

DISPUTATIO INAUGURALIS,

QUÆDAM

DE ANALOGIA INCREMENTI

IN ANIMALIBUS ET PLANTIS

COMPLECTENS.

DISPUTATIO INAUGURALIS

QUÆDAM

DE ANALOGIA INCREMENTI

IN ANIMALIBUS ET PLANTIS

COMPLECTENS;

QUAM,

ANNUENTE SUMMO NUMINE,

Ex Auctoritate Reverendi admodum Viri,

D. GEORGII BAIRD, S. S. T. P.

ACADEMIAE EDINBURGENAE PRAEFECTI.

NECNON

Amplissimi SENATUS ACADEMICI Consensu,

Et Nobilissimae FACULTATIS MEDICAE Decreto;

PRO GRADU DOCTORIS,

SUMMISQUE IN MEDICINA HONORIBUS AC PRIVILEGIIS

RITE ET LEGITIME CONSEQUENDIS;

ERUDITORUM EXAMINI SUBJICIT

GULIELMUS STOKES, A. B.

HIBERNUS.

AD DIEM 12 SEPTEMBRIS, HORA LOCOQUE SOLITIS.



EDINBURGI:

CUM PRIVILEGIO,

APUD ROBERTUM ALLAN.

MDCCXCVII.

VIRO EXIMIO

D. RUTHERFORD, M. D.

OPUSCULUM HOCCE,

TENUE

OBSERVANTIÆ GRATIQUÆ ANIMI

TESTIMONIUM,

OFFERT

AUCTOR.

DISPUTATIO INAUGURALIS,

QUÆDAM DE

ANALOGIA INCREMENTI IN ANIMALIBUS ET
PLANTIS COMPLECTENS.

AUCTORE, *GULIELMO STOKES.*

CUM multa sint animalibus cum vegetabilibus communia, de quibus vix ulla recte strui possunt ratiocinia, quæ non in utrisque locum habere possunt; utrorumque physiologia generalis, eam ad hanc normam referendo, quandoque illustrari, forsan et erroribus purgari posset, et quidem quo magis in

A

quibus-

2 DE ANALOGIA INCREMENTI

quibusdam discrepant, eo magis in iis in quibus se mutuo referunt, ea comparare operæ pretium esse videtur. Neque aliter inutilis talis nec injucunda contemplatio est, quocirca pauca quædam de animalium et vegetabilium analogiâ conscribere statui, non equidem physiologiam promovendi, spe elatus, sed potius legi academicæ obtemperaturus, de re quâdam scribere coactus, hæc scripsi.

Multa sunt quibus animalia vegetabiliaque se mutuo quadantenus referunt: in sequenti vero tractatulo præcipue quoad incrementi phænomena, causasque, tum quæ remotiores dici possunt, tum quæ proximæ, quatenus eas observatione vel conjecturâ assequi licet, comparare animus est.

In animalium et vegetabilium incremento, multa sunt utrisque communia, et hæc forsan etiam in utrisque magnâ ex parte a causâ non dissimili pendent; sed de causis postea: jam phænomena incrementi, et primo figuræ mutationem in partibus præsertim exterioribus

terioribus contemplerur, nam quamvis in hac parte magnum interesse discrimen videri posset, quippe animalium nobiliorum præsertim auctâ magnitudine figuram parum mutari, vegetabilium vero crescentium quam maxime variari; tamen et hîc attentius spectanti haud parva se prodit inter utraque similitudo; non enim vel vegetabilium vel animalium partes omnes eâdem semper ratione crescunt, ut plantæ vel animalis figura parum mutata maneat; sed quæ partes serius evolvuntur eæ fere crescunt celerius, et demum maximæ fiunt; et quæ sub initio maximæ fuerant hæ sæpe, postea tardius crescentes, sub finem incrementi minimæ evadunt, vel aliarum partium respectu, minores multo quam antea fiunt: tota quoque figura * plerumque magis gracilescit. Quæ de totis plantarum aut animalium corporibus dicta sunt, eadem fere in partibus earumque particulis obtinent. Hæc in vegetabilibus fatis conspicua; similitudinem quandam cum animalium incremento in vegetabilibus marinis plerif-

A 2

que

* *Plerumque*, sæpe enim sub finem præsertim incrementum in longitudinem fere sistitur, et in latitudinem potius fit.

que, et in terrestribus quibusdam quæ foliis carent, ut in cacto, &c. videre est : inæqualis admodum incrementi exemplum præbent florum plurimorum antheræ et petala, ut et furculorum internodia a ramo remotiora et propiora, vel cujuscvis internodii partes, si notis equidistantibus signentur, ut in Halefii experimento : forma magis gracilescens in iis et fere in omnium generum foliis observanda, in quibus, gemmâ inclusis, petioli costæque crassiores sunt ; postea vero longi gracilesque fiunt.

Jam figuræ mutationem in animantibus ab inæquali incremento ortam spectemus. Animali recens nato grande est caput ; truncus majorem multo quam postea ad membra rationem habet ; hæc brevitas et, longitudinem si spectes, crassa sunt ; talis configuratio in sceleto magis adhuc manifesta, et in ossibus fere singulis, præcipue vero cylindricis observanda : sic in *infantis* sceleto, si ossis femoris longitudo sit partium quatuor, erit latitudo ad condylos circiter una ; et in aliis ossibus talium mensurarum

furarum ratio non minus discrepari invenitur ab illâ quæ in adultis obtinet. In digiti medii primo internodio, latitudo maxima ad partem superiorem longitudinis circiter dimidia plerumque invenitur. Similia in reliquis observantur. Spinæ dorfi latitudo ad tertiæ vertebræ lumbaris partem mediam inter processus obliquas superiores et inferiores, quâ nimirum minima est, circiter pars nona est longitudinis portionis inter os sacrum et cranium interceptæ. Quod ad corpus totum et artus majores attinet, artuum inferiorum longitudo illius corporis totius partes $\frac{2}{5}$ circiter continet; artuum vero superiorum partes inter carpum et scapulam, circiter $\frac{1}{4}$. Jam in partibus interioribus hepar corporis totius partis saltem decimæ octavæ moli æquale videtur; pulmones * quæ ferius in foetu sese produnt, quique non adhuc justam reliquarum partium respectu magnitudinem adepti sunt, hepate minores sunt; in foemellis ovaria et uterus, in maribus testes, exigui sunt admodum.

