

EMPHATICOS SPECIFICOS

Sibus

Alois

Melampodium

Rubus tinctorum

Mixta

Antiseptica raris

TENTAMEN CHEMICO-PHYSIOLOGICUM

INAUGURALE,

DE

MUTATIONIBUS QUAS SANGUIS,

EX AERE IN PULMONES RECEPTO,

SUBIT.

F I N I S

12
TENTAMEN CHEMICO-PHYSIOLOGICUM
INAUGURALE,

DE

MUTATIONIBUS QUAS SANGUIS,
EX AERE IN PULMONES RECEPTO,
SUBIT.

QUOD,

ANNUENTE SUMMO NUMINE,

Ex Auctoritate Reverendi admodum Viri,

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

ACADEMIAE EDINBURGENAE PRAEFECTI

NECNON

Amplissimi SENATUS ACADEMICI Consensu;
Et Nobilissimæ FACULTATIS MEDICÆ Decreto,

PRO GRADU DOCTORIS,

SUMMISQUE IN MEDICINA HONORIBUS AC PRIVILEGIIS
RITE ET LEGITIME CONSEQUENDIS;

ERUDITORUM EXAMINI SUBJICIT

GULIELMUS H. SMYTH,


HIBERNUS.

SOC. REG. PHYSICAE EDIN. SOC. HON. ATQUE PRAESES ANNUUS;
NECNON SOC. HIB. MED. SOC.

AD DIEM 12 SEPTEMBRIS, HORA LOCOQUE SOLITIS.

EDINBURGI:
CUM PRIVILEGIO,
APUD ROBERTUM ALLAN

M.DCCCL.



Digitized by the Internet Archive
in 2020 with funding from
Wellcome Library

TENTAMEN CHEMICO-PHYSIOLOGICUM

INAUGURALE,

DE

MUTATIONIBUS

QUAS

SANGUIS, EX AERE IN PULMONES

RECEPTO, SUBIT.

AUCTORE GULIELMO H. SMYTH.

CHEMIA, nuperis annis adeo exulta, nusquam in auxilium Physiologiæ feliciter advocata est, quam in mutationibus sanguinis quæ è respiratione pendent, et effectibus qui exindè profluunt, indagandis ; quippè chemicis legibus solummodo obtemperantibus, his vis vitalis non

B

tam

tam late exerceat imperium. Minimè igitur dubitandum est, quin respirationis quam aliarum functionum scientia magis fit adulta; et hanc variis et sanè eximiis inservire usibus neminem latet. Quod enim de processibus, quibus cibus in sanguinem, vel hic in materiam animaleam convertatur, compertum habeamus; caloris animalis causa; nexus admodum arcus qui nervos inter et arterias intercedit, et morborum quorundam origo, nisi hâc probe perspectâ explicari nequeunt. Chemicis hodierni nobilissimi haud parùm laboris respirationi impenderunt, neque operæ pœnituit. Notitiam autem omnium quæ ibi sunt non tam plenam adepti sumus, ut de multis quæ scitu apprime necessaria sunt, nullus superfit addubitandi locus. Limites quoque mutationibus chemicis, quæ in pulmonibus obtinent, haud satis accuratè constituti fuerunt; et de *modo* quo hæ perficiantur, varia admodum sententia est. Sequentem igitur dissertationem hoc consilio suscepi, ut experimenta super hoc gravi proposito, notatu dignissima, quo facilius errores quibus obnoxia

noxia sint, et confectaria quæ ex his legitimè deduci queant, patefcant, sub uno aspectu summam conjicerem.

Centum jam effluxerunt anni, ex quo, colorem sanguinis, cursum per pulmones legentis, insigniter mutari, dotes quoque aëris chemicas ibi quandam subire mutationem, et hæc, vita perstante, indefinenter peragi, optimè innotuit. Naturam autem harum mutationum peculiarem nequaquam perspexerunt chemici remotiores; aliquid ex aëre sanguini impertiri credebant, sed ulterius tunc progredi nefas. Chemia auctis quibus hodie tantum ampliata est, tunc temporis destituta, quo minus indagatio hujusmodi accuratior evaderet, planè obstabat.

Dr. BLACK primum inveniebat acidum carbonicum respiratione evolvi, observando aquam calcis, aëre è pulmonibus expulso, et per eam transmissa, turbidam reddi. Dr. PRIESTLEY postea notavit aëra inspiratum quandam subire mutationem; iis quæ in *processibus phlogisticis* obtinent haud absimilem; et LAVOISIER rem diligentius experimentis profecutus, oxygenium

um aëris inspirati in pulmonibus confumi, et quantitatem acidi carbonici loco ejus substitui comprobavit. Investigatio compositionis hujus substantiæ ab eodem philosopho, harum mutationum explicationem monstravit, et ex hoc tempore lux jam clarior huic rei affulsit.

Ex eodem tempore experimenta haud pauca chemicis dignissimis instituta fuere, quibus de mutationibus quas aër in pulmonibus subit, et de discrimine compositionis, quod inter sanguinem arteriosum et venosum intercedit, certiores fieremus. Ab utriusque horum vestigia prementibus aliquid certè de natura mutationum quibus sanguis in respiratione ex aëris actione subjicitur deduci queat. Hoc autem certius è mutationibus aëris ipsius deducitur; indagatio enim differentiæ inter sanguinem venosum et arteriosum, omnibus quibus materiei animalis analysi implicata est dubiis objicitur.

Ad varia igitur experimenta de mutationibus quibus aër in pulmonibus subjicitur perpendenda memet accingam; postea explorare quid de iis quæ de sanguine facta fuere statuere licet;

et

et denique, ex factis compertis confectaria quædam de modo quo mutationes quæ ex respiratione pendent perficiantur, deducere conabor.

Sect.

*Sect. I.*DE MUTATIONIBUS QUIBUS AER RESPI-
RATIONE SUBJICITUR.

EXPERIMENTA quæ primùm instituta fuere, ut, de mutationibus quas aër in pulmonibus subit, plenius constaret, attentionem parùm vindicant. Ex his autem eruitur gas oxygenium in pulmones receptum, imminuta quantitate ex his iterum reddi, et acidum carbonicum generari: de harum mutationum magnitudine, vel ratione quam inter se tenent parùm luminis afferunt. LAVOISIER primùm hæc feliciter profecutus est. Animal per septuaginta-quinque minuta in gas oxygenio puro inclusit, et postea aëra scrutationi subiectum 159.50 grana acidi carbonici contineri, et quantitatem oxygenii, quæ grana 144.17 pondere adæquaret evanuisse invenit. Sed ad hanc acidi carbonici quantitatem formandam 114.84 grana oxygenii sufficerent;

rent ; hinc 27.33 grana oxygenii, præter quod formationi acidi impenderetur, impensa fuisse delucidè patet.* Iisdem fere temporibus quibus LAVOISIER hoc experimento implicitus erat, DR. CRAWFORD aliud, quod parùm ex eo jam memorato discreparet, instituit. Mutationes quas aër ex animalis respiratione suberat examini subjecit. Quantitatem acidi carbonici circiter pondere 20.1 grana generari, et 18.9 oxygenii disparere invenit. Quantitas igitur oxygenii ad acidum formandum necessaria (si calculis LAVOISIER, quibus patet ad partes 100 acidi carbonici formandas, partes 72 oxygenii requiri assentionem non cohibemus) erit grana 14.47. In hoc igitur experimento grana 4.43 oxygenii, nulla ratione reddita, disparuerunt.†

Experimenta igitur LAVOISIER et CRAWFORD eosdem fere habuere exitus ; quod autem ex his deducitur propter multos, et sanè haud obscuros quibus obnoxia sunt errores, valde dubium est. Nul-
la

* Memoires de la Societè Royale de Medicine, An. 1783, p. 573.

