

**Responsio ad quaestionem ab ordine medico propositam, sic se habentem  
: Breviter distincteque indicteur et ratio actionis nervorum, quaeque fint  
maxime probabiles huius actionis explicationes, quae praemium reportavit  
/ Christiani Bernhardi Tilanus.**

### **Contributors**

Tilanus, Christian Bernhard, 1796-1883.  
University of Glasgow. Library

### **Publication/Creation**

Trajecti ad Rhenum : Apud Ioann. van Padddenburg, et I. van Schoonhoven,  
1818.

### **Persistent URL**

<https://wellcomecollection.org/works/zhnb36wd>

### **Provider**

University of Glasgow

### **License and attribution**

This material has been provided by This material has been provided by The University of Glasgow Library. The original may be consulted at The University of Glasgow Library. where the originals may be consulted. 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](mailto:library@wellcomecollection.org)  
<https://wellcomecollection.org>

CHRISTIANI BERNHARDI TILANUS,

HARDEROVICO - GELRI,

MED. STUDIOSI IN ACADEMIA

TRAIECTINA,

RESPONSIO

AD QUAESTIONEM

AB ORDINE MEDICO

PROPOSITAM,

SIC SE HABENTEM:

„ Breviter distincteque indicetur modus et ra-  
„ tio actionis Nervorum, quaeque sint maxime  
„ probabiles huius actionis explicationes”.

QUAE PRAEMIUM REPORTAVIT.

CHRISTIANI BERNHARDI TILANUS,

ANDEROVICO-CELLI,

MED. STUDIOSI IN ACADEMIA

TRACTATUS

RESPONSIO

AD QUÆSTIONEM

AN ORDINE MEDICO

PROPOSITUM

SIC SE HABENT

“Brevis distinctio indicat modum et re-  
“in actionis Nervorum, quodque sit maxime  
“probabilis huius actionis explicatio.”

QUE PRÆMIUM REPORTAVIT



## EXORDIUM.

**S**ystema nervosum priores in corpore animali agere partes, nemo ibit infitias. Homini inprimis instrumenta largiri debet, quorum ope mente sua rationali utatur, et dotes suas, quibus caeteris antecellit animalibus, exferat. Non igitur est quod miremur, ab omni aevo physiologos multum operae posuisse, in structura et actione cerebri et nervorum indaganda, ut tali indagatione nostra intimae oeconomiae animalis cognitio augeretur.

Verum enimvero quamvis pulcherrimum et inquisitione dignissimum sit hoc argumentum, magnis tamen difficultatibus dubiisque premitur, quibus circumscripta nostra cognitio, et impotentia ea diiudicandi, quae sensus nostros fugiunt, nullam lucem afferre possunt. Quo minus mirari subeat, doctissimos omnis aevi physiologos, quamvis omnia, argumentum nostrum spectantia, ad Lydium quasi lapidem exagerent,  
nil



nil tamen fere profecisse, ita ut etiam nunc nihil certi de eo constet.

Hoc animo volenti, inprimis mihi difficile visum est quod aggredior opus, respondendi ad quaestionem, de Nervorum actione, in Academia Rheno-Traiectina a Facultate Medica propositam, eoque magis cum mihi causa esset verendi, ne nimis alta petens, graviore caderem ruina; at vero animum quasi fractum, reficiebat Nasonis illud: *ut desint vires, tamen est laudanda voluntas*: cuius haud immemor, pro viribus, quas exiguas esse sentio, opus propositum perficere conabor. Itaque sequentem mihi ordinem proposui; ut

I Sectione agam de Nervorum structura.

II ——— de eorum functionibus, et tandem III ——— de vario modo, quo omnis aevi physiologi nervorum agendi rationem explicare studuerunt.

Quorum autem in tractatione, causa brevitatis commendatae, praecipua tantum attingam; itaque multa sane in ea desiderabuntur.

SEC.

## S E C T I O I.

## DE NERVORUM STRUCTURA.

**H**ac sectione e proposito nostro acturi de Nervorum structura, videamus primo breviter de sententiis maxime diversis, quas ab omni aevo auctores hacce de re foverunt, ut dein fusius exponamus ea, de quibus recentior et perfectior anatome nos certiores reddidit.

Tempore Hippocratis et Aristotelis, quos fere Sec. 36. M. (\*) vixisse constat, exigua erat nervorum notitia. Hi enim ligamenta et tendines cum nervis confundebant, et omnes has partes communi Nervorum nomine insigniebant. A Praxagora et Erasistrato eorum notitia iam aliquantum aucta fuit. Herophilus vero primus fuit, qui eos a tendinibus et ligamentis aliquo modo distinxit. Tres enim posuit nervorum species, quarum prima eos continet, qui e cerebro oriuntur et voluntarii sunt, sive nervos proprie dictos: altera vero species eos complectitur, qui ab uno osse orti, in alterum

in.

(\*) Conf. Blumenbachi, *Introduct. in Hist. Medic. Litter. Goetting.* 1786. p. 23, 39.



inferuntur; tandem tertiae speciei nervos vocat, a musculis procedentes. Celsus (\*) nervorum medullam non cognovit; locutus enim de nervis opticis et spinalibus, tantum membranularum, a membrana cerebri deductarum, mentionem fecit (\*\*).

In summi Graeci medici et auctoris Galeni scriptis, plura de nervis, eorumque structurâ invenimus. Vir enim eruditissimus, qui Pergamo natus, regnante Marco Aurelio Romano veniens, ibi chirurgiae et medicinae praxin circiter annum 165 post C. N. exercuit, optime de re anatomica meritus est. Ligamenta et tendines recte a nervis distinxit; cognovit Nervorum substantiam mediâ, seu medullarem, et eorum membranas: illam a cerebro, has a pia et dura meninge originem ducere censuit. Duriores nervos motorios, molliores sensificos esse, et hos a cerebro, illos a cerebello oriri, statuit. Nervos, uti etiam arterias et venas, non e rubro sanguine, sed ex albo semine generari putavit. Nervos opticos esse perforatos, a ventriculis anterioribus usque ad oculum, credidit, quia nondum noverat arteriam centralem. Per hunc meatum spiritum lucidum deferri dixit

et

(\*) Haller *Bibl. anat.* T. I. L. I. § 30.

(\*\*) Celsus *de Med. Libr. VII. Cap. VII. art. 14. et Libr. VIII. Cap. I.*



et hinc per analogiam concludit, reliquis omnibus nervis eisdem inesse meatus, per quos spiritus quidam deferretur, et quos in exortu spinalis medullae etiam visui patere perhibuit (\*). Multi posteriorum scriptorum non a Galeno differunt. Per longum etiam tempus anatome post Galenum inculta iacuit, donec ab Italis denuo coli coepisset. Inter hos Berengarius simpliciter Galenum secutus est, porum vero in nervo optico negat (†). Andreas Vesalius autem, vir meritissimus, Galeni sententiam quoque probat, et non dubitat nervos vasa dicere, quamquam cavitates sensibiles non sint. Visorium nervum nunquam perforatum vidit (§). Ab iis vero dissenit V. Coiter, instaurator anatomes comparatae meritissimus, Groningae natus, dein medicus Norimburgensis, qui nervos intus compositos esse, ex filis diversis sibi contiguis, demonstrare voluit, quae in principio coöperta sint expansione piaë matris usque ad foramina sui exitus, postea vero dura matre investiantur (\*\*).