Cere-

* In foetu avium et quadrupedum hoc observavit Hallerus, et hepar magnum esse quo tempore pulmo vix ullus apparet. *Vid. Opera Minora, item Elem. Physiol. lib. xxiii. sect. 1.*

Cerebrum e contra, quæ pars aptum ad rem nostram exemplum præbet, cum reliquo corpore collatum, tantæ magnitudinis esse deprehenditur, ut totius corporis massæ parti 8^{væ} vel quandoque fere 5^{tae} æquatur. Glandulæ fere omnes pro ratâ parte sunt grandes.

Hæc partium ratio, volventibus annis, sensim immutatur, donec in viro adulto ossa et partes interiores sequenti modo se habent : femoris latitudo ad condylos longitudinis totius partem quintam circiter continet ; in digitorum internodiis quoque latitudo maxima ad partes superiores est ad longitudinem ut 1 ad 3 circiter. In partibus interioribus quarundam partium ratio ad corpus totum augetur, sic pulmones aut testes, cum reliquis partibus collati majores quam antea videntur : etenim pulmones hepar jam mole superant ; hepatis et cerebri ratio ad reliquum corpus multum minuitur ; hoc jam parti ejus 30^{mae} vel 35^{tae} * tantum æquatur, illud vero in corpore sano, 26^{tae}. † Hæ partes fere ad

rem

* Haller. Elem. Phys. lib. iv. sect. 1.

† Idem, lib. xxiii. sect. 1.

rem nostram folæ sufficerent. Maxime vero in trunco et membris adparet ista figuræ mutatio, et inæquale incrementum. Artuum inferiorum longitudo illius corporis totius partem circiter dimidiam aut majorem eâ ut plurimum jam continet, superiorum vero partes inter carpum et scapulam plusquam $\frac{1}{3}$; spinæ dorsæ ut supra mensuratae latitudo longitudinis $\frac{1}{20}$ circiter deprehenditur. Si jam dicta cum superioribus conferas, notabilem fatis rationis mutationem invenies: talia vero iconibus anatomicis melius exhiberi, quam verbis describi possunt.

Sunt et alia quædam quæ hîc notanda veniunt: et primo animalis incrementum statim post partum longe celerrimum esse, postea semper magis magisque retardari, usque dum prorsus cesset; quantum in hoc illud foliorum, &c. in vegetabilibus referens, nil opus est dicere. Aliud quoque notandum; quod artus inferiores, qui ante partum parvi et exiles fere sunt, statim post partum, hoc est post placen-

placentam et funem umbilicalem ablatos, brevi pro-
ratâ parte haud parum crescere soleant, aucto nem-
pe in iliâcâ externis sanguinis impetu; qui prius in
arterias umbilicales divertebatur: * non vero nunc
de causis, sed de phænomenis potius incrementi agen-
dum est. Similia jam narratis in vegetabilibus ubi-
que observanda sunt; nam resectis majoribus qui-
busvis partibus, vicinas multum et cito crescere vide-
mus; sic si ex arboris cujuscvis furculo annotino, pars
superior abscindatur, sub finem æstatis, priusquam
crescere desierit, quò effectus citius et melius obser-
vetur, protinus evolvuntur gemmæ proximo an-
no destinatæ; hæ celeriter crescunt, et quædam aliæ
quoque si furculus vegetus sit; et si jam iterum
pars superior abscindatur, eadem iterum evenire
observantur, et sic deinceps ad plures vices. Sic
quoque cæsarum arborum stipites sæpe miræ pro-
ceritatis furculos uno anno edunt.

Nec

* In pullo tamen sanguinis impetus in vasa umbilicalia ante
exclusionem minuitur; et simile quiddam in aliis animalibus
observatur.

Nec tantum partes impari ratione crescunt, quædam etiam decrefcunt, ut in animalibus nobilioribus thymus, in herbis quibus funt bulbofæ radicès, earum bulbi.* Ranarum quoque caudæ, quo tempore aquas deferunt terras habitaturæ, brevi marcefcunt, (neque enim decidunt) et indies magis magisque minuuntur; donec prorfus evanefcant. Partem, animali jam inutilem removeri, quidem par erat; fed et alii fini reforpta cauda infervire videtur; animali nempe nutriendo; nam hoc tempore animal, velut avium pulli recens exclufi, per plures dies vix cibum capere, vel faltem eo non egere, videtur. Sic quoque fecundum Hunter, in infectis iis quæ ex vermibus mufcæ fiunt, dum hanc fubeunt mutationem, partes quædam ad reliquas nutriendas reforberi videntur.

B

Hæc

* Hic tamen præter magnitudinis, pro ratâ parte, notabile difcrimen, hoc quoque intereft, quod bulborum materia plantæ reliquæ nutriendæ impendi, thymus ne pars nunc minus utilis (ut conjiciendum eft) maneat, reforberi videtur. Decrementum vero iftud, sæpe apparens tantum eft, videtur enim nutrimentum loculis refoftum reforberi; fed hic de externâ rerum facie præcipue agitur.

