scilicet extrorsum, omnibus autem junctim agentibus, sistitur & redditur immobilis,

lis, quinto oblique sursum & introrsum cogitur, sexto oblique deorsum, & velut per gyrum, ad angulum externum flectitur; & sic, dum nunc hic, nunc alius musculus inflatur & abbreviatur, promte in omnes plagas movetur. (2) Cum ab opticis passim demonstratur, punctum, in quo radii paralleli a lente spherica junguntur, non esse mathematicum, sed latitudine gaudere tanto majori, quanto amplior est lens; ut ideo etiam pictura semper a debita vivacitate & nitore deficiant: Ita contra in humore crystallino antica superficies spherica, postica autem, sive introrsum spectans, deprehenditur hyperbolica; de qua figura dudum est probatum, quod radios parallelos ad idem praecise cogat punctum, adeoque imaginibus ultimam perfectionem addat, ut hinc artifices saepe, non tamen satis feliciter, desudarint in hac figura vitris opticis aptanda. (3) Multum negotii facescit in oculo artificiali apertura cornea, dum annuli chartacei, quibus tegitur, nunc ampliores, nunc contractiores esse, & radiis non nisi angustum valde transitum concedere debent, mox plane abjiciendi sunt omnes; difficulter autem reperitur quae apertura cujuslibet objecti lumini aut splendori sit proportionata. At vero pupilla, seu foramen uvae, sua se quasi sponte, nobis insciis, & nihil tale cogitantibus, contrahit in contemplatione objecti nimis splendidi, aut nimis vicini, ampliat se autem, si objectum debiliore radiat luce, & utrumque sub ea praestat proportionem, quam major minorve objecti lux, aut obscuritas requirit: seu dietum experiri licet, si in crepusculo alterius obser-

observare pupillam, moxque lychnum accensum inter utriusque oculos lubeat ponere medium; apparebit enim statim illam coarctari notabiliter, (quocunque tandem id fiat mechanismo) licet is cujus oculus est, id nec sentiat, nec intendat.

§. IX. Ista denique (4) prerogativa oculus naturalis ab artificiali maxime distinguitur, quod in hoc, remotiora contemplaturus spectator, lentem retinæ, aut hanc illi propius admovere, viciniora autem intuiturus, easdem longius a se invicem removere teneatur, si quidem in utroque casu nitidam satis & accuratam imaginem desideraverit: cum ex adverso naturalis oculus ita sit comparatus, ut stupendo prorsus, & Deum autorem, æque ac illa pupillæ contractio, velut digito monstrante artificio, se ad dispositorum pariter & propiorum radios rite excipiendos, quasi ex pacto & destinato consilio, componat, utut mentis hæc ignorantis imperium non intercesferit. Revera enim retinam humori crystallino propiorem esse, si respicimus remota, quam si oculos dirigimus in vicina, ex eo constat, quod in artificiali hoc fieri, experientia testetur, necessario autem fieri debere in §. 7. sit demonstratum, & quidem ex tali ratione, quæ non possit non etiam valere de oculo naturali. Ut adeo solum de modo, quo hæc contingere probabile est, dispiciendum veniat. *Hyp. 5.* Videtur autem vero maxime consentaneum, hæc omnia fieri ope sex muscutorum, præcedente paragrapho recensitorum, quibus alias eorum motus dirigitur. Siquidem horum tendines oculi bulbum, cui circa corneam infiguntur, ita

ita ambiunt, ut peculiarem tunicam tenuissimam, inter scleroticam & albuginem mediam, a nonnullis tendinosam dictam, constituent; & speciatim quidem, priorum quatuor musculorum, nempe attolentis, deprimentis, adducentis & abducentis, tendines per oculi superficiem directe extenduntur, reliquorum autem oblique eandem cingunt, ceu curiosior Anatomia docet. Cum nunc, oculis in contemplatione remotiorum hærentibus, priores & directi isti muscoli, ut oculos in situ servent parallelo, in quatuor oppositas plagas æquali nisu simul trahant, debent omnino eorum tendines anteriora oculorum ad posteriora retrahere, & humorem crystallinum propius admovere retinæ, totamque oculi longitudinem abbreviare, quoniam nulla lateralis compressio obstat, dum tendines recti oculis inserti hoc non præstant, muscoli intumescerent autem, extra oculos positi, illos comprimere nequeunt. Quod si vero reliqui duo muscoli, quorum tendines oculum oblique amplectuntur, suo fungantur officio, ut oculos, vicinorum considerationi intentos, defixos teneant in situ convergente, tanto quidem magis, quanto hæc sunt vicina, (solent enim oculi ita disponi, ut eorum axes, seu lineæ ex ipsorum medio & velut centro ductæ, in puncto quod respiciunt concurrant,) fiet sane ut tendines tracti, quia latera oblique ambiunt, ea comprimant, oculosque adeo paulo oblongent, & crystallinum a retina reducant. Exigua enim solum remotione opus esse, præsertim cum crystallinus sit minoris

noris convexitatis, oculus artificialis monstrat. Atque hæc quidem sententia tanto magis erit amplectenda, si tunica aranea, humorem crystallinum involvens, cui alias id officii tribuunt, ut alternata constrictione & relaxatione (sive hoc propria virtute, sive ope processuum ciliarium *rs* Fig. I. ab uvea ortorum & prædictum humorem in suo situ conservantium, fiat) illum nunc globosorem, nunc planiorem reddat, insimulque a fundo reducat paulo, aut eidem admoveat, in crystallino non compareat, nisi is aëri diutius exponatur, aut leniter coquatur; ut adeo non naturalis sed adventitia sit, ceu expresse tradit medicus celeberrimus Guil. Briggius in *Ophthalmograph.* cap. 2.

§. X. Ultimo commemorandum, quod hanc *Hyp. 6.* equidem imaginis in retina delineationem accuratam omnis visio requirat, non tamen illa absolvatur, cum etiam in oculo mortuo contingat, ceu supra §. 8. annotavimus: insuper ergo debent tenerrimæ & medullares fibræ ex quibus retina componitur, a radiis crystallinum subeuntibus, quorum actio in motu consistit, ferri & moveri, ut excitati hinc spiritus animales, in illis contenti, per nervum opticum ad cerebrum recurrant, illique certam affectionem imprimant.

§. XI. Quæ porro fundamenti loco hic afferri possent, quia plana sunt, nec multa probatione aut explicatione indigent, chartæ parcentes,
 D præ-

prætermitemus, eaque potius in ipsa applicatione ad phænomena supra recensita proferemus.

CAUSAE VITIORVM.

§. I.

Rectum est index obliqui, perfectum imperfecti. Præmittendum ergo, in quo perfectio oculi consistat, ut inde facilius liceat ferre iudicium, quid in vitiorum classem sit referendum, undeque illa nascantur. Enimvero a scopo omne instrumentum æstimatur; huic enim consequendo si fuerit aptum, perfectum censetur. Id autem sit, si partes singulæ quod sui est muneris rite exequantur. Scopus oculorum est, animæ vicina pariter & remota clare ac distincte repræsentare. Ad hunc scopum obtinendum concurrunt tunicæ, humores, muscoli, spiritus animales & nervus opticus *juxta Cap. 2, §. 1. 7. 9. 10.* Humores igitur debita gaudeant perspicuitate, ne, quod in oculo artificiali deprehendimus, *Observ. 6.* radios a transitu prohibeant, & ita picturam in retina obscuriorem reddant. Crystallinus non sit nimis planus, ne radii imaginem efformaturi post retinam demum coeant; nec nimis convexus, ne iidem ante retinam uniantur, & sic rursus confusionem efficiant *vi Observ. 4. & Theor. 1. Cor. 1.* Cornea satis sit polita, ne radios in transitu confundat, hoc enim alias fieri debere, ex eo patet, quia anguli incidentiæ radiorum parallelorum pror-

*Ratio
Phæn. 1.*

1.

profus essent irregulares, adeoque etiam irregularis refractio *per Hyp. 1.* Sit eadem satis perspicua, ne plures radios in ipsa superficie reflectat, & ita nitorem imaginis impediatur *ex Observ. 7.* Vvea ita sit comparata, ut nunc pupillam contrahere queat, ad lumen vehemens & superfluum excludendum, nunc eandem ampliare, ad necessarium admittendum, *juxta Observ. 5. & §. 7. num. 5.* Sclerotica & Choroïdes non sint nimis duræ, ut a musculis quodammodo queant comprimi, ad oculum oblongandum, aut abbreviandum *vi Hypoth. 5.* Retina non laboret morbo, fibræ ejus æquali gaudeant tenore & debita teneritate, nec ab objecto vehementiore aut aliunde sint sauciata, quia imaginem debet excipere *per §. 8.* Nervi optici filamenta non sint lasa, aut obstructa, ut via ad cerebrum pateat spiritibus animalibus, *secundum Hyp. 6.* Musculi sint satis mobiles, & debite consistentiæ, ut oculum non solum objectis directe opponere, sed & pro diversa eorum distantia, rite coordinare queant. *vi Observ. 2. & §. 7. num. 2. nec non Hyp. 5.* Sufficiens denique spirituum animalium copia tum oculo ipsi, tum etiam musculis affluat, quoniam citra illorum opem nullus motus animalis perficitur. Atque ita omnibus ad visionem requisitis rite se habentibus, jure oculus a labe censeatur immunis. Cum vero in isto annorum flore, ætate nimirum juvenili, reliqua membra sint vegetiora, molliora, magis flexilia, majori turgeant spirituum copia, meliusque suo fungantur

officio, etiam oculorum perfectio in hanc potissimum cadit atatem.

Ratio.
Phan. 3.

