

**Dissertatio chemico-medica inauguralis de animantium calore ... /
Eruditorum examini subjicit Gulielmus Somervell Mitchell.**

Contributors

Mitchell, Gulielmus Somervell.
University of Edinburgh.

Publication/Creation

Edinburgi : Apud E. Balfour, 1800.

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/n8thzj44>

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>

DISSERTATIO CHEMICO-MEDICA
INAUGURALIS

ANIMANTIIUM CALORE;

ARGUMENTA SUMMUM TENENT.

D. GEORGE BAIRD, S.S.T.P.
DISSERTATIO CHEMICO-MEDICA

INAUGURALIS

DE

ANIMANTIIUM CALORE.

EDINBURGI: }
APUD E. BALFOUR. }

DISSERTATIO CHÉMICO-MEDICA
INAUGURALIS

DE

ANIMANTIIUM CALORE

QUAM

ANNUENTE SUMMO NUMINE

D. GEORGI BAIRD, S.S.T.P.

DISSERTATIO CHÉMICO-MEDICA

HECCE

AMPLIANDI SENATUS ACADEMICI CONSENSU

ET HONORIS CAUSA MEDICÆ DOCTORIS

PRO GRADU DOCTORIS

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

DISSERTATIO CHEMICO-MEDICA
INAUGURALIS

DE
ANIMANTIIUM CALORE;

QUAM,

ANNUENTE SUMMO NUMINE,

Ex Auctoritate Reverendi admodum Viri,

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

ACADEMIÆ EDINBURGENÆ PRÆFECTI,

NECMON

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 SOMERVELL MITCHELL,

SCOTUS,

SOCIET. NATURÆ STUDIOSOR. EDINBURGENÆ

SOCIUS EXTRAORDINARIUS.

Omne, quod vivit, five animal five terra editum, id vivit
propter inclusum in eo Calorem.——CICERO.

AD DIEM 12. SEPTEMBRIS, HORA LOCOQUE SOLITIS.

EDINBURGI:

CUM PRIVILEGIO,

APUD E. BALFOUR.

1800.

DISSERTATIO CHYMICO MEDICA

IN AUGUSTALIS

JOANNI MACGREGOR MURRAY, EQUITI BARONETTO

AVI MANTUANO

ANTICUA GENTE REGIS AUSTRIACI PROGENITO

ANNUNTE SUMMO NUMINE

ET NON MAGIS GNERIS ANTIQVITATE

D. GEORGI BARRIS, S.T.P.

ACADEMIE EDINBVRGENSE PRÆFECTV

RECTOR

QVAM EXE IN QVIA QVANTV QVANTV QVANTV

ET NOLLITIS FACULTATIS MEDICÆ DOCTOR

PRO GRADU DOCTORIS

COMMISSIO IN MEDICINA HONORIBVS AC PRIVILEGIIS

OMNIBVS VIVITIS QVANTV QVANTV QVANTV

ET DVM IN FACULTATE MEDICÆ EDINBVRGENSE

GULIELMUS SOMERVELL MITCHELL

DOCTOR

ACADEMIE EDINBVRGENSE PRÆFECTV

SOCIJS EXTRAORDINARIJS

AC QVANTV QVANTV QVANTV QVANTV QVANTV

QVANTV QVANTV QVANTV QVANTV QVANTV

QVANTV QVANTV QVANTV QVANTV QVANTV

QVANTV QVANTV QVANTV QVANTV QVANTV

QVANTV QVANTV QVANTV QVANTV QVANTV

QVANTV QVANTV QVANTV QVANTV QVANTV

EDINBVRG

GULIELMUS SOMERVELL MITCHELL

ACADEMIE EDINBVRGENSE PRÆFECTV

1800

VERO OPTIMO

JOANNI MACGREGOR MURRAY, EQUI TI BARONETTO,

DE BALQUHIDDER AC DE LANDRECK,

ANTIQUA GENTE REGIS ALPINI PROGENITO,

SED NON MAGIS GENERIS ANTIQUITATE,

QUAM PROPRIIS VIRTUTIBUS ILLUSTR,

QUI OB INTEGRITATEM, PROBITATEM, JUSTICIAMQUE,

DUM RES IN INDIA ORIENTALI FELICITER ADMINISTRABAT,

SUMMIS LAUDIBUS JUSTE EFFEREBATUR ;

MORUMQUE SUAVITATE ET COMITATE,

OMNIBUS MAXIME CARUM SESE REDDEBAT.