(\*) Galeni, *Opera* ed. Chart. T. IV. L. de osf. L. 9. de usu part. C. 13. T. V. L. 7. de Hipp. et Plat. decr. C. 3. 4.

(†) Haller, *Bibl. anat.* Tom. I. Lib. IV. § 149.

(§) Vesalius, *de Corp. Hum. fabr.* L. IV. C. I.

(\*\*) V. Coiter, *C. H. Tab. et Observ. Norimb.*



Eandem filiformem nervorum structuram, ex chordis albis oblongis, nulla sensibili cavitate donatis, agnoverunt Casparus Bauhinus, Bartholomaeus Gabrol, Andreas Laurentius et Joannes Riolanus. Porosam autem sive spongiosam ponunt eorum substantiam, quam spiritus animales tenuissimi libere permeant (\*).

Novae sententiae auctor fuit Renatus Descartes, externam nervorum tunicam durae matri continuatam esse censens, quam considerat tamquam maiorem tubum, quo plures alii tubuli teneriores, a pia matre producti, continentur. Hisce, secundum eius opinionem, inest medulla, constans e tenuissimis filamentis, e cerebri substantia prodeuntibus, quibus vero cavitas tubulorum non ita repletur, ut nulli spiritus transire possint. Extremitates autem ramorum in musculis tunicas flaccidas formare finxit, quae inflari possint a copiosiore spiritu adfluente. Tandem valvulas nervis tribuit (†).

Cel. Willisius putavit medullam cerebri protrahi in nervos, involvi primo a pia matre, dein et, egressam ex osseis partibus, a dura matre. Porro ex eius opinione medulla constat nervulis  
mi-

(\*) J. Riolanus, *Opera omnia* Par. 1610. pars anat. Sect. IV. C. 4.

(†) R. Descartes, *de homine* pag. 19-25.



minimis, in cerebro seorsim ortis, qui, quia tales, per totum ductum usque ad finem decurrunt. Nervos non esse cavos perhibet, sed fila solida, intra quorum latera spiritus nervei moventur (\*).

Audiamus vero meritissimum, olim civem nostrum, Antonium a Leeuwenhoeck, oculatissimum illum totius naturae observatorem. Microscopiis se detexisse gloriatur, cerebrum, medullam spinalem et nervos, totum quantum, e meris vasculis constare, humori alieni perviis; porro vasculorum parietes crassos esse, respectu exiguae cavitatis; denique se non tantum cavitates vasculorum nervorum conspexisse, verum etiam exilissima animalcula, aqua innantia, libere per illas cavitates transcurrisse (†). Posteriorum nonnulli denuo nervorum cavitatem negarant, uti Cl. Graanen, qui nervos constare demonstravit fibrillis cylindricis solidis innumeris, in rectum exporrectis, sed per fibrillas transversas intertextas in suo situ custoditis; hac conformatione finxit oriri canales triangulares, inter accumbentes fibrillas cylindricas, per quas nimirum vehantur spiritus (§); nec non Gode-

(\*) Th. Willisii, *de Cerebri anatome*. Cap. XIX. in *Oper. omn.* Amst. 1682.

(†) Leeuwenhoeck, *Epist. Physiolog.* XXXII.

(§) Graanen, *Tractatus physico-medicus de homine*. Tab. XVII.



defridus Bidloo, qui testatur se semper nervos vidisse constare e filis solidis, iuxta se positis et tela cellulosa iunctis, cum omnem iis cavitationem plane deneget (\*). Cum quibus vero dissentit Clar. Raymundus Vieussens, nervos etiam considerans tamquam constantes e fibris medullaribus, e cerebro ortis, et membranis, piaae et durae matri continuatis, inclusis; quam texturam plures intrare arterias et venas docuit; meatus porro in hisce fibris assumit insensibiles (†). Boerhavius (§) et Heisterus (\*\*) eiusdem ac Vieussensius fuerunt sententiae.

Guilielmus Cowper fibras nervosas cellulas continere globosas, quae originem ducerent immediate a vasis sanguiferis in fibrillas nerveas transeuntibus, affirmavit, fretus observationibus suis microscopicis, minime vero has cellulas e cerebro oriri, cum neque fibrae cerebri, neque nervorum, ipsi tubulatae apparerent (††).

J.

(\*) G. Bidloo, *Opera anat. chir. Dec. I. Exerc. I.*, 10.

(†) R. Vieussens, *Neurograph. univers. Lib. III. Cap. I.*

(§) Boerhave, *Instit. med.* § 281, 2 etc.

(\*\*) Heister, *Comp. anatom. Tom. I.* § 301.

(††) G. Cowper, *Anat. Corp. Hum. L. B.* 1739: *Tab. X. fig. 6.*



J. B. Winslow nervum habet vas membranaceum, innumeris septis membranaceis, oblongis, atque filis medullaribus inter haec septa sitis, occupatum (\*).

Summus nunc memorandus venit vir, Albertus Hallerus, qui ipse nervorum indagans structuram, decessorum nonnullorum sententiam confirmavit, de nervorum medulla, quam scil. etiam encephalo et spinali medullae continuatam describit. Cum Willisio sumit omnes funiculos, quibus nervi sunt compositi, a cerebro aut medulla spinali ortum ducere et usque ad ultimum nervorum finem distinctos esse. Vasa rubra in iis invenit. Singula nervi filamenta a membranulâ, vasculis picta et piaë matri continuata, cincta vidit, quae filamenta tela cellulosa inter se cohaerent, dum totus funiculus pariter a tela cellulosa ambitur, quam cum arachnoidea cerebri tunica continuari dicit. Per hanc telam cellulosam vasa nervorum sanguifera decurrunt. Negat, suis et Cl. Zinnii observationibus fretus, nervos duræ matris continuatione investiri, excepto nervo optico, quem manifeste ab ea cingi invenit. Putat vero internam duræ matris laminam resolvi in eam telam cellulosam, quae funiculos nerveos in

fu-

(\*) J. B. Winslow, *Exposit. Anat. struct. corp. hum. T. III. p. 235, 6.*



funes maiores ligat, dum externa eius lamina reflexa continuatur cum pericranio. In telam cellulofam, quae funiculos nerveos ordinat, vaporem, ut in alias eius textus cavernulas, halaré ex arteriolis observavit. Denique nervorum filamenta fistulas esse contendit (\*).

Kirckland novum quid excogitare fludit. Medullam nervorum non constare e fibris perhibet, sed e substantia singulari mucosa, conveniente cum simili cerebri mucosa materia; inde concludit nervos inservire, mucosae cerebri substantiae per totum corpus distribuendae, quae per eos, tamquam per canales, a dura et pia matre formatos, a cerebro ad totum corpus defluat, et in capite continuo a sanguine alato reparetur (†).

Ast curiosus aliquid nobis docuit P. D. Giovanni Maria della Torre. Per observationes enim microscopicas invenire se credidit, medullarem substantiam nervorum nihil aliud esse, quam accumulationem infinitorum globulorum transparentium et in fluido aliquo viscoso, fatispellacido, natantium, qui tamen in lineas fere rectas essent dispositi et fila aut fibras affecta-

(\*) Haller, *Elementa physiol.* T. IV. L. X. Sect. VI.