§. II. Enim vero videndi facultas modum habet, & terminos suos, cum sit finita, eique adeo vitio non est vertendum, si illos non excedit, & ejusmodi possit dari objecti status, in quo ab oculo percipi nequit. Talis autem status est, si objectum nimis distat. Equidem quanta cunque sit ejus distantia, radii ex quolibet ejus puncto prodeuntes & in oculum illapsi, habentur pro parallelis, *vi Hyp. 3.* hi autem possunt imaginem gignere *per Hyp. 4. & experientiam quotidianam*, & per consequens objectum deberet videri. At vero, cum quodlibet obiectum tanto minus appareat, quo est remotius, imago autem rei in oculo insuper multo sit minor re ipsa, *juxta Observ. 1.* potest objectum abesse tantum, ut objecti minutia, quarum expressio in oculo demum visionem reddit distinctam, fiant insensibiles, adeoque nullam imaginem in oculo producant. Vnde postmodum objectum non nisi confuse cognoscitur, aut, si inter ejus molem & distantiam nulla est proportio, prorsus effugit visum. Deinde radii a quocunque puncto projecti, tanto majori intervallo a se discedunt, quo longius ab isto puncto abeunt, (quod quilibet facile concipiet, si ex uno centro plures duxerit lineas) ita autem fiet, ut non ab omnibus punctis objecti multum disiti, vel unicus radius ad oculum pertingat, praesertim cum in via tanta multum ab ipso aere excipiantur & reflectantur: quid ergo

ergo mirum, si tale objectum non percipiatur? maxime, cum e vicinioribus radii multi & vehementes oblique illapsi, remotiorum & debiliorum in retina titillationem insensibilem reddant. Nec nimis vicina cadunt sub visum. Cum enim radii tanto majori post crystallinum (qui lentis rationem induit) intervallo jungantur, quo propius ante abest objectum *per Theor. 1. & 2. Cor. 5.* accidet, ut compendiosa oculi machina tantam ejus oblongationem & remotionem humoris a retina non admittat, quanta hic foret opus. Imo continget aliquando, ut ejusmodi radii, si scilicet objectum ipsi oculo tantum non incumbit, nullatenus queant uniri, adeoque nullam picturam efformare, *per Theor. 1. Coroll. 3.* Quæ eadem est ratio, cur nimis exigua aut obtenebrata visum fallant. Cum enim pauci, quos emittunt, radii non possint efficaciter movere visum, propius admoventur oculo, ut radii plures, alias propter divaricationem, in majori distantia majorem, præterlapsuri, pupillam subeant, & defectum compensent; ex quo autem evenit, ut illorum unionis punctum cadat post retinam, quod imaginam turbat *vi §. 7. num. 1.* Obliquius ob oculos posita eludunt spectatorem, quod eorum radii irregularius frangantur, nec, quod tamen ad visionem necessarium, accurate uniantur *juxta Observ. 2. & §. 7. num. 2.* Denique cito prætervecta non nisi confuse ab oculis excipiuntur. Vti enim ipsa ante oculum, ita eorum imago in retina fugit, & velut in momento tem-

poris in diversis locis repræsentatur, quod non potest non visionem turbare.

§. III. Vti vero totum corpus nonnunquam morbis laborat hæreditariis, nonnunquam alimentorum, ærisque vitio, aut actione improvida, similive de causa alia, contractis; ita non mirum oculos quoque ab hac labe non esse immunes. Cum vero eorum perfectio in interna maxime partium dispositione & conformatione consistat, vitium non semper incurrit in sensus. Quod igitur concernit coecitatem; nervus opticus est semita spirituum animalium, quorum liber ad cerebrum recursus omnino ad visionem requiritur, *per Hyp. 6.* Nervo igitur penitus quacunq; de causa obstructo, gutta serena oberrat oculis, & totalis luminis inferitur eclipsis, utut non habeas, quod extrinsecus in oculo desideres. Quod idem accidit, si corneæ obducitur pellicula, aut humores, unus, pluresve, pelluciditatem exuunt, & oculi suffusionem patiuntur, adeoque radiis omnem denegant transitum; Cujus rei indicium sumimus a macula alba, castiave pupillam obtegente. Vti enim pupillæ nigredo non est ab aliquo colore, sed summa humorum corneæque pelluciditate, qua fit, ut nullos, aut saltem non sensibiles radios, ad spectatorem reflectant, qui inde sibi nigredinem videre videtur: Ita contra, *Ratio Phæn. 20* albedo, castiusve color, significat ingressum aut transitum radiis lucis præcludi, eosque in maxima copia reverberari. Ex eadem causa a corneæ splendore & nigredinis in pupilla aliquali defectu, argumentum sumimus hominis lusciosi. Cum enim

*Ratio
Phæn. 3.
& 33.*

*Ratio.
Phæn. 21.*

*Ratio
Phæn. 20*

enim nullus splendor sine radiis sit, sequitur, quo fortius cornea splendet, eo plures radios reflecti, *Ratio.* & eo pauciores transire; præsertim, si etiam humorum intemperies accedit, & futura suffusionis rudimenta adsunt. Vnde est, quod lusciosis objecta ita occurrant, ac si illa per nebulam, aut velamentum oculis obductum respicerent. Paucitas enim radiorum ad retinam penetrantium obscuritatem inducit imagini. Lucida, v. g. facies, insuper corona splendente videntur cincta, quod radii vivaciores, maxime obliqui, ab humoribus spissis excepti & irregularius ad retinam refracti, non nisi confusum splendorem progenerant, in cujus medio, a majori radiorum parte oculum directe magis subeunte, sistitur fax ipsa: Ne idem circa reliqua objecta contingat, ipsa paucitas radiorum ab illis emissorum obstat. Equidem quæ crasin oculorum lædunt visumque hebetant, varia sunt. Ea autem recensere aut judicare, a foro nostro videtur alienum.

§. IV. Cum in observatione quinta deprehensum sit, vitrum, quod corneæ loco artificiali oculo præfigitur, ad præsentiam objectorum splendentium maximam partem esse obtegendum, idque ideo, ne radii peregrini oculum nimis illustrent & imaginem turbent *juxta §. 7. num. 5.* hoc ipso patet, cur oculi pupilla ampliore, & destituta ordinaria illa se contrahendi facultate, instructi, interdum cœcutiant. Cum enim objecta ex omni plaga, & quidem interdum cœlo sereno copiose, oculos irradiant, fiet omnino,

ut

ut radii obliquius adventantes inordinate in oculo frangantur, reflectantur & cum aliis misceantur *juxta §. 7. num. 2.* Quod si autem eandem oculi fibrillam feriant radii, a dextima, sinistima, supera, infera, alba, nigra, rubra &c. objecti parte egres- si, nullius imago illic delineatur, nec anima ex hac mixtura objecti statum dijudicare valet. Au- getur malum, si præterea palpebrae sint breviores, ciliaque revulsa, quoniam alias palpebris semi- clausis, & pilis densioribus, plurimos radios ob- jectorum oblique nos respicientium excludimus, qui pupillam adeo denudatam libere invadunt. Quod si objecta insuper valde sint vicina, ne omnes quidem radii, ad eandem objecti partem aut pun- ctum pertinentes, perfecte uniri possunt *vi Theor. 1. §. 2.* ideo quod quorundam angulus incidentiae major est 20. gradibus. Hi ergo alienas invaden- tes sedes, necessario confusionem pariunt. Sub vesperam autem & ad lucem creperam contrarium plane obtinet, quoniam illo tempore paucos ra- dios a se diffundunt objecta, adeoque pupilla am- plior requiritur, ut sufficientem eorum numerum pro pingenda imagine queat admittere *vi Observ. 5. §. 7. num. 5.* Quanquam vero in tali casu non minus ac interdum, radii obliqui & majori sub angulo incidentiae penetrent in oculum, & illic ir- regularius excipiantur; quia tamen pro illo temporis statu pauci sunt, nec oculum multum illustrare, nec rerum species turbare valent, cum propter paucitatem & debilitatem, retinae sensibilem af- fecti-

Ratio.

Phen. 6.

§. 2. ideo quod quorundam angulus incidentiae major est 20. gradibus. Hi ergo alienas invaden- tes sedes, necessario confusionem pariunt. Sub vesperam autem & ad lucem creperam contrarium plane obtinet, quoniam illo tempore paucos ra- dios a se diffundunt objecta, adeoque pupilla am- plior requiritur, ut sufficientem eorum numerum pro pingenda imagine queat admittere *vi Observ. 5. §. 7. num. 5.* Quanquam vero in tali casu non minus ac interdum, radii obliqui & majori sub angulo incidentiae penetrent in oculum, & illic ir- regularius excipiantur; quia tamen pro illo temporis statu pauci sunt, nec oculum multum illustrare, nec rerum species turbare valent, cum propter paucitatem & debilitatem, retinae sensibilem af- fecti-

fectionem imprimere nequeant. Non tamen ex hoc fonte solo derivare licet acumen eorum, qui, quod de Tiberio Cæsare narratur, felium instar noctu etiam minuta accurate discernunt, sed copia & vivacitas spirituum animalium, nec non tenuior substantia retinae, insimul in subsidium vocari debent, utpote quibus fieri potest, ut levisissima impressio in oculo facta, sensibilis evadat, adeoque imaginem rei sistat.

§. V. Contrarium cum eveniat ex contraria *Ratio* causa, jam per se patet, quod, quibus a natura pu- *Phen. 7.*
pilla angustior, & dilatationem difficulter admit- *§ 19.*
tens, est concessa, in luce meridiana acute cernere debeant, quia pupillam contractam lumen vivax requirit *per Observ. 5.* radii que minori sub angulo inclinationis oculum ingressi, uniuntur perfectius, & insimul propter vehementiam satis retinam movent. Idem autem de nocte oculorum navum sentiunt, cum lumen sufficiens ad delineandam imaginis picturam deficiat. Quod si qui autem hoc vitio laborant citra pupillæ culpam, indicio erit, aut retinae substantiam non satis esse teneram, vel etiam, ex crebro & diuturno aspectu lucis fortioris rerumque valde splendentium, velut callum contraxisse, & hinc à paucis radiis difficilius moveri, aut humores debita peluciditate destitui, ut radii debiliores facile sistantur.

