

Dissertatio physica inauguralis, de caloris animalium causa ... / [Patricius Dugud].

Contributors

Leslie, Patrick Dugud, 1750?-1783.
University of Edinburgh.

Publication/Creation

Edinburgi : Balfour et Smellie, 1775.

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/wfpkbj2q>

License and attribution

This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.



Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
<https://wellcomecollection.org>

21086/p

82436

DISSERTATIO PHYSICA
INAUGURALIS,
DE
CALORIS ANIMALIUM
CAUSA:

QUAM,
ANNUENTE SUMMO NUMINE,
Ex Auctoritate Reverendi admodum Viri,
D. GULIELMI ROBERTSON, S. S. T. P.
ACADEMIÆ EDINBURGENÆ PRÆFECTI;

NEC NON
Amplissimi SENATUS ACADEMICI consensu,
Et nobilissimæ FACULTATIS MEDICÆ decreto;
PRO GRADU DOCTORIS,
SUMMISQUE IN MEDICINA HONORIBUS ET PRIVILEGIIS
RITE ET LEGITIME CONSEQUENDIS;

Eruditorum examini subijcit

PATRICIUS DUGUD
SCOTO-BRITANNUS.

Audendum est, et veritas assequenda est, quam etiamsi non assequamur omnino, propius tamen, quam nunc sumus, ad eam perveniemus.

GALEN.

Prid. Id. Sept. hora locoque solitis.

EDINBURGI:
Apud BALFOUR et SMELLIE
Academiae Typographos.

M,DCC,LXXV.



IT is the nature of an Hypothesis, when once a man has conceived it, that it assimilates every thing to itself as proper nourishment; and, from the moment of your begetting it, it generally grows the stronger by every thing you see, hear, or understand.

TRIST. SHANDY.

To
The Rev^d. Mr Farrer
from
his obed. & humble
serv^t
The Author

Viro nobilissimo,

J A C O B O
COMITI DE ERROLL,

Summo Scotiae Constabulario, &c. &c.

Vitae integritate, morum comitate,
Naturae bonitate, et summa quaque animi virtute,
Spectato;

Omni literarum genere ornato,

Ingenuarum artium

Fautori simul et decori ;

Denique, priorum, quam praesentis aevi,

Primoribus similiori ;

Has, quales quales sint, studiorum

Primitias,

In perpetuae observantiae testimonium,

Sacras esse voluit

PATRICIUS DUGUD.

Digitized by the Internet Archive
in 2018 with funding from
Wellcome Library

DISSERTATIO PHYSICA

DE

CALORIS ANIMALIUM

CAUSA.

CALOR, praecipua in rebus potestatis agendi causa et principium, naturae maximi momenti opera regit ac continet; plantarumque, quae altae ab eo crescunt vigentque, summoto eodem, senescentes extinguuntur, anima quasi et vita est. Idem, vitae animalium necessarius, ibi quoque praecipua potestas, eorum actiones sustentat. Qua de causa, natura, omnibus ipsius operibus, tam simplex, quam absoluta, inter alias, quibus ab inanimatis animata opera distinxit, notas, viva animalium corpora, ne coeli vicissitudinibus laederentur, sui caloris generandi facultate instruxit. Verum, licet hujus facultatis, sic vivis animalibus propriae, causarum contemplationem

A

docti

docti ingeniosique omni tempore sibi vindicaverint ; tamen summis tenebris adhuc quaestio latet, neque ulla ejus haëtenus explicatio non ad plus dubitationis et scrupulos novos ducit.

Antiqui viri, naturae scientiam prosequendi opibus privati, et ad superstitionem proni, qui, quoties inter aliquid, cujus forte naturam perscrutabantur, et alias naturae res, rationis similitudinem difficile repererint, ad potestates supra naturam decurrere consueverunt ; cum nihil caloris animalium generationi simile viderent, eam pro mysterio et supra naturam ducere satis habuerunt : Cujus rei non poetae soli, sed et altera Apollinis tutela, medici incusandi sunt. Si quidem sic ipse divinus Senex, ‘ Quod calidum, inquit, vocamus, ‘ id mihi immortale esse, et cuncta intelligere, et ‘ scire omnia, videtur *.’ Sed hoc religionis jugo sanioris philosophiae luce rejecto, pulchroque naturae ordine paulatim magis patefcente, res naturae ex causis naturalibus explicare demum didiscimus. Quam viam nos quoque, pro virili parte, secuturi, si, propter rei difficultatem, magisque ob nostram philosophiae angustam scientiam, caloris causam parum perscrutari valuerimus ; tamen opinionem, qua multa ad rem nostram pertinentia melius, quam ex ulla alia explicari possint, constituere

* In libro de carnibus, cap. 1.

stituire posse speramus. Futuri autem operis hic ordo est.

- I. Propria calori animali narrare ;
- II. Praecipuas, quae haëtenus invaluerunt, opiniones, rationesque quod eas rejecturi sumus, exponere ;
- III. Novam opinionem in medium proferre, eamque variis rationibus confirmare, conari.

C A P. I.

Eorum quae Calori Animali propria sunt Historia.

IN vivis corporibus potestatem caloris genetricem subesse, aequè clarum ac quidlibet in rerum naturae scientia est. Eandem non ab ambientibus calorem accipere non solum manifestum est, sed potestas, qua multa eorum, dum in gelandi puncto temperies externa est, solitam temperiem fervendi praedita sunt, porro ostendit, frigidiora corpora ad calorem vivis proprium imminuendum minime multum posse. Quin et, quod aequè mirum videatur, eadem animalium corpora, cum externus aër et alia ambientia multo altius iis incaluerunt, ei calori resistere posse, subsidens in thermometro
ore

4 DE CALORIS ANIMALIUM CAUSA.

ore recepto mercurius, illustri argumento est *. Denique, caloris in eadem classe et specie animalium modus idem fere ubique, sub Polis ac rectis Phoebi radiis, reperitur. Hinc cum alibi, tum in hac re, quanta fuerit numinis in rebus suae forti aliisque rebus externis accommodandis, sapientia patet. Cum aliorum animalium, ac prae caeteris corpus humanum, tantam caloris latitudinem, ab ardoribus torridis, aequae aut magis, ac ipsius sanguis calet, calentibus, ad frigora infra gelantem temperiem pati impune possit †; haec caloris animalium sub tanta externi varietate, constantia et aequalitas, in corpore eorum inesse aliquam caloris genetricis potestatem ostendit. Quae adeo uniuscujusque corporis necessitatibus accommodatur, vel potius ab his pendet, ut quaecunque sit externa ambiensque temperies, proprius corpori calor, quamdiu vita et sanitas superest, neque crescat neque imminuatur.

Caloris modus, in aliis animalibus alius, multum variat; sed in nullis non, uno saltem gradu, ambientem superat, ut fidissima observatio docet ‡. Animalium in calida et frigida priorum Zoologorum divisio, ut a bona philosophia aliena et falsa, nuper
ab

* Cl. Cullen. praelect. physiol.
de cal. † Ibidem,

† Geo. Martin

ab omnibus fere rejecta est. Vitae quasi gradus ab animalibus calidissimis ad materiam prorsus inertem paulatim admodum et sine sensu fiunt; usque adeo, ut, quemadmodum ima plantarum natura difficilis cognitu sit; ita inter plantas summae, et animalia imae, dignitatis fines sint ambigui. Ad quam rem, ubi caeterae notae, quales cujusque rei species aut ortus esse solent, obscuriores sunt, dignoscendam, sola temperies satis mihi videtur. Cum enim, ut magni viri verbis utar *,

‘ in vegetabilibus et plantis nullus reperitur calor-
 ‘ ris gradus, neque in lachrymis ipsorum, neque in
 ‘ medullis recenter apertis;’ eamque observationem omnia experimenta confirmant; nec ullum in plantis, magis quam in maxime inerte vitaeque experte materia, calorem supra ambientem ostendant; et, e contrario, nullum animal, ut jam dictum est, non supra eandem externam temperiem caleat; qua, quaeso, certiore nota constitui limites possunt?

Ut, quantus sit diversorum animalium calor, deinceps dicam, is in animalibus gemino cordis ventriculo praeditis, spirantibusque, quales homo, aves, et quadrupedes sunt, maximus est: In amphibis,

* Bacon. Nov. org. scient. ii.

6 DE CALORIS ANIMALIUM CAUSA:

biis, simplicem ventriculum pulmonesque habentibus, multo minor, ita tamen, ut in omni temperie constans, solitam aëris nostri manifeste superet*. Porro horum calore multo minor est eorum vermium pisciumque, qui uno ventriculo et nullis pulmonibus instructi sunt, magnasque vicissitudines subiens, perinde magis, quam in aliis animalibus, variat †. Quaedam exiles erucæ, ætate teneræ, frigus, quod quarto thermometri Cl. Reaumurii gradu notatur, pertulerunt ‡.

Sic, quantum in diversis animalibus calor variet, exposito; eundem in iisdem ordinibus, generibus, et speciebus, mirum in modum constare dicendum est. Ita nulla species, a reliquis ejusdem generis, nisi paucis gradibus, nec ullum genus a reliquis ejusdem ordinis, differt. Idem fere in universis avibus calor, et, quantum experimenta processerunt, etiam in amphibiiis, est. Nec eundem mutat magnitudo: Quæ, in omnibus quadrupedum et cetaceorum varietatibus, nullum caloris discrimen dat; is enim in mure et elephanto, in phoca et balæna, idem deprehenditur. Nec ætas, sexus, aut temperamentum memoria dignam præbet differentiam. Quin et in ejusdem animalis partibus
diversis

* Martin. de Cal. Animal.

† Cl. Cullen. Institut. Medic. M. M.

‡ Mem. Acad. des scien. 1737.

diversis idem quoque calor est. Nam, licet ante Harveii immortalis tempora, quaedam corporis humani partes, et, prae caeteris, thoracis viscera, reliquis partibus calidiores, existimatae sint *; tamen omnes ejusdem animalis pariter fere calere; et si externae minus internis calere videantur, id jacturae caloris, quam externa coeli temperies dat, tribuendum esse, certissimae docent observationes †. Cujus rei effectus est, quod extra sanguinis circuitum posita, ut cuticula, pili, et similia quae sunt, corporis et externi aëris temperiei medium circiter calorem habent.

Ex hoc caloris, in diversis animalibus gradu quasi diverso, et in iisdem animalibus constantia, inter caloris et spirandi in unoquoque animalium genere, gradum, insignem nexum esse discitur. Adeoque id perpetuum est, ut, a mammaliis et avibus ad ea animalia quae spirandi instrumentis prorsus carere videntur, calor aequis quasi gradibus, descendere reperiat. Nec caloris in diversis animalibus eadem diversitas, sanguinis colorem quam spiritum, minus respicit. Ita mammaliorum, quam amphibiorum, et horum quam piscium branchialium, magis rubent sanguinis particulae; bran-

* Galen. de inaequal. temp. 5.

† Malpighius op. posth. p. 30.

8 DE CALORIS ANIMALIUM CAUSA.

branchiisq; vacantium piscium humores aequè prope, ac elementum in quo vivunt, tralucunt*.