(†) Kirckland, *Two diss. on the brain, nerves, Sympathy of nerves and irritability.*



tarent. Hos globulos sursum et deorsum fluere existimat, ad sensum et motum producendos.

Post eum Georgius Prochaska in peculiari tractatu *de structura nervorum* egit. Cum Hallero aliisque consensit substantiam cerebri medullarem nervos intrare, hanc statim in origine involucri arcto cingi, quod certo piaë matri continuum sit, et nervos per totum decursum comitetur; porro tunicam arachnoideam et internam duræ matris laminam, resolutas in textum cellulosum, eos per totum tractum involvere, defendere, atque vicinis partibus alligare. Haec tela cellulosa haud raro aliquid pinguedinis continet, et vasa, tam arteriosa quam venosa, multa, forsan etiam lymphatica. Involucri, a pia matre orto, fortem texturam et elasticitatem tribuit, et medullarem substantiam invenit constare immensa globulorum multitudine, inter se peculiari quodam ac elastico nexu cohaerentium, minime vero eos in liquore viscoso natari, uti della Torre existimaverat, credidit. Figuram iis tribuit non exacte sphaericam, sed irregulariter rotundam; magnitudinem eorum statuit se habere ad magnitudinem globulorum sanguineorum = 1:8. Quaestionem movere de hisce globulis, utrum sint glomeres vasculorum minimorum, an aliud quid?

Alexander Monro a<sup>o</sup>. 1783 *observationes*  
suas



suas *de Systemate Nervoso*, lingua anglica Edinburghi edidit. Multa continent scitu dignissima. Refellit erroneam Halleri, aliorumque multorum, sententiam, ac si omnis cerebri medulla transiret in nervos, et eorum energia ab hocce viscere penderet. Potius enim dici possunt nervi solummodo cum cerebro cohaerere, dum revera topice nutriuntur; nam, transversim dissecto nervo ischiadico ranae, post elapsum annum pars nervi, infra sectionem, eadem gaudebat rotunda et bene nutrita forma ac superior pars. Pia mater per totum decursum nervis partim eorum substantiam largitur, vel potius vasa sanguifera in ea contenta. Magnam observavit similitudinem inter duram matrem et tunicam cellulosa nervorum; monet etiam non solum maiores funes, uti voluit Hallerus, sed etiam minores nervorum funiculos tela illa cellulosa cingi. Nervis per microscopium visis, quod 146<sup>ies</sup> diametrum obiectorum augebat, ultima eorum fibra ei apparebant serpentina et convoluta, valde similia convolutionibus ductuum seminalium in testibus et epididymide. Cum autem in omnibus non tantum animalium, sed etiam vegetabilium et mineralium partibus, eandem hancce structuram, si nempe per microscopium memoratum viderentur, observaret, concludit hic fallaciam opticam, nimia magnitudi-  
nis



nis auctione et nimia lucis adhibitae quantitate productam, locum obtinere.

Pervenimus iam ad egregias illas observationes, quas Cl. Reil, (in *Exercit. suarum Anatom. fasc. I.*) de structura nervorum cum publico communicavit. Vir ille eximius, (quem, praematura morte Germaniae et nostrae scientiae ereptum, moerent iam omnes genuini artis salutaris cultores), peculiari chemica methodo usus, cognitionem nostram, de intima nervorum structura, certe ad tantam perfectionem perduxit, ut fere nihil ulterius desideretur. — Videamus igitur primo de iis, quae circa nervorum involucria detexit.

Funes Nervorum compositi sunt e canaliculis, medulla farcitis. Hanc fabricam organisationi singularis membranae, quam *Neurilema* vocat auctor, debent. Hoc neurilema neque a pia meninge, neque ab ulla alia corporis parte gignitur, sed iis ipsius locis, quibus apparet, materiae animalis attractione immediate procreatur. Facile distinguitur a tela cellulosa colore suo, ob transparentem medullam, lacteo, vel, si medulla iam corruptione sit affecta, fusco, et ab argenteo telae cellulosae colore satis diverso. Medulla secundum neurilematis et extensionem, et diminutionem, aut crescit, aut decrescit, quare voluminis mutationes, ramificationibus con-

ve-



venientes, non sic in nervis, ut in vasis, observantur, et opinio falsa est, quodvis filum nerveum separatim a peripheria ad cerebrum procedere.

Paucissimae nervorum propagines cum cerebro et medulla spinali, per medullam suam et neurilema, in piam matrem transiens, immediate cohaerent, reliquae inter caeteras corporis partes libere finiuntur, sola telâ cellulosa firmatae. Interni et subtiliores canaliculi, in funium vaginis contenti, paullo ante copulationem cum cerebro, iam cessavisse videntur, saltem in nervis opticis, ubi tantum citra commissuram hi canaliculi inveniuntur. In vaginae ambitu longius procedunt, in axi autem citius finiuntur, unde cavea oritur conoidea.

Neurilema constructum est e tela cellulosa, multis vasis sanguiferis et lymphaticis munita, quae tunica est satis firma, imo elasticitate praedita, cuius ope medullam arcte amplectitur, et per subtilissima fila parum cum ambiente tela cellulosa cohaeret. Exigua haec cohaesio motum quemdam neurilemati permittit, forsan ne medulla laedatur, valida corporis artuumque intentione.

Diameter canaliculorum, in quos nervorum funes solvuntur, differt pro variis nervis. In nervo scil. optico dimidiam lineam aequat, in caeteris vero nervis minor est. Hi canaliculi, longitudinem  
fu-



funium sequentes, varias anastomoses inter se ineunt, unde, expressa medulla, per unum canaliculum omnis tunica hydrargyro repletur.

Neurilema hoc, ne nervis peregrinum et accidentale, vel tantum ad eos tuendos et corroborandos datum, consideret, caveat quisque: in ipsa enim calvaria et vertebrarum specu etiam eo vestiti sunt, quibus locis nullo tutamine indigent. Medullae enim receptaculo inservit, et iactura, quam haec in nervorum actione partium suarum constituentium patitur, ex sanguine, neurilematis vasis contento, continuo restituitur, quae tunica igitur est organon secretorium medullae.

Nervi itaque nulla definita gaudent origine, si illam referamus vel ad locum natalitium, vel ad partem, ex qua energiam petunt.

*Tunica nervorum cellulosa* neurilema ambiens extus laxa est, intus in densam compactam texturam abit, argenteo colore gaudentem. A nervis separata textum refert cellulosum, neurilema vero fibrosum. Omnes cingit nervorum funes, quorum duo, tres, quin et plures, in una vagina coniunctim sunt positi, in qua alia pellucida et subtilissima cellulari tela vestiuntur. Non separari potest haec tunica in duas membranas, unam a tela cellulosa, alteram a dura matre petitam, quod quibusdam placuit. Crassior  
et



et fortior est ubicunque nervi, inter musculos dispersi, maiori defensione indigent. Deest ferre in propaginibus nervorum, qui cerebrum et medullam spinalem adeunt, cum duram matrem superaverint. Interna durae matris lamina, nervum initio extra calvariam ambiens, in telam nostram cellulosa solvitur, excepto unico nervo optico, quem usque ac oculi bulbum cingit.