† CRAWFORD on Animal Heat, &c. p. 347.

la enim in hisce experimentis habitur ratio eorum quæ ex perspiratione oriuntur ; hæc verò per se, confectaria exinde deducta multum labefactarent. Ad hæc quoque accedit quod animal anxium circa finem experimenti, quod LAVOISIER instituit, signa molestiæ exhibebat, quod aëri tunc acido carbonico inquinato, haud dubiè tribui debet. Hoc certè haud parùm ex auctoritate experimenti derogat, quippè tunc aliquid ex respiratione sana omnino alienum locum habere colligere pronum est.

Experimenta Dre. GOODWYN instituta proximè sequuntur. Pollices cubicos 12 aëris atmospherici quem prius examini subjiceret inhalavit, et post expirationem hunc 1.56 partem oxygenii amisisse, 1.32 partes acidi carbonici adeptum esse invenit.* Hoc iis quæ ex experimentis deduxerunt CRAWFORD et LAVOISIER, proxime accedit: eo autem quædam forsan rite objici possunt ; quæ enim ex una inspiratione sola gignerentur, examini subjecit. Quo accuratius autem procederet experimentum, 12 pollices cubici

* GOODWYN on Respiration, p. 51.

bici aëris inspirati cum eo, qui jam in pulmonibus existeret, intimè commiscerentur, et quoque eadem quantitas expiratione succedente egrediretur, necesse est, aliquo quoque, pro mole per respirationem mutata, subducto. Patet autem primum horum accidere nequaquam potuisse, quoniam pars aëris inspirati in superiore parte tracheæ immutata remanere debet, proxima expiratione rejicienda; et posteriorem jussu voluntatis moliri non possumus.

Ratio quæ inter oxygenium consumptum et acidum carbonicum formatum obtinet, ut ex experimentis Doctoris PRIESTLEY constat, ex his jam memoratis haud parùm discrepat.* Inhalavit mensuram 100 unciarum aëris atmosphærici, donec ad uncias 71 diminueretur: hoc processu 12.42 grana oxygenii disparuerunt, et 4.4 grana acidi carbonici solummodo gignerentur, quæ 3.3 grana oxygenii continerent, ut ille computat. In alio experimento, modo haud abfimili instituto, 7.8 oxygenii evanuerunt, et 4.4 acidi carbonici gra-

C

112

* Philosoph. Transactions, Vol. lxxx. p. 106:

na producta fuere. Si igitur medium inter hæc experimenta assumpseris, ratio inter oxygenium consumptum, et acidum carbonicum formatum ut 10.11 : 4.40 erit, quod multò majus est quam ex aliorum experimentis constat. Quod autem ad hæc experimenta DRIS. PRIESTLEY attinet, tantis erroribus implicita videntur, et confectaria quæ ex iis sequuntur tantum ex aliorum aberrant, et etiam inter sese ita repugnant, ut iis diutius immorari supervacuum duxerim. Idem contra experimenta quæ fecit DOM. ABERNETHY* valent; his enim jam enarratis confectaria omninò adversa sequuntur. Productio acidi carbonici decies excederet quod ex oxygenio amisso formari debet. Discrimen quod inter hæc et DRIS. PRIESTLEY experimenta intercedit, non nisi ex modo minus accurato quo perficerentur, explicari queat.

Experimenta quæ proximè veniunt perpendenda a DOM. LAVOISIER et SEGUIN conjuncte instituta, et in duobus commentariis edita fuere.†

Apparatum

* *Physiological Essays*, Parts I. and II. p. 142.

† *Premier Mémoire sur la Respiration des Animaux.*

Apparatum quæ producta ex respiratione et perspiratione seorsùm obtinerentur, adhibuerunt, et ne in errorem inciderent, studiosissime cavebant. Utcunque autem accurata hæc experimenta fuerint, dolendum est consectaria quæ ex iis deducuntur, tantum in variis commentariis variant, ut de his nihil certi statuere licet. In uno commentario, quantitas oxygenii dato tempore consumpta cum acido carbonico inde formato collata, rationem 33. ad 37. tenuit:* In altero, quantitas oxygenii amissi cum acido carbonico comparata, rationem 33:17 habuit;† in illo igitur quantitas acidi carbonici producta, ejus quæ in hoc acciderit duplex erat. Quoniam autem auctores ipsi illusti. de hac differentia notabili admodum mentionem non fecerunt, cui ascribi

Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, An. 1789, p. 566; et Mémoire sur la Transpiration des Animaux, Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1790. p. 601.

* Premier Mémoire, &c. Mémoires de l'Académie, 1789. p. 577.

† Mémoire sur la Transpiration. Mémoires de l'Académie, &c. 1790, p. 609.

cribi debet, an errori in quantitatum subductione, vel in experimentis perficiendis (hæc enim non plenè enarrantur), haud facile explicatu est. Hoc tamen ne quid certi inde deducere tur obstat.

Experimenta de hac re quæ Dom. DAVY nuper in lucem edidit, ex attentione quam haud levem his impenderit, et modo quo perficiebantur inter accuratissima meritò enumerari debent. Mutationes quas respiratio in omnia ferè gafa efficit examini subjecit, quæ autem ad aëra atmosphæricum pertinent hîc sola veniunt perpendenda. Apparatus, quem struxit moles aëris accuratè determinari potuit; et priusquam instituit experimentum, portionem oxygenii quam contineret eudiometri ope computavit. Experimenta ipsa nimis sunt numerosa et diversa, ut hîc singulatim exponi queant. Mutationes quas aër ex inspiratione sola subit primùm, et postea quæ ex respiratione protracta profluunt exploravit. His experimentis multò magis variant eventus quam è levibus in calculo commisis

inimis erroribus explicari potuit : * ex illis enim 26.6 acidi carbonici quando 31.6 pollices cubici oxygenii consumuntur, formamid educit ; † ex his autem 12 acidi pollices cubicos, ex 23.9 oxygenii consumptione, solummodò progigni colligit. Cui hæc differentia ascribi potest ? E parte forsan vel omninò è modo quo periculum posterius perficiebat oriretur. Quantitatem aëris exiguam (circiter 161 pollices cubicos) per minuti spatium spiritu reciprocavit, per quod tempus partes è quibus componebatur continuè varientur necesse fuit ; experimento enim finito, oxygenium ad dimidium imminuebatur, et acidum carbonicum haud parum auctum. Hæc forsan quominus hoc abundantius gigneretur obstarent. Hæc explanatio autem erroris non omninò immunis est. Quare enim oxygenii consumptio non æque impediretur, et proportio inter hanc et acidi formationem conservata ? Hanc difficultatem amovere non apud me est. Exitû autem quem habuerunt hæc experimenta, probè

* DAVY'S Researches, p. 434.