§. VI. Quod nunc Myopes attinet, certe humorum intemperies, tunicarum aut nervi optici vitium, pupillæ amplitudo, vel spirituum animalium copia, aut defectus, his non obstant, quominus remota æque ac propinqua clare videant;

E

nam

nam eadem in cernendis propinquis non possent
Ratio non pari modo obesce. Potius igitur hujus rei
Phan. 8. ratio quærenda in humõris crystallini distantia a re-
 tina. Scilicet, cum radii ab objecto remotiore
 emissi, habeantur pro parallelis *vi Hyp. 3.* hi autem
 citius uniantur quam divaricantes vicinorum, *per*
Theor. 1. & 2. eorumque Cor. 2. 3. 5. ad exactam autem
 visionem requiratur, ut retina sit in loco unionis
 radiorum, *juxta §. 7. num. 1.* adeoque hic crystal-
 lino propior, quam in aspectu propinquorum, *per*
Observ. 3. caligabunt oculi in remota directi, quo-
Ratio ties retina non habuerit requisitum locum. E-
Phan. 16. nimvero oculi justo majores, aut solito oblongio-
 res, prædunt ipsa mole sua majorem retinæ a crys-
 tallino distantiam, quæ facile tanta potest esse, ut
 ei in tantum abbreviandæ, quantum remotiorum
 situs postulat, musculi, quibus hoc officii datum
Ratio est *vi Hyp. 5.* non sufficiant. Tales ergo plerum-
Phan. 17. que in primis armis sunt in numero Myopum,
 nisi insimul humor crystallinus sit paulo planior,
 aut majoris spheræ, ut ideo *juxta Theor. 1. Cor. 1.*
 radii quoque in majori demum intervallo uniantur.
 Certe humorem hunc capsulæ suæ, sive ocu-
 lo, sæpe sub certa proportione respondere, vel in-
 de constat, quod, tametsi inter pueri & viri ocu-
 los, qua magnitudinem ingens differentia occur-
 rat, talis tamen in visus acumine non deprehen-
 datur, sive vicina sive remotiora veniant contem-
 planda. Neque semper vitium in mole oculi
 hæret,

hæret, sed nonnunquam etiam in figura crystalli-
ni, tametsi oculus iusta gaudeat symmetria. Quod
si enim hæc fuerint minoris quasi sphaerae segmen-
tum, itidem fieri potest, ut radii paralleli, quales
sunt qui ab objecto remotiori veniunt, uniantur
ante retinam, *vi Theor. & Cor. cit.* frustra contra
nitentibus musculis, utpote quorum abbreviandi
virtus certos agnoscit limites, quos non excedit.
Caterum quod illi, quorum oculis remota non *Ratio*
nisi confusam sui ideam imprimunt, in vicinis tam *Phen. 9.*
acute cernunt, ex iisdem plane causis pendet. Si-
quidem hæc ipsa majorem crystallini, qui lentis u-
trinque convexæ rationem habet, distantiam a re-
tina requirunt, *vi Observ. 3.* idque ideo, quia radii
ex uno puncto objecti vicini emanantes, & ad hu-
jus puncti repræsentationem in retina rursus uni-
endi, sunt divaricantes, hi autem tanto majori post
crystallinum humorem intervallo rursus conveni-
unt, quanto illud punctum est propius *per Theor. 2.*
Cor. 5. Sive nunc crystallinus re ipsa longius a retina
distet, sive majori sua convexitate radios longius ante
unionem excursuros, citius ad idem cogat punctum;
uterque oculi status contemplationi vicinorum
valde erit accommodus, per hæcenus dicta. Imo
huic nonnunquam aliqua prærogativa, præ oculo
cæteroquin melioris notæ, erit in tali casu conce-
denda, quandoquidem, quod illic quadam oculo-
rum oblongatione tantum non violenta, pressione
nempe musculorum, aut quacunque alia ratione,
juxta Hyp. 5. impetramus, id hic naturale est.

tem in majori objecti vicinitate suo adhuc fungitur officio, quam iste. Cum vero, cæteris paribus, tanto plures radii ejusdem pupillæ angustiam subeant, quanto illud est objecto proprius, (sunt enim sibi viciniore circa fontem, quam si hinc longius discedunt, quod patet si Fig. 2. radiorum a puncto *M* erumpentium distantiam circa *M*, & circa lentem *fg*, invicem comparaveris) & consequenter tanto fortius retinam moveant; contingit hinc, ut myops accurate percipiat minutias, resque paucò lumine perfusas, quæ oculum perfectiorem multo, cui autem eousque appropinquare nequeunt, figiunt. Connivent porro Myopes, & semiclausis palpebris intuentur objecta, præsertim remota. Cum enim horum imago in oculo ideo sit confusa, quod radii ante retinam jam uniti, in hanc cadunt dispersi, (quod manifestum erit, si retinam Fig. 2. non in *ab* sed *p q* concipias positam) omnino confusio tanto erit major, quanto plures sunt radii. Hos igitur, palpebras contrahendo, ex parte excludere & confusionem præcavere, præter intentionem quidem, & solo oculi mechanismo supra §. 8. laudato, annuntur. Imo etiam reliqui homines, hoc vitio non laborantes, idem præstant ex eodem scopo quoties objectum aut splendidum nimis, aut nimis remotum, & ideo distincte non perceptibile, respiciunt. Quodsi circa vicina idem contingit, fit hoc ad arcendos radios obliquiores & sub majori angulo incidentiæ pupillam ingressuros, & ideo per *Observ.* 2. & §. 7. n. 2. novæ confusioni originem præbituros.

§. VII.

Ratio
Phan. 10.

§. VII. Quod autem aliquos ab ipsa *Ratio*
 tate affligit malum, id alii frequentius multo, pro- *Phen. 23.*
 prio sibi contrahunt oculorum abusu. Quod igitur
 eos attinet, qui a primis annis sedentarium vi-
 tæ genus sequuntur, ut ut eorum oculi nec justo
 sint majores, nec crystallinus nimis convexus, quia
 tamen tantum non semper in vicinorum contem-
 platione sunt defixi, muscoli obliqui *vi Hyp. 5.* maxi-
 mam ætatis partem rigeant & in oblongatione o-
 culi erunt occupati. Cum vero muscoli non mi-
 nus quam tunica oculorum indies crescant in illa
 ætate, & hæc & illi in tali situ consolidabuntur, cui
 successive adeo advescent, ut ipsis naturalis fiat,
 adeoque postmodum muscoli recti, obliquis præ-
 fertim parum remittere valentibus, oculum satis
 abbreviare nequeant, quo pacto Myopes evadunt.
 Vti surculus rectus per aliquot septimanas incurva-
 tus, in hoc situ obrigescit, ut, omnibus ejus fibris
 eundem affectantibus, non citra violentiam priori
 rectitudini restitatur. Eadem est conditio eo- *Ratio*
 rum, qui res tractant minutas, aut sufficienti lu- *Phen. 24.*
 mine non imbutas. Cum enim hæc tam paucos *¶ 25.*
 emittant radios, ut, si mediocriter ab oculo disti-
 terint, vix sensibilibiter fibrillas retinæ moveant;
 hunc lucis & radiorum defectum compensaturi,
 ejusmodi res oculis valde admovent, ut ita majori
 copia radiorum, pupillam alias præterlabentium, re-
 tinam illustrent, juxta ea, quæ ad §. præced. anno-
 tavimus. Qua ratione non raro musculis & tu-
 nicis vis est inferenda, donec retina, *vi Observ. 3. ¶*

Theor. 1. Cor. 5. respondentem objecti viciniori distantiam a crystallino acquirat; quod oculorum dolor, quem e. g. ad lumen creperum exiguas literas legentes experiuntur, abunde comprobatur. Vti vero, qui manu victum quærentes, musculos tendentesque manuum & articularum motui dicatos, sæpe ultra modum tendunt, tandem digitos obtinent incurvatos, dum muscoli restituendi vim amittunt; Ita oculis, eorumque motricibus musculis simile quid accidat, necesse est, ut ita successive ad myopiam disponantur. Hominis autem laboriosi & industrii indicium hoc oculorum vitium, si non ab ipsa inest nativitate, non injuria habetur. Pleraque enim quæ humana diligentia & labori substant, sunt vicina. Quod si quis ergo crebris actionibus, juxta modo dicta, hunc acquisivit habitum, ut oculus non nisi circa vicina suum præstet officium, jure multum circa vicina occupatus, adeoque industrius censetur.

Ratio
Phæn. 27.