In cellulis telae huius cellulosae arteriae continuo vaporem animale exhalant. Pinguedo etiam in iis invenitur.

Non vera, sed quasi peregrina nervi pars habetur necesse est.

Haec de nervorum involucris, sequatur verbum de eorum divisione et medulla.

Omnes nervi, quales sese sensibus nostris offerunt, sunt fasciculi plurium *chordarum* seu *funium*.

Omnis nervus dividi potest in *corpus*, s. mediam partem, et *propagines*, s. extremitates. Numerus funium maior est in corpore, quam in propaginibus; sed numerus omnium nervi propaginum superat numerum funium in corpore.

Medulla, canaliculis neurilematis contenta, *fila* s. *fibrillas* nervorum sistit. Eorum crassities est diversa in singulis nervis, ubique tamen subtilissima. Fila haec, quamvis parallela iux-



ta se posita, nexu mutuo non carent, plexus, retia, anastomoses invicem formantia; quare funem tamquam plexum filorum, ope neurilematis in unum corpus cylindricum colligatum, considerare licet.

Nervorum vasa sanguifera sunt valde numerosa, nam eorum fasciculi maiores ubique vasa maiora comites habent. Arteriae ubivis par ratione dividuntur ac nervi; in plures ramos secedunt; denso numero ramos laterales ad nervos dimittunt, qui rami plurimum in duos discedunt, quorum alter nervum sursum, alter deorsum comitatur, ita ut subtilissimae nervorum funes suas arterias comites habeant. Mirandae subtilitatis rete vasculosum in neurilemate formant arteriolae, ex quo radicle furculique neurilema perforant et ad canaliculos tendunt.

Vasa lymphatica, an in neurilemate inveniuntur, non inquaesivit Reilius; verum non dubitat, quin revera adsint.

Et haec, quantum ad nostrum facit propositum, de nervorum structura dicta sufficiant. Sequitur nunc ut, ordine nobis proposito, de eorum functione breviter agamus.



## SECTIO II.

### DE NERVORUM FUNCTIONIBUS:

---

**N**ervos proxime inservire motui muscolari excitando et sensibus variis in corpore animali constituendis, nemo est, qui dubitat.

Primum illud ut praestent officium, voluntatis imperia non tantum ad musculos etiam remotissimos, brevissimo tempore, deferunt, sed etiam in involuntarios motus, stimulo suo horum organorum contractiones excitando, suam exferunt vim.

Altera autem ut peragatur functio, variae impressiones, in sensuum organa a rebus externis allatae, ab iis receptae, statim communi sensorio communicantur, ubi anima earum conscia fit, vel etiam nonnumquam reactiones in alias corporis partes excitantur.

Quaeritur vèro, an nervi praeterea nullum praestent usum? — Et huic quaestioni omnino affirmando respondendum esse mihi videtur, quamvis illae actiones nondum distincte in apri-  
co poni possint.

Va-



Varia enim corporis animalis organa consideranti, plura occurrunt, nervorum non exigua copia praedita, et tamen motu ac sensu plane destituta. Quem in finem v. c. adhaerent nervi in intestinis, si eorum officium per sensum et motum exclusive terminaretur? — Qua de re cor, et viscera paralytica evadunt, dissecis eorum nervis? — Quid efficere possint nervi in iis animalibus, quae sibi non nisi imperfectas vel plane nullas formare possunt repraesentationes? — In monstris, sine cerebro et medulla spinali natis, attamen nervi reperiuntur. — Haec omnia facile probant nervorum vim, ad vitam et partium organisationem conservandas, necessario requiri. Quo modo? An *nutriendo*? Hoc de argumento fusius videamus.

Plures veterum Physiologorum putarunt omnes corporis partes fluido nerveo, in cerebro secreto, et motui sensuique simul inserviente, nutrir. Inter hos nominari debent Glissonius, Vieussensius, Willisius, Santorinus, Boerhavius, alique. Nonnulli etiam succum nerveum, viscidum et glutinis similem, huic officio idoneum crediderunt. Dicebant nempe vulnerato nervo etiam eius artus nutritionem perire, et paralyticas partes gracilesce-  
re. Ipse Hallerus, licet acris fluidi nervei defensor, hancce opinionem iam refutavit. Di-  
cit



cit enim nutritionem lentiori, magisque viscido liquore egere, quem sensus et motus poscunt mobilissimum, atque lateri sui canalis quam minime adhaesurum: porro multas absque nervo in corpore humano partes esse, quae perinde nutriuntur: in aliis exiguâ copiâ adesse nervos, uti in vasto hepate, liene, et pulmonibus, quae igitur minime ab iis ali possunt. Dein atrophiam partis paralyticae derivat, a tota integritate et motu corruptis in artu, cuius laesus est nervus (\*).

Post eum etiam Alex. Monro huic sententiae se opposuit. Existentiam enim cerebri anterior (quam adversarii contendebant) Halleri experimentis refutatam esse dicit. Dein gracilescentiam partium paralyticarum a nonnullis physiologis valde exaggeratam esse posuit, quam porro non solum derivat a nervi laesione, sed etiam a diuturnâ semper eâdem artus positione et deficiente motu. Contra nutritionem corporis per cerebrum, opé nervorum, etiam adfert: 1<sup>o</sup> In diversis animalibus magnitudinem cerebri minime adaequatam esse celeritati, quâ crescunt, vel quantitâti nutritionis, quam accipiunt; sic v. g. cerebrum bovis, licet huius animalis pondus sexies superet pondus hominis, non nisi

(\*) Haller l. c. T. IV. Lib. X. Sect. VIII. § 30.



quartam humani cerebri partem pondere aequat; inde sequeretur, bovis cerebrum vicies quatuor tantum nutrientis materiae parare, quantum portionem humani cerebri ei analogam. 2<sup>o</sup> In monstris absque capite natis, artus eundem habebant magnitudinem et perfectionem ac in aliis neonatis. 3<sup>o</sup> Organa, quorum nervi adeo sunt parvi, ut dissectione inveniri non possint, uti ossa, placenta etc. aequè celeriter crescunt, ac reliquae. 4<sup>o</sup> Anno elapso post abscissum nervum ischiadicum ranae viventis, hoc membrum altero non gracilius erat, et vulnera, ei inflicta, aequè celeriter sanabantur ac antea. 5<sup>um</sup> ab eo propositum argumentum minus firmo mihi niti videtur talo, dum quaerit: an organa nostra, colore et consistentia adeo differentia, possint nutriri a nervis, qui ubique apparent uniformes? — eadem enim obiectio nutritioni per sanguinem opponi posset, quod fluidum pariter in nullis non corporis partibus eandem monstrat indolem. 6<sup>o</sup> Addit argumentum, argumentum crucis dicendum; pulvere enim radice rubiae tinctoriae alimentis iuniorum animalium intermixto, ossa inde rubro tinguntur colore, qui color etiam in sero sanguinis observatur, minime vero in nervis (\*).

Alia

(\*) A. Monro, *Observat. on the struct. and funct.*  
F



Alia insuper addit argumenta quae nutritionem per arterias fieri probant (\*).