NEC DUM IN TANTIS TAMQUE VARIIS MUNERIBUS FUNGENDIS

MULTUM VERSABATUR,

MINUS DILIGENTER RES HUMANIORES COLEBAT,

AC QUANQUAM LITERARUM SCIENTIARUMQUE COGNITIONE VALDE

PRÆSTET

ETIAM MULTO ARDORE SCIENTIÆ VESTIGIA PREMIT,

HAS STUDIORUM PRIMITIAS,

SUMMA CUM OBSERVANTIA,

SACRAS ESSE VULT

GULIELMUS SOMERVELL MITCHELL.

VERO OPTIMO

JOANNI MACCROG MURRAY, REGIO BARONETTO

DISSERTATIO CHYMICO-MEDICA

ANTICUA GENTE REGIO AFFINI PROGENITO

SED NON MUNDI GENTE ANTIQVATE

QUAM PROPERA VIRTUTIBUS ILLIBATA

QUI OB INTEGRITATEM PROBITATEM JUSTICIAMQUE

CUM RES IN INDIA ORIENTALI FELICITER ADMINISTRARE

ANIMAVIT

NOTUQUE SUBVITATE ET COMITATE

OMNIBUS MAXIME CARUM ESSE REPERTAT

NEC DUM IN TANTIS TAMQUE VERTIS MUNDIBUS TONGENDIS

CUM A MACHINIS E. MACHINIS

MULTUM VARIATUM

MUNDI PILEATIS RES HUMANITAS COLLEAT

AS QUANDAM LITTEARUM SCIENTIASQUE COGNITIONIS VARIAS

HOMINIBUS

PLACIDIS QUODAM ADIUTIS VERTIBUS

RES VIX A LITTEIS QUODAM ADIUTIS VERTIBUS

HUMANITATE IN QUODAM ADIUTIS VERTIBUS

IN FRIGIDIS VITI REGIMINIS RES VIX A LITTEIS

PLACIDIS QUODAM ADIUTIS VERTIBUS

DISSERTATIO CHEMICO-MEDICA

INAUGURALIS

DE

ANIMANTIIUM CALORE.

GUL. S. MITCHELL, AUCTORE.

HOMINIBUS ulla, nec insignior, nec præstantior, quam caloris progignendi potestas, vix a natura datur. Constat enim, calorem humanum in eodem gradu semper permanere, in frigidis arcti regionibus, æque ac in fervidis austri plagis. Quamquam homo multis objec-

tus corporibus, attractione chemica, calorem aut dandum aut accipiendum utrinque paratis, eam vim intactam retinet. Cum vero circumspiciamus hoc proprium homini nequaquam inveniemus. Eodem munere multa animalia, multa, præsertim aves, majori etiam modo, sunt prædita. Amphibiis haud equidem deest; pisces quoque, quibus idem calor ac undis olim inesse putabatur, nunc temperiem duobus aut tribus gradibus majorem possidere, compluria docent pericula. Neque hic restat; insectis ipsis vermibusque temperiem, quibusdam gradibus suo domicilio calidiorem, habere fatis constat: polypi etiam caloris generandi munere quodammodo fungi videntur. Credo equidem, nec vana fides, plantis dotem tam utilem haud omnino esse denegatam,

Quum phænomena ita clara, effectusque ita permagni, causam ejus multum etiam ab antiquis temporibus quæsitam, minime est mirandum.

dum. Veteres enim philosophi, qui vitam et ignem unum ac idem crediderunt, eam diligenter, sed sine fructu, perscrutabantur. Inter recentiores, chemici primo, scientiæ parum periti, naturæ corporis magis ignari, misturæ chemicæ, fermentationi, multisque aliis causis, sine dubio tribuebant. Ex quo philosophia mechanica valeret, et sanguinis circuitus repertus esset, motui sanguinis in circuitu referebant; ac duæ de ea re sententiæ philosophos dividebant, altera mutuam fluidorum actionem in solida, altera motum sanguinis particularum, caloris causam ducebant. Dum in nervorum fabricam inquirebant medici, ac vim vitalem nervis inesse credebant, quærebat illustrissimus Cullenus, Nonne calor animalis in vi vitali positus est? Hanc in sententiam haud multi pedibus ibant; nam doctrina magis probabilis, renascente chemia, ab illustrissimo Black mox oblata fuit, qui respirationem animantium calorem genuisse dicebat. Cum autem hæc opinio multis obsideretur

deretur difficultatibus, afferuit Doctor Rigby multis experimentis fretus, ventriculum caloris fontem certe fuisse. Nimius, ut fit, simplicitatis ardor omnes in errorem duxit. Calorem animantium, neque solum respiratione Doctoris Black, nec ventriculi concoctione Doctoris Rigby; sed mutua cujusque actione, ex magna parte niti inveniemus: quantum vero nervi etiam adjuvant vasorum actioni, adhuc latet.