Hæc quoque animalia tempore isto cibum sumere nequeunt; neque tamen ideo penitus torpescere, hæc ipsa mutatio evincit. Hæc de animalium etiam post partum incremento, in quo, si accuratius spectetur, analogia quædam cum vegetabilium incremento cerni potest, quæ vero in fœtu multo magis manifesta, ut infra fufius dicetur.

Hucusque de figurâ et mole solummodo egimus; sed dum mutationes supradictæ perficiuntur, aliæ quoque non minus notabiles, et in animalibus et in vegetabilibus fiunt; namque partes, primo molles et pellucidæ, aut in pelluciditatem vergentes, paulatim indurescunt; et quædam ossifam ligneamve duritiem induunt, et magis magisque coloratæ, vel saltem opacæ fiunt: et furculi arborum, et animalium nobiliorum artus, qui primò substantiâ magis uniformi in partibus interioribus et exterioribus constiterant, postea in partem molliorem externam, et internam duram, intus cavam, vel substantiâ cellulari, quâ in animalibus oleum loculis propriis continetur, reple-

tam,

ram, meliùs distingui incipiunt. Hæc, et ea quoque quæ de figurâ et mole supra dicta sunt, in fœtu maxime obvia sunt; sed quoniam animalis fœtus crescendi modo maxime vegetabilia refert, et illius, in ovo incubato incrementi phænomena facillime observari, et ab ipso fere initio optime indagari possunt, idemque alias ob causas aptum ad rem nostram exemplum præbet, pauca de ovi incubati historiâ ex Hallero et Malpighio desumpta, hîc subjicere non alienum erit.

Fœtus hicce, cum primum sese oculis prodit, vermiculum gyrinum, ranarum prolem, figurâ refert; caput, seu quod capitis locum obtinet, amplissimum habet; cui, reliquum corpus, jam caudæ formam obtinens, est quædam tantum, nec magna appendix; etenim totius animalculi longitudinis parti dimidiæ non æquatur: fœtus totus ex albo pellucet; per plures etiam post hoc tempus dies mucosæ fere mollitiei est, præsertim partes a capi-

te remotiores * : membrorum rudimenta nusquam apparent : artus primo superiores sese ostendunt ; postea inferiores, quorum melius cernitur initium et incrementum, die tertio sic pullulare incipiunt. † Vermiculi cauda, longitudine jam multum aucta, cis finem utrinque dilatatur, hinc artuum inferiorum initium ; nam sensim increfcit tumor, et sub finem ejusdem diei, apparent tubera duo antrorsum spectantia, quæ magis magisque in longitudinem pro-
 vecta, tandem ad verticem in plures partes divisa, artuum rudimenta fiunt. Hæc tamen talia membrorum germina, totius animalculi tantillæ
 partes,

* HALLER. De Formatione pulli, Pars II. cap. xiv. p. 414. Idem, et in aliis plurimis animalibus, observavit Hallerus. “ Quare uti mucosa pelluciditas prima omnium partium
 “ animalis est conditio, ita albor alter primævusque color, et
 “ totius fœtus est, et omnium ejus viscerum, ossium, aliarum-
 “ ve partium, non in pullo solo, quem describo, sed omnino
 “ in omnium quadrupedum fœtu : plurima enim de eo fœtu
 “ experimenta, mea habeo,” &c. Ibid. p. 410. In femina-
 li plantulâ quoque, ubi primò apparet ; “ color cándidus
 “ substantia mucosa.” Vide locum integrum Malpighi Anat. Plant. p. 57.

† Haller, Opere supra citatò, p. 360. et 414.

partes, in ave adultâ, mole et pondere, totius corporis partem septimam circiter continent, longitudine vero si extendantur, spatium inter acetabulum et cavitationem glenoideam intercepto, in ave adultâ, fere triplo majores sunt; * cum initio quinti incubationis diei ejusdem spatii pars tantum dimidia fuerant. Unum aliud ejusdem rei exemplum adjiciam.

* Hic sequentia Halleri de partium capitis incremento citare licet “ Caput eo grandius, quo foetus est tenerior; sed
 “ tunc clavi figura est rotunda, nempe nondum tumentibus
 “ de lateribus oculis. Evolvuntur isti horâ 51, tunc vero
 “ caput duos quasi ad latus eminentes lobos habet, qui sunt
 “ oculi. Dum vero cerebrum et ipsum increfcit, exæquat
 “ eos lobos, et caput obtusum fit et oblongum: cumque rostrum magis, oculi minus capiunt incrementi, totum caput
 “ in longitudinem ex rotunditate producitur.”—Opera Minora, p. 413. Et ista, “ Sic artus, et viscera abdominis sub finem
 “ diei tertii ægre conspicua, ut hepar ipsum corde minus fit
 “ ad diem 7.; ab eo tempore increfcunt insigniter, et artus
 “ longitudine caput multoties superant, hepar vero cor mole
 “ suâ die 17 ut 65 ad 27. Sero pulmo incipit se ostendere,
 “ multo animale cordis minor; idem cor magnâ ratione sub finem incubationis excedit.” Ibid. p. 414. “ In alio exemplo,
 “ membrana umbilicalis sub media incubationis tempora am-
 “ plissima,

jiciam. Ut membra quam corpus, sic hoc quam caput, celerius crescit. In primævo fœtu, capitis parvum tantum appendicem esse reliquum corpus jam supra memoravimus: sub finem incubationis, adeo jam immutata est ista partium ratio, ut caput totius corporis pars quarta tantum longitudine fit. Excliso pullo, pergunt adhuc truncus corporis et membra magis quam caput crescere, donec in ave adultâ, hoc, totius corporis pars trigesima aut forte quadrigesima fiat.