Hisce igitur argumentis satis quidem probari videtur, nutritivam materiem minime nervis per varias corporis nostri partes distribui. Verum enimvero exinde non patet, efficaciam nervorum in nutritionem esse negandam. Hanc enim magnum existimo, ob actionem nimirum quam in arterias exercent. Quomodo enim alias explicaremus defectum nutritionis in partibus paralyticis, vel quarum nervi sunt dissecti, nisi accipiamus, nervos esse necesarios, ad energiam illam vitalem, cuius ope omnes vigent functiones, in arteriis sustentandam?

Nervorum deinde efficaciam in *secretionibus promovendis* non levis aestimamus momenti.

Dissecto enim vel ligato nervo glandulae submaxillaris, secretionem salivae tardius procedere observavit iam Cl. Nuck (†).

Probatur porro haecce efficacia ingenti secretionum vicissitudine stimulos psychicos sequente. Hoc quotidie v. c. observamus in lacrymantibus, ubi affectione animae tristi, vel etiam nonnumquam laeta, secretio in glandulis

*funct. of the Nerv. Syst. Edinb. 1783. Cap. XXV. Sect. IV.*

(\*) *l. c. Sect. V.*

(†) A. Nuck, *Sialographia Cap. I. p. 24.*



lacrymalibus ita augetur, ut humor ille guttatim destillet; quod absque dubio explicandum est, ex maiori arteriarum actione, ab aucta energia, nerveo stimulo producta.

Quot dein, quam insignes humorum vicissitudines in nullis non nervorum morbis, sive febrilibus, sive spasticis, quotidie observandae nobis occurrunt, quae protinus cessant, ac nervorum actio pacata est!

Cl. Bichat eam nervosae actionis efficaciam levem habuit, ac nullius fere momenti, cum in nervorum vesicae resolutionibus, mucus tamen fecernatur: cum in paralyti artuum inferiorum, erectio tamen penis et coitus obtingere possit: cum praefectis nervis, testiculus canis tamen pus conceperit: cum in hemiplegia, et auris, et nasalis membrana secretiones suas perficiat: cum uvulae resolutae glandulae tamen mucum excernant: cum rescisso nervo vago alterius lateris, bronchia eius lateris tamen mucum fecernant: cum tandem, a convulsionibus partium, earum glandulae haud uberiores laticis copiam producant.

Quae quidem argumenta nil probare, nisi sensibilitatem etiam post rescissos aut infirmatos nervos per aliquod tempus superstitem, recte animadvertit Sprengelius, dum addit, paralytin etiam artuum inferiorum necessario



enervare vires genitalium non debere, quoniam spermatici nervi et pudendi, licet e lumbalibus et sacralibus oriantur, nequaquam tamen iidem sint ac cruralis et ischiadicus: et quotidie nos observare in paralytibus imperfectis superesse calorem, sensumque, cum secretionibus: minime vero inde aliquem colligere, sensum haud a nervis pendere (\*).

Licet veterum nonnullorum opinio, ac si calor animalis in cerebro generaretur, et ex eo, nervorum ope, per totum corpus distribueretur, quam maxime sit erronea, nervorum tamen vis in *calore animali producendo* negari nequit. Maiorem enim systematis nervosi efficaciam, maiorem etiam producere calorem, ex eo etiam patet, quod in iis animalibus, quae maximâ gaudent cerebri mole, habita ratione reliqui corporis magnitudinis, etiam maximus caloris animalis gradus observetur, qui sensim decrescit, pro decrescente cerebri volumine (†). Huc accedit, quod nervorum actione in secretiones, et vasa capillaria (quibus hodie merito magna pars in calore producendo tribuitur) calor animalis necesse etiam ab iis regi debeat.

Di-

(\*) C. Sprengel, *Instlt. physiol.* T. II. p. 14.

(†) C. Sprengel, *l. c.* pag. 114.

Diversas vero illas functiones ne quis absque discrimine omnibus nervis tribuat, caveat necesse est.

Duo scilicet nervorum systemata in animalibus nobilioribus esse distinguenda, recentiores Physiologi manifesto probaverunt. Alterum autem constituunt cerebrum, medulla spinalis et nervi in iis desinentes; alterum vero ganglia et plexus nervorum, abdomen, thoracis cavum et collum occupantes, cuius centrum in magno illo solari s. coeliaco plexu invenitur, qui ventriculum circumdat. Primum illud nervorum systema, *cerebralis* nomine gaudens, voluntatis imperio subiectum est, nec non commercium animum inter et res externas constituit; nobiliori itaque illi vitae inservit, quem *sensiferam* vocamus. Gangliorum nervi ad ea tendunt organa, in quae nullum est voluntatis imperium, et ad vitam *reproductivam* constituendam suas conferunt partes. Vita vero *irritabilis* ab utroque systemate simul pendere, satis probabile videtur. Denique monendum est, commercii ope, quod inprimis nervus ille sympatheticus magnus, cum ramis 5<sup>i</sup> et 6<sup>i</sup> paris nervorum cerebralium et omnibus nervis spinalibus communicans, inter utrumque systema constituit, nonnumquam ex interioribus illis organis, morbo affectis, sensationes quasdam cum animo com-



communicari, ut v. c. dolores colicos, voluntatem vero nullam unquam haec in organa exercere vim. — De aucta huius gangliorum systematis vitalitate, quae a Magnetismo animali produci videtur, disserendi locus hic non invenitur.



### S E C T I O   I I I .

DE VARIO MODO, QUO OMNIS AE-  
VI PHYSIOLOGI NERVORUM A-  
GENDI RATIONEM EXPLI-  
CARE STUDUERUNT.



**A**ntiquissima certe opinio nostrum spectans argumentum est ea, quae nervos considerat tamquam chordas musicas tensas, quarum actio *vibrationibus* perficitur. Brevi iam post Hippocratem orta fuit, strenuissimos autem defensores nata est in Fernelio, Argentario, Helmontio. Inprimis vero Stahlus, eiusque Schola, nervos elateri agere, ac in oscillationes erumpere percussos, cum magna animi contentione asseruerunt.

Omnia vero est rudissima. Ponit enim in nervis vibrationes et oscillationes apertas, quas quotidie in chordis musicis, fortiter tensis, observamus. Talis vibratio, a sensorio orta, per totum nervi decursum transferretur ad musculos, etiam remotissimos, vel versa vice, a quoque sensus organo ad sensorium commune.

In.



Infinitae certe huic hypothefi obftant rationes, quarum nonnullas paullo latius exponemus.

Prima fcil. requifita chordae vibrantis funt elasticitas et tenfio, quae tamen in nervis defunt. Quid enim, quaefo, a molli et tenera nervi interna ftructura magis abhorret, quam elasticitas? Fibrae fcil. medullares, in canaliculis neurilimatis contentae, pulpam referunt, quae vefigia imprefa fervat, prefione defluit, neque umquam figuram nativam recuperat. Medulla haec quidem e finibus canaliculorum difsecti nervi prominet, ab exigua neurilematis, eam continentis, vi elastica, quae vero minime fufficiat ad requifitam illam elasticitatem toti nervo impertiendam. Neque magis funt tenfi: abfciffi enim non refiliunt vel breviores fiunt, fed, quod Hallerus iam monuit, ne diftracti quidem brevitatem fuam recuperant, at longiores potius manent.