Sed ante omnia sanguinis circuitus rationem calor habet: Qui, perfluente debita vi humore vitali, rebus externis minime multum afficitur: Sed simul ac cor quiescere, eoque sanguis suis vasis stagnare coeperunt, tum causa caloris genetrix quoque haud obscure definit, jamque corpus animale, ut moles inanimata, cito corporum circumpositorum temperiem adipiscitur. Quam rem, perquam communem, nemo, quem novi, quoquo modo caloris animalium exortum explicaverit, negavit. Quod, si perpetua quoque eadem non est, et nonnullas exceptiones morbi, ubi modo auctus calor pulsus praeter naturam tardum, modo contra comitari, observatus est, exhibent; tamen id et rarius fieri dicitur, et, si observationes thermometro accuratius haberentur, rarius etiam fieri constaret. In phlegmasiis, ubi in parte inflammata sanguis multum percitatur, haec, thermometro admoto, pariter incallescere, et in gangraena, ubi sanguinis motus desiit, frigescere reperitur. Quod ad abnormitates quae aliquando in calore animali animadversae sunt, attinet, eae rectius postea

* Praelect. anat. Cl. Monro.

postea comprehenduntur ; interea vero temporis, cum praeclaro poeta observare liceat, naturam omniparentem

Acts not by partial but by general laws *.

Praecipua calorem animale spectantia quoniam nunc breviter exposuimus, ad varias dein opiniones, quae de ejus exortu conceptae sunt, enumerandas nunc transimus.

C A P. II.

Priorum de Caloris Animalium ortu Opiniones.

PHILOSOPHIA campus est, in quo animus humanus, abdita persequens, libere discursat, ejusque animi dilectum opus opinari est. Cumque perexigua ejus causarum et effectuum catenae, qua varia naturae inter se conjunguntur, pars nobis innotuerit ; sic iis potestatibus, quas certius novimus, nimium tribuendo, saepe a vero investigantes abducimur, aliisque aliter eadem spectantibus, novae conduntur, priores opinionum fabricae destruuntur : Ut igitur professores sapientiae disciplinam veram, ita eorum aemuli et imitatores, plus etiam, corruperunt. Caeca enim

B

magnos

* Pope's Essay on Man.

magnorum virorum admiratione futilissimi errores, per multa secula neque correcti, ac ne mutati quidem, sed prorsus integri, quasi demissa coelo praecepta, seu numinis responsa, descenderunt. Quae tamen pestis neque hujus aetatis est, quae ab opinionibus experimentorum fide non confirmatis adeo abhorret; neque hujus illustris academiae, cujus egregii doctores adeo, veri sine ambitione perquirendi, tum ipsi studiosi sunt, tum eundem suis animum certatim infundere, nituntur. Ideoque ad sensum communem, et experientiam provocare, et nullius *αυτος εστι*, nisi quatenus id ea tuentur, respicere, tandem didiscimus. Quam viam nos quoque instituri, et fictas priorum opiniones prius exposituri, mox rejecturi, quo commodius et clarius id efficere possimus, cum conjecturae de caloris animalis causa plures numero sint, quam ut singulae per se tractari debeant, omnesque ad aliquem trium locorum communium referri queant; ita eum ordinem potissimum sequendum, et ad *mixturam, fermentationem, et attritum* omnia hujus capitis reducenda, existimavimus.

DE MIXTURA.

Postquam chemia philosophice tractari, et non solum in rationalem medicinae partem, sed etiam in
cura-

curationes recipi, coepit, omne fere fabricae animatae opus et actio, aut fermentationi aut mixturae tribuebatur. Neque hos quidem, ut ita dicam, igne philosophos, ultra suam quemque officinam non intueri, aut alias naturae partes latius contemplari, solitos, istas potestates, quas adeo late in rebus valere videbant, ad omnia rerum, quasi omnia continentes causas, detorxisse, et vitae quoque ipsi propriarum actionum originem fecisse, mirandum est. Hac opinione imbuti, cum corpora etiam longe infra humani temperiem, calorem, miscendo, aliquando usque ad incendium, edere viderent, ideo solam caloris quoque animalis causam eandem mixturam judicarunt. Quod autem ad partes, quarum mixtura hoc effici crediderunt, attinet, alii eas primarum viarum, quae Sylviani notio fuit, esse, bilemque et succum pancreaticum inter se effervescentia, effectum edere, existimarunt; alii alibi corporis acida, alkalinis alibi occurrentia, pro causa assumpserunt; acidos vero humores ore acceptos cum alkalinis, jam ante praeparatis, cocuntes, calorem gignere vulgatissima opinio fuit. Quae omnes opiniones aut animis auctorum fictae, aut rebus falsis, desumptae sunt. Nam neque in bile acescentiam, neque ubivis corporis alkalescentiam, quae fatis fit, ut cum acidis coeat et calorem animale generet,

generet, reperimus. Et si vel maxime ista opinio reciperetur, neque ad constantiam caloris animalis, neque ad ejusdem sub inflammatione locali insolitum incrementum, neque ad quodlibet unum eorum, quae illi propria magis sint, explanandum pertineret.

Quoniam igitur hoc ita se habet, et humores qui, locusque ubi, misceri intus, dicuntur, et alia eo spectantia, minime pro veris comperta sunt, aut rationis similitudine confirmantur; ideo mixtura, ut caloris animalis causa, jure, ut video, rejecta, ad alterum opinionum locum transimus.

DE FERMENTATIONE.

Opinio quae a fermentatione calorem animale pendere ponit, varie ante flexa, nunc uni fermentationis operi, nempe putredini, effectum eum tribuit. Tendere ad statum putrescentem corpus animale, aequè inter physiologos convenit, ac putredinis comitem calorem esse, chemici contendunt. Cui opinioni multa objici possunt. Primumque, quod ad materiae animalis putredinem, ut caloris genetricem attinet, id adeo incertum est, ut an ullus unquam calor ab hoc fonte sit, a multis magni ingenii philosophis ambiga-

tur ;

tur ; nec injuria : Si quidem recentiora experimenta, ut clari Beaumé, et ingeniosi juvenis et medici Pearson *, eoque consilio instituta, ut hanc ipsam quaestionem constituerent, accuratissimis thermometris adhibitis, nullum temperiei, inter moles putrescentes et aërem externum, discrimenprehenderunt. Quin et, si quid ab hac causa caloris oriri posset, tanto plus oriri deberet, quanto major materiae massa putresceret. Quod non ita est. Nam balaena in littore ita putrefacta, ut odore vicinos vix telerando afficeret, nullum tamen caloris manifestum indicium edidit †. Calorem igitur putredine aut nullum, aut perexiguum, et minime memorabilem nasci, non solum modo memorata, sed et hoc porro, suadent, quod, testibus praeceptore nostro egregio Black et medico Pearson ‡, materiae animales vix prius vinosam et acetosam fermentationem subeunt, quam ad putrescentem transeant. Quod longe aliter in plantis sese habet, quae non solum varia fermentationis stadia percurrunt, sed et calorem manifeste gignunt. Ita, si foeni massa paulo humidior, in molem congesta, calorem usque ad incendium generat, eum quidem, quantum observandi

* Dissert. inaug. de putred. Edin. 1773.

† Prael. Cl. Cull.

‡ Dissert. inaug. de putred. Edin. 1773.

fervandi mihi copia data est, non a putredine, ut
 vulgo credi solet, sed, ut ingenioso Fordyce placet,
 a vinosa et acetosa fermentatione oriri, et, prout pu-
 trida magis procedat, ita imminui magis, mihi per-
 suasum est. Ex quibus rebus et rationibus, calorem
 tantummodo sub duobus prioribus fermentationis
 stadiis exoriri, credibile est. Quod, si haec stadia
 materia animalis non percurrit, idcirco an ejus
 putredo unquam illum edat, jure dubitandum
 est. Et si quando tamen in putrescente materia
 animali calor vere exortus est, cum ea materiam,
 illarum fermentationum capacem, conjunctam esse
 crediderim. Denique, utut hoc sit, vivorum ani-
 malium calorem putredini tribuendum, nulla vel
 suspicandi quidem causa est. Nulla experimenta,
 progrediente in corpore animali putredine, calo-
 rem gigni, nulla, pro crescente ea crescere hunc,
 ostendunt. E contrario, in maxime putrido hu-
 morum statu, ut in scorbuto, naturalem modum
 raro excedit corporis temperies. Et in partis
 morte seu gangraena, pro aucto calore, hic aut
 imminuitur, aut corporis et aëris externi tempe-
 riei medius est. Porro, licet calor animalium
 cum humorum motibus manifeste jungatur,
 hi tamen adeo non putredinem augent, ut ei po-
 tentissime omnium rerum occurrant. Quod si,
 humoribus nostris in putredinem ruentibus, ali-
 quando

quando calor crescens, auctis motibus tribuendus videatur; id non ita est, potiusque causa, quam effectus putredinis, calor est credendus; quippe qui omnium aliarum potestatum validissime illam faciat. Verum enim vero, crucis, ut logici aiunt, argumentum est, calorem a putredine non oriri, quod in vivo, quam extincto corpore, plus caloris gignitur; cum tamen in hoc quam illo putredo rapidius procedat.

Cum ex multis argumentis, quae neque a mixtura, neque a fermentatione animalium calorem pendere, si adducerentur, porro ostenderent, haec satis videantur; ita utramque opinionem rejicere, et ad tertium opinionum locum transgredi, deinceps lubet.

DE ATTRITU.

In iis, quae calori animali propria sunt, enumerandis, inter eum et sanguinis circuitum summam copulam vidimus, ita ut, hoc manente, ille maneat, cessante, cesset, auctoque aut imminuto, crescat imminuaturve. Hinc alterum alterius causam physiologi habuerunt, caloremque in animalibus mechanica motionis actione nasci contenderunt. Quae opinio satis speciosa, post sanguinis

guinis circuitum repertum, maxime invaluit. Et ex rebus innumeris, inter motus et caloris in corporibus vivis statum copulam intimam intercedere ostendentibus, calorem motus effectum, saltem secundarium esse, non est addubitandum; solumque quo modo res explicanda sit, ambigitur. Quam quaestionem ut paucis inquiramus; potestatem caloris, in corporibus animatis gignendi, prius non perfici, quam sanguinis motus constitutus sit, undique conceditur. Quam rem ovorum incubatio bene illustrat. Ea calore solo fota in vitam produci, hoc clare apparet, quod quilibet, unde unde, calor, aequae ac maternus, respondet. Is primo incubandi tempore perpetuus fit oportet, subductoque vel brevissimam moram, ad ambientem temperiem ova reducuntur. Postea vero, cum jam omnibus partibus et numeris pullus informatus est, et sanguinis circuitus satis constitutus, tum demum diutius matri, quam proli tutum foret, si omnis hujus ab illa calor penderet, abesse impune licebit. Et, quamvis ea satis diu abfuerit, ut eo tempore ovum, nullam caloris originem intus habens, ad externam temperiem redire posset; tamen apertum ovum nihil caloris, quod memorabilius sit, perdidisse, nihil fere incommodi subiisse deprehenditur.

ditur *. Cujus rei haec ratio est: Observata microscopica † in pullo recente, cordis actionem cito inchoari, sanguinis vero circuitum paulatim ulterius extendi, docent. Unde, priusquam hic, eoque animal, omnibus membris et actionibus absoluta sint, potestatem genetricem non perfici, credibile est. Quo tandem facto, prout e quibuscumque causis sanguinis motus aut citatus aut tardatus sit, ita crescere aut imminui quoque calor cernitur. Quam rem morientium casus illustrat, ubi sanguinis motus paulatim, primumque in partibus a corde remotissimis, languescens, has quoque pro ratione refrigerare, unde mors instare cognoscitur, ostendit. Denique, eodem temporis spatio mortua corpora tantumdem caloris, quantum, ubi eadem quoque temperies externa est, alia ejusdem magnitudinis et aequae calefacta, perdere, vix dubium videtur ‡. Neque hanc observationem turbat, quod post mortem calorem crevisse De Haen || animadverterit, siquidem a propriis communia, a solitariis prope perpetua, neutiquam infirmantur. Verum, licet haec

C

inter

* Stevenfon, Med. Essays, VI.