Sed antequam ullam proferamus opinionem, nota processus vestigia indicare, operam dabimus. In respirando quandam aeris atmospherici partem in pulmones receptam esse, ac quæ aeri redditur, non amplius spiritui aptam esse, pro certo habemus. Aer mutatus redit, acido carbonico plenus, pluribusque vaporibus aquosis quam ante ingressum; onustus gas azoticum quidem intactum manet, sed magna oxygenii pars abstracta est. Multa pericula a multis, quæ harum inter se mutationum rationem jus-

tam

tam constituerent, nuper et olim inventa fuerunt, sed erroribus vacare, de optimis non dici potest, ac appropinquationes veritati solum dicendæ sunt. Quæ a claro Seguin* de suis ac Lavoisieranis experimentis deducta sunt, in animo sequi est. Ex complurium periculorum collatione, 22 pedes cubicos Gallicos, aut prope 32 uncias pondere Anglicas, in hominis sani pulmonibus singulis diebus absorberi comperit; quarum 13 uncias in gase acido carbonico formando, et 5 uncias in vapore aquoso confectas esse ostendit. Præterea restant 14 unciaë, ex quibus fortasse componitur aqua, ubicunque in hydro-carbonium incidant. Quum autem de hisce rebus opiniones sunt diversæ, quærendo opus erit.

Sanguini venoso, quam arteriali, multo magis fusci coloris esse, omnibus fere notum; sanguis vero, dum per pulmones transit, ubi aeri inhalato objicitur, colorem fuscum amittit, in sanguinem

* Vid. Memoires de l'Academie Royale.

guinem arterialem vertitur, et hæc permutatio adeo vitæ necessaria videtur, ut totus sanguis semper per pulmones transmittatur. Sanguinem e corpore missum, quam primum aera attingat, oxygenium absorbere, colorem fuscum amittere, rubrumque sanguinis arterialis colorem sumere, ostenderunt clari viri Goodwin et Priestley *; quumque crassamenti frustra aeri obtulerint, eadem fuit sequela. Eam mutationem a gase oxygenio effectam fuisse monstravit ille; et hic eandem fore conversionem, etiamsi in vesicâ sero madefacta includatur: hinc oxygenium hujusce causam esse concludere possumus, quomodo vero fit, duabus sententiis materiem præbuit.

Illustrissimi viri Lavoisier ac Crawford, respiratus, sevi combustioni similitudine freti, pulmones, uti clarus Black, fornacem, atque ibi combustionem fieri putabant. Credebant quoque

* Philosophical Transactions, vol. lxvi.

que sanguinem venosum ab arteriali solum differere, quod hydro-carbonium habeat; insuper quod major oxygenio quam sanguini affinitas hydro-carbonio fit, conjunctionem aeris oxygenii cum sanguinis hydro-carbonio in pulmonum superficie certe fieri, ex qua gas acidum carbonicum, et vaporem aquæum produci, atque dum formantur, calorem evolvi; cujus aliam partem a gasè et aqua, quæ formam gasèam illis daret, confestim absorberi; alteram vero partem sanguini arteriali sese adjungere, atque ibi latere incognitam, quia sanguis arterialis caloris multo tenacior quam venosus. Sanguinem addunt a variis corporis locis hydro-carbonium accipere, quippe quæ putrida evolvantur, ac postea per tunicas vasorum arteriarum capillarium in sanguinem admissum esse. Hac commixtione in sanguinem venosum converti, caloris minus tenacem evadere, calorem specificum deperdere, calorem sensibus manifestum fieri, ac corporis temperiem sustentare.