Porro e phyficis conftat, vibrationes in corporibus elasticis fimul ceffare, ac cum corporibus mollibus et non elasticis in contactu ponantur, unde fequitur, nervos ad tales vibrationes exercendas, liberos efle debere et feparatos a partibus vicinis. Manifefto vero patet fitum et nexum nervorum huic conditioni minime favere. Nervi enim per totum fuum decurfum

un-

undique cincti sunt tela cellulosa mollissima, adipe, aliisque succis repleta, et cuius ope ubi-vis cum vicinis partibus cohaerent.

Deinde, ut vibratio per totam chordae cuiusdam longitudinem propagetur, chorda talis, directione rectilinea, non abrupta, ad finem suam decurrat oportet. Contrarium vero plane quid locum habet in nervorum decursu. Multis enim locis eorum decursus interrumpitur per plexus et ganglia in quibus plures rami invicem connectuntur, angulos inter se formant, et dein, mutatâ saepe directione, ulterius decurrunt. Tali structura certe omnis vibratio et oscillatio plane impediri debent. Accedit necessario perturbationes oriri in nervorum actionibus, si eorum fila vibrarent; ramus enim vibrans, in decursu suo cum aliis ramis cohaerens, eos certe etiam in vibrationem raperet, et sic confusus sensus in sensorio excitaretur. Sensus etiam non nisi sursum tendit, ita ut, nervo in humero puncto, non doleat digitus, dum chordarum vibrationes, uno puncto ortae, toti chordae, aequè deorsum ac sursum, communicentur.

Denique secundum hanc hypothesein, sensationes et in genere nervorum functiones, deberent esse eo vividiores, quo magis nervi ad chordarum tensorum naturam accederent. Contra-



trarium attamen obtineri experientia quotidie docet. In pueris enim, in quibus omnes corporis partes quam mollissimae inveniuntur, impressiones vividissime per nervorum commercium ad sensorium deferuntur, dum senilis aetas, in qua omnes fibrae rigidum et strictum habitum referunt, homines ad tardiores et obtusiores sensationes disponat.

Et licet nonnulli, clari in arte, viri hanc sententiam ornatius quodammodo propulerint, cum scil. a rudibus illis vibrationibus abstinerent, et oscillationes topicas locum habere dicerent, in minimis nervorum elementis, contraria argumenta tamen minime refutantur.

Cl. Newtonus inter solida nervorum capillamenta aetheremque officium divisit. Vibrationes autem aetheris, voluntatis potestate, in cerebro excitari statuit, indeque per solida, pellucida, et uniformia nervorum capillamenta, in musculos propagari (\*).

V. d. Monde nervos spirales contortos esse scripsit et eo magis sensiles, quo spiralis linea arctior esset (†).

Sic

(\*) J. Newton, *Optice*, Lib. III. *Quaest.* 24.

(†) Van der Monde, *Essais sur la maniere de perfectionner l'esp. hum.* T. I. p. 377.

Sic Cl. Nicolaus Robinson in nervis sensificis machinulas papillares posuit, quae, a sensibili obiecto percussae, in se mutuo oscillant et impressionem, quam passae sunt, ad animam porro transmittunt.

De Bordeu sensit nervos habere rugas, quae in eorum actione ampliores reddantur et vicissim minuantur (\*). Hae tamen opiniones nullam umquam obtinuerunt auctoritatem.

Nonnulli vibrationem tunicarum nervorum coniunctim cum fluido nerveo agere putarunt, ita ut motus huius fluidi per vibrationes illas acceleretur. Inter hos eminent Gorterius, Ludwigius, Crusius et nostro etiam tempore Cl. Blumenbachius.

Ast vero satis iam diu in hocce argumento morati sumus, cum enim liquido demonstratum sit, actiones nervorum cum vibrationibus vel oscillationibus funiculorum solidorum minime comparari posse, ad *alteram* transeamus sententiam.

Iam a Galeno orta hypothesis de *spiritibus animalibus*, *nervos permeantibus*, plurimorum physiologorum suffragium tulit. Crediderunt enim huius opinionis sectatores, ultima nervorum fi-

(\*) Haller, l. c. § 3.



filamenta cava esse, et humore aliquo subtilissimo, in cerebro secreto, pererrari, (cui alii spirituum animalium vel vitalium, alii fluidi nervi nomen imposuerunt), eiusque itu et reditu sensus et motus peragi. Quos omnes enumerare cum inutile ducam, sufficiat monuisse, inter eos maxime eminere Cl. Boerhaviu[m], eiusque discipulum Albertum Hallerum, porro Unzerum, Tissot, Coopmans, Mayerum, Herz aliosque. Fortiter vero oppugnata est iam a Stahllo, et, inter recentiores, ab utroque Albino, Hartleyo, Hoffmannio, Ludwigio fil., Caldani, Metzgero, Arnemannno etc.

Argumenta praecipua, quibus nititur haec opinio, sunt sequentia:

1<sup>um</sup> Scil. eius fundamentum praebent difficultates, quibus opinio de nervorum vibratione premitur; dicebant enim eius fautores, quia demonstratum est nervos non solidarum chordarum in modum agere, necesse est eos cavos esse et fluidum vehere.

2<sup>o</sup> Tanta est sanguinis, cerebrum adeuntis, copia, ut soli eius nutritioni inservire nequeat, exinde necessario sequitur, fluidum quoddam in eo secerni, quod per nervos, quasi per ductus excretorios, devehatur: non enim ea ex causa sanguis cerebrum adducitur, ut a venis reducatur.

3° Nervi, ad perfectam usque corporis magnitudinem, crescunt, longiores fiunt, et ad extremum usque vitae finem nutriuntur: quod non explicari potest, nisi liquidum aut fluidum subtilissimum in iis admittatur, quod eos extendat.

4° Ligatis nervis perit sensus et motus partis: pressis vero his nervis infra ligaturam, motus aliquis in eam partem redit, si vero supra eam irritetur, nullus inde motus.

5° Adducitur subita Nervorum actio, sive in sensatione, sive in motu, neque sine fluido tali, rapidissime per nervorum canales adscendente et descendente, intelligenda.

6<sup>um</sup> Argumentum petitur ex analogia cum vaporum sanguiferorum functione.

Cum autem fluidum illud nerveum conspicuum reddi nequeat, differunt auctores de eius indole et proprietatibus. Nonnulli illud spirituosum, acidum et sulphureum invenere; alii aëreum, quod inspirari putabant ex atmosphaera per nares, et inde viam ei ad cerebrum patere. Aetheris nomine valde etiam celebratum est. Alii, quos inter Glissonius, hosce spiritus aqueos, albuminosos, fecerunt, quas vero conditiones in iis non inveniri, monet Hallerus, qui sequentes iis tribuit conditiones: oportet esse mobilissimum ad excitandos maximos mo-



motus idoneum et absque cordis potestate, & voluntate, et a sensuum impressione in motum cieri posse: dein fluidissimum, tenuissimum et tamen adhaerere nervis, ne, ante munus absolutum, nervum deferat; porro insipidum, inodorum, non coloratum, neque calidum, ne tali qualitate fluidum hocce perpetuo se menti repraesentet.