† Cl. Halleri Physiol. Elem. Vol. viii.

‡ Prael. Physiol. Cl. Cull.

|| Ratio Medendi.

inter humorum circuitum et in corpore genitum calorem, copula manifeste intercedat, desideratur tamen usque ejus rei explicatio. Inquirendumque restat, quomodo in animalis cujusvis corpore vasorum sanguiferorum actio caloris exortum adficiat? Quam quaestionem ex legibus mechanicis physiologi explicarunt. Qui, cum in quibusdam corporibus inanimatis summum saepe calorem ex attritu aut fricatione nasci animadvertissent, simile quoque sanguinis in animalibus motum praestare inde judicarunt. Hinc duae opiniones ortae sunt. Quarum prior, quamque nunc quoque temporis plurimi tuentur, calorem animale a mutua humorum in firma, id est sanguinis in vasorum interna latera, actione pendere statuit; altera eundem ab assiduo vasorum inter sese attritu, utpote firmerum quoque in firma, posuit. Jamque utra earum, an utraque vera sit, nunc inquirendum; et a prioris ratione incipiendum.

DE HUMORUM IN FIRMA ACTIONE.

Sanguinis in vasa, in quibus perfluit, attritum calorem animalium facere, multa fidem derogant; primumque quod eam opinionem infirmat,
 vel

vel etiam refellit, argumentum est, quod nullus humor, in firmum quodvis agens, calorem usquam gignit. Cui rei duo contra obijciuntur, quorum alter aër, alter mercurius est. Ille per se rapide transeuntia, ut e tormento bellico globum emissum, calefacere dicitur. Quae res fallacia minime vacat. Nam, esto globum calefactum inde, quo decidit, excipi; non ideo eum calorem ab aëris et plumbi attritu, potiusque ab hujus contra tormenti inter exeundum latera, acceptum esse sequitur. Aut, si neque hoc certum esse dixeris; saltem id constat, nullam huic rei fidem prius habendam, quam globus, ad os tormenti interceptus, caleatne, an non, exploratum sit. Denique sit res vera: Nulla tamen inde rationis similitudo caloris in animalibus exortum illustrat, siquidem neque aëris elater cum sanguinis inelatare, neque plumbi durities cum vasorum nostrorum mollitie, neque globi incredibilis velocitas, cum sanguinis longe tardiore motu, neque ulla res hinc cum qualibet inde, comparanda sunt. Corruat igitur hoc, optimo quoque philosopho iudice, necesse est, magisque etiam id, quod a mercurio tractatum est. Qui licet valide in phiala agitatus genitum quodam tenuis calorem ostendat; tamen particularum metalli densitas sanguinearumque fluor nullam rationis similitudinem

litudinem recipiunt. Praeterque hoc, ne sic quidem mercurius, nisi simul in siccum pulverem versus, calorem ullum gignit; ideoque non humoris, sed pulveris in vitrum attritus, calorem gignere dicendus est. Eundem mechanicum quasi caloris exortum multa argumenta, a corporis animati structura surgentia, refellunt. E quibus cum attritus effectum eo majorem, et contra, esse, quo superficies magis aut minus asperae sunt, convenit; certe nihil hujusmodi in vasis nostris reperitur, quorum latera interna tam expolita sunt, quam fieri potest. Contraque, ea sanguis attritus adeo non calorem gignit, ut prohibeat. Quis enim opificum ita ignarus est, ut calorem, ab asperis duorum corporum superficiebus, alioquin nasciturum, interposito humore, prohiberi nesciat? quod perinde ac in hac re fit. Humor autem in aliis, et sanguis in hoc casu, id praestat; quia si ejus particulae, ut vulgo creditur, sphaericae sunt, eae, ut tot rotae attritoriae, prohibent attritum; si non sunt, inaequalia superficiei complendo, hanc magis expoliendo, idem efficient. Praeterque id, sanguis noster vasa ne quidem contingit, quippe quae ubique humoribus exhalatis ita lubricantur, ut nulla alia hic, praeter humoris in humorem, actio locum habeat. Porro alia, mechanico caloris exortui necessaria, hic desunt; cujus-

cujusmodi est alterum corporum eodem loco fixum : Quae res a nostris vasis, quae flexiles, cedentes, et elastici tubi sunt, prorsus aliena est. Quo tamen principio, quantumvis falso, multa alia, nihilo magis vera, quibus caloris toto corpore aequalitas explicaretur, inventa sunt.

Ita nonnulli in una corporis parte potissimum gigni calorem, et inde ad reliquas perferri, judicarunt. Quae ratio duarum opinionum initium dedit. Harum una in minoribus vasis, quae capillaria vulgo dicuntur, solis nasci calorem eo ponit, quod ibi singuli globuli simul, ideoque majoribus superficiebus, vasis applicantur, quasi hi tam exigui essent, ut tot firmorum vice fungerentur, effectusque firmi in firmum esset *. Sed hos singulos globulos pro tot firmis non esse habendos, hoc apparet, quod, utut exigui sunt, atomi seu corpora simplicia non sunt, sed compositum humidumque corpus unusquisque, adeoque laxae texturae est, ut in longitudinem producat. Est igitur haec hypothesis mera, neque rebus veris, neque rationis similitudine, confirmata.

Alii physiologi, sanguinis in capillariis vasis tarditate aestimata, in alteram abierunt sententiam, scilicet in iis corporis partibus, ubi maxima velocitas est, eoque in pulmonibus, ibique solum,

* Cl. Douglas.

solum, calorem procreari. Neque dubium est, quin haec verifimilior caloris sedes sit, siquidem hic, quam in ulla alia corporis parte, velocius sanguis fluit. Cum enim idem sanguinis pulmones, quod reliquum corpus transeat, hujus profluentis velocitas tanto major sit, quanto aortae vasis, pulmonaris arteriae minora sunt, necesse est. Verum, cum ex utroque ventriculo par ferme sanguinis copia profluere, utriusque systole aeque crebra esse, universique tam aortae quam arteriae pulmonaris rami, suos quique truncos, magnitudine superare, demonstrata sint, velocitatis differentia neutiquam tanta est, quantum plerique physiologi existimarunt. Sed omnibus, quae humoris in firmum agentis opinioni obijciuntur, omiſſis, satis sit adversus hanc notionem, quod sinistri ventriculi *, quam dextri, calorem majorem esse, experimentum nullum ostendit. Et, licet omnes opiniones, quae sanguinem in parte calorem gignere ponunt, rejiciam, vimque generatricem toto quidem corpore diffusam existimem; eandem aeque tamen ubique diffusam nihilominus inficio. Sive enim in majoribus vasis major calor est, cum haec adeo aeque toto corpore disposita sint, et in iis tam rapide sanguis per-

* Cl. Cull. praelect. phys.

perfluat, corpora autem calefacta, nisi post aliquam moram, calorem non disperdant, certe hic non prius, quam diffusa maxime vascula capillaria perfluxerit, disperdi potest.

Perpensis autem quae in inflammatione apparent, etiam minorum vasorum actionem multo majorem, quam multis physiologis visa est, existimo. Neque tamen ideo ingenioso medico Martin assentio, qui, si, ut ipse autumat, calor animalium e sanguinis in vasorum latera attritu pendeat, hunc attritum parem ubique fore iudicat. Nam, ‘in machina,’ inquit, ‘animata superficies, qua humores ad firma applicantur, eo usque crescit, quo sanguinis a corde ad extrema perfluentis velocitas imminuitur; ideoque par calor ubique corporis oriatur necesse est.’ Verum, praeterquam quod ejus mensurae et computationes minime accuratae sunt, tota opinio principiis incertis, et a communibus rei mechanicae legibus alienis, innititur. Imminutam enim velocitatem aucta superficie compensari adeo non verum est, ut, e contrario, si inversa ratione id fit, id est, tantum imminuitur motus, quantum superficies augetur, minus caloris et plerumque nullus excitetur.

Sanguinis in vasorum latera attritum minime caloris animalis causam esse posse probato, ad eam
opini-

opinionem, quae eundem ab assiduo vasorum inter se, uti firmorum quoque in firma, attritu, gigni ponit, transeundum est.

Monro, praeceptor noster celeberrimus, etiam si bonae philosophiae prorsus repugnare, quae humorum in firma fricationem, pro caloris animalium causa, constituunt opiniones, ipse lubens fateatur; tamen, cum, ut ei videtur, ubique fere corporis, et vasorum inter latera, et horum superficiem inter et partes circumpositas, attritus nunquam non existat, quin hic calorem animalium gignat, vix addubitandi locum esse contendit *. A quo non dissentire non possumus; si enim, quae supra a nobis allata sunt de humorum in firma effectibus, argumenta non prorsus inania et futilia sunt, vel iis ipsis egregii viri tota opinio corruat oportet. Ideoque, ne longior sim, quae modo dicta sunt, attenta, quaeso, mente revolvantur. Satisque hic loci sit meminisse, tantum humoris e cunctis vivi corporis vasis exudare, quantum ad eadem ita oblinenda et lubricanda sufficiat, ut nulla inter ea partesve circumpositas fricatio, vel minimum quidem caloris mechanice excitare possit. Licet vero omnem opinionem, quae mechanice calorem

gigni

* Praelect. anatom.

gigni ponit, plane respuendam existimo ; tamen tum e rebus veris, tum e rationis similitudine, colligo, vasorum sanguiferorum actionem eas sanguinis circumfluentis mutationes, e quibus vivorum animalium calor oritur, efficere. Prius vero quam, quo modo id efficiatur, dicere aggrediar, duas opiniones, a totidem hujus academiae professoribus, quorum, ob ingenium et doctrinam, nomina feri maxime posterius reverentur, receptas, non possum non exponere ; et a Cullenii incipiam.