Huic

Huic sententiæ obstant quam plurima. Si quum adfit hydro-carbonium, corporis capacitas caloris minuatur, cumque defit, augeatur capacitas, quomodo liberi caloris evolutio unquam fieri possit? Ut mutatio sit mutua, necesse, simul atque hydro-carbonium acceperint vasa capillaria, confestim partibus, unde nacta sunt, calorem suum tradant. Præterea Doctores Hunter et Hamilton sanguinem arterialem magnis in vasis ligaturis detentum, calorem venosum adeptum esse ostenderunt. Certe tunc hydro-carbonium densas eorum tunicas penetrare nunquam potuit. Etiam si, autem, hydro-carbonio talem fuisse transitum concipere possemus, hac opinione inutilia evaderent vasa forbilia, quia arteriarum capillaria eorum munere fungerentur.

Contendunt philosophi La Grange et Hassenfratz * colorem arterialem ex oxygenio in sanguine

* Annales de Chimie, vol. ix.

sanguine soluto oriri, quod in transitu per pulmones nuper adeptus fuerat sanguis. Gas oxygenium absorptum, fluidis elasticis in pulmonibus generatis, caloris aliam partem statim impertit, alteram in se ipso conservat. In circuitu autem, quam primum hydro-carbonio obviam fiat gas oxygenium, sibi adscicit, ac deinceps calorem expedit. Oxygenii attractio caloris junctionem hanc tardam lentamque reddit. Dum igitur acidum carbonicum et aqua in massa humorum circumvecta generantur, calor expeditur, ac temperies corporis totius ita conservatur. Pulmones ingressa acidum carbonicum et aqua, cum propter oxygenii majorem sanguinis affinitatem, tum propter calorem eorum, ex oxygenio in sanguinem absorpto, magis auctum, sub fluidorum elasticorum forma ejiciuntur.

Hæc opinio, ex periculis a Goodwin factis, sanguinem venosum, postquam gas oxygenium

B

attegisset,

attegisset, partem bibere, arterialem evadere, ac calorem edere, quodammodo pendet. Priestley et Girtanner sanguinem gasi azotico objectum lividum fieri demonstrârunt; et, quia in eodem gase azotico flamma aliquamdiu ardebat, oxygenium solutum capere deducunt, ex quo oxygenii partem abstraxisse, manifesta luce, apparet. Quædam experimenta nupera a Domino Davy * huic rei multo majorem fidem præbent. Experimenta Doctorum Hunter et Hamilton supra dicta, etiam magis confirmant. Præterea Hassenfratz ipse sanguinem floridum in vasis Hermetice obfignatis inclusum, colorem lividum sumpsisse, aut in loco claro, aut obscuro positus, semper comperit; acidum muriaticum oxygenatum in sanguinem egisse, ac colorem fuscum et pene nigrum ei dedisse, quoque ostendit, quanquam acidum muriaticum talem conversionem efficere non posset. Hinc conclusum est, sanguinem nigrum ex oxygenii super-

vacanei

* Vide Beddoes's Contributions to Medical and Physical Knowledge.

vacanei junctione acidi muriatici oxygenati cum quadam sanguinis parte originem traxisse oportere, atque ex prioribus experimentis quoddam tale a temporis longinquitate posse effici, item cogitant. Hujus rei explicationem multo magis verisimilem dare licet, secundum opinionem posthac dictam, chylum esse fontem hydro-carbonii; sic propter sanguinem in vasis magnis remoratum, renixus vaforum validus ad sese hoc onere liberandos, junctionem hydro-carbonii nuper in sanguinem admissi citiorem arctioremque efficit, ex quo paululum oxydetur sanguis.

Quamvis duarum sententiarum, quas supra diximus, posterior magis probabilis, non omnino caret difficultatibus. Quarum vero nec uni, nec alteri objiciatur, acidum carbonicum et aquam nisi in summa temperie gigni neutiquam posse; non enim gas hydrogenium, sed hydrogenium simplex, quod hic comburitur, sem-

per

per notandum est. Nam clari viri Priestley et Berthollet experimentis demonstrârunt, hydrogenium nascens in solita aeris temperie oxygenio sese adungere posse. Carbonio quoque particulas suas in sanguine ita disjunctas esse, ut affinitatem oxygenio in ima etiam temperie possideat, ac cum eo se facile admisceat. Quorundam pyrophyrorum combustio, gasis acidi carbonici generatio in fermentatione vinosa, ac in fructibus sub diu divisis, quum solis radiis opponantur, hoc multo manifestius reddunt. Contra opinionem posteriorem haud injuste dicatur, cum in sanguine adsit pura soda, inesse simul acidum carbonicum, credere maxime absurdum foret; nam si res ita se haberet, ut sodæ carbonas fieret, necesse est. Ad has difficultates amovendas, clarus vir Allen* mutationem maxime felicem suggerit, qui credens oxygenium in pulmonibus acquisitum, in sanguine esse solutum, opinatur eum hydro-carbonio in

circuitu

* In suis prælectionibus Edinburgi habitis.