† Idem, p. 436.

bè perspecto, dilucidè patet, quando respiratio in circumstantiis ex statu naturali prorsus alienis perficitur eventum haud parum affici. Dom. DAVY hoc quoque experimento notatu dignissimo comprobavit ; quod cum oxygenium purum spiritu traxit, ejusdem minus dato tempore quam cum aëre atmosphærico usus est, consumi, et quoque minus acidi carbonici gigni invenit. Hæc sunt verba : “ Six cubic inches of oxygen less
 “ are absorbed, and 30 cubic inches less of carbonic acid produced, every minute, when oxygen nearly pure is respired, than when atmospheric air is respired.”* Hinc patet quibus vitiis experimenta LAVOISIER, CRAWFORD, et aliorum obnoxia sunt. LAVOISIER autem affirmat, mutationes easdem esse utrum animal oxygenio puro vel aëro atmosphærico usum est. “ Soit
 “ que les animaux (inquit ille) respirent dans l’air vital pur, soit qu’ils respirent dans ce même air, mêlé avec une proportion plus ou moins considérable de gaz azote, la quantité d’air vital qu’ils consomment est toujours
 “ la

* DAVY’s Researches, p. 442.

“ la même, a de très légères différences près.”*
Etsi ex auctoritate LAVOISIER admodum gravi haud derogare vellem, opinioni autem Dom. DAVY, experimentis comprobata, potius accederem. Ex his liquidò constat, (saltem ut mihi videtur,) experimenta Dom. DAVY, in quibus eandem aëris quantitatem sæpius inhalavit, suis impedire dubiis, et ad ea aliquid certè de iis, quæ in respiratione naturali fiunt, stabiliendum nequaquam valere.

His experimentis quæ ad mutationes quas respiratio efficit spectant, quantum ad oxygenii imminutionem et acidi carbonici formationem attinet, jam perpensis; proderit forsan, si exitus quos habuerunt sub uno conspectu subjicerem, ita discrimen quod inter hæc intercedit, facilius perspici queat, et melius quoque conferri possunt. Ponamus igitur quantitatem oxygenii in unoquoque experimento consumpti esse 100, ad hoc igitur acidum carbonicum formatum referrem; rationem igitur sequentem, ut ex diversis experimentis patet, inter se tenent.

Secundum

* Mémoires de l'Académie Royale des Sciences,
1789, p. 573:

Secundum LAVOISIER,	100 : 110.63.*
CRAWFORD,	100 : 106.33.†
PRIESTLEY,	100 : 43.42.‡
SEGUIN & LAVOISIER	100 : 112.1. §
SEGUIN & LAVOISIER	100 : 51.5. ¶
DAVY,	100 : 84.1. ††
GOODWYN,	100 : 84.6. §§

Ex jam dictis liquet hæc experimenta exitus omninò diversos, imò haud rarò contrarios, habuisse ; et fanè tantam inter discrepantiam, experimentum

* Mémoires de la Societé Royale de Medecine, An 1783, p. 573.

† CRAWFORD on Animal Heat, p. 347.

‡ Philosophical Transactions, vol. lxxx. p. 106.

§ Premier Mèmoire sur la Respiration des Animaux, par M.M. SEGUIN et LAVOISIER. Mémoire de l'Académie des Sciences, 1789. p. 577.

¶ Mémoire sur la Transpiration, par M. M. SEGUIN et LAVOISIER. Mémoires de l'Académie des Sciences 1790, p. 609.

†† DAVY's Researches, p. 434.

§§ GOODWYN on the Connection of Life with Respiration, p. 51.

perimentum quod aliis anteponi meretur feligire difficile erit. Quæ enim fidem maximè merentur non semper eosdem tulere exitus, etsi summa cura in iis perficiendis impenderetur. Nemo inficias ibit, quin variatio etiam levissima vix et ne vix quidem semper detegenda, differentia admodum notabili originem præbuerit. Quoniam autem auctores ipsi nullam hujusmodi varietatem notârunt, alii certè ad hoc opus minus valebunt. Utcunque autem in quibusdam differre videntur, in consuetariis quæ sequuntur ferè omnes consentiunt.

1mo, Quantitatem oxygenii respiratione consumi.

2do, Quantitatem acidi carbonici formari.

3tio, Oxygenium amissum majus esse quam ad acidum carbonicum formandum foret necessarium.

De postremo horum aliquid dubii adhuc forsitan restat, præsertim quoniam ex nuperis experimentis quæ instituit de adamantis combustione GUYTON, haud parvi æstimandis, oxygenium abundantius in acido carbonico existere videtur quam

LAVOISIER colligit : hic enim statuit in 100 partibus acidi carbonici, 72 oxygenii contineri ; et huic calculo innixus rationem hujus principii ad acidum carbonicum respiratione evolutum formandum necessariam computavit. *GUYTON autem demonstravit, carbonium purum, ut in adamante est, quando cum oxygenio ad acidum carbonicum formandum coit, sese ratione 82.12 oxygenii ad 17.88 carbonii, illi principio adjungere ; quòd 10 ex 100 partibus excedit, quod LAVOISIER persuasum habuit. An hoc igitur ex confectionariis quæ deducere conati sumus, aliquid detrahit ? Hoc certè ex statu carbonii in sanguine contenti, cum oxygenium sibi adsciscit, multum pendebit. Limites satis arcti qui nostræ scientiæ ponuntur hoc in medio adhuc relinquunt. Carbonium, ut in sanguine sese habet, portionem oxygenii, quod aliis è quibus conficitur materia animalis principiis accedit, sine dubio continet. An autem necne acidum carbonicum quod gignitur, ex oxygenio aëris inspirati, cum carbonio sanguinis puro, vel

in

* Annales de Chemie, tom. xxxi. P. 72.

in statu oxydationis conjuncto oriatur, non liquet. Defunt enim experimenta quæ lumen huic afferrent.

Hucusque mutationes quas oxygenium aëris atmosphærici subit solas notavimus; quæ *azoto* accidunt modò consideranda veniunt. --- Ab omnibus ferè nunc conceditur, oxygenium purum, etsi solum ex gasibus simplicibus ad vitam sustinendam valeat, per se respiratione esse parum idoneum, et diutius usurpatum mortem adferre. Patet quoque id propter nimiam quantitatem consumptam non evadere lethalem; jam enim demonstratum est, majorem quantitatem oxygenii, cùm purum, quàm cùm aër atmosphæricus usurpatur, non absumi. Mistura oxygenii et azoti, ut in aëre atmosphærico continentur, unica forsan est, quæ ad respirationem perpetuò sustinendam valeat. Quoniam gas azoticum huic functioni omninò necessarium videtur, *a priori* id in pulmonibus quamdam vel in quantitate vel compositione subire mutationem suspicari

susplicari fas est. Hæc ratiocinatio autem non experimentis prælucentibus comprobatur. LAVOISIER ex iis quæ instituit, gas azoticum ne minima quidem ex parte imminui colligit. Verba ejus nequaquam ambigua citari merentur.