Ratio
Phæn. 11

§. VIII. Ad Presbyterum statum examinandum dum progredimur, ipse suam prodit causam. Remota tantum visus acumine assequuntur. Remotorum autem radii, quod sensibiliber paralleli æstimantur, juxta Hypot. 3. exiguo post lentem, aut, qui ejus vicem gerit, crystallinum, intervallo uniuntur *vi Theor. 1. & 2.* Debet autem in visione distincta illic retina esse, ubi radii uniuntur, ut scilicet singulorum punctorum radii seorsim, & non cum aliis mixti (quod alias solet contingere) illam feriant *per Cap. 2. §. 7. n. 1.* Necesse igitur est oculos, qui his

his tantum videndis apti sunt, aut retinam habere
 c rystallino valde vicinam, aut hunc justo planiorem
 esse & minori convexitate instructum. Hoc ul-
 timum enim si obtineat, radiorum parallelorum,
 adeoque a remotioribus venientium unio, longius
 exporrigitur, ut in retinam intervallo etiam justo,
 aut paulo majori hinc distantem, cadat. Siqui-
 dem, quo planior, aut majoris sphaeræ, est humor,
 eo major est ejus diameter, eoque remotius uni-
 onis punctum, *vi Theor. 1. Cor. 1.* Prior casus qua-
 drat in oculos, qui, respectu ad reliqua corporis
 membra habito, justam mensuram non assequun-
 tur. Ipsa enim exiguitas eorum minorem retinæ
 distantiam a crystallino infert, quæ facile tanta est,
 ut muscoli obliqui, sua oculi oblongatione, tantum
 intervallum, quantum vicinorum situs postulat, in-
 ter prædictum humorem & retinam procurare, &
 consequenter impedire nequeant, quo minus vicina
 confuse oberrent oculis, nisi crystallini major con-
 vexitas minorem retinæ distantiam compenferet &
 vitium omne tollat. Posterior autem casus locum
 invenit in oculis, quorum in magnitudine & exter-
 na configuratione partium non habeas quod desi-
 deres, & tamen coecutiunt, intenti ad ea, quæ an-
 te pedes sunt posita.

*Ratio
Phen. 15.*

S. IX. Quod vero qui a pueris aucupio, ve-
 nationibus, navigationibus, itineribus &c: sunt dedi-
 ti, mature fiant Presbyta, utat eorum oculi a natura
 ad hoc vitium non fuerint propensi, inde est, quod
 omnes hæ exercitationes requirant, ut musculi re-
 cti

*Ratio
Phen. 26.*



si actione tonica, aliquando per plures horas continuanda, sapissime sint occupati in oculo abbreviando *vi Hyporb. 5.* Quamquam vero hæc actio interdum remittat, dum identidem cibum capere, & cum hominibus colloqui oportet; quia tamen per tot dies annosque recurrit, vincet hoc exercitium, ac musculorum & tunicarum fibræ tali situ advescent, & in eo roborabuntur, per easdem causas, per quas contrarium accidere debere iis, quorum obtutus semper est in vicina directus, §. 7. demonstravimus: ut adeo deinceps musculi obliqui, quibus oculos oblongandi officium est demandatum, omni sua vi contra hunc fibrarum rigorem prevalere, retinamque tantum a crystallino removeere nequeant, ut vicinorum radii per ipsum uniti, præcise in illam terminentur. Cæterum, cum otiosi parum curent pedibus subjecta, h. e. ea, quæ ordinarie laborum nostrorum objectum sunt, & metutabundi ad nullius objecti accuratam perceptionem oculos componant, sed, veluti extra se rapti, illos sibi ipsis permittant, & proinde utriusque rarius oculos in vicinorum distinctam contemplationem dirigant; fieri omnino potest, ut illam oculos oblongandi vim, quæ tam raro apud ipsos in exercitio ponitur, prorsus amittant, si fibræ tunicarum successu temporis majus robur acquisiverint. Ut adeo non de nihilo sit, si ex hoc oculorum vitio aliquando argumentum sumas, hominis mores hariolandi.

*Ratio
Phæn. 27.*

*Ratio
Phæn. 30.*

§. X. Senum oculi, quod ordinarie caligent, etfi

et si in ætate juvenili singulari acumine fuerint præ-
 dicti, nec ullo abusu depravati; inde est procul dubio,
 quod, uti cum annis in reliquis corporis membris
 succus & vigor decrescit, ita etiam oculorum tu-
 nica magis rigeant, & difficilius flectantur, retina-
 que fibrilla a radiis ægre moveantur, spiritus ani-
 males lentius fluant, muscoli obliqui langvescant,
 atque, cum laboriosius sit oculos ad vicina con-
 torquere, quam ad remota tenere parallelas, suo
 satisfacere nequeant officio, humor aqueus cor-
 neam non satis distendat, imprimis autem humor
 crystallinus magis indurescat & exsiccetur, hanc
 que ob causam reddatur paulo depressior, ut ma-
 jorem a retina distantiam requirat, pro nitidior
 imagine in illa delineanda, quam per rationes
 dictas impetrari potest. Hinc etiam facile decla-
 rare licebit, quomodo oculorum vigor extra or-
 dinem aliquando in ætate decrepita redeat; præ-
 fertim cum Briggius cit. loc. recenscat exemplum
 viri nonagenario majoris, qui, postquam magna
 oculorum defluxione laboravit, inde autem me-
 dicamentorum ope fuit liberatus, visus acumen
 ita recepit; ut minimos caracteres citra perspicil-
 lorum usum legere potuerit: hoc enim abunde
 comprobat, morbum hunc senilem potissimum
 progenerari defectu connata humiditatis; cujus
 damnum, si quodam casu refarciatur, & omnes
 oculi partes sufficienti ejus copia turgeant, tunc
 in pristinum statum utcumque restituta, muneris
 concrediti partes vel postliminio feliciter exequun-
 tur.

F

tur.

Ratio
Phæn. 32

Ratio tur. Quod si autem contra, malum cum tempo-
Phan. 31. re majores sumat vires, tunica magis flaccescant, crystallinus perspicuitatem fere exuat, (quod alias ei accidit, si exentus exsiccescit) objecta senibus videntur perpetuis testa umbris, quibus fugandis non fax accensa, sed vix solare lumen sufficit.

Ratio §. XI. Medicis saepe accidit, ut medicamen-
Phan. 28. ta, etiam saluberrima, ab ægrotantibus incaute adhibita, vel etiam morbo non apta, non solum non prosint, sed etiam morbum augeant. Tale quid optici quoque experiuntur. Vtut enim, quod in seq. capite demonstrabimus, ex arte sua juvandis oculis depravatis optima promere queant remedia, fieri tamen potest, & saepe fit, ut, qui illis utuntur, de malo crescente conquerantur, dum e. g. ægrotus vitrum, vel non satis scite elaboratum, vel affectui suo non proportionatum, adhibet. Quapropter cum Presbytae ideo cœcutiant circa vicina, quia horum radii (qui nempe unum & idem punctum representare debent) divaricant, & hinc pone retinam adeo vicinam demum junguntur, per hæcenus demonstrata: remedii loco adhibent vitra convexa, quorum hæc est proprietas, ut objectorum in foco (qui in plano-convexis diametri, in utrinque convexis semidiametri intervallo abest *per Theor. 1. & 2.*) positorum radios parallelos, intra focum locatorum minus divergentes, extra eum autem constitutorum convergentes reddant *juxta Cor. 2. 3. 4. Theor. cit.* Quod si nunc, qui vix prima

prima vice hujus mali sensum aliquo modo percipere, mox vitro utuntur minoris convexitatis, tunc, quia hujus focus prope est, objecta valde vicina illic constituta ita afficient oculum, uti remotissima citra vitra solent; reliquorum autem ultra focum remotorum, qualia quidem plurima sunt, radii, cum aliqua convergentia incident in crystallinum; tales autem cum minori intervallo uniantur quam paralleli, *vi Coroll. 4. Theor. 1.* in Presbyta oculo retina ne quidem satis vicina erit crystallino, sed ope musculorum rectorum eidem magis adhuc admovenda, ut illos rite excipiat. Hoc ipso autem malum indies crescit, fietque, ut deinceps vicina longe minus citra perspicilla cognoscere possint, quam antehac. Gravius erit damnum, si, quod non raro accidit, lentes ejusdem perspicilli fuerint diversarum sphaerarum; cum enim una *vi Cor. 1. Prop. 1.* radios minori, altera majori intervallo jungat, oculi, ut in utraque retina imago pingatur, ad idem numero objectum, eodemque tempore; diversimode se componere debent, quod certe absque violentia fieri nequit; nisi, quod itidem non plane exemplo caret, alter oculus plus, alter minus, hoc senili vitio laboret, & forte fortuna vitra eorum statui sint proportionata. Alias certe, si oculi successive his lentibus adveverint, adeo depravabuntur, ut homo post haec nec vicina, nec remota, depositis perspicillis, accurate satis utroque oculo percipiat. Quae huc usque de Presbytiis differuimus, facile ad Myopes applicantur.

tur. Videlicet, Myopum oculi in remotis videntis deficiunt, quia radii eiusdem puncti delineationi inservientes, ab objecto remoto orti, sunt paralleli, *vi Hyp. 3.* hi autem jam ante retinam, apud ipsos plus iusto distantem, uniantur. Vitra hinc adhibent cava, utpote, quæ ex radiis parallelis reddunt divaricantes *juxta Prop. 3. & 4.* Quod si quis verò incipiat demum leviter hoc laborare malo, mox autem adhibeat vitra valde, sive ab una, sive a utraque parte, cava, certe malum augebit, fietque ut post hæc tanto minus sepositis vitris longinqua accurate discernere valeat. Etenim, quia *juxta Cor. 2. Prop. 3.* quo minoris sphaeræ est tale vitrum, eo magis radii divaricant, & quo magis divaricant, eo remotius a lente crystallina junguntur *vi Theor. 1. Cor. 5.* potest illa divaricatio esse tanta, ut muscoli obliqui crystallinum & retinam, jam plus æquo distantes, magis adhuc sejungere, & ita successive ad talem situm inclinare cogantur. Quod si autem ejusmodi vitra oculorum statui tam male conveniunt, quid mirum, si eorum usus insignem horum dolorem trahat secum? Violentæ enim abbreviationis apud Presbytas, & oblongationis apud Myopes, comes est individuus; quem si alii non sunt experti, indicio erit, ipsorum oculis hæc perspicilla magis convenisse.

Ratio

Phan. 29.

Ratio

Phan. 12.