circuitu obviam fieri, cui vaforum actione pedetentim admisceatur, caloremque suum explicat. Ita oxydatur hydro-carbonium, et ad pulmones advecto tantum caloris adjicitur, quantum ad statum aereum ei dandum sufficeret, ac sub forma gasis acidi carbonici vaporisque aquosi illico avolat. Si tunc hydro-carbonii fontem chylum esse concedamus, ac de ea re vix dubitandum, quum ad chyli naturam, compositionemque animum vertamus: constat enim ex carbonio, hydrogenio ac oxygenio varie mixtis ac conjunctis: materiem præbet ventriculus ex animalibus aut plantis conflatam, ac post multas mutationes bene concoctam tradat vasis lacteis, quæ in sanguinem postea infundunt, una cum lymphâ ex cæteris partibus corporis caducis collectâ; hanc rem quodammodo confirmant natura flammea, ac color chyli.

His emendationibus ita stabit sententia. Gasis oxygenii in pulmonibus absorptio est, dumque oxygenium

oxygenium in sanguine solutum per vasa in circuitu tranfit, hydro-carbonio fit obviam, ac una cum eo gradatim comburitur, caloremque edit, interea oxydatur hydro-carbonium. A chylo derivatur hydro-carbonium color, venosus a soluto hydro-carbonio oxydato oritur, arterialis vero color ab hujusce hydro-carbonii disjunctione. Hac notione 14 unciaë quæ adhuc deerant, in aqua generanda, simul ac satis hydro-carbonii congressæ fuerint, aut in cutis superficie, aut in canali alimentario, evanuisse videntur, atque e corpore tandem ejiciuntur. Ex quibus omnibus, cum respirationem, tum ventriculi concoctionem, caloris gignendi fontes esse concludimus.

Præter hos, adeps, secretionesque adiposæ, quæ sunt quasi materie comburendæ receptacula in usus animalium extraordinarios semper parata, uti altera caloris origo haud sunt præ-

prætereundæ. Res ita se habere in febribus, ac in exemplo inanitionis a * Doctore Currie relato, cuivis videre licet. Effectibus quoque in animalia torpida, quoad adipem, inductis, hoc magis verisimile redditur,

Fluidorum mutatio in solida, ut calorem aliquem liberaret, item necesse est.

Sunt etiam, qui musculorum contractionem quandam portionem quoque edere, non sine causa perhibent,

Oxygenium in ventriculo etiam absumitur, sed ibi loci in sublevanda cibi temperie, usque dum sanguinis calorem æquat, omnino expendi, haud abfimile videtur, unde aliqua ratio ejus haud est habenda.

De Milly, Abernethy, et Jurine, oxygenium
in

* Currie on Fevers.

in cutis superficie etiam confumi, experimentis suis ostenderunt, ex quo gas acidum carbonicum ac aqua generentur, et calor, quamvis multo minor quam in pulmonibus, evolvatur. Copia vero caloris, qui ita explicatur, multum variat; ætatis diversitas, temperies, quies, ac plura alia multas ei mutationes semper efficiunt.

His de caloris origine, ac quomodo liberetur, præmissis, quo magis illustretur sententia, quantum caloris quotidie in corpore producat, quantumque quotidie expendatur nunc computare conabimur. Lavoisier ex periculis in porcum indicum factis, tantum prope in respirando caloris dispendium, quantum in combustione, nos certiores facit. Nunc 18 uncias gasis acidum carbonicum ex combustione 13 uncias gasis oxygenii formari reperimus; nam in acidum carbonicum lib. 1. partes 28 carbonis et 72 oxygenii semper sunt, igitur $72 : 28 :: 13 : x$, et

$x = \frac{28 \times 13}{72} = 5$ unciis carbonis, et $5 + 13$
 $= 18$ unciis gasis acidi carbonici. Ostendit
 idem celeberrimus philosophus glaciei portio-
 nem inter combustionem liquefactam, caloris
 evoluti unicam mensuram notam, atque in qua-
 que acidi carbonici libra combusta, 27 lib. gla-
 ciei semper liquefieri; ergo in 18 unciis acidi
 carbonici comburendo, tantum caloris est, quan-
 tum glaciei $40\frac{1}{2}$ libras liquefceret nam $12 : 27$
 $:: 18 : x$; et $x = \frac{27 \times 18}{12} = 40\frac{1}{2}$.