“ Des ces différentes substances qui entrent dans
 “ la composition de l’air de l’atmosphère, l’air
 “ vital est la seule qui soit essentielle au maintien
 “ de la respiration, la moffète n’y concourt en rien ;
 “ si bien qu’on pourroit même substituer
 “ a la moffète atmosphérique un autre fluide
 “ méphitique : pourvu que ce fluide n’eût point
 “ de qualité irritante et délétère, pourvu qu’il
 “ ne fut mêlé avec l’air vital que dans la proportion
 “ de soixante douze parties sur cent, il
 “ resulteroit de cette combinaison un fluide également
 “ salubre, également respirable que
 “ l’air de l’atmosphère.”*

Ex nuperioribus quoque et magis accuratis experimentis quæ LAVOISIER cum SEGUIN instituit, jam dicta corroborat : “ Nous nous sommes
 “ assurés

* Mémoires de la Société Royale de Médecine, 1783, p. 571.

“ assurés que réellement il n’y a ni dégagement
 “ ni absorption de gaz azote pendant la respira-
 “ tion.”†

Sunt autem, è contrario, experimenta quæ portionem gasis azotici in respiratione revèra confumi suadent. Dr. PRIESTLEY hoc primùm notavit ; pericula autem quæ fecit tantis erroribus implicata videntur, tam obscurè narrantur, et gasis azotici imminutio tanta est, ut fidem malè mereantur. In uno horum quæ peregit, in 100 unciis mensurâ aëris atmosphærici per exiguum tempus spiritum recipiendo, gasis azotici ex 67.4 unciis, 14 disparuerunt. Quid per alterum quod instituit experimentum intelligi vellet, me omninò ignorare lubens fateor. Hæc sunt verba : “ I breathed in 100 oz. measures of *de-*
 “ *phlogificated* air of the standard of 1.0, till it
 “ was reduced to 58 oz. m. ; and by washing in
 “ water to 52 oz. m. of the standard of 1.75,
 “ with two equal quantities of nitrous air. ‘The
 “ computations being made, it will appear, that
 “ before this process, this air contained 66 oz.
 m. of

† Mémoires de l’Académie des Sciences, 1789, p. 574.

“ m. of *phlogisticated* and 34 oz. m. of de-
 “ *phlogisticated air.*”* In hoc igitur experi-
 mento, ut ille habet, 34 unciæ gasis azotici eva-
 nuerunt. “ This experiment (ut perhibet) I
 “ repeated so often, and always with the same
 “ result, that I am confident I cannot be mista-
 “ ken in this conclusion.” Rem autem ulterius
 profecutus destituit opinionem gas azoticum in
 hisce experimentis consumptum, absorptioni ejus
 in sanguine, vel cuidam mutationi quam in pul-
 monibus suberat, deberi. Dixit enim, “ At
 “ the obliging suggestion of Dr. BLAGDEN, I
 “ now think it more probable, that the de-
 “ ficiency of *phlogisticated air* was owing to
 “ the greater proportion of it in the lungs after
 “ the process than before.” Si autem exitus
 quos habuerunt hæc experimenta firmo nite-
 rentur fundamento iis obviam ire imminutionem
 gasis azotici huic causæ tribuendo, haud facile
 erit; ex parte saltè absorptioni, vel cuidam alii
 mutationi, tribui debet.

Dom. DAVY, ex nuperis experimentis, gas a-
 zoticum

* Philosophical Transactions, Vol. lxxx. p. 109.

zoticum respiratione reverâ absorberi probare aggressus est. Ex omnibus quæ instituit calculis subductis, 5.2 pollices cubicos per sexagesimam partem horæ consumi statuit.* Ex quibusdam autem periculis, quæ de aliorum animalium respiratione instituit, hoc dubium admodum redditur. Gas igitur azoticum aliquam reverâ subire mutationem necne ulteriori experientia comprobandum restat.

Sect. II.

DE DISCRIMINE QUOD INTER SANGUINEM
 ARTERIOSUM ET VENOSUM
 INTERCEDIT.

QUONIAM de natura et magnitudine mutationum quibus aër in pulmonibus subjicitur jam dictum est, proximè de mutationibus sanguinis exindè pendentibus inquirendum restat.— Compositionem sanguinis ultimam supervacuum foret scrutari; de iisdem enim principiis proximis, et sanguis venosus et arteriosus constare videntur, et hæc ex iisdem elementis; neque forsitan ulla differentia partium ex quibus constant analysi etiam accuratissima detegi potest. Ex mutationibus autem quæ in pulmonibus fiunt, quandam reverâ existere differentiam colligere pronum est; colore quoque variant, hujusmodi differentia hæc haud leve signum.

Sanguinem

Sanguinem per pulmones transeuntem oxygenium absorbere, experimenta haud pauca de industria instituta, fidem faciunt, et oxygenium in sanguine levitèr solutum detegi posse perhibetur. Color sanguinis ex iis quæ chemicè agunt mutatus huic opinioni originem præbuit. Hydrogenio enim, acido carbonico, et aliis quibusdam gasibus objectus, nigrescit; oxygenio autem color coccineus evadit. Quoniam igitur sanguis per pulmones cursum means floridum adipiscitur colorem, hoc oxygenio absorpto tribui deberi haud malè cogebatur. Dr. GOODWYN hanc insistens viam, gas oxygenium sanguini objectum quantitate imminui, ostendere conatus est. Quatuor uncias sanguinis recens extracti, in vas gaso oxygenio repletum super hydrargyrum inversum introduxit, brevi et color sanguinis lætius rubescens, et mercurii ascensus innotuit.* An autem inde concludere licet molem gasis in hoc experimento imminutam absorptioni ejus in sanguinem deberi? sunt et duæ aliæ causæ quæ hujus phænomeni rationem

E

reddere

* GOODWYN on the Connection of Life with Respiration, p. 61.

reddere valent. Experimentis enim probè constat molem gasis oxygenii quando in acidum carbonicum convertitur imminui: ponamus igitur carbonium sanguinis oxygenio attrahi, et acidum carbonicum exindè generari, volumen ejus necessariò imminui, planum est. Sanguis è vena exiliens, quo Dr. GOODWYN in hoc experimento usus est, ad gradum 98° incalescit. Hinc aër cui objiciebatur calefactus spatium amplio-rem repletur necesse est, qui tamen frigidus ad molem pristinum rediret. Hinc oxygenii absorpti malè deducta ratio.