§. XII. Quando porro inter ejusdem hominis oculos unus altero est hebetior, procul dubio hoc ab inæquali humorum utriusque pelluciditate derivandum venit, aut etiam, quod fibrillæ nerveæ per

per retinam diffusa, in uno sint tenerioris tactus quam in altero: uti nec pedum, aut brachiorum ejusdem hominis, idem est robur, eademve lineamenta. Quod si vero non solum in acumine differentia occurrit, sed insuper unus oculorum Presbyterum vitium prodit, altero salvo, (qualis casus proxime demum nobis occurrit) non in humorum pelluciditate hærebit vitium, sed in eo, quod forte oculus vitiosus in ætate tenera aliquo fuerit afflictus morbo, quo vel crystallinus marcescendo planior paulo sit factus, vel tota oculi fabrica tantam non adepta magnitudinem, & retina distantiam, quæ illius figuræ respondeat. Vtrumque enim hoc senilis illius morbi causam esse hæctenus evictum.

§. XIII. Fundamentum malî quo Strabones *Ratio* premuntur, in musculis primario quærendum. *Phen. 13.* Horum enim est motum oculorum dirigere, & rectorum quidem, eos retinere in situ sensibiliber parallelo, dum remotiorum contemplationi invigilant, obliquorum vero, eorundem axes ad unum convertere punctum, dum vicinis sunt intenti, *Vid. num. 1. §. 8. cap. 2.* Quod si ergo præter ordinem distorquentur, & quidem non vaga ratione, sed in hoc sursum, in alio ad latus flectuntur, quoties objectum aliquod respiciunt, indicio erit, unum alterumve musculorum iusto aut longiorem aut breviorum esse, ut hic inflatus nimium trahat, alter plus æquo remittat, & ita sublata harmonia, oculi in angulum certum rapiantur. Quod quidem vitium,

Ratio
Phen. 22. ut alii corporis navi, nunc hereditarium est, nunc adscitum & inprimis in infantia contractum. Tanta enim est mollities & teneritas horum musculorum, dum infans primitus hanc adspicit lucem, ut, si objectum aliquod suo splendore, aut quacunque alia ratione, oculos ad se diutius traxerit, musculi cedentes adeo extendi, antagonista autem adeo contrahi & in se redire queant, praesertim cum rationis imperium nondum plane audiant, ut deinceps in pristinum statum difficulter restituantur. Nec improbable videtur, humorem quoque crystallinum successu temporis aliquo modo suum mutare situm, ut pupilla perpendiculariter non subjiciatur procesibus ciliaribus inaequaliter eundem trahentibus; siquidem vix poterit fieri, ut radii adeo oblique in oculum ita distortum illapsi, distinctam pingant imaginem, nisi iste humor quoque se leviter iis applicare queat. Patrum autem oculi, quoniam minus deflectunt, simili morbo, sed in minori gradu laborant, spiritusque animales quoque in societatem culpa veniunt, dum irregularius in musculos influentes, oculos vagabundos & inconstantes reddunt.

Ratio
Phen. 34. §. XIV. Hucusque fusius paulo de vitiiis stabilibus actum, nunc paucis quoque de fugitivis videbimus. Primo igitur, quod in tenebris diutius commorati, hinc autem ex improviso in locum luminosum delati, splendore rerum adeo confundantur, ut illa satis dignoscere nequeant, inde est, quod pupilla, in tenebris dilatata multum *per Cap.*
2. §.

2. §. 8. num. 3. in hocque statu per insignem temporis moram relicta, se cito satis contrahere nequeat, unde oculus ejusmodi ab initio idem patitur, quod illi, quorum pupilla nunquam sufficienter constringi potest, (de quibus in §. 4. actum) attamen cum ingenti excessu. Testatur enim experientia, oculos nocturno tempore, aut in loco obscuro, a paucis & debilibus radiis, v. g. ligni putridi, lampyridum, phosphori &c. eo affici modo, quo interdum a luce vehementi, ideo scilicet, quod pauci hi radii tantum superant tenebras, quantum ipsi superantur a luce diei facisve, atque adeo noctu tantum sua titillatione agitare possunt fibrillas retinæ feriantes prorsus & omni motu destitutas, quantum illas jam motas ab objectis circumstantibus, agitat lumen vehemens: Quod si ergo vivax lumen repente in hominis e. g. e somno excitati, aut in tenebris constituti oculos illabitur, & fibrillas modo dictas omnino quiescentes offendit, sua compunctione illas, spiritusque inibi contentos, fortius longe commovebit, quam alias, & adeo concitabit, ut hoc non solum molestum sit & aliquo modo dolorificum, sed etiam species rerum confusæ, donec turbulentus spirituum motus & vehementior retinæ commotio sistatur.

§. XV. Ex adverso autem, eadem retina a *Ratio* luce diurna rerumque circumstantium radiis *Phen. 35* copiosis diu multumque percussa, omnem motum tam cito non exiit. Quamdiu autem vehementior agitatio illic perdurat, levis illa titillatio paucorum

corum radiorum, ex locis umbrosis in eam incidentium, sentiri nequit; eum fere in modum, quo tormento exploso crepitum sclopeti manuarii, aut naribus aromatum exhalationibus repletis odores debiliores, non percipimus. Vti enim lumen, ita ejus actionem, indeque in retina & spiritibus animalibus *vi hyp. 6.* productum motum differre, necesse est. Non mirum ergo, ex loco illustri in obscuratum delatos primo nihil prorsus videre, æque ac si spississimis circumsepti essent tenebris, donec residuum motus impressi aut prorsus exspiraret, aut saltem actio radiorum, quos objecta emittunt, prævaleat & imaginem non turbatam exhibeat. Vbi enim nulla est sensibilis commotio in oculo, ibi nulla visio, quia hæc illam supponit *per hyp. cit.* Vnde statim patet cur effectus hic notabilior multo sit, si oculus in ipsum dirigatur solem. Fons enim lucis est, cui pleraque, quantum radiorum possident, acceptum referunt. Vti ergo illustrata, actione diu continuata hoc præstant, ut solum obtenebrata multum, propter radiorum debilitatem, sint imperceptibilia, superstitæ adhuc majori in retina motu ab ipsis producto: ita vigor immensus solaris luminis, fugitivo tantum oculo exceptus, hoc efficit in momento, ut agitationem ab ipso in retinæ fibrillis relictam, ne quidem actio radiorum, a corporibus luci meridiana expositis emanantium, vincat. Inde autem evenit, ut, cum solis radii exiguum solum retinæ portionem ita affligant, objecta, quæ majorem visionis angulum

*Ratio
Phæn. 36.*

lumi subtendunt, hoc est, sole apparent majora, equidem in retina locis a sole non tactis, distinctam sui imaginem delineant, fibrillasque illic constitutas efficaciter moveant; idem autem in spatio quod solis imago occupavit, ob durantem adhuc concussionem nimis vehementem, obtinere nequeant. Quanta autem pars imaginis non distincte pingitur, tanta pars objecti clare non videtur, sed macula quadam sive nigricante, sive flavescente, (prout nempe retina plus minusve laesa est) foedata censetur. Tubi autem sensum mali ideo augent, quia non solum plures radios per pupillam ad retinam transmittunt, quam alias huc pertigissent, tot scilicet fere, quot in vitrum objectivum, pupilla, quin integro oculo, longe majus, cadunt; sed insuper illic ubi oculum tubo admovemus, in exiguum valde punctum cogunt, adeo, ut ibi calorem insignem producant, imo admotam stupam aut chartam bibulam accendant. Si quis ergo improvide tubum in solem directum, nullisque vitris coloratis tectum, oculo applicaverit, radii collecti in superficie corneam, & transmissi atque a crystallino denuo collecti retinae fibrillas urent & exsiccabunt, ut rigescant & de novo se moveri non patiantur. Vitium ergo, quod utraque tunica in tali casu potest pati, difficulter per totam aetatem emendatur, & ita est comparatum, ut retina ad perceptionem radiorum fiat inepta.

*Ratio
Phen. 37.*

§. XVI. Ista saepius repetita representatio faciei solaris, etiam postquam oculum ab ejus intuitu jam retraximus, necessarium est consequens hactenus detectorum. Quod si enim ista commotio retinae spirituum-

*Ratio
Phen. 38.*

tuumque in ea contentorum a sole producta, diu durat, at vero hic ipse modus est, quo objecta sui ideam animæ sistunt, si nimirum retinam efficaciter movent *per Hyp.* 6. sequitur, quamdiu superstes manet hic motus, tam diu etiam superstitem esse sensationem, adeoque imaginem rei. Quod vero ipsa sub diversis coloribus recurrat, hæc est ratio, quod alias de diversitate colorum, quo objecta censentur imbuta, non nisi ex diversitate motus in fibrillis retinæ spiritibusque producti, iudicium feramus. Cum ergo relictus a solis aspectu in retina motus, successive cesset, atque ita alius aliusque esse videatur, simul quoque mutatur imaginis color, ita quidem, ut primum sit vivacior, deinde successive remittat. Non autem facile, nisi clausis oculis, hoc phantasma sistit, quia radii in apertos oculos ab aliis objectis emissi, solis motum turbant, si in idem punctum cadunt, & ita meram confusionem maculamque progenerant.