Is omnem, quae ante concepta esset, de calore animalium opinionem insuperabilibus scrupulis premi animadvertens, diversis prorsus principiis solvere nodum aggressus, eo candore et diffidentia, qua novas opiniones semper proponi decet, vixque ultra conjecturam simplicem, sententiam suam his verbis tradit : ‘ May it not be supposed
 ‘ that there is some circumstance in the vital
 ‘ principle of animals, which is common to those
 ‘ of the same class and like oeconomy, and which
 ‘ determines the effect of motion upon the vital
 ‘ principle to be the same, though the motion
 ‘ acting upon it may be different in different circumstances*?’ Ad hanc conjecturam, cum tot

D anima-

* Vide Physiology, p. 225.

animalia magnitudine, aetate, et temperamento discrepantia, omnia tamen prope pariter calere, licet sanguinis motus multum quoque discrepare credendus esset, videret, vir magnus coactus est. Eaeque fane res ejusmodi sunt, quae nulla hactenus inita ratione explicabiles sint : Quas tamen, cum aliqua saltem veri similitudine, explicatura principia quaedam proponam. Idem physiologus ingeniosus in diversis animalibus, ubi multum quoque diversus calor est, sanguinis itidem in singulis motum caloris diversitati respondere, difficile ostentu reperit. Dum caloris modum non semper sanguinis motui ad amussim respondere, idque ad mechanicum ejusdem exortum refellendum multum valere, concedimus, simul ille motus in principium vitale agentis effectum eundem posse esse contendit, cum motus agens aliis rebus alius est, vel, quod eodem redit, alium in aliis animalibus calorem eo esse, quod aliud quoque in aliis vitale principium est ; ut sanguinis in rana et mure velocitas eadem, sed, ob diversum in utroque animali vitale principium, calor alius esse possit. Quam tamen rem sic sese habere, nullus fane credendi locus est. Quibus ille plurimum fidit res verae sunt, quod neque, cum temperies externa ambiens corpoream multum superat, neque cum multum deficit,

ulla

ulla caloris corpori geniti mutatio memorabilis est. Eaeque sine dubio ejus quodammodo opinionioni favent ; sed, ni fallor, certioribus principiis explicabiles sunt. Quare enim in aliis animalibus aliud quoque principium vitale credatur ? Quove modo, in una animalium classe, idem motus certum semper calorem, in alia semper diversum, efficere concipiendus est ? Talis positio certe manifestissimis rebus, quibus confirmetur, eget. Cui utique non solum res certae, sed et rationis similitudo paulo verisimilior, desunt. Sane, dum, quod hanc opinionem parere potuit, ingenium non possumus non suspicere, simul principia, quibus nititur, ut et dubia et incerta ducimus, et, ad summam, e paucis multorum, quae adversus eam adduci possent argumenta, eam non immerito rejicere videmur. Quam tamen receptam ingeniose tractavit G. Richardus Brown *.

Jam ad novissimam munitissimamque de calore animali opinionem, nempe alterius egregii nostri Professoris Black, transeundum. Is non solum spirantia animalia maxime calere, sed spiritum inter et calorem animale copulam adeo arctam esse, ut alter alteri pro ratione constanter prope
respon-

* Disp. inaug. Edin, 1768.

respondere dicantur, animadvertens, calorem animalium vivorum a spirandi statu pendere, totumque in pulmonibus ab aëris in phlogiston actione, simili ei, quod in justa inflammatione fieri observatur, generari, et inde toto corpore diffundi, judicavit*. Multa et validissima argumenta ad hanc opinionem tuendam ab eodem viro adferuntur. Phlogiston inter spirandum e pulmonibus exire, aër communis semper in mephiticum versus haud ambiguo est indicio. Et quidni? Si enim aër, pulmones animalium, et ardentem fomitem transeundo, easdem proprietates adipiscitur, vitamque et flammam extinguit, nonne eidem causae, nempe cum inflammabilitatis principio conjunctioni mutatio eadem tribuenda est? Porro, celerem separationem cum caloris gradu multum connecti ostendit aër communis, cito ab avibus, tardissime a ranis, vitiatus. Denique, inter multa alia argumenta, quae hujus opinionis stabiliendae causa adlata sunt, hoc quoque eminet, nullum prius, quam spirandi negotium constitutum sit, calorem unquam gigni, partumque intus in utero omnem suum a matre derivare, ponens. Verum, quantumvis valida haec argumenta prima facie videantur, attentiore animo

* Dissert. inaug. med. Maclurg, Edin. 1770.

animo perpensa, haud adeo solido loco stare reperientur. Quippe enim ea non modo certa non sunt, nec libero praejudiciis animo satisfaciunt, sed et opinionem ipsam insuperabilibus premi scrupulis, haud difficile comprobatu fore judico.

I. Plurima fane sunt quae calorem nasci in pulmonibus credere vetant. Primumque, licet, ut dictum est, inter spiritum et calorem animalium manifesta copula intercedat; non ideo illum hujus causam esse sequitur. Quoties enim fit, ut e duabus rebus altera alterius causa sit, toties neutra sine altera esse potest. Quod tamen in hac re non fit. Pisces enim non branchiales ambiente humore calidiores sunt. Ex qua ipsa re calori gignendo pulmonum actionem non necessariam esse constat. Cumque sanguinem arterialem venoso calidiorem esse, nullum experimentum ostenderit; ideo eundem sive in extremis refrigerari, sive in pulmonibus calefieri, causa credendi non est. E contrario ejus, dum pulmones transit, caloris recepto aëre externo, partem perire lubentius crediderim. Quod verisimile satis esse, observatio fidem facit. Sic, contra id quod fieri deberet, si aëris in sanguinem pulmonalem actio hunc calefaceret, cum aliquis aestuans refrigerare cupit, plenius et celerius, frigidus vero calefieri volens, tardius et tenuius, spirat. Nos igitur supra relato viro,
calo-

calorem in pulmonibus solis generari, assentire nequimus; rationique pariter et experientiae consentaneum magis est, aërem, phlogisti partem e pulmonibus auferendo, refrigerare potius corpus quam calefacere. Eoque, cum ingeniosissimo phyfiologo et medico Andrea Duncan *, spiritum cum folle, calido corpori adflante, comparandum judicamus: Quantumvis enim e pulmonibus in auras phlogiston devehitur, id spirandi munere expediri credendi nulla causa est. Verique maxime simile videtur animalia, quae alioquin calent, longe calidiora fore, si spiritu omnino carent. Quod autem vim caloris genetricem in foetu spectat, eam nullo satis certo argumento denegatam suspicamur. Omnem a matre derivari calorem fane ambiguum est; sanguinem vero a matre acceptum eandem quidem temperiem, quae illius corpori inest, transfere, ultro concedimus. Sed illustri Black judice, non solum partus, sed omnes matris partes, prout hoc caloris centrum propius accedant, aut ab eo longius diffideant, ita magis aut minus calefcere debent. Cui utique contrarium accuratissimae thermometro observationes declarant †. Et, licet hanc rem, utpote ultra experimenta positam, liquido constituere

* Prael. Phyfiol.

† Geo. Martin de cal. animal.

stituire non possumus, tamen partum calorem, quam non, gignere, multo verisimilius est. Quem tamen in eo multum gigni cumularive, plurima credere prohibent. Quocunque enim modo animalium calor cum humorum phlogisto connecti judicetur, certe partum minus hujus principii habere, diversus sanguinis color, omnesque, etiam aliquanto postquam in lucem editus est, secretionis blandae, argumento sunt. Eodemque re vera pertinet ingeniosi Maclurg experimento repertum. Is, analysi chemica instituta, bilem et urinam recens natorum prope omni phlogisto carere deprehendit *. Cum igitur haec ita se habeant, nonne sanguinem, placentam pertranseundo, ita quodammodo praeparari, ut tantummodo exiguum aliquid phlogisti ei inhaerat, credibile est? Nonne quies et motus muscularis in hoc statu absentia, ad phlogiston explicari prohibendum, aliquid conferre potest? Verum, utut haec sint, solis conjecturis standi causa non est; siquidem apertissima rationis similitudo ad id, quod posuimus, confirmandum pertinet. Si enim pullum ovo inclusum, potestate caloris gignendi, simul ac sanguinis circuitus absolutus est, praeditum esse concedatur, (quam ei potes-

* Experiments on the bile,

potestatem esse inficiari nequimus, nisi Culleno et Stevensono errorem et incuriam objicere velimus) cur eandem foetui negetur? Immo, quod recta ad rem est, idem Stevensonus, maturum partum, a matre sejunctum, sed membranis adhuc inclusum, aliquot horas proprio calore sine ullo pulmonum auxilio vivere posse, testatur *. Hanc igitur illustris nostri professoris opinionem, donec ille, iique qui eum sequuntur, caloris ante spiritum coeptum causam monstraverint, et quare, coepto demum spiritu, eadem definat, ostenderint, jure rejicere videmur. Sed, ut hoc sit, ne unum quidem argumentum totius corporis vivi calorem in pulmonibus oriri suadet: Licetque animalia spirantia calidissima esse concedamus, ea tamen calere, quia spirant, quam spirare, quia corporis usus calorem requirat, nihilo verisimilius est.

II. Eidem porro opinioni plurima fidem derogant. Quae vel funditus corruat oportet, si modo alterutram harum positionum veram esse, spirationem nempe absque calore, vel absque spiratione calorem, usquam naturae obtinere, demonstraro. Quarum priorem, si quidem vita omnis motusque animalis a certo caloris gradu

* Med. Essays, vol. vi.

gradu prorsus pendeat, confirmare in nostra potestate non est. Altera, contra, vix in ambiguo est. In ipso enim partu humano vim caloris generatricem, spiritu nondum inito, esse, veri maxime simile est. Quod si quis denegarit, certe pullo, adhuc ovo incluso, id usu venire, non etiam infitiabitur. Esto tamen et hoc falsum; certe vel ipsa animalium caloris ad opinionem penitus refellendam satis sunt. Quamdiu animal integra salute utitur, tamdiu calor ubique corporis aequalis est. An id foret? si quid caloris centrum commune subesset. Longe aliter est cum quibusdam morbis corpus tentatur; quo in casu non raro in diversis ipsius partibus, diversum calorem inesse, certa thermometri observata declarant. Neque cuivis uni, prae caeteris animantis partibus, id caloris augmen continetur, sed e contrario, pro morbi genio, modo has, illas modo, nec raro extremas, occupat. Ideoque, si aeque in extremis artubus ac pulmonibus calor solito major quandoque, deprehenditur; nonne ejus usquam corporis fingere centrum, tam rationi quam experientiae repugnat? Totaque igitur haec opinio, utut ingeniosa, non superandis scrupulis premitur; ac proinde altera, quae certius animalium calori propria explicet, quaerenda est.

C A P. III.

Quae nobis placuit Causa.

RATIONIBUS, quod priores de caloris animalium causa opiniones rejecerimus, redditis ; nostra nunc exponenda est. Quae, licet primo quoque tempore aequae, ac reliquae, incerta et conjecturalis videri possit, altius, ut spero, perpenſa, paucioribus ſcrupulis premi, naturae ſimplicitati magis convenire, et varia caloris animalis melius et ſanae philoſophiae convenientius, quam eae quae rejectae ſunt, explicare apparebit. Eſtque haec. Caloris in animalibus vivis origo in phlogiſto, per vaſorum ſanguiferorum actionem explicato, conſiſtit. Eadem noſtra non eſt, ſed ab induſtrio pariter et ingenioſo viro medicoque Andrea Duncan, in ſuis medicinae inſtitutionum academicis praelectionibus, primum mihi ſubmonſtrata. Quoque ei pondus magis addatur, aliorum quoque virorum, naturae diligentiffimorum ſcrutatorum haud multo diſcrepare ſententiam oſtendemus ; et Franklini primum expone-mus. Is, ut ipſius verbis utar, ſic ait : ‘ I have
‘ been inclined to think, that the fluid fire, as
‘ well as the fluid air, is attracted by plants in
‘ their

‘ their growth, and becomes consolidated with
 ‘ the other materials of which they are form-
 ‘ ed ; that, when they come to be digested,
 ‘ and suffer in the vessels a kind of fermentation,
 ‘ part of the fire recovers its fluid active state
 ‘ again, and diffuses itself in the body, digesting
 ‘ and separating it ; that the fire so re-produced
 ‘ continually leaving the body, its place is suppli-
 ‘ ed by fresh quantities arising from the conti-
 ‘ nual separation ; that whatever quickens the
 ‘ motion of the fluids in an animal, quickens the
 ‘ separation, and reproduces more of the fire,
 ‘ as exercise,* &c. Ex his satis liquido constat,
 Franklinum, ab assidua phlogisti separatione ani-
 malium calorem suboriri, idque e vasorum actio-
 ne pendere, judicare. Simplicem humorum a-
 gitationem calorem vi mechanica generare, phy-
 siologi haud facile creditu, nec immerito, existi-
 marunt. Verum enimvero, partium inter se
 quorundam humorum heterogeneorum motum
 caloris geniti comitem esse, non est addubitan-
 dum. Cujus rei exemplum est lactis, ut buty-
 rum fiat, agitatio. Sub hac, ut nemini obscurum
 esse potest, fermentatio suboritur, resolutio fit,
 et novum corpus creatur. Unde qui oritur ca-
 lor,