DAVY experimentum huic omninò similem instituit, et eventu haud abfimili; in hoc autem experimento quantitas oxygenii absorpti multò major erat, et quod superfuit quantitatem acidi carbonici contineri repertum est.* Quæ autem contra experimentum Dris. GOODWYN retulimus, hic admitti nequeunt. Sanguis enim circa calorem corporis humani retinebatur; et quantitas acidi carbonici generati, oxygenii amissi, rationem nequaquam redderet. Si igitur hoc experimen-
tum

* BEDDOES' Contributions, p. 132.

tum ritè et circumspèctè peractum fuisse, conceditur, nil dubii superfit, quin oxygenium, dum sanguis arteriosus evadit, absorberetur.

Sunt et alia experimenta chemicis haud sine nomine instituta, quæ hoc non solùm aliâ viâ probant, verùm etiam oxygenium absorptum laxè cum sanguine arterioso conjungi, et ex eo diversis modis separari posse, annuere videntur. Alienum foret hic notâsse experimenta malefida quæ GIRTANNER se instituisse perhibet. Superfunt tamen quibus hoc non objici potest, quæ omnem ferè litem adimunt experimenta.

Sic enim habet FONTANA : “ J’ai éprouvé
 “ l’air inflammable qui n’étoit point diminué par
 “ l’air nitreux, et je l’ai laissé en contact avec
 “ le sang pendant trois minutes. Il a augmen-
 “ té sur le mercure d’environ $\frac{1}{4}$. Agité avec
 “ l’eau, il a été sensiblement diminué, et a per-
 “ du environ $\frac{1}{5}$ de son volume primitif. Il
 “ s’est allumé avec explosion à l’approche d’une
 “ lumière. Avec l’air nitreux il a donné 185.”
 “ J’ai répété l’expérience en agitant le sang.
 “ L’air a augmenté de 14 parties à 18 $\frac{1}{2}$. Agi-

“ té ensuite avec l'eau, il s'est réduit à $14\frac{3}{4}$. Il
 “ a fait explosion à la lumière, et avec l'air ni-
 “ treux il a donné 165.*

DAVY quoque periculum fecit, cujus exitus ex-
 perimento FONTANÆ fidem haud parùm firmio-
 rem conciliat. Duodecim pollices cubicos fanguini
 arteriosi ad gradum caloris 200° exposuit, et
 gas oxygenium extricari invenit. † Ex his igitur
 experimentis oxygenium cum fanguine arterioso
 solutè conjungi colligere fas est, et hóc fortius,
 quippè et ex analysi et synthesi constat.

Sanguis venosus, præter quod oxygenium,
 vinculo minus arcto, non continet, ex arterioso
 quibusdam principiis magis abundantibus, aliis
 etiam additis, differre videtur. Ille quoque aci-
 dum carbonicum continere habetur; et hoc, ex-
 perimento sequenti quod instituit Dom. DAVY,
 haud parùm confirmatur. “ I filled a small
 “ sheep's bladder with blood from the medial
 “ vein of a healthy woman: this blood never
 “ came in contact with any air during the expe-
 “ riment

* Opuscules Physique et Chymique de M. F. FON-
 TANA, p. 54.

† BEDDOES' Contributions, p. 132.

“ riment. The bladder was inserted in a vessel
 “ of water heated to 112°, and the gaseous pro-
 “ ducts received by a pneumatic apparatus:
 “ they were carbonic acid and aqueous vapour.*

Ex hoc experimento autem, nil certè d duci
 queat; acidum carbonicum enim priùs in fan-
 guine existere, quam temperies hujus augere-
 tur, non constat. Sunt tamen et alia quæ aci-
 dum carbonicum in sanguine venoso existere fi-
 dem faciunt. LUZURAGA, experimento satis
 simplici, plus acidi carbonici, quando gas oxy-
 genium sanguine venoso, quam cùm arterioso
 objiciebatur, evolvi invenit; † quod suadet quan-
 titatem acidi carbonici (præter quod conjunc-
 tione oxygenii cum carbonio directè formatur)
 separari, propter majorem attractionem forsan
 quâ oxygenium pro sanguine venoso pollet.
 Quantitatem acidi carbonici revelà in sangui-
 ne venoso existere, postea aliis argumentis pro-
 bare aggrediar.

Presentia

* BEDDOES' Contributions, p. 134.

† Dissertatio Med. Inauguralis, p. 55—57.

Præsentia hydro-carbonii in sanguine venoso, laxè cum eo conjuncti, vel evolutio ejus, ex hoc fluido spontanea, quo theoriæ pleræque apud hodiernos maximè probatæ nituntur, nullis experimentis confirmatur: ex factis enim, quæ facilè alitèr explicari queunt, deducitur. Argumenta quæ in confirmationem hujus doctrinæ allata fuere, in sectione sequente consideranda veniunt.

Seçt.

Sect. III.

DE SANGUINIS ARTERIOSI ET VENOSI IN SE
MUTUO CONVERSIONE.

EXPERIMENTIS et rebus factis notatu dignissimis quæ ad mutationes quas aër spiritu subit, vel discrimen quod inter sanguinem arteriosum et venosum intercedit, pertinent, jam perpensis,—proximùm est, ut nexus quem inter se tenent hæc phænomena, et series mutationum quibus respiratio absolvitur, rationem reddere aggrediar.

Theoriam respirationis spectatam satè quam ingen. Dr. CRAWFORD protulit, primùm attentionem vindicat.

Sanguinem in vasis capillaribus quantitatem hydro-carbonii accipere, quo ex arterioso venosus deveniebat, persuasum habuit. Sanguis ad cor revertens, dum per pulmones diffunditur, hydro-carbonium amittit, quod *nascens* sese
cum

cum oxygenio aëris inspirati conjungit, et ad formationem vaporis aquosi et acidi carbonici confert. Sanguis venosus ita hydro-carbonio spoliatus, arteriosus evadit ; in vasis extremis hoc principio, in pulmonibus denuð extricando, iterum suppeditatur, et hæ mutationes, vitâ perstante, circuitum hoc modo indefinentèr absolvunt. Dr. CRAWFORD, animum ad sequentia advertens, hanc theoriam amplexus est. Ex experimentis Doctorum PRIESTLEY et HAMILTON jam constat mutationes iis quæ in pulmonibus fiunt haud abfimiles, gasibus oxygenio et hydrogenio sanguine alternè expositis, peragi ; sanguis enim ex hoc colorem venosi nigricantem adipiscitur, dum illud colorem minii iterum imperdit : constat quoque dum hæc perficiuntur partem hydrogenii absumi, et oxygenium impurum reddi. Quoniam sanguis arteriosus, ut ille observavit, eandem in vasis extremis, ac si hydrogenium obiectum fuerit, subit mutationem, et vi hunc fluidum attrahendi pollet, et hydrogenium ex substatiis animalibus putredinem fubeuntibus copiosè

* CRAWFORD on Animal Heat, p. 150 et sequent.

evolvitur; hinc opinatus est, sanguinem arteriosum, hoc addito, in venosum converti.