Incrementi phænomena, formæ mutationem quod attinet, jam ad tædium usque profecuta vereor; sed hîc eò longior fui, ut analogiâ inter phænomena incrementi in animalibus et vegetabilibus bene perspectâ, ibi præsertim quâ minima forsan haberetur

“plissima, plus sanguinis habet et vasorum, quam in reliquo
 “toto fœtu supersunt. Verum sub exclusionis periodum fic-
 “cantur paulatim ea vascula, et ad quatuor primo truncos redu-
 “cuntur, et denique evanescunt, et fœtus, cujus amplissimum
 “omentum, et reliquo fœtu grandior appendix, ea membranâ
 “fuit, nunc ne quidem ejus vestigium retinet.”—Ibid. p.

retur, quæ postea de causa dicenda essent, verisimiliora viderentur. Hæc saltem ostendere sufficiant, figuram et partium rationem in crescente animali mirè mutari, et incrementi modum in fœtu, eundem in vegetabilibus, in algis saltem, et aliis quibusdam, multum referre.

Jam si hujus inæqualis partium incrementi, causa quærat, eòdem fere redire videtur quæstio, ac si quærat, cur totum corpus, primo celerius postea tardius crescit. Causa et in animalibus et vegetabilibus ab aucto partium robore, vel diminutis viribus distendentibus, quæcumque eæ sint, vel ab utrisque, petenda videtur. Tarditatis incrementi nexus cum rigiditate partium, in vegetabilium furculis bene observatur, in quorum partibus extremis et mollioribus, incrementum majus, in inferioribus minus observatur, ut in Halesii experimento; et quidem in omnibus vegetabilium et animalium partibus sibimet ipsis diversis temporibus collatis. Plantæ quoque locis umbrosis aut humidâ tempestate, longissimos furculos edunt,

quod

quod inde quadantenus pendere videtur, quod furculi diu molles perstant. In animalibus, in quibus dum crescunt figura multo minus quam in vegetabilibus mutatur, talis, incrementi cum mollitie nexus, licet non minus, aut etiam magis observabilis, potius ex collatis incrementi momentis, earundem partium, vel totius corporis, diversis temporibus, quam ex iis in diversis partibus eodem tempore observandis, colligitur: sed vel a partium collatione, is nexus observari potest, præsertim in foetu, nam in illo partes a capite remotiores, quæ citius crescunt, reliquis molliores sunt, uti docet Hallerus: et ita rem se habere in diversis visceribus passim notat.

De nexu mollitiei et celeris incrementi in partibus sibi invicem collatis observando, sic Hallerus:
 “ Cerebrum sub principia quidem molle, caput
 “ gelatinosum: ut tamen caput majus est, ita
 “ procul dubio durius, quam viscera abdominis,
 “ quam artus, et quæ alia infra cor in minutiffi-
 “ mâ mole diffluentem mucum referunt. Et in
 “ nuperis manifestò confirmavi, aliquandiu partes
 “ infra

“ infra cor nebulosas esse, maleque confirmatas,
 “ dum caput fatis perfectum est, et circumscriptum.
 “ Quare ut in principio sola vasa capitis conspicua
 “ sunt, et sanguinem accipiunt, ita cranium et ca-
 “ put celeriter particulis durioribus hætenus fatu-
 “ rantur, quoad multo magis resistent, quàm eæ
 “ partes, quæ infra cor sunt. Ipsa nigredo horâ
 “ jam (90) in oculo conspicua ostendit, in eam
 “ partem crassiores, quàm in decolores inferiores,
 “ particulas depositas fuisse: perfectionem vero
 “ nutrimenti ejusdem oculi jam fatis absoluta fa-
 “ brica. Corde majores sunt horâ 144.

“ Quare cordi, ut communi motus fonti, caput
 “ nunc magis resistit, minus partes reliquæ. Su-
 “ bit ergo sanguis uberius in molles arterias um-
 “ bilicales, et vesiculam de umbilico expedit et
 “ auget. Subit in hepar, et ex ordine in reliqua
 “ vasa inferiora, inque artus; et facit inferiorum
 “ partium majora incrementa quàm superiorum,
 “ quia molliora minus resistunt. Et corpus infra
 “ umbilicum, quod fuit aliqua et pergracilis capi-

“ tis appendix, idem nunc truncus est, cujus caput
 “ vicissim quædam quasi appendix sit. Minuunt-
 “ tur verò incrementa pro portione, uti quæque
 “ pars increvit, ejusque arteriæ induruerunt. Vi-
 “ telli membrana prima evolvitur, et vasis rubris
 “ superbit, quandò in ipso fœtu nulla sunt. Sed
 “ eadem, quandò vitellus jam insignem in molem
 “ distentus est, et circulus venosus ad finem acutum
 “ ovi proxime accessit, nunc desinit increfcere, et
 “ vasa vitelli, quæ majora erant umbilicalibus, fiunt
 “ minora *.”

Partes verò omnes, quæ in adulto animali obser-
 vantur, in fœtu pridem extitisse, ut Halleri et Bon-
 neti fert sententia, non censendum est; obsolevit
 jam ista hypothesis, rebus ut videtur planè refuta-
 ta.