* Vid. letters, p. 346.

lor, non partium integrantium motui, sed mixturae mutationi, tribuitur. Si vero simplex agitatio hos varios effectus in lacte, sanguinem omnibus rebus referente, edere potest, nonne assiduam vasorum sanguiferorum actionem aliquid simile efficere quoque credibile est? Huc spectat observatio Heusonii; quo iudice, nostrorum humorum intus mutationes, nempe separatio et nova compositio, e sanguinis circumfluentis statu magna ex parte pendent *. Gaubius rubros globulos oleosae naturae esse, eoque, ut illius chemia suadet, gignendo calori aptiores existimat. Hallerus, aliquid in humorum nostrorum indole, huic fini proprie accommodatum, pro certo habens, ad ferrum in sanguine, tanquam materiam, vibrationibus gignendo calori necessariis perquam aptam, provocat †. Quam notionem ne subtilius persequar, ii viri, in una maximi momenti re eatenus consentiunt, quatenus uni eidemque causae, calorem animalium et sanguinis calorem, tribuunt. Dum enim Hallerus utrumque a parva ferri, quod chemica sanguinis analysis exhibet, portione pendere, existimat; Gaubius, aequa fiducia, aliquanto phlogisti eodem tribuit, ut ex hoc et multis aliis ejus operis

locis

* Experiments on the blood.

† Elem. physiol.

locis facile videas : ‘ Rubri sanguinis excessus,
 ‘ cum phlogiston in sanguine abundans notet,
 ‘ quavis occasione nociva, caloris augmenta,
 ‘ immodicas expansiones, inflammationes cre-
 ‘ at*.’ Hanc rem pro vera detegere solum nobis
 in hujus quaestionis investigatione consilium est.
 Quod utique eo difficilius erit, quod, cum hic,
 non industria minus, quam ingenio praeclarus,
 vir rem veram tradiderit, ita qua ratione quibus-
 ve principiis eam detexerit, dicere omisit. Sed, ut
 ad rem redeam; omnium aliarum de hac re
 opinionum proxima nostrae praeceptoris nostri
 Josephi Black est; hoc tamen excepto, quod ille
 causam excitantem spiritum existimat, qui, ut
 supra dictum est, frigoris potius quam caloris,
 causa nobis videtur. Utraque vero opinio hoc
 convenit, quod calorem phlogisti explicati effec-
 tum, utraque ponit. Nos vero, non in pulmoni-
 bus solis, sed ubique corporis, id fieri, et prius-
 quam ad illos perveniat, jam ante agere, existi-
 mamus. Haec notio multis, quibus magni viri
 premitur, scrupulis caret; causamque genetricem
 nulla parte, quasi foco, coercet, sed omnibus to-
 tius corporis partibus tribuit. Unde, quod adeo
 ubique corporis aequalis calor est, facile explica-
 tur.

* Patholog. 1336.

tur. Neque idem nobis, quod illi, objici potest, scilicet calorem sine spiritu existere, et saepe parte contineri. Eandem denique veram esse, hae res, dummodo verae et exploratae sint, evincent :

- I. In sanguine phlogiston inesse.
- II. Hoc vasorum sanguiferorum actione explicari.
- III. Inter phlogisti explicationem calorem exoriri.
- IV. Calorem sic exortum, ad animalium explanandum satis esse.
- V. Hanc rationem maxime insignibus caloris animalium proprietatibus convenire.

Priusquam harum probationem adgrediamur, quid nobis principium inflammabilitatis videatur, non a re alienum erit paucis exposuisse. Plurimis rebus adducti chemici, esse inflammabilitatis elementum, seu rem unam in omnibus corporibus inflammabilibus abundantem, ejusdem in omnibus naturae, nec, nisi aliis principiis conjunctis discrepantem, judicarunt. Ab hujus separatione propria inflammationis pendent ; quo ablato, dissipatoque, id quod reliquum est corporis, amplius inflammabile non est, sed ejusmodi est, cujusmodi alia materiae genera. Saepe
tamen

tamen corporibus illo privatis, materias inflammabiles admiscendo, phlogiston restituere potes. Ista materiae a regnis animalium, plantarum, aut fossilium, undique parabiles sunt. Cum vero ejus separati notionem animo concipere velimus, admodum id difficile est. Dum dissipatur, nihil nisi caloris et lucis rivus cernitur; ita, ut si ex visu judicaretur, hoc principium calorem et lucem, aut subtilem quendam humorem elasticum, ex quo aliqua ratione caloris et lucis propria pendeant, adpellares *. Ad hanc notionem confirmandam, quaedam res verae, perquam clarae, pertinent. Sunt corpora, quae solis luci objecta, inde hujus principii aliquantum attrahunt, et ita figunt, ut eadem in iis, quae, conjuncto cum iisdem corpore quovis inflammabili, fiant. Hinc, quanta sensibus fides est, lux phlogiston corporibus impertit, eaque et calor e corporibus inter inflammationem exeuntia revera phlogiston sunt. Idem hoc principium aliarum corporum proprietatum origo est, quibus additum, fusilitatem, volatilitatem, et, ut videtur, levitatem propriam auget. Idem in animalium quoque corporibus inesse, multae res, ut chemica analysis, ut omnium ex animalibus sumptarum

* Praelect. Chem, Cl. Black:

rum materiarum inflammabilitas, ut eadem corporibus ademptum phlogiston restituentes, denique, ex iisdem, corrumpi coeptis et perstantibus, lumen emissum, quod a phlogisti, in forma minime omnium ambigua, explicatione pendet, indicant. Quoniam igitur in corpore inest phlogiston, idem omnis rei alimentariae partem esse, chylo in vasa lactea receptum, in massam circumcumeuntem perferri, eoque copiose in sanguine abundare, vix addubitandum est. Immo largissimam ei inesse copiam, vel ex hoc patet, quod lymphæ coagulabilis, seu gluten dicta, rubraeque particulae, corpori comburenti admotae, protinus flammescunt. Eae igitur inter inflammabilia locum sibi vindicant. Haec autem inter aliasque materias, quidquid discriminis intercedit, id non tam a diversa phlogisti, quam continent, copia, quam a diverso, in quo extat, statu, pendere, nunc temporis chemicorum neminem praeterit. Cujus rei illustri exemplo sunt metalla, quae, etsi minime inflammabilia, plus tamen hujus principii, quam spiritus vini summe inflammabilis, tenent. Verumenimvero phlogiston in sanguine ita figi, impediri, ut hujus partem constituat, non satis est ostendere; idemque inde vasorum sanguiferorum actione expediri, et in

corpore

corpore animalis evolutum et activum existere, demonstrandum dein est.

Phlogiston vasorum sanguiferorum actione explicari.

Phlogiston e sanguine vasorum actione expedi-ri, nulla una res, sed multae, ut spero, conjunctae, veri simile et prope certum reddent.

Ex sanguine recens detracto, vapor five halitus dimanat. Is in carnivoris, quam granivore animalibus, pungens magis reperitur, idemque, ut in medicinae annalibus videre est, quandoque astantibus exitio fuit. Ill. Hallerus, chemica * analysi instituta, quod a priore, ut logici aiunt, existimasses, hunc vaporem eundem ac perspirabilem esse deprehendit. Cum enim neque acidus neque alkalinus sit, ideo pungentem ejus et perniciosam naturam aliquanto olei altius attenuati, phlogistoque, ratione aliqua cum aqua junctis, deberi, verisimillimum est. Hanc perspirabilis humoris indolem esse, odor in febribus post^a perspirationem suppressam hominibus, et quovis tempore sanoque statu canibus, quo illi dominum suum inter mille viros cognoscunt, percipiendus, suadet. Suadet argentum ex cutis nostrae contactu diuturniore aeque nigrescens,

F

ac

* Elem. Phys. vol. ii.

ac si phlogisto, ex aliis corporibus haud dubie avolanti, admoveretur. Is igitur vapor a sanguine aufugiens, idem, qui toto corpore, pulmonibusque seorsim, semper avolat, non modo ducendus est, sed etiam phlogisto, actione vasorum explicato, sola aqua adjecta, constare haud obscure videtur.

Phlogiston sic evolvi, et vasorum actione activum demum reddi, humorum animalium color fidem facit. Cum omnes corporis humores a sanguine potissimum deriventur, et licet secretionem et stagnationem varie mutantur, illius naturae tamen magis aut minus participes sint, si cujuslibet unius color a phlogisto esse probari potuerit, reliquorum omnium et ipsius fontis eorum sanguinis, inde quoque esse, haud ambigue sequetur. Bilis colorem ab hac origine esse, ingeniosus McLurg, clariorum et accuratissimorum experimentorum serie *, demonstravit. Is acida fossilia, et prae caeteris nitrosum, quod phlogisto, quovis alio sale, affine magis est, bili additum, semper colorem viridem dare animadvertit. Quem colorem, laxo et separabili phlogisto, acido soluto constare, quorundam metallorum eodem acido solutorum viridis aut caeruleus color argumento est. In hoc enim opere color, laxo phlogisto cum
acido

* Vid. Essay on the Bile.

acido coeunte, et hoc in acidum volatilem nitrosum commutante, nascitur. Cum vapor elasticus, flammam colore referens, cohibetur, et solutione misceri cogitur; tum color viridis, qui, vapore effugere permisso, aufugit, revertitur, idemque metallis, nitroso acido solutis, usu venit. Et, licet corporum omnium colorem a phlogisto pendere nolim asserere; tamen omnia corpora, quibus proprius color est, eum, dempto phlogisto, aut perdere, aut multum mutatum retinere, observanda sunt. Ita candoris in metallorum calcibus gradus, certissima calcinationis gradus nota est. Idem, duobus acidis nitrosis inter se comparatis, apparet, quorum alterum, rubri coloris vapores suffocantes emittit, aëremque aut phialam flavedine inficit; alterum, pellucidum, nullos vapores edit. Sed, paucis aetheris guttis additis, vapores protinus, ruberque color, incipiunt. Aliquantulo ferri in bile reperto, nonnulli hujus colorem tribuerunt, sed sine idonea causa. Nam ex eadem origine colorem et acrem saporem esse, argumento est, uterque eodem liquore solvente ablatus, et uterque, ut credimus, miro ei, et omnia pervadenti, principio, cui metalla splendorem suum et ductilitatem, cuique potentissima plantarum pars, nempe olea essentialia, peculiares suas dotes debent, quodque solis iis effectibus,

effectibus, quos in corporibus quibuscum conjungitur, perpetuo edit, cognoscitur, ultime tribuendus est. His iisdem effectibus id in bile inesse cognoscitur, in qua, statu ei simili, quo in metallis reperitur, ea, quae in sua cum acidis fossilibus conjunctione efficit, existere declarant. Idem vero in sanguine ac in bile, principium materiae colorantis inesse, illius cum humore coagulabili arcta affinitas, adjecto acido nitroso facilis fuga, docent. Ita tamen in sanguine inest, ut aliquanto magis impediatur; cum in bile, quam a rubra sanguinis parte esse verisimile est, aliquanto expeditior sit. Colorem bilis oleo in ea soli nonnulli chemici tribuerunt. Nec nostra explicatio talem aliquam affinitatem respuit: Ut enim ii rubras particulas oleosam magis sanguinis partem existimant*, ita eadem maxima phlogisti saltem explicati parte abundare a nobis posita sunt. Nunc enim colorantem in bile materiam ab evoluto phlogisto esse, pro re vera et explorata assumimus. Quoniamque bilis omnibus rebus sanguine, unde est, adeo refert, ita colorantem in utroque humore materiem eandem esse, gradu tantum, quatenus alter altero humor elaboratior sit, differentem, inde recte concludere