Ratio

§. XVII. Quod attinet colores peregrinos, quibus corpora videntur imbuta iis, qui prolapsu oculorum laborant, aut caput vehementius alliderunt, eadem hic subest causa, ob quam dulcia nonnunquam videntur amarulenta iis, quorum gustus morbo est depravatus. Scilicet in utroque casu non solum crasis humorum, præsertim aquei, vitiat, admixtis partibus heterogeneis, sed etiam nervus opticus & retina vim patitur, dum fibræ eorum nimium tenduntur, concutiuntur, quædam obstruuntur, aut alieno turgent succo. Vri vero iidem solares radii, eademque actione, lutum indurant, ceram emolliunt, glaciemque

queliquefaciant; ita non mirum, si ejusdem generis radii aliter oculum sanum, aliter morbosum afficiant: mens autem ex diversitate affectionis & motus oculi atque cerebro impressi, diversas sibi ideas & colores de eodem objecto concipit. Dolorem vero perceptio objectorum progenerat, quoniam, fibris modo supra dicto laxis, non potest non quævis compunctio, quam radii transeuntes producant molesta esse. Idem plane responsi loco dabimus ad illum casum, quo ex improvise nonnunquam, imminente morbo graviore, colorum phantasmata animam decipiunt. Plerique enim morbi a depravatis humoribus vitalibus originem ducunt; si ergo enormi vitio laborantes, per arterias nutrimenti loco deferuntur in oculum, hujus temperamentum, speciatimque aquei pelluciditas & puritas, adeo poterit vitari, ut objecta veram sui ideam ad retinam transmittere nequeant; dolor tamen deest, nisi insimul retina aut nervus opticus fauciatur. Eundem affectum aliquando sentiunt, qui extraordinaria humorum oculi intemperie laborant, reliquo licet corpore sano. Hoc autem discriminis intercedit, quod priora symptomata subito enascantur, hæc vero successive.

*Ratio
Phæn. 49.*

§. XVIII. Vesiculas oculo, in unius objecti aspectu diutius hærenti, oberrantes, non intra sed extra eum quarendas putamus. Lacrymis enim & madore excessivo non raro obruuntur oculi fixi, nec non somnolenti. Quod si ergo vapores paulo majores per humectatam corneam descendunt & pupillam lente prætervehuntur, speciem ejusmodi vesicularum exhibent. Si autem vesiculæ loco macula ali-

*Ratio
Phæn. 47.*

qua, tenuis quidem & tela araneorum aut muscæ alam representans, at tamen constans & diutim recurrens vagatur ante oculum, ita quidem, ut situm mutet, & a summo velut ad imum descendat, etsi oculus in contemplatione objectorum plane fixus & immotus hæret; tunc utiq; vitium non extra sed intra oculum querendum in humore aqueo, cujus puritas non raro turbatur, si oculi morbo graviori aut defluxione per plures menses continuata, laborant.

*Ratio
Phen. 42.*

§. XIX. Ultimo, cum ad hoc, ut unum objectum, gemino oculo visum, non nisi unum appareat, is requiratur oculorum positus, ut eorum axes in uno puncto objecti quod contemplantur, concurrant; (quod ab Honorato Fabri lib. 2. de Hom. p. 93. fuisse probatum, hic propter chartæ angustiam supponendum) enim vero tumultentia, vel iræ furore, adeo extra serapiantur homines, ut membris regendis non sint pares; oculis errabundis & ad unum scopum male collineantibus, objecti unius geminam vident imaginem, utramque tamen confusam. Vti enim motus spirituum animalium in nervum opticum blandus & æquabilis, cæteris paribus, efficit, ut res distincte a nobis apprehendantur; ita, si is fuerit tumultuarius, qualis, si frenum rationis excusserunt, esse solet, confusa phantasmata animæ sistit. Quemadmodum ex eodem fonte contingit, quod, corpore aliquandiu rotato, (oculis licet clausis) omnia objecta circa nos posita in orbem agi videantur, si mox palpebræ recluduntur; quia scilicet spiritus animales, tanquam corpora fluida, hoc motu correpti, instar aquæ in vase rotata se habent.

CVRA.

CVRATIO VITIO-

R V M.

§. I.

Qualis morbus, talis medicina: Optica exhibuimus vitia, similia præscribemus media. Equidem sunt inter hos nævos non pauci, in quibus radicaliter tollendis, medicus optico socias debet jungere manus. Nos quod nostrum est curabimus, nec limites artis temere transcendemus. Vti vero medicorum filiis alia curatio fundamentalis est & radicem mali tollit, alia non nisi palliativa, quæ morbum magis tegit, quam tangit: ita in nostro quoque foro utriusque generis remedia, pro ipsius scilicet vitii indole, locum inveniunt. Quemadmodum porro medicis nonnulli morbi incurabiles audiunt, omnium phæarmacum vim eludentes, ita nec apud nos ejus generis vitia desunt. Sic certe frustra in opti-
corum thecis media quæres adversus cœcitatem; nec lusciosis quod commendemus occurrit, præter loca illustria, parietes dealbatos, & similia sensum mali minuentia. Ad medicos, & fontes salutare huic statui proportionatos, tales ablegamus, apud quos solatium quarant.

§. II. Ordinariis oculorum, si ita vocare liber, imbecillitatibus, etsi inter vitia referri nequeant, egregie consultitur in vicinis & minutis conspicendis, per Microscopia, in remotis, per Tubos, utpote quorum subsidio videndi potentia limites suos longe extendere valet.

§. III. Quorum pupilla justo est major, umbracula & umbrosa quarant loca, aut, si illustria objecta

non semper evitare licet, non incongrue munient oculos vitro polito & plano, sed colore cæruleo, vel potius viridi imbuto; tale etenim vitrum splendorem valde minuit, resque grato quodam habitu induit. Nec minus juvantur, si per manus convolutæ & oculo admotæ cavitatem mediam, aut per canalem angustiolem qualemcunque, vel saltem per chartam exiguo foramine pertusam, objecta respexerint; radiorum enim multitudo his hominibus inprimis nocet, quia ingens eorum numerus obliquius in crystallinum illapsus, irregularius frangitur, & alienas occupat sedes, aliis imaginis partibus debitas; unde anima turbata, quam illic apprehendat, nescit, juxta ea, quæ §. 4. *Cap. preced.* disseruimus. Omnibus autem his mediis magna eorum copia excluditur, ut cæteri feliciter queant coordinari. Quæ ipsa procul dubio causa est portentorum, quæ ex Henr. Schmetio & Jo. Keplero refert Stengelius de judic. div. Tom. 2. c. 62 n. 14. de hominibus per nasum videntibus. Schmetius enim testatur se vidisse hominem, qui in pueritia jam dextro privatus oculo, postea ex cerafo in palum dum ligneam fastigiatum præceps datus, genam & nasum, una cum oculo sinistro, foede laceravit; cicatrice autem vulnere obducta, naribus subjecta harum subsidio aliquo modo discernere potuisse. Keplerus vero scribit, quendam Heidelbergæ, oculo altero amisso, altero manus palma tecto, si splendens quiddam infra nares posuerit, splendorem agnoscere atque etiam quadantenus internoscere potuisse. Hæc paradoxa procul dubio ex eo contingere potuere, quod per narium canalem pauci radii admisi, & per su-

peri-

perius lacerati exiguum foramen in retina portio-
nem, utcunque salvam, delati, illic qualemcunque
imaginem efformarint, quod ipsa paucitas & forami-
nis angustia facile confusionem impediunt, utut ex
crystallini defectu debite disponi nequiverint, vi eo-
rum, quæ *num. 9. §. 7. Cap. 2.* dicta sunt. Angustiori
pupilla instructis, cum unice obstat defectus lucis,
hunc nonnunquam compensare licet, si loca in qui-
bus ordinarie versantur, vivacioribus instruant colo-
ribus, noctu autem speculo, sive cavo sive plano, e
regione candela posito, objectum contemplandum
fortius illuminent: Ipsi enim uvea, ut consveta ali-
as se contrahendi & dilatandi facultas ullius medica-
menti ope concilietur, & sic radix mali tollatur, ægre
forsan sperare licet.

§. IV. Myopibus atque Presbytis plus subsidii
nostra promittit ars. Dum enim Myopes ideo re-
motam dignoscere nequeunt, quod radii paralleli, qua-
les sensibilibus sunt qui a singulis eorum punctis e-
mittuntur *per Hypoth. 3.* exiguo post crystallinum inter-
vallo jungantur; ipsorum autem retina, sive naturæ vi-
tio, sive consuetudine, sit nacta distantiam, habito ad
crystallini globositatem respectu, justo majorem, ita ut
musculi recti omni conatu adhibito oculum eo usque
abbreviare nequeant, ut retina in loco unionis posi-
ta imaginem distincte excipiat, ceu *§. 6. Cap. 3.* evi-
ctum: ad statum ipsorum optime quadrant specilla-
cava oculis præfixa, utpote quæ radios parallelos red-
dunt divergentes, *vi Theor. 3. & 4.* adeoque tales,
quales a vicinis, quorum contemplationi ipsorum
oculus adeo est aptatus, solent provenire. Contra
vero

vero presbyterum oculi convexis vitris sunt munien-
 di. Vicinorum enim radii ex eodem puncto ema-
 nantes habentur pro divergentibus, quia inter eorum
 longitudinem & divaricationem est sensibilis propor-
 tio. Tales autem *vi Theor. 1. Cor. 5.* majori intervallo
 post crystallinum uniuntur, quam ut propinqua ni-
 mis Presbyterum retina ope muscutorum obliquo-
 rum tantum ab eo removeri queat, quo unio in ipsa
 contingat, *per §. 8. Cap. 3.* Convexa igitur lentes o-
 culis præfixæ, his suppetias ferent in jungendis radiis,
 quoniam ex foco prodeuntes reddunt parallelos, in-
 tra focum autem oriundos, saltem minus convergen-
 tes & ad unionem proniores *per Cor. 2. §. 3. Theor. 1.*
 Equidem ad ea, quæ ultra focum multum sunt remo-
 ta, clare cernenda, ceu vitris non opus habent Pres-
 bytæ, ita hæ lentes quoque nihil conducunt, sed poti-
 us obstant, quia radios eorum reddunt convergentes,
 adeoque oculo imperceptibiles *juxta Hyp. 4.* Quæ ea-
 dem est causa, cur convexa vitra Myopum statui non
 congruant, uti nec Presbytis cava. Hæc enim pro-
 pinquorum radios, sua sponte a se discedentes, non
 parallelos redderent, sed *vi Cor. 1. Theor. 3.* magis ad-
 huc & ultra modum sejungerent, ut a crystallino pla-
 ne uniri non possent *per Theor. 1. cor. 3.* & meram con-
 fusionem in oculo parerent, ipsique Myopes turba-
 rentur, si his in contemplatione vicinorum vellent
 uti.