Hæc de hujusce inæqualitatis incrementi causâ,
 tùm in animalibus; tùm in vegetabilibus; jam de
 incrementi

* De Formatione Pulli, pars II. cap. xv.

incrementi ipsius causâ agendum : sed prius quædam dicenda sunt de fluidorum motu, præsertim de illo succi profluvio, quod in quibusdam arboribus æstatis initio incisus locum habet. Primus de hac re experimenta accurata instituit Halleus, abscissis in vite ramis vel trunco, eo anni tempore quo ex vulneribus influctus succus manare solet, et tubulis ad superstites trunci vel ramorum partes aptatis, quò succi in tubulis ascensu vim propellentem metiretur. His ita dispositis, succus in hisce tubulis ad insignem altitudinem ascendit, et in quibusdam exemplis, in quibus ope tubulorum ad partem imam reflexorum, et hydrargyrum continentium, experimenta instituit, vim succi tantam esse deprehendit, ut aquæ columnam altitudinis 30 pedum et amplius sustinisset. Subito calore altitudo columnæ multum et citò augebatur ; et aliquandò cum calor et frigus, alternis vicibus sibi invicem succederent, succi altitudo tam constanter pro gradu caloris mutabatur, ut ascensum, illi

liquoris in thermometro comparet; et simili causæ, minus rectè verò ut videtur, tribuat *. Altitudo maxima observabatur, cum tempestas humida et calidior frigidæ et aridæ succederit; quamvis verò calor lenis et subitus altitudinem augebat, nimius tamen, vel diutinus, eam minuebat, præsertim si arida esset tempestas, quod auctæ exhalationi tribuendum videtur. Hæc inter præcipua sunt, quæ ex experimentis istis colligere licet.

Quamvis tale ex vulneribus profluvium, in vite et paucis aliis arboribus, et per breve tantum temporis spatium, maximè notabile sit, non tamen in iis solummodò observatur: simile quiddam in tenerioribus,

* Simile quiddam in betulâ observavit Walker; quinetiam ramum resectum, qui in aëre perquam frigido in parte sectâ fere siccus manserat, in camerâ calidiore succum libere profudisse, ut in hæmorrhagiis animalium fit; ille quoque hos effectus, simili causæ ac Halesius tribuit.

Hos effectus quoque a succo calore plus minus liquefacto pendere posse idem putat; attamen, ut alia omittam, in uno ejus experimento etiam in glaciali frigore succus per tempus quoddam profluxit. Vide *Edin. Phil. Transf.* vol. i.

ribus multorum vegetabilium partibus sectis locum habet, in quibus ex resectis vasis fluidum provenire observatur. “ Et elegans spectaculum” ut ait Hedwigijs, “ in succulentioribus est, pro-
 “ ruptio laticis ex iisdem his (vasorum) fasciculis, si
 “ acutissimo cultello celeriter traducto, sectio ab-
 “ solvitur ; id quod etiam subinde reiterari bis ter-
 “ que licet, abstersâ superficie transectâ linteolo
 “ aut chartâ bibulâ leniter adpressâ.” In illis verò exemplis forsan non immediatè ex resectis vasis succus effunditur. In multis verò vegetabilibus ut et in quibusdam animalibus vix ullum ex parte sectâ fit profluvium. De his plura infra.

Est ergo in vegetabilibus, ut in animalibus, vis quædam humores propellens, quæcunque sit ejus causa ; vix enim dictu opus, hos effectus ex attractione capillari quæ dicitur, quâ nunquam humor extra vasa aut rami aut trunci secti extremitatem effunderetur, explicari non posse.

Hanc

Hanc vim aëri vasis plantarum incluso, et calore rarefacto, ut et succi ipsius rarefactioni, tribuit Halesius. Hypothesis hæcce multis premitur difficultatibus, quarum hæ præcipuæ. Primò, quòd auctum ex calore succi volumen nil fere ad talem effectum conferre posse videtur, cum tantilla sit molis mutatio. Dein succi fluxus non perpetuus foret in eâdem aëris temperie, si motus ejus fieret eo quo ille putabat modo; et succi effusi abundantia multo major est, quàm quæ vel aëris rarefactioni tribui posset. Qualiscunque verò hujus vis causa sit, ista partium distensio in vegetabilibus ei præcipue tribuenda videtur.

Cum verò vis ista in vite, betulâ, &c. gemmis paululum modo evolutis, cessat; hîc tantummodo tanquam exemplum vis propellentis in vegetabilibus adhibetur, non verò tanquam causa incrementi in furculis ipsis, qui jam evoluti quodammodo tanquam sui juris plantulæ spectari possunt.

Jam causam motus fluidorum et distensionis partium in animalibus contemplemur; quæ contemplatio forsan ad causam similibus in vegetabilibus effectuum ducet.

Anatomes prorsus imperito mirum forsan videretur omnes animalium motus voluntarios e solâ fibrarum contractione pendere; at multo plura ita efficit naturæ simplicitas: non enim hi tantum in animalibus effectus ex hac causâ pendent, sed et omninò ex eâ omnis fluidorum motus, et etiam magnâ ex parte omnes fere functiones; et quod forsan magis mirum rem primâ vice contemplanti videri posset, (attamen omninò verisimile est,) corporis etiam augmentum et partium distensio a contractione pendent. Exemplum distensionis partium, (non enim de nutrimento hic agitur,) ex intus contentis fibrarum contractione promotis, vel in intestinis et vesicâ urinariâ habemus. Satis liquet, e. g. vesicam non tantæ capacitatis fore in adulto, nisi urinâ in infante distenta fuisset. Simili modo de ventriculo et intestinis ratiocinandum: in juniorum

niorum certè tenuibus intestinis, obstructione diu laborantibus, et cibum in aliquâ parte ægrè transmittentibus, partes supra obstaculum magnitudine quandoque multum augentur, partes vero infra quasi minui videntur; cujus rei notabile exemplum, in prælectionibus suis ostendere solet Prof. Monro. Simile magnitudinis augmentum in ventriculo observatur, quandò cibi egressus propter schirrum pylori difficilior redditur. Non verò huic causæ solummodò vel præcipue, tribuenda est aucta tubi intestinalis vel vesicæ capacitas; nam eorum simul vasa vi cordis et arteriarum distenduntur, et sic tunicæ quaquaversum augentur, ut et ipsa partium capacitas: et simili modo de vasis ipsis ratiocinandum. An verò modus quo novæ particulæ apponuntur, vel aliæ quævis causæ quicquid ad hunc effectum conferant, non satis liquet.