Quoniam quoque sanguini per pulmones transfenti, et ibi oxygenio, quod facilè cum hydrogenio connubio jungitur, exposito, floridus color restituitur; fidentèr indè affirmari licere ei persuasum est, sanguinis venosi in arteriosum conversionem abstractioni hujus elementi, hydrogenii nempè, deberi. Ex formatione acidi carbonici in pulmonibus Dr. CRAWFORD colligit hydro-carbonium, minimè hydrogenium purum in sanguine venoso contineri, et ex eo per respirationem explicari.

Opinio quam super hæc argumenta tenuit LAVOISIER haud multùm ex theoriâ Doctore CRAWFORD propositâ discrepat. De fonte unde hydro-carbonium, quod in pulmonibus extricatur, derivatur, solum dissentiunt. LAVOISIER id ex sanguine gradatim decomposito oriri, et organis quæ cibi concoctioni inserviunt continuè suppeditari posuit. “ Dans la respiration, comme
 “ dans la combustion, c’est l’air de l’atmosphère
 “ qui fournit l’oxygène et le calorique; mais

“ comme dans la respiration, c’est la substance
 “ même de l’animal, c’est le sang qui fournit
 “ le combustible, si les animaux ne reparoient
 “ pas habituellement par les alimens ce qu’ils
 “ perdent par la respiration l’huile manqueroit
 “ bientôt à la lampe, et l’animal periroit comme
 “ une lampe s’eteint, lorsqu’elle manque de
 “ nourriture.”* Ad hanc theoriam stabiliendam

magis propensus erat, quippè phænomena res-
 pirationis melius talem explicationem admit-
 tunt. Hoc modo, ut ille perhibet, vaporis a-
 quosi respirationi generati productio facilius ex-
 plicari queat. Hâc quoque objectioni obviam
 ibat, quæ in experimentis, quæ de generatione
 caloris animalis instituit, occurrebat. In his e-
 nim major quantitas caloris ex data oxygenii
 quantitate respiratione extricari invenit, quam
 quæ ex eâdem, in acidum carbonicum combusti-
 one carbonii conversa oriretur.

Explicatio phænomenum respirationis a Doc-
 tore CRAWFORD proposita, ingeniosa admodum,

eo

* Mémoires de l’Académie des Sciences, 1789, p. 6.

eo magis æstimanda est, quippè quando prolata est, analysis materie animalis tenebris ferè omninò obvoluta erat. Tantam quoque speciem verisimilitudinis præ se fert, ut chemicis hodiernis etiam dignissimis arrideat. Sunt tamen è contrario quæ ad eam forsàn omninò labefactandum valeant argumenta.

In primis principia ejus ex experimentis quæ Dr. CRAWFORD ad ea stabilienda protulit, nequaquam accuratè deducuntur. Etsi enim hydrogenium purum colorem sanguini arterioso nigricantem impertit, non ulicum agens chemicum est, quo hoc effici queat: azoticum, acidum carbonicum, et quædam alia hac potestate prædita sunt. Etsi igitur hydrogenium talem communicat colorem, non exindè necessariò sequitur mutationem coloris quam sanguis, dum in venosum convertitur, subit, additioni hujus principii deberi. Minus quoque presentia hydro-carbonii eruitur; nullum enim axioma chemicum magis evidens est, quam qualitatem quandam cujusdam elementi in hujus compositis ex toto sæpe amitti, et sanè hæc Doctoris CRAWFORD deductio, utcunque

utcunque verifimilis experimentis Doctoris BEDDOES, omninò convellitur; quæ rem fati abfimilem, fanguinem nempè hydro-carbonio adjecto, floridum adipifci colorem probârunt.* Hinc facilè colligitur hoc non poffe effe principium quod fanguini, dum venofus fit, accedit; ruit inde theoriæ Doctoris CRAWFORD principium primarium.

2do, Compertum habet aquam expiratam ex hydrogenio in pulmonibus cum oxygenio feffe directè conjungendo generari; etfi nulla fint experimenta quæ hoc ultra dubium ponunt. Ex dictis jam patet præfentiam hydrogenii in ftatu folutionis laxioris, quod huic hypothefi favet, non folùm non probari, verum etiam factis indubitatis opponi. Etfi autem hoc pro hypothefi concederetur, fi probari poteft totum vaporem aquofum qui è pulmonibus emittitur, origini minus dubiæ, quam elementorum è quibus conftat conjunctioni in pulmonibus, referri poffe, deerit ratio cur ad hanc confugiamus; plures enim inquirere caufas, quam quæ ad rem explicandam valeant, leges philofophandi vetant.

Superficies

* BEDDOES ON FAÛTIOUS AIRS, Part I. p. 37.

Superficies bronchiorum unà cum cellulis aëri-feris, ut Dr. HALES et alii computaverunt, æquè ac totius corporis superficies externa patet. Semper madet rore ex osculis minutissimis vasorum numero carentium indefinenter profuso. Omni inspiratione quantitas aëris cujus temperies subito ad gradum 96° caloris ascendit potestate ejus solvendi eodem tempore aucta, hanc superficiem verrit; aquâ igitur saturatur, quam expiratione iterum frigefactus sub forma vaporis deponit. Hoc modo productio vaporis aquosi enodationem facile admittit. Assumptio igitur vaporem aquosum productum esse è mutationibus quæ respiratione in sanguinem perficiuntur, argumento omninò destituta est. Hoc quoque ulterius ex analogia patet. Ex tabula ultimo LAVOISIER et SEGUIN commentario annexa, constat quantitatem aquæ perspiratione cuticulari spatio viginti-quatuor horarum expulsum eam quæ è pulmonibus eodem tempore excernitur paucis unciis superat. Quoniam autem aqua perspirationis jam formata ex osculis vasorum exhalantium profunditur, et bronchio-

rum

rum superficies æquè ac cutis patet, dilucidè sequitur utramque ex eodem fonte derivari, et unam non posse formari, dum altera solummodò extricatur.

3tio, Etsi principiis quibus nititur theoria Doctoris CRAWFORD accederemus, explanationem plenam mutationum quas sanguis, dum venosus fit, subit, nequaquam reddit. Ex factis admodum numerosis apparet, sanguinem arteriosum ex venoso in hoc differre, quod quantitatem oxygenii in statu solutionis continet; secundum autem Doctoris CRAWFORD theoriam, totum oxygenii respiratione consumpti in pulmonibus, formatione aquæ et acidi carbonici impenditur, et sanguis arteriosus et venosus in hoc solum discrepant, quod hic portionem hydrocarbonii continet.

Deniquè, hæc theoria, in ratione reddenda, sanguinis arteriosi in venosum conversi magis adhuc hæret. Dr. CRAWFORD opinatur, hoc sanguini portionem hydro-carbonii, æqualem ei quæ in pulmonibus continuò extricatur, recipiente deberi. Nullum autem fontem unde hydro-carbonium

carbonium originem ducat, monstravit. De hoc verba quibus utitur dubii plena sunt. Notat ex materie animali putredine commissa hocce principium evolvi, et extricationem ejus calore adjuvari. Nulla autem adest ratio cur credamus talem vita perstante processum obtinere, vel etiam perfici posse. Neminem latet omnes corporis partes solidas continuè absorptione imminui, et hanc jacturam, depositione vel secretionem ex fluidis reparari. Æquè certum est, præter hydrogenium et carbonium omnia elementa è quibus conflatur materia animalis, absorberi; et hoc non extremitatibus venarum rubrarum sed lymphaticis valvulosis perfici.