* Gaub. Physiol.

cludere videmur. Atque hac ratione humorum animalium gradus inventus est, scilicet chylus, sanguis, et bilis, quae omnia similia simul et diversa sunt, quibusque omnibus communis est materia coagulabilis, cum alia, cujus pars praecipua phlogiston est, conjuncta. In chylo phlogiston adeo aliis rebus impeditur, ut emulsionum dotes mire referat. Idem dein paulatim explicari vasorum actione videtur, et in sanguine tandem bileque simplicius et activum magis esse, certis sese notis prodit. Simul enim ac chylus in lactea vasa resumitur, jugi validaeque vasorum actioni subditur. Quam actionem Heusonius principem earum, quas humores in vivo corpore subeunt, mutationum causam esse minime ambiguis argumentis probavit *. Quae igitur jam dicta sunt, ea sanguinis colorem a phlogisto esse, fatis declarant, altiorque idem usque color ulterioris hujus principii explicationis nota certa est. Chylus, ubi primum vasa lactea ingreditur, blandus, candens, humor est, cum sanguine dein mixtus leviter et splendide rubet, circumlatus corpore, cito vasorum vi in atram rubedinem vertitur. Qua, alia, quaeso, ratione, hanc coloris mutationem, paulatim et serie factam, aeque sim-

* Exper. inquiry on the blood.

simpliciter et verifimiliter explices? Cur ad auxili-
 lium ea, quae in humore animali, necne, subsint,
 incertum est, advoces? Eidemque nostrae opinio-
 ni favet, quod crassamenti, crusta non tecti, su-
 perficies, plerumque splendidius, quam sanguis
 vena recens detractus rubet, cum ima pars per-
 quam atra est. Splendidum hunc colorem Heu-
 sonius, et nonnulli observatores accuratissimi,
 aëri cui contiguus est, tribuerunt; verso enim
 crassamento, quae pars ima ante fuit, nunc sum-
 ma, splendidiori colore brevi fit. Quam coloris
 differentiam frustra diversae rubrarum particula-
 rum in summo et imo crassamento copiae, ut non-
 nullis placet, tribuas; densius enim gluten est,
 quam ut corpora, etiam rubris globulis graviora,
 gravitate ad imum subsidere sinat. Contra, aërem
 sanguinis colorem mutare posse, accurata Heu-
 sonii experimenta certam fidem faciunt *. Venosi
 et arterialis sanguinis discrimen nemo non novit.
 Quam coloris mutationem in pulmonibus fieri,
 vivorum animalium incisio documento est. Cum-
 que similis mutatio sanguini extra corpus aëri
 objecto incidat, idem ingeniosus physiologus aë-
 rem pulmonum pro recta mutationis causa ducit,
 sed quo modo non explicat. Haec tamen res,
 quae,

* Exper. on the blood.

quae, ratione nostra posita, facile explicabilis est, simul eam valido argumento tuetur, quatenus non solum sanguini, explicatum phlogiston, cui colorem debeat, inesse; sed et ab aëre idem, simul ac ejus actioni objicitur, attractu separari et penitus auferri, significat. Eadem ratione multa alia, sanguinem respicientia, explicabilia sunt; sicuti, ubi eundem colorem non splendidum, ex arteriis in venas, praesertim sano corpore, transiens, iterum deperdit. Adeo enim sanguinis color ex corporis tono pendet, ut quo viget magis et secundiore gaudet valetudine aliquis, et contra, eo ditior et tenuior sanguis reperiatur *. Unde, phlogiston a rebus quibuscum conjungitur, per vasorum actionem expeditum liberari, colligendum est. Licet enim caloris animalis exortus, ut ostendere laboravimus, non crassae actioni illi mechanicae, ut multis visum est, tribuendus sit; tamen per vires sanguiferas eum motum excitari, vel mutationem fieri posse, quae phlogiston expeditum ex inerte activo statui restituat, dubitandi causa non est. Reque vera, fatis magnas in sanguine mutationes vasorum actione fieri, inter omnes recentiores physiologos convenit. Quin et, motum solum ad phlogiston expediendum

* Haller, element. physiol. vol. ii.

dum fufficere, liquor lucidus Boylianus eft indicio. Is ex phosphori urinae aliquantulo alcohole foluto, aquae adjecta copia, conftat. Hic humor fic compofitus, quiefcens nullum, valide agitatus, protinus lumen emittit. Sed miffa rationis fimilitudine, phlogifti vaforum fanguiferorum viribus evoluti luculento argumento fpiritus eft.

Natura, totum fanguinem per unum vifcus transmittendo, haud dubie aliquid magnum ftrucebat. Quid autem id fuerit, acerrime omni aevo difceptarunt phyfiologi. Spiritum quidem, fanguinis per pulmones transmittui neceffarium effe, inter omnes convenit. Quod nodum certe minime folvit. Recurrit enim ufque quaefitio, cur univerfi corporis fanguis pulmonibus tranfeat? Alii aërem *, nitrum † alii, aut fimile falinum aliquid, fic fanguine recipi; longe vero plurimi utile quiddam, feu vitae pabulum, ab aëre in corpus fic derivari, crediderunt. Quas, five opiniones five conjecturas, ut re vera non confirmatas, eo rectius rejicere videmur, quod verifimiliorem rei rationem reddituros fperamus.

Aëre

* Senac. trait. du coeur.

† Robinfon. de œcon. anim.

Aëra usque renovatum, haud minus spiritui, quam inflammationi necessarium esse, et in utroque casu ita, ut neutri officio habilis sit, mutari, omnes novimus. Qualis haec mutatio fit, magna philosophorum contentione agitatum est. Quam utique nunc, five inflammationem juverit, five animalium pulmones transferit aër, esse communis in speciem eam, quae fixus, mephiticus nunc vulgo vocatur, conversionem, nuper credi coeptum est. Estque haec species nihil aliud, nisi communis cum phlogisto conjunctus *. Quam rem cum soliti hujusmodi chartarum limites fusius tractare non sinant, paucis eam absolvemus.

Mortis animalium, et flammae sub iisdem rebus extinctionis, causa in opinionem nos duxit, utramque iisdem principiis explanandam. Cum aëre, qui spiritu noxius redditus est, semel tantum tracto multi immedicabiliter afficiantur; igitur sedanti, qua aër gravidus sit, noxae, quoniam omnes fere convulsi pereunt †, quam crediti vitae pabuli defectui, sic interemptorum fatum, rectius tribui videtur. Quod mihi confirmat ingeniosi viri Priestley observatio ‡, qui in plerif-

G

que

* Black, praelect. chem.

† Vid. Priestley's experiments on air,

‡ Id. ibid.

que aliis noxii aëris generibus, ut inflammabili, sulphureis fumis gravido, putridis vaporibus infecto, et in quo metalla calcinata sint, (in quibus omnibus phlogiston, licet in aliis aliter, propter res, quibuscum jungitur, varians, praecipua pars est) animalia simili modo affecta perire dicit. Sed qui fit, ut, data aëris copia, certum tantummodo tempus vivere animal possit? Ratio in promptu, et, ac in inflammatione, eadem est. Cum enim corpora inflammabilia ea tantum sint, quae in quodam coloris gradu minus suo phlogisto, quam aër et alia quaedam contigua, affinia sint, simul ac eo aër saturatus est, nec sub iisdem rebus plus capere potest, phlogisti porro effugium necessario stitum iri, eoque flammam desituram esse, patet. Quod perinde ac in animalium spirantium simili interitu fit. Ubi, simul ac aër communis phlogisto, e pulmonibus et summo corpore dimanante, saturatus est, nec amplius capere potest, hoc in corpore cumuletur et sic exitio sit necesse est. Denique, cum putrefactio, spiritus, et omnia alia opera, quibus aër communis contrahitur et noxiis redditur, in hoc conveniant, ut omnibus phlogiston insit, ita hoc, quod una cum alimento accipimus, postquam vasorum actione separatum et rursus liberatum est, rursus in communem liquorem solventem, nempe aërem ambientem, rejici, haud

haud sine ratione ponimus. Inde animalia, e fixo statu, quali cum alimento acceperunt, phlogisti in puram, explicatam, potentem formam, qualis forsan liquor electricus est, convertendi facultatem possidere, interque ejusdem e sanguine segregationem calorem generari, concludimus. Quod ad tertium nos locum ducit, scilicet,

Inter phlogisti explicationem calorem exoriri.

Sitne materia aliqua, e qua calor pendere credi possit, an hic in motu solo consistat, diu inter philosophos litigatum est. Illud chemici, hoc mechanici crediderunt. Quorum hi, a motibus vibratoriiis solis calorem nasci, natum non ab ignis elementarii copia, sed a quadam corporis, qua hi motus excitentur, aptitudine, pendere, eique nihil, nisi concretionem quandam, seu aggregationis formam, nulla mixturae ratione habita, necessarium esse, duxerunt. In hac concretionem, conditionem motibus aptam, seu elaterem dante, duo materiae genera, firmum grave inersque, et humorem subtilem atque elasticum, illius foramina, mixtura intacta, penetrantem, posuerunt. Corporumque elaterem eo fieri, quod firmas gravesque partes subtilis elasticus humor amplectens, pro

pro varia hujus in foraminibus et ad superficiem densitate, concretioni moderetur, variamque mistorum corporum aggregationem det, existimant. Contra, philosophi chemici, ut caloris nascentis motum comitem, perinde ac in omni corporum mutatione fit, agnoscunt; ita in quadam materia, nempe igne elementario seu phlogisto, compositorum corporum mixturam ingrediente, caloris originem collocant, et huic gignendo magis minusve apta corpora, quo hujus phlogisti plus minusve capiunt, arbitrantur. Illud Baconus, Boyleus, et Neutonus, hoc philosophi exteri senserunt. Sed, pace tantorum virorum, dissentio minus re, verbisque major, quam videtur, compositu haud difficilis est. Popularibus nostris illustribus eatenus assentio, ut certam aggregationis formam mechanico caloris exortui necessariam, perque eam corpora, quae minus phlogisti habent, calori gignendo aptiora, quam alia quibus plus inest, esse concedam. Simulque mechanice calori, ubi caetera, ut aiunt, paria sunt, gignendo, eo aptiora corpora esse, quo plus phlogisti possident, contendendo. Quam rem, ut puto, vel id confirmat, quod ad eam refellendam toties adductum est, nempe ferri et chalybis comparatio *. Ferrum in chalybem conversum textu-

ra

* Cl. Cull. Praelect. Chem. M. M.