Ipsa partium distensio, quodammodò quamvis non directe, ad augendum eorum robur et crassitiem conferre videtur, licet ejus rei ratio obscura sit;

fic

fic in dilatatis vasis tunicæ magis crassæ fieri sæpe observantur, et sic, ne pars quædam nimis distendatur, ut plurimum præcaveri videtur.

Quantum ad partium distensionem vis contrahendi conferre valet, ex sequentibus forsan melius patebit. In animalibus, vis muscularis in artuum motibus quasi minuitur, auctâ nempe partis motæ velocitate; at hîc contrario modo se res habet, vel habere potest, quod ut melius pateat, fingamus vasa omnia dura facta esse, et reditum sanguinis per venas prorsus impeditum, et sanguinem vi continuâ in aortam propelli, et sic quiescere omnia, ut ad maximam simplicitatem res redeat; (et quamvis talis rerum stâtus ab eo qui in naturâ obtinet magnoperè differt, tamen ad rem melius explicandam fingere fas est;) jam, si corpus totum plano imaginario mathematicorum transversè secari fingamus, erit vis quâ sanguis hoc planum premet ad eam quâ simile planum in aortæ initio premetur, ut vasorum sectorum arearum summa ad aream aortæ, ut ex hydrostaticâ patet, ideo-

quæ eâ multo major est. Vis sanguinis in aortâ non æqualis est toti vi musculosæ cordis; non verò videtur tantum ab eâ quantum ab illâ alterâ supra indicatâ excedi. Multa hic finguntur quæ in corpore animali locum non habent; sed eadem etiam ad rerum naturam quodammodò adhiberi possunt. Fluidum quoque ex parvo vase in vesiculam majoris diametri effusum, eam magnâ vi distendere potest. Talis ex effuso fluido partium distensio in vegetabilibus locum habere videtur, quæ primò magnâ ex parte vesiculis humore turgidis constant*. Num simile quiddam in teneriori fœtu locum habet? Si quicquid his ratiociniis fidendum, videretur; naturam in artuum motibus velocitati potius, in incremento, vi consuluisse. In nobilioribus animalibus sanguinis motus et etiam incrementum magnâ ex parte a corde pendere videtur; multum verò et vasorum actioni tribuendum est, et plus forsan in humilioribus

* Tali substantiâ sectâ non magnum sequeretur profluvium; non vero inde inferri posset istas vesiculas non fuisse vi distensas. Vide supra, p. 21.

bus quibusdam animalibus quorum et corda vasa referunt. Sunt quoque corde carentia.

Hæc de vi propellente animalium. Esse quoque in vegetabilibus vim quandam fluida propellentem supra ostensum est, eam et in his ut in animalibus distensionis partium molliorum causam esse omnino verisimile, a simili quoque causâ oriri quædam verisimilitudo est. Et hîc operæ pretium est notare quasdam de causis, similibus in animalibus effectuum opiniones, quæ quondam passim jactatæ jam fere in defuetudinem abiere. Ut Malpighius aëris in tracheis contenti pressionem variantem succi motum in vasis propinquis promovere putabat, sic in animalibus magna vis ad cibum in intestinis promovendum diaphragmatis motui tribuebatur, motu peristaltico fere neglecto: At quidem hæc causa quamvis non ad effectum sufficiens vera erat, illa altera imaginaria. Ut Halesius succi fluxum aëri liberato, et aëris et succi ipsius rarefactioni, tribuit, sic sanguinis fluxus

in

in hæmoptysi, &c. in iis hominibus qui talibus morbis obnoxii sunt, verno tempore accidentes, ut et caloris in univèrsum effectus in hæmorrhagiis augendis vel ciendis, rarefactioni cuidam sanguinis plethoram inducenti tribuebatur. Sic Cullenus causas hæmorrhagiæ activæ recensens hæc habet :
 “ external heat, which, by rarifying the blood,
 “ produces or increases the plethoric state of the
 “ body.” Quinetiam cordis ipsius pulsus quondam a Cartesio aliisque etiam post inventa Harveii sanguini rarefacto sive exploso tribuebatur.

Hypotheses hæc ut in animalibus sic in vegetabilibus quoque a vero aberrare videntur ; saltem probabilior ratio videtur quæ vim caloris stimulatricem, in vasa ipsa agentem, phænomenon tam similium causam esse ponit. In animalibus certe vera ratio est, unde et ad vegetabilia cum verisimilitudine quâdam transferri potest *.

Vege-

* Quamvis certe causæ allatæ quandam effectum habere possunt.

Vegetabilium incrementum illud animalium tum in aliis aptè refert, tum præcipue in hoc, quod in utrisque incrementi momenta cum caloris gradu intra quosdam limites augentur aut minuuntur. Hoc in vegetabilibus fatis obvium in animalibus, in foetu pulli præcipue manifestum, in quo sine incubatione nullum incrementum, et in cujus magnitudine notabile cernitur discrimen, prout magis aut minus impensè gallina incubuerit horis ante ovum apertum proxime antecedentibus, uti passim notat Hallerus. In polypis quoque, qui cito admodum crescunt, notabiles calores effectus in incremento promovendo observavit Trembley*.