Aquam in pulmonibus, aliisque corporis par-
 tibus ex oxygenii 19 unciis generatam, eodem
 modo computare licet. Quia in aqua oxyge-
 nii ratio ad hydrogenium est, ut 85 : 15; gasis
 hydrogenii reperietur esse 3.2 uncias. Nam 85 :
 $15 :: 19 : x$; et $x = \frac{15 \times 19}{85} = 3.2$, hinc erint
 aquæ $19 + 3 = 22$ unciis: si calorem per com-
 bustionem hujus aquæ quæramus, ita invenia-
 tur esse, quod caloris 81 lib. glaciei liquefcere

fatis foret; nam quum glaciei 44.33 lib. singulis aquæ libris liquefieri dicantur, tunc $12 : 44.33 :: 22 : x$, et $x = \frac{44.33 \times 22}{12} = 81$; ac quia corporis hydrogenium ab gase hydrogenio computationis $\frac{4}{5}$ omnino differt, subtrahendæ sunt $\frac{4}{5}$ ab 81, ac restat, quod caloris 45 lib. glaciei liqueficeret, tunc cum addantur $40\frac{1}{2}$ lib. ex acidi carbonici combustionem $40\frac{1}{2} + 45 = 85\frac{1}{2}$ in toto. Hujus omnis caloris qui $85\frac{1}{2}$ lib. glaciei liquificiendis sufficeret, pars una in aere externo ad corporis temperiem sublevandam absumitur; et quanquam Seguin, quantum aeris atmospherici quotidie inhaletur, non æstimâsse videtur, si inter se comparentur, quæ ab eo deducta et quæ a Doctore Menzies*, reperire potest. Menzies totum aeris oxygenium nequaquam abstrahi invenit, aliter ratio solita satis foret, sed rationem fuisse circiter oxygenii 40 uncias ad 58 lib. aeris atmospherici inde 46 lib. aeris habebimus,

* In Dissertatione inaugurali de Respiratione.

habebimus, nam $40 : 58 :: 32 : x$, et $x = \frac{58 \times 32}{40} = 46$. Iterum, uti aeris atmospherici capacitas caloris est 1.79, et uti calor abstractus, dum liquescit libra una glaciei, temperiem aquæ frigore concretæ ad 135° augeret; ille idem calor aeris libram unam 79.4° augeret, nam $1.79 : 1 :: 135 : x$, et $x = \frac{135 \times 1}{1.79} = 79.4$: augendus vero est aer ex 66° temperie in Seguin experimentis ad sanguinis temperiem 98, aut $98 - 66 = 32$. Glacies ergo liquefscenda, quæ aeris libræ uni 32° daret, æquabit .40 aut prope $\frac{1}{2}$, nam $79 : 1 :: 32 : x$, et $x = \frac{1 \times 32}{79} = .40$, sic $\frac{4}{5} = 23$ lib. Igitur id caloris, quod 23 lib. glaciei liquefcere potuit, ad aera 32° dandum exigitur.

Deinceps quærendus est calor, quæ aquam in pulmonibus in vaporem convertere queat. Oxygenii 5 unciaæ uti in prioribus exemplis aquæ prope 6 uncias præbebit. In experimentis a viris cla-

ris Watt et Black inventis, ac etiam in magis Domini Pictet recentibus, tantum caloris in quaque vaporis libra ingredi docemur, quantum cum altero corpore fluido ejusdem ac aquæ capacitatis, sed quod in vaporem converti nequireret, 960° caloris communicare sufficeret: hinc $135 : 1 :: 960 : x$, et $x = \frac{1 \times 960}{135} = 7.1$ in quaque libra: nunc 6 unciæ aquæ semilibram æquabunt; ergo $\frac{7.1}{2} = 3.5$, quæ ad aquam augendam postulantur.