ra denfiore, compaetiore, et tenfiore, durius, elasticum magis, magisque sonorum est, et magnetē facilius afficitur *. Quam mutationem, varie explicatam, cum viam, qua fit, confidero, Stahlio, Cramero, et optimo cuique chemico, assentio, majori phlogisti copiae tribuendum; eoque magis, quod in corporibus, hoc principio privatis, nullus calor etiam attritu, gignitur. Exemplo sint metalla, quibus phlogiston non solum concretionis formam dederat, sed pars eam constituens fuerat, in calces jam conversa. Quin et in quolibet corpore, cui quantumlibet phlogisti inest, eo plus minusve calor gignitur, quo laxius aut fixum magis phlogiston est. Sed, ut litibus quam minime implicer, nunc, quod ante submonitum est, illorum aetherem, et nostrum phlogiston, principium idem esse, nomine tantum aliud, asserimus. Neutonus, et quotquot alii naturam summa cura contemplati sunt, densum illud, subtilem, et mire elasticum liquorem, a quo magnetismus, electricitas, et gravitatio pendere visa sunt, uno ore aetherem nuncuparunt. Qui, si revera est, quin phlogiston sit, vix dubitari potest. Quod quidem declarant iidem, utrique

tri-

* Dictionnaire de chymie.

tributi, effectus. Propria lucis et caloris aetheri tributa, phlogisto sub forma pura et activa effugiendi tribuendum, demonstravimus. Fluidum autem electricum aut esse phlogiston, aut id in se habere, indicio sunt calces metallorum in haec rursus, scintilla electrica a Patre Beccaria *, et nostro Priestley †, addita, conversae. Utrumque lux comitatur; atque electricum, scrutanti philosopho, colores obtulit prismaticos. Inflammationem ambo excitant, aërem atque aquam dilatant, vegetabilium promovent incrementum, vim vitalem animalium validissime commovent. Ejusdem autem cum magnetismo analogiam fere perfectam monstravit Cl. Cigna. Haud igitur absque causa orta est suspicio, fluidum aethereum et phlogiston unum idemque esse. Unde, quidquid de illo in caloris gignendi negotio dictum est, id de hoc principio, omnia corpora inflammabilia parte constituyente, dicendum est. Idem plerique chemici phlogiston, id est inflammabile minus recte adpellarunt. Non enim per se magis inflammabile est, quam aër fixus effervescit. Sed mixto, quod pars constituens est, solutum, fuga sua inflammationem simili ratione, ac aer fixus,

id

* Elettricismo artificiale.

† Exper. on air.

id quod effervescentia dicitur, efficit. Rectius Stahlius, ejusque vestigia premens accuratissimus noster Black *, principium inflammabilitatis dixere. Nos, ne recepta nomina novare, et insolita lingua uti videremur, utramque vocabulum nullo discrimine usurpavimus. Phlogiston et aethera idem esse demonstrato, hoc principio separato, caloris sensum suboriri nunc ostendendi tempus est. Ut, vigente inflammatione, nihil nisi lucis et caloris rivum apparare dictum est ; ita lucem et calorem in phlogisto consistere ponimus, et hoc eandem materiam esse, quae in corporibus paulum varians, eorum inflammabilitatis principium est. Si igitur hoc, quod in humoribus animalium esse demonstravimus, vera caloris causa est, eoque libere in nostros sensus agente, calor percipitur ; quoniam idem in vivis animalibus explicatum et activam inesse tot indicia declarant, quae dubitandi causa est, quin in iis eisdem effectus, ac in aliis corporibus sub similibus rebus, edat, ac proinde calorem creet ? Ejusdem principii solutionem chemicam comitantia, ab ejus, a quovis corpore et quocunque modo fiat, separatione semper etiam calorem oriri, ostendunt. Ita acida non solum cum oleis, sed omnibus hoc habent.

* Praelect. chem.

habentibus corporibus, cum animalibus rebus, cum vegetabilibus; item alkalina, cum plerisque inflammabilibus aliisque, perpetuo calorem generant. Sed relicta chemicis, quorum magis interest, quaestione, an phlogisti a corporibus, quibus cum junctum fit, segregatio semper et perpetuo calorem gignat; peritissimos et maxime ingeniosos eorum cum nobis stare, satis habens, ad quartam positionem propero; scilicet,

Calorem Phlogisti explicatione genitum ad animalium explanandum satis esse.

Si, ut supra dictum est, a phlogisto corpore, ubi fuit, soluto, jamque activo, calor pendet; idem animali quoque corpore, ubi esse demonstratum est, explicatum, aliqua ex parte, illic quoque caloris originem esse, sequitur. Quod si ex parte causa est, quid obstat, quo minus ex toto etiam fit? Idque eo verisimilius est, quod natura, omnibus suis operibus simplex, nunquam pluribus instrumentis, quam quae finali cuique proposito sufficiant, uti suspicanda est. Si vero hoc punctum ad sententiam demonstrari non potuerit, id eo minus refert, quod, licet phlogiston totam causam

fam

sam caloris animalium esse inficias iretur, tamen opinionis nostrae summa usque valeret; neque illic quicquid aliud objici ei posset, nisi aliam aliquam causam ejusdem effectus participem quoque esse. Cum vero satis magna phlogisti copia corpore humano explicari reputetur, id quod subitae sanguinis coloris mutationes, ut chyli ex candore in rubedinem, sanguinisque arterialis et venosi subito varians color, indicant, et ab altera parte calor humanus minime magnus esse consideretur; profecto, quin causa relata summo, qui unquam nobis inest, calori gignendo, aequa parque omni ex parte fit, vix addubitabitur.

Ad novissimum tandem argumentum ventum est, scilicet,

Hanc rationem maxime insignes caloris animalium proprietates satis explanare.

Haec pars non magni momenti esse non potest. Nam, si praecipua ad calorem animale attinentia, rationibus supra positis, explicari bene possunt, id demum, quam verae sint, indicium magnum erit. Certe hanc viam insistere, et causam ex effectibus evidentioribus investigando, hos ad illam retro persequi, et communem inter utraque

H

copulam

copulam tandem explorare, in omni sana philosophia perpetuum institutum est. Cum autem omnia caloris memorare infinitum foret, ideo, quae maxime insignia sunt, tantum et perquam breviter, exponuntur.

1. Calorem animalium cum vasorum sanguiferorum motu seu actione connecti, quod inter omnes physiologos convenit, hinc exercitatione vehementiore, illinc sanguinis quiete, bene illustratur. Sub exercitatione vehementiore, crebros praeter solitum pulsus, major solito calor plerumque comitatur. Post autem sanguinis quietem, ubicumque corporis, vel quacumque ex causa id fuerit, protinus ibi calor gigni definit. Quod utrumque ex nostra ratione facile explicatu est. Cum enim sanguinis motus, e vasorum actione necessario pendeat; ita, hac aucta, plus, prorsus deleta, nihil, phlogisti explicatum iri sequitur.

2. Qui nexus si, quod agnosco, perpetuus non est; pauciores credito tamen, ni fallor, exceptiones sunt. Exempla quidem multa non desunt, ubi crebritatem pulsuum nullus caloris auctus secutus est; sed ne unum satis certum, ubi calor auctus sine crebris pulsibus est. Immo fieri non potest, siquidem auctus praeter naturam calor, undeunde ortus, cito vasa stimulet, eorumque actionem

tionem augeat, necesse est; eoque sanguinis motus, five ut causa, five ut effectus, cum animalium calore necessario conjungitur. Quod autem ad pulsum crebritatem, non aucto calore, attinet; id ex nostra ratione facile explicabile est. Primum enim pulsum crebritas, non semper auctam vaforum sanguiferorum actionem, significat; et, e contrario, saepissime, ubi haec actio maxime imminuta est, uti in animalibus moribundis, incidit. Et quoniam a viribus sanguiferis vere auctis phlogisti explicatio, quod semper intelligi velim, pendet; ideo caloris augmen in composita sanguinis velocitatis et momenti ratione necessario erit. Dein, licet phlogisti explicatio a viribus sanguiferis pendeat; tamen, cum in aliis animalium classibus alius calor, eandem etiam cum humorum statu arcte copulari ostendat; igitur humorum in eodem animali conditionem aliis temporibus magis, aliis minus, phlogisto explicando idoneam esse posse, putandum est. Neque desunt multa quae huic notioni favent. Partus nondum nati humores prorsus blandos et omnis proprietatis, sensibus manifestioris, expertes esse constat. Quin et bilem et urinam, humorum secretorum, in adultis accerrimos, prorsus insipere, nec analysi chemica phlogisti, nisi exiguum valde aliquod, edere, experimentis

perimentis Maclurgi compertum est *. Quod ipsum Hallerus, de sanguine agens, aliqua ex parte confirmat : En ejus verba, ‘ apparet in foetu deesse sanguini ruborem floridum, densitatem solidam †.’ Si igitur partus in utero humores phlogisti minus habere sic certum est, nonne concipi casus possunt, quibus etiam in adultis iidem aliis temporibus alii sint, ac proinde minus phlogisti aliquando quoque praebeant? Quae super humoribus modo dicta sunt, rite animadversis, quod Priestleio, et aliis philosophis, experimenta agitantibus, haud explicatu facile visum est, scilicet, tenera aetate animalia, in data aëris copia, diutius, quam adulta, vivere, id nunc explicare possumus. Nam si, ut videtur, praecipuus spirandi usus est, vitiatam phlogisto materiam rejicere; certe ubi minus soluti ejus subest, serius aër saturabitur, eo-que sine novo aëre diutius vivi poterit.

Dum sic nostram doctrinam confirmare laboramus, ingeniosi praeceptoris nostri Monronis opinionem in medium adferre, non a re prorsus alienum fore speramus. Is, pisces in aqua aëre exhausta perire animadverso, ideo praeter *aliquid*
noxium

* Experiments on the bile.

† Primae Linnaeae physiol.

noxium ablatum, *utile* etiam *aliquid* intus accipi, concludit *.

Verum tale vitae pabulum, quamdiu naturam ejus nemo vel conjectura monstrare aggreditur, esse omnino negare liceat; eoque magis, quod res, jam relata, simplicius explicari possit. Phlogiston aquae perquam affinem esse, adeoque ab ea bibi, ut pene inflammabilis aër, illa receptus, inflammabilitatem perdat, rursusque spiritui aptus fiat, e Franklini †, Beccariae ‡, et Priestlei ||, experimentis didiscimus. Hinc, quo modo sine aëre communi pisces vivere possint, facile intelligitur. Cumque, ut novimus, phlogisti cum aqua conubium agitatio admodum adjuvet, quam belle huic usui piscium branchia accommodantur! Constans eorum aquae attractio et emissio, nostrorum philosophorum mechanicorum artificiosissimorum apparatus longe superat. Phlogisti autem aliquantum iisdem branchiis auferri, horum, prae reliquis piscium partibus, magna rubedo suadet. Verum, licet sic phlogisti bibula aqua sit, tamen eam attractionem ex aëre, quae in aqua est, multum pendere, eoque ablato, adeo imminui, ut

* Praelect. anatomicae.

† Philosoph. transf.

‡ Comm. Taurin.

|| Exper. on air,

ut in ea spirans animal non magis, quam flamma in vacuo, vivere possit, experimenta docent. Unde, contra Monronis opinionem, aqua nobis, non quia vitae pabulo privatur, sed, quia suam phlogisti attractionem perdidit, hocque in corpore animalis cumulatur, citius animalibus noxae esse videtur.