In foetu pulli fluida per vasa propellantur oportet vi, una cum foetus calore auctâ aut diminutâ; jam, si horum quoddam fauciarum, vel membrum quodvis transverse secari, et tubulum minimum aptari, fingamus, ut in eodem statu res sint ac in Halesii de vite experimentis, (qualia multa in equis et aliis

* *Observations sur un genre des Polypes d'eau douce.*

aliis animalibus ille tentavit), sanguis jam eandem fere scenam luderet ac in vite succus; nam è parte sectâ exiret, et in tubis ascenderet vi, pro caloris gradu auctâ vel minutâ, et quod maxime ad rem et notatu dignum, eadem causæ quæ fluxum sanguinis aut succi in pullo aut vite promoverent aut minuerent, eadem etiam in ambobus partium incrementum festinarent, tardarent, sifterent. Nonne ergo hinc quædam verisimilitudo oritur, calorem, qui tam similes in utrisque effectus edit, simili modo edere, nempe contractionis partium cavarum interventu? saltem cum tot aliæ jam inter vegetabilia et animalia analogiæ innotuerunt, talis conjectura non prorsus a ratione aliena videtur; et si opiniones nominibus stabiliendæ essent, huic opinioni nomina non desunt*.

Veri-

* Similia ex secretionum analogiâ et aliis argumentis colligit Prof. Monro. Vim propellentem a principio vitali pendere infert Hedwigiuz, “ deletâ siquidem cum morte vegetabilis
 “ hac vi, perit etiam omnis ille motus, licet de reliquo omnes
 “ canales illibati restent adsintque reliquæ conditiones opitua-
 “ latorix, elasticitas nimirum ductulorum, adhæisionis facultas,
 “ aërii meatus pervii. †” In animalibus, quoque vis propel-

lens

† De fibræ vegetabilis et animalis ortu.

Verisimilitudinem aliquatenus augent motus quidam in vegetabilibus observati, ii præsertim quibus cum motibus animalium quædam intercedit similitudo; in superioribus verò, ostendere volui, opinionem istam, etiam ex collatis incrementi ipsius phænomenis, cum verisimilitudine quâdam defendi posse; cum vero in vegetabilibus sint quidam motus sensibus obvii, hoc tales motus in minutioribus partibus locum habere posse, negare vetat; quin et motus in minutioribus partibus magis vigere forsan expectare par esset, cum in animalibus simile quiddam observare licet; sic in zoophytorum multis generibus plantas formâ ramosâ simulantibus, partibus minutioribus et vix nisi microscopii ope detegendis vim movendi insignentem inesse videmus, cujus tamen in partibus majoribus nullum aut vix ullum indicium detegi potest*, et etiam in animalibus nobilioribus motus in partibus majoribus

et

lens a vi vitæ pendit; et in iis modis quo vis vitæ hunc effectum præstat, probe innotescit. Prof. Rutherford, quoque cautissime semper de analogiâ regna inter utraque agens eidem opinioni favet.

* Vide *Ellis, on Corallines.*

et magis conspicuis rarius fiunt, dum tubus intestinalis, cor, et vasa omnigena, motu fere perpetuo agitantur. Si vero omnino ulli tales motus sint, eos calore augeri frigore minui verisimile a priore videtur, argumento ex vegetabilibus ipsis desumpto; motus enim isti sensibus obvii, quales Hedyfari, Mimosæ, &c. minuto calore minus notabiles ut plurimum fiunt, et tandem vis movendi prorsus deperdi videtur, iterum tamen calore gradatim aucto renovanda; et aër solito calidior ut plurimum motibus favet*. In animalibus motus istos partium solidarum unde ii fluidorum pendent, modicè aucto calore, crebriores fieri bene notum est, hoc modo a calore hæmorrhagiæ augmentur, aut cientur, et pulli incrementum promovetur; quamvis forsan et aliis modis calor ad hunc effectum conferre potest. Hi caloris in partes moventes effectus satis constantes sunt et regulares; non ergo ex isto jam memorato

* Si vero hi vegetabilium motus ab ipso succi motu proximè pendent, non hîc multum ad rem faciunt, nisi quatenus caloris, ut et stimulorum qui dici possunt in motibus succi effectus exempla præbent.

mémorato nexu quandoque observando inter altitudinem ascensus succi aut profluvii copiam et caloris gradum recte inferri videtur, succi motum, ex tali causâ qualis supra supponitur, pendere non posse.

Ulterius confirmari videtur talis opinio, ex eo quod utcunque animalia infima a nobilioribus distent, et ad vegetabilium naturam vergant, nihilominus in his quoque fluidorum motus et partium distensio* a simili causâ ac in animalium summis, pendere videntur, nempe fibrarum contractione. Hoc quorundam animalium non infimorum illustratione verisimile fit; ita in Bombyce † et consimilibus cor unicus tubus est a capite ad caudam continuus, qui hîc illic angustatur ut in tot quasi ovales tubulos distinguatur sibi invicem continuatos: motus ut a Malpighio descriptus illum intesti-

E

norum

* Iterum hîc monere liceat non de nutrimento hîc agi, five de modo quo novæ particulæ adjiciuntur, sed solummodo de modo quo partes distenduntur et ab invicem secedunt.

† Vide Malpighium de Bombycibus, tab. 3. fig. 4.

norum aliquatenus refert: cor cum contento li-
 quore diaphanum est. Hæc animalia, quamvis
 certè magnopere a vegetabilibus discrepant, iis ta-
 men in multis longe quam animalia nobiliora pro-
 prius accedunt*. In Echino esculento Lin. vas
 magnum [tubiforme contortum cordis officio fungi
 censet Monro. Et quoniam Echino cum poly-
 pis, quædam intercedit affinitas, omnino verifi-
 mile est, et in polyposis corallinorum ramis, inque
 ramis radicalibus, esse fluidorum motum, a vaso-
 rum actione ortum, et inde incrementum promo-
 veri, licet diverso ac in animalibus nobilioribus
 modo.