LAVOISIER in prioribus quæ de animalium respiratione instituit experimentis, theoriam ex jam tradita in multis discrepantem protulit. Mutationibus quas aër, quo in his experimentis usus est, subit, prius notatis, sic procedit: “ En effet d’après ce
“ qu’on vient de voir, on peut conclure qu’il ar-
“ rive de deux choses, l’un par l’effet de la respira-
“ tion au la portion d’air eminentement respirable,
“ contenue dans l’air de l’atmosphère est conver-
“ tie

“ tie en acide crayeux (*acidum carbonicum*)
 “ aëriforme en passant par le poumon ; ou bien
 “ il se fait un échange dans ce viscere, d’une
 “ part, l’air eminentement respirable est absorbé,
 “ et de l’autre le poumon restitue à la place
 “ une portion d’acide crayeux aëriforme, presque
 “ égale en volume.”*

Illa opinio magis eo probabilis est (ut ille ha-
 bet), quippè gas oxygenium in acidum carboni-
 cum combustione carbonii ex toto converti que-
 at. Sunt tamen multa quod quoque concedit
 quæ huic favent. Colligit tandem partem u-
 nam oxygenii aëris inspirati in formationem aci-
 di carbonici impendi, et aliam in sanguinem
 absorberi qui eodem tempore portionem acidi
 carbonici evolvit. Hanc explicationem ut hy-
 potheticam solam protulit, et postea pro the-
 oria CRAWFORD jam notata commutavit. Ex
 hoc tempore sub auctoritate LA GRANGE et HAS-
 SENFRATZ renovatur, et forsan præ cæteris hodi-
 ernis maximè arridet. Secundum theoriam quam

hi

* Mémoires de l’Académie Royale de Sciences, An.
 1777, p. 191.

hi philosophi amplexi sunt, sanguis per pulmones diffusus portionem oxygenii ex aëre atmosphærico inspirato haurit. Hoc oxygenium autem nequaquam intimè cum principiis sanguinis ultimis conjungitur, sed cum eo in statu solutionis remanet. Dum absolvitur sanguinis circuitus, gradatim (“peu a peu”) ex eo separatur, semet cum hydrogenio et carbonio solis adjungens. Cum sanguis iterum ad pulmones redit, hæc conjunctio perfectior evadit, et acidum carbonicum et aqua, quæ exinde originem ducunt, extricantur, portio quoque oxygenii iterum absorbetur.

Principia hujus theoriæ ex factis sequentibus deducuntur.

Imo, “ C’est que le sang veineux mêlé avec
 “ le gas oxygène acquiert aussitôt une belle
 “ couleur vermeille ; que cette couleur ver-
 “ meille change peu à peu, devient pourpre
 “ lie de vin, quoique le sang soit continuelle-
 “ ment en contact avec l’oxygène, et qu’on re-
 “ mue souvent l’air et le sang pour les mélan-
 “ ger.”

2do, “ Que le sang arteriel exposé au contact
 “ de tout gaz qui ne contient point de l’oxy-
 “ gene prend un couleur lie de vin.”* “ J’ai cru
 “ appercevoir,” (inquit HASSENFRAITZ) dans
 “ ce deux données que la couleur rouge du
 “ sang etoit le resultat de la dissolution de l’ox-
 “ ygene dans le sang, et que sa couleur lie de
 “ vin etoit le resultat de l’abandon que l’oxy-
 “ gene faisoit du sang pour se combiner avec
 “ l’hydrogene et le carbone.”†

Si prima hujus theoriæ HASSENFRAITZ pars ox-
 ygenii nempè absorptio sanguine venoso in pulmo-
 nibus, factis, quæ ad eam tuendam colligit, solis
 niteretur, fundamentum parùm certum haberet.
 Patet enim colorem coccineum, quem sanguis ox-
 ygenio objectus adipiscitur hydrogenio, et carbo-
 nio abstractis, æquè ac oxygenio addito, vel utrif-
 que conjunctis posse deberi. Hoc, modo minus
 ambiguo ex experimentis FONTANÆ, DAVY, et ali-
 orum, ut supra traditum est, patescit, quæ oxy-
 genium sanguine venoso absorberi, et in arterio-
 fo

* Annales de Chimie, p. 268.

† Idem, p. 268.

so solutum contineri luculentèr demonstrant. Sanguinem per pulmones commeantem oxygenium ex aëre inspirato adipisci indubitanter constat; quoniam ibi, membrana tenuissima sola interposita, eo objicitur, quæ ut Dr. PRIESTLEY demonstravit, actionem in se mutuò chemicam nequaquam impedit. Primum igitur hujus theoriæ principium intra certos limites probari potest. Nequaquam autem constat totum oxygenium vel etiam majorem hujus partem in respiratione consumptam in sanguinem deferri, ibi solutam detinendam. Quinetiam oxygenium semet carbonio sanguis adjungere pronum est, et hæc combinatio ex parte saltem in pulmonibus fieret, ubi tam latè inter hæc patet commercium, necesse est. Hæc concedit HASSENFRAZ, sed sensu forsitan nimis restricto; sic enim habet: “ Dans le
“ poumon il se fait *peu* de combinaison du car-
“ bon et de l'hydrogene du sang avec l'oxygene
“ de l'air respiré.”* Rationem accuratam inter quantitatem oxygenii hoc modo consumpti et quod in sanguinem directè attrahitur, statuere nunquam forsitan licebit.

Pars

* Annales de Chimie, p. 272.

Pars secunda theoriæ Dom. HASSENFRAITZ quæ sanguinis arteriosi in venosum conversionem explicat, ex factis quæ protulit, necessariò nequaquam deducitur. Etsi enim concederetur colorem sanguinis miniaceum ex presentia oxygenii in statu solutionis pendere, non exindè sequitur, colorem in vasis minimis mutatum junctioni carbonii et hydrogenii cum hoc principio deberi. Id omninò abstrahi vel ad quasdam secretiones constituendas necessarium esse, æquè probabile est. Si res igitur *a priori* perpensa fuerit, argumenta quæ ad aliquam harum stabiliendam adducuntur æquè valent. Dom. HASSENFRAITZ argumentum ejus theoriæ proprium attulit ex periculo in quo acidum muriaticum oxygenatum sanguini venoso adjectum, eum statim nigrum reddebat, etsi acidum muriaticum commune tali potestate minimè pollet. Hinc colligit mutationem coloris ex oxygenio acidi muriatici oxygenati sese cum carbonio et hydrogenio sanguinis conjungendo pendere, et igitur solitam sanguinis arteriosi in venosum mutationem similem causam agnoscere. Hoc autem

tem

tem nihil potest esse ineptius. Acidum enim muriaticum oxygenatum, quippè compositum peculiare constituit, dotibus præditum est, quæ ad elementa è quibus conflatur referri nequeunt. Potestas igitur sanguini colorem nigricantem impertiendi ad compositum non ad elementa constituentia referri debet. Neque mutatio quam in sanguinem efficit, ei quæ in vasis extremis obtinet, omninò similis est. Textura enim et compositio sanguinis ex toto destruitur.