Porro illud vocat activum, omni sensuum acie subtilius, tamen igne, aethere, electro et magnetica materie crassius, elementum, ut et contineri vasis, et vinculis coërceri aptum sit, denique ex cibis nostris comparandum, non sine suspicione partem tamen eius fluidi, non exiguum, ex rectore illo stirpium spiritu constare, quo recepto, spiritus nostri augeantur, ut et sensuum acumen intendatur, et imaginatio succedat vividior, et vires musculorum increcant. Oportet autem, haec mobilia elementa in raritatem quandam expansa esse, ut nostros sensus non feriant. Reicit vero sententiam nonnullorum, quos inter pertinent, uti iam vidimus, Bauchinus, Gabrol, Riolanus, Cartesius, Willisus, Graanen, ac si in nervis inter solidos funiculos elementum spirituale moveretur. Nam elementum illud, aethere, electro, aut aëre crassius, non videtur ea celeritate moveri posse, per vias cellulosas laminis  
fi-

flisque abruptas, quae poscitur a phaenomenis. Movetur igitur per fistulas, e quibus ultimae nervorum constant fibrillae. Duplicem ei tribuit motum: alterum a corde impressum, lentum, quo motu in foetu, homine dormiente, et in nervis, quorum auxilio anima nunc non utitur, spiritus continuo a cerebro ad nervorum fines tendunt; alterum rapidissimum, quem ad objectis, sensus ferientibus, aut ab anima, motum muscularem valente, accipit. Tandem ei videtur, pro parte saltem, fluidum hocce reforberi; cum vero ultimae fibrillae nerveae nos lateant, ita et eae sensus nostros fugiunt, quae inconspicuum liquorem reducunt (\*).

Exposita sic fluidi nervei, nervos permeantis, hypothese, examinemus nunc argumentorum, quibus nititur, pondus.

Quoad *primum*, hoc nihil valere facile liquet, cum nervorum actio, licet vibrationem reiiciamus, meliori modo explicari possit, quam per hancce hypothesin uti dein exponemus.

Ad 2<sup>um</sup> vero animadvertimus, magnam etiam sanguinis copiam adire lienem, glandulam thymum et thyreoideam, cum tamen, ad nostrum usque tempus, nullum fluidum detectum sit, quod in iis organis fecernatur. Porro in nonnullis anima.

(\*) Haller, *l. c.* § 13-19, 30.



malibus cerebrum tam parvum est, ut minime sufficiat, ad requisitam fluidi huius quantitatem, nervis propinandam; sic v. c. pisces valde parvo gaudent cerebro, ratione habita nervorum crassificiei et multitudinis, dum tamen eorum nervi maxima agilitate sint praediti. Dein ad putredinem seu corruptionem corporis adeo mollis et laxi, quale cerebrum est, arcendam, certe sanguis magna copia id adeat oportet, isque facpius renovandus.

Tertium argumentum nimis est imbelles. Topice enim augeri et nutriri nervos, e vasis suis sanguiferis, verosimillimum est: et hoc nil magis rationi obstat, quam topica nutritio et augmentum cartilaginum, aliarumque partium solidarum.

4<sup>o</sup> Ligatis nervis perire sensum et motum partis, non probat fluidum quoddam per ligaturam prohiberi in suo cursu, sed solummodo, laesa nervorum integritate, eorum actionem cessare! Integro porro adhuc nervo sub ligatura, hic etiam a pressione potest irritari et sic motus cieri: atque igitur hoc argumento non probatur portionem fluidi nervei, sub ligatura residuam, illa pressione ulterius protrudi.

Celeritas actionis in 5<sup>o</sup> argumento proposita nil probat. Ei opponimus quaestionem: an materies electrica, directionem metalli conducen-



centis secuta, ideo quod celerrima sit, per fistulas metallo inscriptas, decurrat?

6<sup>o</sup> Nullam comparisonem instituere licet inter nervorum et vasorum sanguiferorum modum agendi. Ubi enim videre possumus vim, fluidum nerveum pellentem, sicuti eam observamus in cordis et arteriarum contractionibus, sanguinem pellentibus? In genere etiam argumenta, ex analogia depromta, fallacissima sunt habenda.

Ad hypothesin illam debellandam, inservit porro accuratior nostra nervorum intimae structurae notitia. Anastomoses enim et plexus, quos Reilius in medullaribus fibrillis observavit, potentissimum, fluidi cuiusdam regulari motui, per fibrillarum harum cavitates, obstaculum ponunt. Galvanicum vero, facile instituendum, experimentum, quod argumentum crucis contra fluidi nervei, nervorum tubulos permeantis, hypothesin sistit, a Cl. Soemmerringio propositum, est sequens: Crus ranae posterius praeparatur cum nervo ischiadico, solito more; dein transversim dissecetur nervus et eo situ ponatur, ut pars superior sita sit iuxta inferiorem partem. Excitetur nunc, ope metallorum, actio Galvanica, et cruris contractiones eodem modo sequentur, ac si nervus intactus esset. Sin autem actio nervi esset tribuenda fluido, nervorum



canales permeanti, nulla hic sequeretur contractio, nam fluidum illud esflueret ex superiore parte et deflueret ad latera inferioris, eamque non intraret (\*).

Verbum adiciamus de *tertia* nervorum actionis explicatione, sc. de *Collisione*.

Excogitata fuit illa hypothesis et cum publico communicata, ab illustrissimo, olim nostro, Petro Campero. Postquam enim opiniones refutavit de nervis, chordarum solidarum ad instar agentibus, nec non de fluido nerveo, itu et reditu per nervorum canales, motum et sensum efficiente, suam opinionem hisce verbis exprimit: „Verosimile igitur videtur, nervos non esse chordarum instar solidos, sed canales regulares, liquidum vehentes subtilissimum, valde elasticum, a cerebro, ac cerebello praeparatum. Concipimus simul, ultimas huius fluidi particulas sphaericas esse, sibi contiguas, non nisi tardissime avolantes, maximo gradu elasticas: Eas si cum globis eburneis, in directum positis, sibi contiguis, conferimus, probatu facile erit, ictu minimo motum, vel vim allatam, per intermedias transitu-

(\*) S. T. Soemmering, *Wederopneming van het Zenuwvocht door de Watervaten*. p. 11, 12.

turum, momento citius, et veluti in instante; ubi ultimus globulus definit, integer erit effectus, ac si directe ictus fuisset " (\*).

Hanc sententiam, quam etiam amplexus est Cl. Plouckert, minime posse admitti, facile liquet cuivis consideranti, phycas leges, secundum quas motus, in serie recta durissimorum globulorum eburneorum, propagatur, non quadrare in sphaerulas fluidissimas, cito citius in se ipsas confluentes, ita ut motus acceptus mox destruat; sed praesertim eas non quadrare in nervos per ganglia, plexus, angulos obtusos et retrogrados incedentes, quae eius generis motum non admittunt sed intercipiunt. Mirum certe nobis videtur, sagacissimum Camperum de hisce non cogitasse. Ernestus Platner fere eodem modo explicare studuit nervorum actionem. Dicit enim nervos spiritu vitali, non cerebro adducto, sed in ipsis nervis secreto, imbutos esse, ut filum fericum imbuitur materia electrica; dein sensus impulsus in fibris nervorum propagari, per spiritus huius vitalis — globulos, vel elementa (†)?