Caloris in pulmonibus liberati 23 lib. ad aera ac 3.5 ad aquam augendam necessarias jam ostendimus, et $40\frac{1}{2} - 23 - 3.5 = 13$ prope, quæ capacitatem arterialem suppetant, adhuc restant. Restant insuper 45 libræ, quæ ad halitum cuticularem promovendum expensæ esse videntur. Id aquæ, quod ex iis formatur, jam diximus, ac jacturam partium quotidianam, quæ intra corpus fit, novimus, cujus magna pars,

una

una cum aqua sub vaporis forma, corpore ejicitur.

Exhalationem spontaneam frigus maximum efficere bene scimus, ejusque effectus semper esse secundum processus celeritatem, ac quantum vaporis fit. Exhalatio per cutem nunquam ad amissim redacta est, si ex Sanctorii et Cruickshank computationibus, quorum ille 50, hic vero 84 unciis aestimavit, numerum intermedium sumamus, tantum caloris, ratione supradicta, ad eum in vaporem convertendum, quantum 39 libras glaciei liquefcere satis foret, omnino exigi inveniemus; nam $1 : 7 : 167 : x$, et $x = \frac{7 \times 67}{1} = 39$ lib. ac $45 - 39 = 6$ libris relictis, quæ vaporis formam, superficierum calorumque fluidis intra corpus sustentent. Patet igitur halitum per cutem halitui per pulmones oppositum esse; quod aliam rem non parvi momenti memorare me ducat; modum nempe caloris ita temperandi, ut quæ circumstant, calorem

lorem nimium nobis nec dant nec abstrahant.

Aer, ut fit, in temperie 50° caloris, plus quam aer in temperie 60° ; aer in temperie 60° , plus quam 90° , semper secum avehit. Aer in pulmones inhalatus ac oxygenium inde absorptum contrariam sequuntur rationem; in temperie infera plus oxygenii absorbetur, quam in supera, ac plus caloris interne liberatur. Doctoris Crawford experimentum sanguinis hydro-carbonii cum oxygenio majorem affinitatem esse in supera, quam infera temperie ostendere videtur. Duos porcos Indicos in eodem aeris volumine, sed temperie inequali, inclusit; uterque intra idem tempus exanimatus repertus est; sed qui in aere frigido inclusus, plus aeris, quam qui in aere calido, consumpserat. Ille autem, quantum oxygenii containerent hæc duo vasa, nos certiores facere neglexit; atque a plerisque conceditur, aera in temperie supera quam in temperie

temperie infera minus oxygenii continere. Nonne hoc in statu, animalia plus oxygenii semper consumere consueverunt?

Calorem maximum, quem corpus humanum sine injuria perferre cognitum est, omnes multum admirati sunt; ac quidam etiam asseruerunt, vim caloris extinguendi vel potius frigoris generandi omni tempore possidere. Originem habet hæc opinio ex quibusdam experimentis a C. Blagden equite ac Doctore Fordyce factis; sed quia solum pura fictio est, eam hic refellere haud operæ pretium foret: Præterea cum exhalatio per cutem, adjectis quoque rebus supradictis, difficultatem solvere debet. Canis, ait Crawford, in arca ad 136° calefacta, semihoram sine injuria manebat, corporis calor ad 101° solum ascenderat atque arcæ fundus saliva madefactus conspiciebatur. Messores in Pennsylvania, ait Doctor Franklin, in tempore anni calidissimo, labores haud desinunt, quamvis

ther-

thermometrum supra sanguinis calorem ascendisset, si exhalatio per cutem potu continuetur. Quando exhalatio per cutem inceperit, molestiam ex sensu caloris paulatim decedere, ab omnibus quotidie observatur; quin igitur temperatura sic moderetur, non amplius dubitandum.

Quæstionibus de calore animali, ita parati, responsa dare conabimur. Ut animalia hanc potestatem variis gradibus possideant, ex conformatione necesse est. Mammalia enim his omnibus viribus, quæ, ut supra diximus, calorem animale generant, prædita esse reperiimus. Omnibus quoque animantibus ex respirandi virium perfectione calor suppeditari videtur. In avibus quanquam pulmones parvi sunt, arctèque costis fixi, multæ vesicæ sunt aeri capiendis accommodatæ, quæ aere inspirato perpetuo implentur, ac per pulmones ita impellitur aer, ut reditu æque ac ingressu tantum