§. V. In electione autem vitrorum hæ potissi-
 mum cautelæ sunt adhibendæ, ut (1) satis sint pellu-
 cida, granulis, vesiculis, aut colore peregrino non
 prædita, adeoque sufficientem radiorum copiam
 transmittant. (2) Probe polita, ne radios irregula-
 rius

rius frangent, aut potius confundant, & ita visui nocent magis quam profint. (3) Perfec̄te rotunda. Vitri-
nim in hyperbolicis aut parabolicis vitris parandis no-
stri artifices hucusque minus felices fuerunt; ita saepe
accidit, ut patinae in quibus elaborantur, etiam a cir-
culi & sphaerae legibus multum abeant, lentesque gigan-
tant, quarum superficies sunt inaequaliter convexae aut
cavae. Haec autem radios transeuntes adeo detorquent,
ut impossibile sit oculo omnes in ordinem redigere,
& objecta distincte percipere; unde violentiam quam
patitur, dolore hinc secuto testatur. (4) Statui oculo-
rum proportionata. Equidem quae perspicilla cui-
bet oculo convenient (uti enim in vitis, ita in reme-
diis varietas est certique gradus, neque cuiuslibet oculo
promiscue quaecunque vitra apta sunt) partim mecha-
nice solum & tentando, partim ex certis regulis inveni-
es. Prius obtinebis, si e plurium diversae convexitatis vel
concavitatis numero, facto singulorum periculo, ea se-
liges, quae objecta distincte representant, nec oculorum
dolorem post se trahunt. Hoc tamen in genere adver-
tendum, quod, qui primitus vitium, sive Presbyterum,
sive Myopum, sentiunt, & vitris uti incipiunt, specilla
convexo-plana, vel concavo-plana, & haec quidem ad
majoris sphaerae segmentum elaborata, commode oculis
applicent; sique postmodum cum aetate vitium cre-
verit, etiam gradatim vitra ad minoris sphaerae normam
facta, istis substituere queant. Presbyteri quidem, si se-
mel perspicilla oculorum statui convenientia nactus
fuerit, facile sibi postmodum de futuro prospiciet,
hunc in modum: Admoveat scilicet lentes suas parieti fe-
nestris opposito, eo usque, donec earum imaginem

H

distin-

distincte illic depictam advertat. Hoc intervallum in lente plano-convexa diametri, in utrinque convexa autem semidiametri rationem habet: in tanta enim distantia utraque radios unire & imaginem pingere solet, *juxta Theor. 1. & 2.* Perspicillis igitur deperditis, artifex harum rerum peritus facile nova datae diametri aut semidiametri parabit, vel ipse Presbyta ex pluribus sibi oblatis, instituto simili examine, ea seliget, quae eundem effectum in eadem, aut (si oculi vitium interea incrementa sumserit, adeoque priora vitra minus apta fuerint) paulo minori distantia praestant. Sed haec fertumulturia sunt. Regulas quod attinet, equidem Zacharias Traberus in Nervo optico, figuris ari incis, & diversas hominum aetates respicientibus, monstrat, qualia vitra cuius in hac illave aetate convenient. Multum autem fallat necessum est, quia non nullis in trigesimo anno oculi magis jam sunt depravati, quam aliis in sexagesimo. Potius igitur qua Myopem ita procedendum: objectum nempe ejus oculo eousque admovendum, donec illud distinctissime videat. Quod si deinceps pareretur lens utrinque concava cujus semidiameter, vel lens concavo-plana cujus diameter, datum intervallum adaequet; ista equidem oculo illius Myopis praefixa, objecta remota distincte admodum, & perinde ac si dato abessent intervallo, repraesentabit. Presbyta vero objectum aliquod ab oculo gradatim eo usq; removeat, donec illud distincte absque incommodo suo cernat. Sit haec distantia A B. Si is vero objectum in C positum accurate dignoscere mallet, inferendum prius: Ut BC ad AC, ita AC ad CO; deinde conficienda lens utrinque convexa cujus semidiameter sit AO, haec enim

ocu-

Fig. II.

oculis præfixa ejus desiderio exacte satisfaciet, ceu data occasione demonstrabimus alibi.

§. VI. Quin ipſa hæc oculorum vitia, præſertim conſuetudine ſolum contracta, ſi non proſus tollere ſaltem minuere multum licet conſuetudine contraria, h. e. ſi Presbyta frequenter vicina, Myopes autem remota intueri conentur. Vtut enim primitus ejuſmodi conatus ſit irritus & haut citra dolorem oculorum, nihil quam confuſa imago impetretur; ſucceſſive tamen & actibus crebro repetitis, fibra tunicarum & muſculorum habitum induent contrarium ei, quem ſimili modo antehac acquiſivere. Quanquam negari nequeat, hoc proceſſu nos felicius, ſaltem minori labore citiusque, effectum deſideratum impetraturos eſſe, ſi principiis obſtemus, quam ſi malum altius egerit radices. Senium ſpeciatiim ætasque decrepita, uti juventuti ſuæ & vigori priſtino reſtitui nequit; ita quoque, cum fibrarum rigori languor & paucitas ſpirituum animalium, nec non quadam humorum exareſcentia accedat, nunquam hæc arte, ab oculorum vitio ſemel recepto, penitus liberabitur. Quanquam medicamentiſ provide adhibitis huic infirmitati aliquando obviã ire liceat, ne tam cito ingraveſcat.

§. VII. Strabonibus Patisque proderit, ſi velamine oculis oppoſito mature præcaveatur, ne ab objectis ſapius in illum trahantur angulum, in quem proſident & jam ſapius declinare cœperunt. Solet enim vitium hoc ordinariè contrahi in ipſis incunabulis, ubi non niſi ejuſmodi remediis locus eſt, donec cum atate mens oculorum uſum moderatur, & non

solum istas aberrationes, quantum fieri potest, impediendo, sed etiam bulbum sapius in plagam contrariam illi, in quam ordinarie ruere consuevit, deflectendo, vitium aliquo modo emendare discit. Cateri quos recensuimus naui, cum sua natura fugitivi & non stabiles sint, plerique expectatione curantur. Nisi quod in iis, quos §. 18. enarravimus, salus, & restitutio pristini vigoris sit in medicamentis quarenda, cum morbo sublato, defectus oculorum sua sponte cesset.

DIAETA OCVLOS CONSERVATVRO OBSERVANDA

§. I.

Solenne est Medicis sua cura commissis praescribere vivendi regulas, quarum observatione multos evitare morbos, aut, si corpus jam occupavere, saltem eorum vires infringere licet. Imitabimur hac in parte eorum morem, & coronidis loco proponemus diatam, quam secutus, declinare poterit plurima oculorum vitia. Neque enim de omnibus hoc spondere vaemus, cum multa nobiscum nascantur, multa ex aliquo corporis morbo & vitiata succi vitalis crassi, trahant originem, quorum proinde evitandi rationem medicus docebit.

§. II. Primo itaque infantis recens nati acuminis visus bene prospiciunt, qui illum primis diebus aut septimanis in loco quadantenus obtenebrato detinent, nec ejus oculis temere candelam obijciunt. Praeterquam enim quod strabismus facilius praecaveatur,

si

si non est, quod suo splendore infantum oculos ad se trahat; insuper, si tenerimæ retinarum fibrillæ, nullam hæcenus vim, aut radiorum contactum passæ, prima statim vice a vehementioribus lucis radiis percipiuntur, tantum rigorem & velut callum, repetita sæpius tali actione, induent, ut posthæc a rebus obscuriore colore præditis difficiliter moveantur. Dehinc in pueritia præprimis & adolescentia cavendum a sedentario vitæ genere. Hoc enim qui sectantur, oculos semper habent in vicina directos, atque ob id multum oblongatos. Cum autem indies crescant & incrementa capiant, fibris tandem hic situs evadit naturalis, ut nulla vi hinc reduci & oculus satis abbreviari queat, ad videnda remotiora. Quod studiis deditis vel inprimis dictum esto. Hi enim ipsa vitæ professione ad hoc malum creduntur vulgo, sed falso, damnati, quod ad majus eruditionis fastigium aspiraturi a primis annis ad ætatem usque decrepitam dies noctesque debeant inharere libris. Equidem lectio librorum est conversatio cum doctis nectare & ambrosia dulcior. At vero nisi hæc conversatio subinde suas patiat moras & propria accedat meditatio atque cultura animi, nemo ex illa sola evadet doctus. Possumus ergo etiam a libris remoti nostra promovere studia, & oculos sæpe avicinarum contemplatione revocare.

§. III. Nec minus videndum, ne pueri hanc contrahant consuetudinem, ut inter legendum, scribendum pingendumve, oculum objecto nimis admoveant; alias enim per totam ætatem eam non exuent, & brevi idem eis, quod sedentariis, accidet. Hunc autem

in finem quilibet monendus, ut discat literas exarare paulo majores crassioresque, nec minus, quantum fieri potest, abstineat a lectione scripturarum aut librorum minuto caractere expressorum, Minutiæ enim cum paucos emittant radios & ideo difficulter moveant visum, ordinarie oculo propius applicantur, aliquando eousque, ut non citra violentam oculorum compressionem indeque natum dolorem, illas intueri detur. Hæc autem proxima est via ad Myopum statum.