III. Maxime in calore animalium insigne est, sub variis admodum aëris ambientis et aliorum circumpositorum corporum caloris vicibus, miranda constantia. Item calor ejusdem animalium fabricae in frigida et torrida plagis idem fere est; et in animalibus ejusdem speciei etiam magis reperitur; qui in hominibus, utut natura, utut aetate aut sexu discrepantibus, omni sub coelo, tempore omni, secunda quamdiu valetudine fruuntur, vix omnino discrepat. Cujus rei explicatio physycorum ingenia, omni aevo, mirum in modum torfit; sed ita tamen, ut machinam animatam pro corporis usibus suum calorem imminuendi, pariter et augendi, potestate praeditam esse, eorum plerique asserere non dubitarint. Huc pertinet experimentorum nuper a medico Londinensi Fordyce institutorum, et a Carolo Blagdeno altero medico editorum, series; quos una cum studiosis illis naturae viris Banks et Solander, caloris gradum, ei fere parem, quo aqua fervet per-

pertulisse accepimus. Verum, ab iisdem ut ne vel minime eos mendacii arguam, omnibus rebus, ita ut a Blagdeno relatae sunt, perpenfis, in multis dissentire cogimur. Haec ille experimenta, corpus animantium, pro rerum suarum necessitate, caloris delendi aut pariendi, potestate instructum esse, liquido demonstrare putat; eamque ejus naturae potestatem esse, ut, cum solum vitae principium spectet, exigua corporis parte, eaque, in qua vita proprie subest, contineatur, idem credit. Sed ne ad opinionis Cullenianae, unde suam sumpsit Blagdenus, animadversiones redeamus, et ut omnes de caloris ortu rationes prorsus omitamus, solisque experimentis, ita ut illi ea commemorat, insistamus, illius de iis sententiam conclusionesque minime tam certas esse, quam primo adspectu videantur, reperiemus. Ad animadversiones prolixiores vitandas, unum experimentum, ex quo de illius judicio melius judicari possit, exponemus.

Fordycius indusio velatus, cubiculum ad xc. gradus calefactum ingressus, leniter sudavit; dein in alterum ad cx. calens transgressus, intra minutum dimidium indusio deposito, rivorum more, undique humore diffluit. Cumque in hujus cubiculi partem, cujus calor cxx. gradu notabatur, se recepisset, thermometer linguae sub-

subjectum, simulque manu praetentum, et urinae immersum, in c. gradu mercurium praeferebat. Pulsus ejusdem cxlv. unoquoque minuto numerabantur. Turgebant admodum venae, universo corpore rubor diffusus erat, et caloris sensus, spiritu non multo affecto, plurimum urgebat *. Nunc, an hic sit vel una res, quae corpori animato proprietatem caloris delendi inesse ostendat, candidum quemque philosophum rogo. E contrario hujus viri calorem, dummodo tantus vitae conveniret, aequè cito externo, ac cujuslibet materiae inertis, similique, id est, molli, spongiosa, laxaque, textura, praeditae, aptaeque vaporationi, parem fuisse futurum, veri maxime simile est. Vis autem vaporationis in calore minuendo, quo modo cunque explicanda sit, minime incerta est. Nullus enim in rebus physicis aliquantulum gnarus est, qui mercurium, in thermoscopio spiritu vini madefacto, non protinus subsidere viderit. Verum in aestimando quam tarde calor, cum nostris corporibus communicetur, hi viri multa magni momenti, ut materiae suorum corporum quantitatem, eorundem ante temperiem, ejusdemque materiae ad calorem transmittendum aptitudinem,

* Exper. and observat. in a heated room, by C. Blagden, M. D. 1775.

dinem, et vel notissimas caloris leges, parum advertisse videntur. Quam tarde calor communicetur, ubi aër est ambiens medium, vel ex eo apparet, quod Blagdenus ipse memorat; thermometra nempe, quae secum portaverant, post viginti minuta cubiculi calorem nondum multis gradibus nacta esse. Et tamen idem philosophus ad frigoris genetricem causam decurrendum putavit, qua, quare ipse septem minuta eidem calori resistere non potuisset, explicaret. Si vero copia in ejus corpore et thermometro materiae, et tempus, quo utrumque in eadem temperie permanferit, rite conferantur, aequè in thermometro ac ejus corpore resistendi potestatem aut causam frigoris genetricem, quaerendas fore suspicor. Uno verbo, donec Blagdenus suaeque opinionis affeclae certioribus rebus, minusque ambiguis experimentis, aliquam in corpore vivo potestatem activam frigori gignendo habilem ostenderint, eam notionem, utpote plane hypotheticam, immo, et a philosophia alienam, habere fas erit. Ideoque verifimilior caloris animalium constantiae quaerenda ratio est.

Primumque, licet in diversis orbis regionibus aëris temperies variet, non pauci tamen rerum observatores diligentissimi, illius diversitatem mi-

nime tantam esse, quantam prisca voluere, testantur. Longe enim minus calorem sub Æquatore, frigusque sub Polis intendi, quam facile credas, nuperrima observata docent *. Verum enim vero externi caloris gradus, licet multum vario sub coelo discrepet, multa sane sunt, quae ad eum, in calidis regionibus temperandum, et frigori in frigidis occurrendum, plurimum possunt.

Quomodocunque caloris in corpora viva agendi ratio explicanda sit, eum saltem principium vivens stimulare, eoque mobilius reddere, fibrasque musculares, et inde tensionem quoque vasorum, relaxare, inter omnes fere constat. Hinc, dum ea corpus mole est, ut haud facile communicato calore caleseat, vim quoque illius generatricem, aucto externo, multum imminutum iri, liquido patet. Si enim a corporeis motibus phlogisti explicatio, et ab hac calor, ut opinamur, pendet, ita eundem, pro horum motuum vigore, futurum esse sequitur. Calorem nimium intentari in calidis regionibus, victus ex plantarum genere, potio frequens acidisque refrigerata, tenuis amictus, pronusque ad quietem animus, et similia quae sunt, potentissime vetant. Imprimis vero

vim

* Martin on therm.

vim caloris minuit spontanea vaporatio, seu ex summo corpore et pulmonibus increfcens, ratione prope aucti caloris, perfpiratio. Huc quoque fpectant quaedam argumenta ex ea, quam coloris animalium caufam ftatuimus, deducta. Si e fanguinis conditione, ut fupra dictum eft, calor pendet, quicquid hanc ftabilem facit, ad aequam corporis temperiem fervandam valere quoque fequitur. Quod quidem variis modis viisque, in animato corpore, maxime vero fecretionum ftatu, efficitur. Donec fanguis ad certam quandam conditionem pervenit, ut e corpore eliminetur nequaquam idoneus eft, et cum primum eo proceffit, protinus corpore excernitur. Hinc quamdiu morbo vacat animal, tamdiu caufa caloris generatrix eadem permanet, et aequa prope temperies, five majus five minus in aërem ambientem difpendium fit, fervabitur. Contra, corpore invalido, et vis calorem gignens et fecretionum ftatus permutetur oportet. Ex his omnibus, qua ratione ardoribus perferendis habiles reddimur, colligi poteft.

Quot autem externo calori in regionibus calidis, tot frigori in frigidis occurrentia, reperies, ubi diverfam omnino vivendi viam natura oftendit, et omnia ad vim vitalem genitumque intus calorem
fusten-

sustentandum, et frigus extus arcendum, tendunt: Cibus magna ex parte caro, potio plerumque valida et stimulans est. Inclementia coeli domibus, igne, veste, qualis calorem tarde transmittat, eo-que proprium circa corpus contineat, effugitur. Quin et ipsum frigus potestate tonica vigorem corporis auget, et ad exercitationem, qua optime et ipsius effectibus resistitur, et tono consulitur, incitat. Quam autem haec omnia nostrae rationi consentanea sint, haud conceptu difficile est. Quippe enim vasorum actionem augent, phlogisti explicationem promovent, et sic plus caloris, quam in calidis plagis, ubi contraria omnia sunt, intus in corpore innascitur, et minus vaporazione aufertur. Si vero, corpore ab aëris injuriis non satis munito, tantum extrinsecus adveniat frigus, quantum ad vim vitalem, vasorumque inde actionem, delendam valeat, tum quidem totum penitus animal opprimitur*, prout in hac ipsa, aliisque borealibus plagis, saepius contigisse non sine horrore accepimus.

* ————— on every nerve

The deadly winter seizes, shuts up sense,
And o'er his strongest vitals, creeping cold
Lays him along the snows a stiffen'd corse,
Unstretch'd and bleaching in the northern blast.

THOMSON'S Winter.

mus. Quibus omnibus rebus aestimatis, caloris animalis constantia in omni aëris conditione (nisi nimium haec peccet) sine potestatum, quae neque probatae nobis neque notae sunt, auxilio, prope intelligitur.

IV. Dum propria caloris animalium agitabamus, gradum, unicuique proprium, arcte cum spiritus statu et gradu, quo aër mephiticus aufugit, connecti diximus. Quam rem sic breviter explicamus. Phlogiston e pulmonibus avolans non nisi a sanguine derivari potest. Hinc quare a calidioribus animalibus major copia abscedat, haud obscura ratio est; siquidem ea prae caeteris rubro sanguine abundant. Quod certo argumento est, ea animalia maxime calefcere, quorum ita corporis munera reguntur, ut ab eorum sanguine maxima phlogisti copia explicetur, et hinc quoque quare ab iis aër citius mephiticus fiat, apparet. Nec causa, quod eadem omnium frequentissimum spiritum trahant, minus in ambiguo est. Spiratio enim, munus voluntati subditum, corporis necessitatibus regitur, et a calidis animantibus, alioquin brevi perituris, frequenter et assidue exercetur.

V. Inter alia caloris animalium propria eum cum rubra sanguinis parte arctissime jungi notatum

tum est. Quod nostrae rationi omnino convenit. Sanguis in mammalibus, quam amphibiiis, in his quam piscibus, rubrioris est coloris. Mammaliumque quam amphibiorum, et horum quam piscium, major quoque calor est. Quae, qua, quae-so, alia perinde ac nostra hypothefi, explicabilia sunt? qui sanguinis colorem a phlogisto suboriri, et eo magis minusve rubere, quo plus minusve hujus explicatur, ostendimus. Hinc, si a phlogisti evolutione calor oritur, quo major sanguinis rubor est, eo majorem calorem futurum sequitur.

Pleraque alia caloris animalis propria, eadem quam posuimus ratione, haud difficilia explanatu forent; verum, ne solitos hujusmodi chartarum fines nostra excedat, ei finem hic imponam. Quae quam non limata, non emendata sit, nemo, quam ipse ego, clarius deprehendet. Quarum tamen mendarum quotquot et quantae quantae sint, atque etiam errorum, pro juventute nostra et rei difficultate, paratam veniam spero. Quod si maximorum virorum, atque etiam illustrium Praeceptorum nostrorum, opiniones redarguere fidentius, quam alumnum recentem juvat, rejicere, non dubitavi, id libertati philosophicae, quam ipsi suis certatim infundere nituntur, vel etiam, juvenili impetui, jugi minus patienti, non petulantiae, aut immodestiae, tributum iri, confido.

Jam-

Jamque, oblata occasione, studiorum meorum
five rectoribus five fautoribus, five adjutoribus, et
imprimis egregio viro, Thomae Livingston me-
dico peritissimo, quo auspice, et viam praemon-
strante, primis artis medicae rudimentis sum imbu-
tus, cujusque in me amicissimum animum nun-
quam non expertus sum; item celeberrimis hujus
almae Academiae Professoribus, ob praecepta dis-
ciplinæ medicae ab iis accepta, et in primis An-
dreae Duncan, ingenio, morum probitate, natu-
rae bonitate, comitate, et humanitate spectato,
et de me optime merito, debitas ex animo gra-
tias ago.

F I N I S.