Ex

* Hic quoque nobiliorum animalium foetus recenseri pos-
 set, qui in multis ad animalium humiliorum naturam vergit ;
 foetus etenim animal est, loco unico affixum, minus quam pos-
 tea membra movens, aut sentiens; at multo celerius crescens,
 formæque magis mutabilis ; cor quoque ejus, initio, dilatato
 vasi, vel vasorum plexui simile, illorum corda multum refert.
 Et hic notatu dignum, quod mutationes istæ quæ in foetu fi-
 unt, eas quas in insectis quibusdam, magis adhuc eas quas
 in ranis cernere est, aliquatenus referant, et sicut dicitur,

“ omne

Ex argumentis hucusque allatis hoc saltem non sine verisimilitudine inferre licet, nempe, aut esse vegetabilibus quandam vasorum actionem, aut istam partium distentionem in animalibus non ex toto a cordis et vasorum actione pendere.

Non vero negandum est, nullos tales motus quales hîc supponuntur succum propellentes, nec ullos omnino in partibus internis motus sensui ad hoc obvios fuisse, nam motus isti fibrarum spirali-um, cum jam explicatæ microscopio subjiciuntur, qui aliquando ut exemplum irritabilitatis vegetabilium citantur, ii solâ variante humiditate pend-ent; hoc vero non obstat quin tales motus qua-les supra describuntur in vegetabilibus, locum ha-berere possint. Sive enim vegetabilium humor per vasa eorum vi contractili propellitur, ut in anima-libus fit, sive pressione aëris vasis spiraliibus inclusi,

et

“ omne animal ex ovo,” quamvis in quibusdam tantum hoc manifestum, ita de multis animalium generibus affirmari po-est, ea tales mutationes subire, licet in quibusdam tantum post partum vel ovum exclusum id fit; saltem avium foetus initio vermiculos gyrynos aliquatenus referre, postea in arti-culata animalia excrefcere, constat.

et jam magis jam minus rarefacti, ut olim censuit Malpighius, sive quocunque fere modo fit, erunt tamen motus intestini, quamvis sensibus non adhuc obvii. Multa obstare possunt quo minus tales motus sensibus manifesti fiant, qualia vasorum exilitas et pelluciditas. Hedwigijs ex observationibus suis, ductulorum adducentium, quos vocat, diametrum in Cucurbitâ pepone in quâ quam in alijs majores sunt, ducentesimæ nonagesimæ particulæ lineæ aquare colligit. Quamvis ergo tales motus oculis etiam bonis instrumentis adjutis nunquam visi sunt, non tamen inde colligendum est, eos non omnino extare, qui si extitissent vix videri possent. Neque enim in fœtu pulli de motu cordis ante finem secundi diei dubitare possumus, utcunque sensibus non obvio, de hac re sic Hallerus *. “ In
 “ corde nullum ante finem secundi diei motum
 “ vidi: non certe ideo nullus in eo organo ante
 “ eum diem motus fuit, cum ab ejus † unicâ vi
 “ celerri-

* Opere supra citato, Cap. xv. p. 409.

† Hic tamen nimium tribuisse videtur Hallerus unicæ vi cordis; circa ante hoc tempus vasa rubra figuræ venosæ quam dicit

“ celerrimum incrementum primi diei pendeat.
 “ Quare si cordis motus non prius oculis usurpari
 “ potuit, causa est in parvitate et pellucidâ naturâ
 “ ejus particulæ.” Jam quamvis in hoc argu-
 mento ista forsan nimis longe petita videri possunt,
 similis tamen ratio est cur cauti simus in dijudi-
 cando ubi in corporum organicorum serie vasorum
 motus incipit, ac in illâ quæstione de tempore
 quando motus in foetus corde incipit, et sic ad hanc
 de vegetabilibus notionem, ista Halleri manu quasi
 ducunt. Sed optandum admodum foret ut hanc
 opinionem res vel confirmarent, vel eam plane re-
 fellerent.

Ut præcipua jam dicta paucis complectar. Incre-
 mentum in vegetabilibus ex motu fluidorum prox-
 ime pendere videtur, quæ vi non exiguâ propel-
 luntur. Necnon et incrementum et fluidorum mo-
 tus modico calore promoventur. Idem in anima-
 libus verum et in foetu maxime manifestum est.

Jam

dicit conspicua fuere, aliquid horum actioni tribuendum, ut
 reliquorum taceam.

Jam in incremento vegetabilium et animalium ea est phænomenôn similitudo ut similibus causis, quantum fieri potest, tribuenda esse videantur. Idem quoque de ascensu succi et sanguinis in tabis istis in Halesii experimentis affirmari licet, utrorumque verò, et incrementi, et fluidorum motus, causa, in animalibus nobilioribus, cordis motus et vasorum, in inferioribus ut videtur, vasorum, et cordum in iis queis corda sunt, universim in omnibus partium cavarum contractio: hinc eam in vegetabilibus locum habere, saltem cum verisimilitudine quâdam conjicere licet, præsertim si quam difficile sit limites regna inter utraque certos assignare reputemus, et quam late vasorum actio in animalibus patere deprehenditur.

Præter jam narratas aliæ bene multæ regna inter utraque analogiæ huic opinioni favent eas vero analogias fusius prosequere non jam in animo est.

F I N I S.