§. IV. Ingenti porro oculorum damno suam sive incuriam sive sorditiem luunt, qui luce lunari, crepusculari, lampadeque subobscura utuntur, rebus intenti, quæ accuratam sui contemplationem requirunt. Propter defectum enim requisitæ lucis, res ejusmodi justo propius coguntur admovere oculis. Nimia autem vicinitas, præter oculi oblongationem etiam pupillæ contractionem, at lumen debile ejus ampliationem, requirit, *juxta num. 3. §. 8. Cap. 2.* a quo contrario nisu vis infertur oculis & *μωρία* acceleratur multum. Juvabit ergo, si quid noctu aut in tenebricosis locis expediendum est, sibi comparare lumen vivax, clarum, non fluctuans, (momentanea enim illa lucis & umbra mixtura, modo debilem modo distinctiorem ejusdem rei imaginem in oculo gignit, & sic visum turbat) illudque in usu propius admovere objecto, non tamen eousque, ut utrumque simul oberret oculis. Præterquam enim quod itidem diversam pupillæ magnitudinem requirat lumen & corpus opacum, insuper illius splendor fortius moveret retinam imò læderet, & una objecti obscurioris perceptionem impediret.

§. V. Pe.

§. V. Periculi plenum esse intueri solem, ex iis
 quæ ad *Pban.* 36. 37. 38. annotavimus, abunde constat;
 Solis ergo aspectum fugias necesse est. Si tamen eun-
 dem, ad observandas ejus Eclipses aliave de causa, intu-
 eri libeat, tunc vel charta spissa, cuspide acus leviter
 perforata, vel coloratis vitris muniendus oculus. Vti
 enim per illius angustiam pauci transeunt radii, qui
 hinc retinæ magnam vim inferre nequeunt; ita ho-
 rum aliqualis opacitas radiorum magnam absorbet
 copiam, reflectitque, ut reliqui similiter oculo nocere
 nequeant. Quo modo Tubos quoque instruimus,
 si in solarem faciem sunt dirigendi. Cætera lucida,
 qualia sunt, præter ignem, etiam nix, omnia corpora
 albicantia & polita, Solis radios quibus directe expo-
 nuntur copiose reflectentia, itidem, quantum licet,
 vitanda sunt. Vtut enim id ab ipsis, quod a Sole,
 non sit metuendum, quia tamen fortius quam reli-
 qua objecta retinæ fibras percutiunt, hoc præstant, ut
 hæc, violenta ejusmodi commotioni advescentes, blandam
 aliorum titillationem non amplius sentiant; uti
 eandem ob causam fere surdastri evadunt, quorum
 aures diutius circumstrepit molendinarum sonitus.
 Hunc in finem conducet candelam obtegere umbra-
 culo, tali quidem, quod non solum ejus radios dire-
 ctos a spectatoris oculis arceat, sed insuper eosdem
 cum augmento splendoris in objectum contemplan-
 dum reflectat. Quod illis obtinetur umbraculis, quæ
 sub forma conii truncati candelabro imponuntur.
 Hæc autem præstat ex membranis aut charta compo-
 nere, quam ex lamina ferrea stanno obducta; illa si-
 quidem leviter exasperata cum sint, splendorem æqua-
 liter

liter distribuunt, cum hæc superficiem aliquo modo politam, neque tamen planam, sed monticulis vallibusque interjectis distinctam nata, umbrosa spatia lucidis misceant, & ita oculum turbent.

§. VI. Qui vitæ maximam partem peregrinando, navigando &c. consumunt, adeoque sæpe ventum impetuosiore, aeremque impuriorem in oculos irruentem habent adversum, oculorum vigori optime prospicient, si eos munient vitris planis, probe politis & viridi colore imbutis, quæ fasciæ coriaceæ indita, facile firmantur in desiderato situ, citra molestam illam respirandi difficultatem, quam ordinariè experiuntur, qui perspicillis naso impostis utuntur.

§. VII. Ultimo monendi sunt, quibus oculi cura sunt cordique & specillis habent opus, ne parcant nummis in emendis vitris a perito artifice debita cura elaboratis. Ipsa enim vilitas pretii, quo vulgo venalia constant, abunde indicat, ea superfuntorie solum esse efformata. Sæpe omnino accidit, ut duo ejus generis vitra, quibus idem perspicillum instruitur, præterquam quod materia gaudeant non satis defæcata, insuper diversarum sint sphaerarum segmenta, sive is, qui hæc coordinavit, errore quodam ex pluribus ea selegerit quæ male conveniunt, sive alias a diversis hominibus, nec æquali peritia, nec æqualibus plane patinis instructis, fuerint efformata. Ne nunc de eo dicam, quod aliquando in forma & politura enormiter peccent, si vel patina a legibus circuli abit, vel artifex artem non satis callet, vel saltem, lucro intentus, debitam curam non adhibet. Vitium autem vitrorum oculorum ingenti damno luere cogimur.

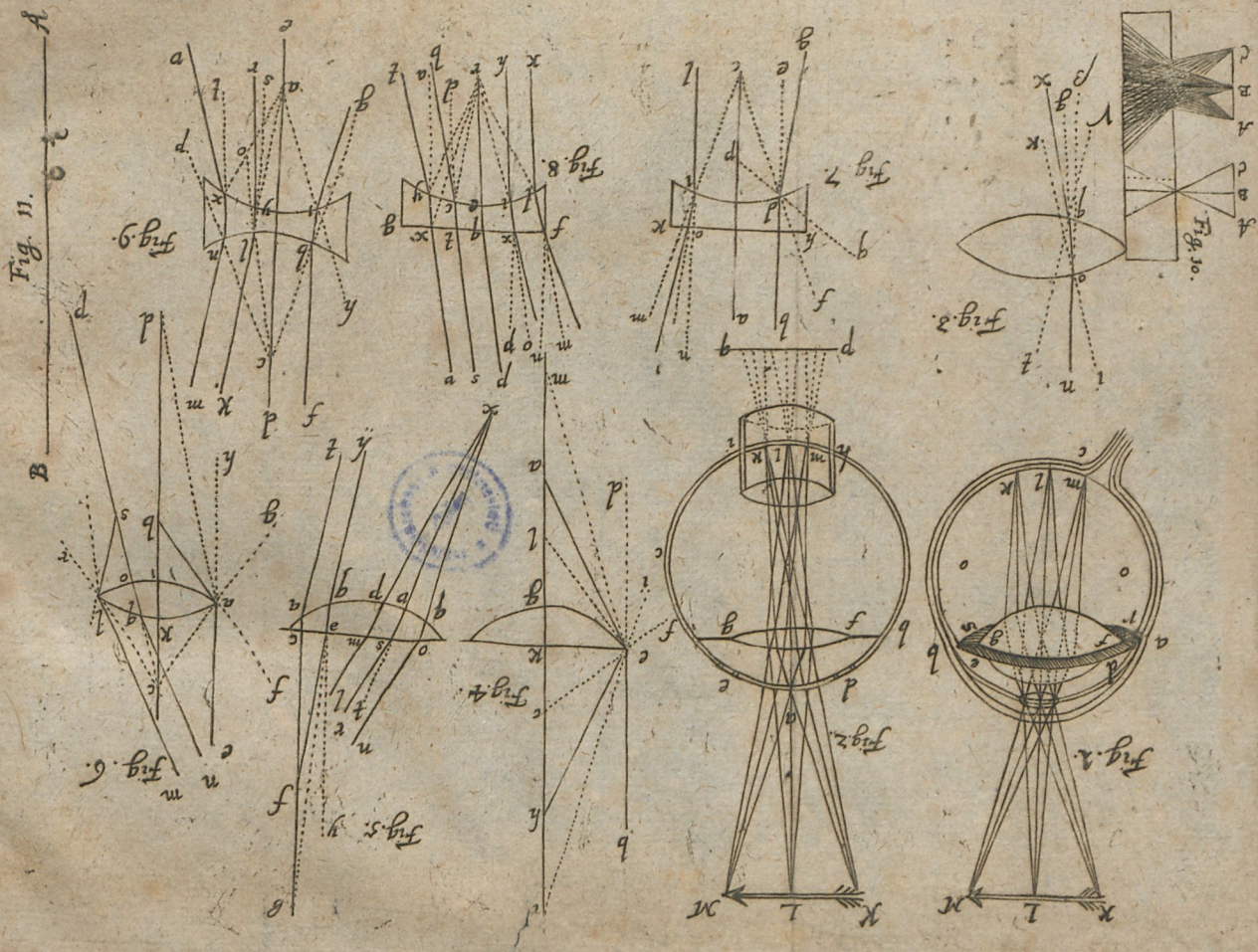
§. VIII. Reliquis vitis, quæ a morbo & depravatis humoribus originem ducunt, circumspicte evitandis aut leniendis, medicus feliciter quam opticus dietam præscribet. Rerum vero naturalium v. g. ciborum, saporum, odorum, colorum &c. quæ alias videndi facultatem debilitare aut perficere creduntur, prolixum catalogum vide sis in *Celeb. Zahnit. Telescopio Fund. 1. p. 59.* Ea enim examinare, & quid singulis subit veri expendere, dissertationis Academicæ & harum pagellarum angustiam longe transcenderet.

Fig. 11.



6. Bif

9. Bif







94 A 7342

ULB Halle

3

004 145 933







2. D. B. V.
OPTICA
OCVLORVM VITIA,

SVB PRAESIDIO
GEORGII ALBERTI
HAMBERGERI,

MATHEMATVM PROFESSORIS PVBLICI

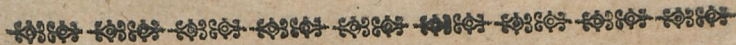
In Academia Jenensi,

DOCTORVM OCVLIS

Ad diem Octobr. MDCIVC.

subjiciet

ADAMVS BETHMANNVS BERNHARDI,
Alfted. Saxo-Palat. S. Theol. Stud.



J E N A E,

TYPIS ET SVMP TIBVS GOLLNERIANIS,

ANNO CIO IDCCVII.