tum sanguinis semper ab eo oxydatur; inde plus oxygenii bibunt aves, multum hydro-carbonium item consumunt; hinc oritur major caloris gradus. In amphibiiis sanguinis colorem pallescere, atque adipem pro rata parte magis copiosam evadere, eandem ob causam videmus. In piscibus, quibus nomen *exsangue* genus inditum est, quia propter colorem albidum iis sanguinem nullum fuisse olim creditum est, mutatio manifesta conspicitur, quippe quibus pulmones nulli. Branchiæ in pulmonis locum succedunt, aquam per branchias impellunt, coguntque; ita oxygenium absorbetur, sanguis oxydatur, ac color recreatur. Multo minus oxygenii in aqua invenit Priestley, postquam pisces plures horas in ea mansisset. Hoc quoque ab experimentis nuperis * Doctoris Davy multum confirmatur. Insectis vermibusque

* Beddoes's Contributions to Medical and Physical Knowledge,

busque plurima eorum spiracula pulmonum muneribus funguntur. Denique quo longius anatomiae animalium scientiam proferamus, eo plura sententiae hujus documenta nobis oblata fuerint.

Mira inter animalia plantasque analogia silentio haud est praetereunda; quum enim multi rei botanicae periti contendunt, per folia respirare plantas, ac per radices, caules, foliaque, aquam, et acidum carbonicum pro alimento bibere, separare, concoquere; insuper, quum ab experimentis Domini Hunter instructi, plantis tempore hiberno temperiem aere majorem esse, in aestivo vero paululo minorem cognoscimus; haec caloris gignendi potestas plantis vix est recusanda. Plantas calorem eorum e terra, in qua collocentur radices, derivare, ingeniosum Sennebier contendere non me latet; sed, meo judicio, causa effectum producere non satis valet. Si res ita se haberet, unde tanta temperationis

rationis varietas a Hunter observata? Præterea terram ad quandam solum profunditatem, temperiem eandem ac aera habere novimus; radices tantum paucos pollices in solum descendunt, quomodo igitur fieri potest, tantum calorem ex ea derivari? Alia maxime valida argumenta eodem pertinentia nunc darentur, si non a nostro incepto alienum foret.

Vinculum arctum inter respirationem sanguinemque ex quibus supra dictis tam manifestum evadit, ut pluribus de eo verbis vix opus fuerit. Quando enim color ex hydro-carbonio, ac evolutione ejus per pulmones, certe pendet, ut coloris mutatio foret, maxime necesse, atque ex conclusis a Domino Wells, coloris varietatis causas indicare haud difficile esset; sed non nostrum est in hoc tentamine.

Ut quanta sit, ac quam maxime ad salutem conducat hæc nostra potestas, pauca promiscua

addere licet. Quomodo corpus humanum omnibus sese regionibus tam mire accommodat, nunc facile intelligi potest. An in regione calida vivitur? ibi loci minus oxygenii in aere atmosferico, exhalatio per cutem augetur, multo minus cibi consumitur, omnesque hæ variae partes rite moderentur. Europæus juvenis vero, qui regiones nimium propinquas solis visit, hæc monita plerumque negligit, seipsum ita moderare nunquam menti succurrit, eodem cibo ac liquoribus fortibus, quibus natali solo uti consuevit, adhuc indulget, hydrocarbonii coacervatio ex oxygenii defectu fit, quod in hepate aliisque corporis partibus feceritur; et sic multa et dira mala tandem superveniunt. Contra, in frigidis arcti regionibus plus oxygenii in aere ubique diffunditur, itaque major copia consumi potest; appetitus est acutus, et alimentum valde nutriens ad necessarium calorem generandum exigitur, evacuatio per cutem rara ac parva, aer frigidus solum
calorem

calorem abducit. Hæ vires ita accurate libratae; quod si alia nimis valeat, aliis multum obvenit, ac valetudo statim imminuitur. Exercitatio omnibus vigorem dat, si nimia, obest, hydro-carbonii dispendium major quam supeditatio fit, circuitus sanguinis augetur, sanguis hydro-carbonio spoliatus est, ac sequuntur phlegmasiæ. Exitus maxime diversi ab ignavia oriuntur. Hydro-carbonium augetur, respiratio citior evadit, ut grave onus excutiat; crescit vero magis magisque calor, tandem accedit febris cum suis diris cladibus. Modum, quo frigus corpori subito applicatum agit, inde concipere licet; fibras constringit, halitui per cutem obstat; atque hinc catarrhus, rheumatismus, et multi alii morbi, quos sit mora longa referre.