Etsi autem hæc ratiocinatio quæ utitur *HASSENFRATZ* in multis laborat, concedi nihilominùs, debet partem oxygenii, quod sanguine arterioso solvitur, cum portione carbonii ejus conjungi; quoniam ex illis in sectione novissima memoratis, liquet, sanguinem arteriosum ex venoso in hoc discrepare, quod quantitatem acidi carbonici continet, quod ex hujusmodi conjunctione progigni queat. Hoc quoque experimento peringenioso, Dom. *DAVY* instituto, ulterius confirmatur. Invenit acidum carbonicum è pulmonibus explicari, etsi hydrogenium purum inspiretur, et quando nullum oxygenium adsit quod ad id formandum

mandum conferat. Hinc colligit acidum carbonicum in sanguine venoso existere, et per tunicas humidias vasorum effugere.* Etsi autem pars oxygenii in sanguine venoso contenti hac via absumi potest, non ex eo sequitur nullam hujus partem aliter sese connectere, compositis, usui forsan egregio in œconomia animali inservientibus, originem daturam; et hoc reverà ita se habere ex hoc patet, quippè oxygenii amissi acidum carbonicum formatum rationem non redderet. Dom. HASENFRATZ quod reliquum est ad aquam gignendum hydrogenio se adnectere opinatus est. Concedendum est vaporem aquosum è pulmonibus expulsum ex evaporatione derivari; hunc autem primum in sanguine formari persuasum habet. Argumenta quæ adversus hanc hypothesein attuli quando de theoria Doctoris CRAWFORD mentionem feci, contra hanc opinionem meliore etiam jure valerent. Præter quod omninò hypothetica est, ad ejus sententiam stabiliendam non necessaria est; et forsan solummodo profertur, quo magis sententiis tunc temporis passim probatis consentiat hæc explanatio.

Theoria

* DAVY'S Researches, p. 442.

Theoria jam perpenſa, etſi illi a Doctore CRAWFORD propoſitæ, omnibus perſpectis antepoſenda eſt, propriis tamen fœdatur maculis ex ſupra traditis facile eruendis. Præter hoc, alio quoque et fanè haud leve vitio laborat, quod ad fontem unde hydrogenium et carbonium quæ in vaſis capillaribus cum oxygenio conjungi creduntur, derivantur, plane ſpectat. Etſi enim HASENFRAZ affirmat oxygenium in ſanguine arterioſo, carbonio et hydrogenio hujus fluidi gradatim tradi contendit, tamen ſanguinem in circuitu abſolvendo quantitatem horum elementorum ei quam amiſerat æqualem ex ſubſtantiis quibus objicitur accipere, quod nos iterum ad theoriam CRAWFORD reducit: circa locum enim in quo aquam et acidum carbonium gigni credunt, ſolum diſſentiunt.*

Utriſque his theoriis ritè objici poteſt, eas non ſatis arctè cum mutationibus quibus ſanguis in curſu ſubjicitur, et uſibus quibus infervit, connecti. Utroque enim ponunt mutationes quas ſanguis ſubit non ex compoſitione ejus, ſenſu ſtrictiore,
mutata,

* Annales de Chimie, tom. 9. p. 127.

mutata, sed è quibusdam alternè additis et abstractis principiis, ex alio fonte derivatis, pendere. Hoc autem primo intuitu omninò abfimilis videtur; quod ex jam dictis magis elucescit.

Mutationum quas sanguis, dum ex arterioso venosus evadit, et vice versa, subit, modo frequenti explanationem aggrediar.

Hoc fluidum fons sanè generalis est, unde omnis corporis humani partes, et omnes secretiones derivantur. Quod hâc via impenditur, chylo continuò suppeditatur, qui in omnibus animalibus fluidum est minus quam sanguis natura animali præditum. Magna quantitas azotici et parva carbonii materie animalis proprium est. Licet suspicari hæc principia è quibus constat materia animalis in vasis extremis ubi solida et fluida animalia assiduè secernuntur, subinde separari, et carbonium igitur quod parcius in his existit, majore quantitate in reliqua massa contineri. Ex analogia quoque admodum generali inferri queat, hoc processu attractionem carbonii redundantis pro principiis sanguinis ultimis multum imminui. In hoc statu oxyge-

nio in sanguine solutè contento perindè attrahitur, pars altera quoque oxygenii eodem tempore cuidam utili proposito impenditur. His mutationibus sanguis venosus evadit, qui iterum ad pulmones rediens aëri atmosphærico objicitur, è quo oxygenium, et portionem forsàn azotii adipiscitur, dum acidum carbonicum in eo contentum, et quod carbonii reliquum est cum oxygenio, cui in pulmonibus occurrit, conjungendum, extricatur. Hoc modo arteriosus fit sanguis. Talis est explanatio sanguinis arteriosi in venosum, et hujus in arteriosum iterum conversionis, quam facta et experimenta in priore hujus opusculi parte diligentèr perpensa suggerunt.

Theoriis CRAWFORD et HASSENFRATZ propositis in sequentibus forsàn superior est.

Principia ejus non ita sunt hypothetica, sed ex factis indubitatis necessariò deducuntur. In theoriis quæ CRAWFORD et HASSENFRATZ proposuerunt, processus quo sanguis arteriosus in venosum convertitur ex quorundam principiorum, quorum origo omninò latet, in vasis ex-

tremis conjunctione oriri creditur. In hac autem hæ mutationes cum iis quæ in vasis extremis assiduè peraguntur intimè copulantur, vel potius harum effectus sunt. Usus quoque haud leves quibus in œconomia animali inservit melius apparent.

Novo quoque et forsàn minus dubio modo quarundam respirationis causarum finalium naturam exponit. Inter quas processus, quo alimentorum in naturam animale[m] fit conversio, et qui in ventriculo et intestinis incipit, rectè numeratur. In his alimentum certas subit mutationes, quibus in statum materiem animale[m] inter et vegetabile[m] medium reducitur. Postea ad sanguinem defertur, cum eo commiscendus, carbonio partim spoliatur, et modo jam descritto quantitatem oxygenii et azoti adipiscitur. Principia ejus tandem in eo ponuntur æquilibrio ex quo compositum dotibus substantiæ animalis præditum exoritur.

Commercium fati arctum quod inter sensationem, motum muscularem, et respirationem intercedit, factis haud paucis comprobatum est,

quæ

quæ autem hic perpendere nostro proposito omninò alienum erit. Hæc tamen quam optimè demonstrant; subsidium oxygenii, quo hæc functiones munere fungantur, subindè esse necessarium. CRAWFORD et HASSENERATZ quibus persuasum est totum oxygenium in respiratione consumptum hydrogenio et carbonio conjungi, in horum rationem reddendo omninò hærent. Cum theoriâ autem quam jam adumbravi benè consentiunt.

FINIS.