*Quarta*, ad nervorum actionem explicandam,

ex-

(\*) P. Camper, *Demonstrat. anat. pathol. Lib. I. p. 8.*

(†) E. Platner, *Quaest. Phys. Lib. II. C. IV.*



excogitata hypothesis habetur Cl. Arnemann-  
ni opinio, quae vero mihi videtur potius vi-  
brationis hypothesis modificatio esse dicenda.  
*Expansionem* scil. et *contractionem* nervorum in  
scenam vocat, ad functionum nostri corporis  
energiam sustentandam, quibuscum vibratio-  
nem et oscillationem quandam simul agnos-  
cit (\*). Rem eodem modo explicare studue-  
runt Darwinus (†) et Brandis, reiectis  
tamen omni vibratione et oscillatione; quam  
sententiam hic fulcire conatur, analogia actionis  
nervorum cum ea fibrarum muscularium. Affer-  
t enim, dissectis vel ligatis muscularibus fibris,  
eorum actionem perire eodem modo ac in ner-  
vis; eandem vim musculos incitare, quae ner-  
vos in actum ducat; nos igitur ex arbitrio  
aliam huius actionis quaerere explicationem; et  
iure posse concludi, stimulo admoto in nervis,  
eodem modo ac in fibris muscularibus contrac-  
tionem materiae organicae produci; quae vero  
contractio, peculiaris nervorum organisationis  
causa, ita sit modificata, ut nostris sensibus  
animadverti nequeat, usque ad sensorium pro-  
pa.

(\*) Arnemann, *Versuch über die Regenera-  
tion*, Vol. I. p. 301.

(†) E. Darwin, *Zoonomia*, Lond. 1794.

pagetur, et versa vice ab animo, in nonnullis saltem nervis, excitari possit, quae tunc, usque ad huius nervi finem decurrens, stimuli loco in fibram muscularem agat (\*). At vero huius sententiae fautores certe non cogitarunt, musculorum structuram toto coelo differre a nervorum fabrica, et ideo contractiones, quas in fibris muscularibus, firma structura et fixo insertionis loco gaudentibus, observare licet, non concedi posse nervis, partibus mollissimis, canaliculis compositis et nullo firmo puncto insertis; praeterea difficultates, quibus vibrationis hypothesis premitur, suo loco recensitae, hanc etiam debellant,

Recensitis itaque praecipuis, de nervorum agendi ratione, opinionibus, quae usque ad ultimos praecedentis seculi annos excogitatae fuerunt, alia nunc memoranda venit. nostri argumenti explicatio, quam, viginti circiter annis elapsis, primo tentarunt physiologi, nervos considerantes, tamquam *Conductores fluidi cuiusdam imponderabilis, ultra eorum fines vim suam exferentis*.

Cl. sc. Reilius primus ex coniectura scrip-

(\*) I. D. Brandis, *Versuch über die Lebenskraft*, § 10.



scripsit: Efficaciam nervorum ultra ipsorum materiem extensam, extremitatesque eorum irritabili quasi orbe efficientiae esse circumdatas; quam opinionem sequentibus argumentis superstruebat.

Nervi quidem dividuntur in musculis, quam subtilissime, non ita subtiliter vero ac ipsae fibrae musculares. — Nulla est inter molem musculi nervorumque in illum ingredientium iusta proportio. — Nervus plerumque fibras musculares, saltem sub introitu in musculo, transversim secatur, quod vix fieret, si quaevis fibrilla nervum recipere deberet. — Nullus adest continuus nexus nervum inter et fibram muscularem. — Quodvis cutis punctum sentit: foret vero cutis continua lamina medullae, si in omni puncto sentiente nervis opus esset. — Pars, quae sana sensu caret, haud raro a morbo, ipsius materiem animale emolliente, sensibilitatem nanciscitur, etc. (\*).

Interim Fr. Al. ab Humboldt varia instituebat experimenta, de stimulo Electricitatis galvanicae (†) in partes animales. Inter multas

(\*) In libro iam citato: *de structura Nervorum*.

(†) Phaenomenon hocce nomen traxit a Cl. Galvani, Italo, qui detexit, simplici contactu duorum metallorum cum conductore humido, vel et animalis.

tas magni momenti observationes ab eo factas, illa praecipue eminet, per quam praesentiam illius orbis efficaciae nervorum, quam Reilii suspicatus erat, sensibus subiicere credidit. Scilicet in crure posteriori ranae, cuius nervus ischiadicus metallo erat armatus, coniungenda armatura illa cum parte musculosa cruris, ope conductoris metallici, facillime contractiones ciebat; cum autem eadem contractiones orientur, si nervum caute transversim dissecaret et eius fines ad distantiam  $\frac{5}{4}$  lin. poneret, conclusit se visibilem reddidisse *atmosphæram illam sensibilem*, per quam nervi in distans agere possunt. Idem phaenomenon observavit, si nervorum fines iuxta se ad eandem poneret distantiam. Experimentum non succedit, nisi rana valde vivida fuerit et cruris praeparatio ce-

mali, electricitatem cieri. Hoc phaenomenon vario modo explicare studuerunt physici, et plurimi eum in scopum fluidum quoddam peculiare assumserunt, quod ab inventore *fluidum Galvanicum* vocarunt; recentissima vero experimenta analogiam probaverunt electricitatem vulgarem inter et fluidum istud Galvanicum, quod ab illa non differt nisi modo, quo cietur; hoc igitur vocant hodierni physici Electricitatem *per contactum*, illam vero Electricitatem *per frictionem*. Videatur praeter al. Berzelius, *Elemente der Chemie*, 1816. T. I. pag. 124.



celeriter instituta. Sensim vero distantia diminui debet, ita ut, 5 — 8 min. elapsis, nulla oriatur contractio, nisi nervorum fines se invicem tangent. Experimento instituto cum animalibus calidi sanguinis, v. c. cum muribus, cuniculis, et agno, successus idem erat, sed distantia, qua nervi agebant, non superabat  $\frac{1}{2}$  lineam, quod explicari debet e vitali efficacia, post mortem celerius evanescente in hisce animalibus, cum in amphibis longe diutius supersit (\*).

Ad hasce igitur observationes explicandas, necesse est ut ponamus medium quoddam adesce superiorem nervi partem inter et inferiorem. Hocce medium ab ipsa nervi medulla, quam maxime differt. Non fistitur a fluido quodam stillatio, nam nervorum finibus, per supposita vitrea sustentacula, in libero aëre elevatis, contractiones eodem modo ac antea observantur; quod dein probatur, sensibili illa efficaciae huius atmosphaerae diminutione, unde etiam se, tamquam a vi vitali pendentem, manifestat. Eius actio convenit cum actione calorigi, lucis, vel fluidi magnetici aut electrici (†).

Alio experimento probavit Humboldt, at-  
mos-

(\*) F. A. von Humboldt, *Versuche über die gereizte muskel- und nerven-faser*, T. I. p. 213 · 219.

(†) Humboldt, *l. c.* p. 219, 220.

mosphaeram illam sensibilem non solum nervos, sed etiam alias animales partes, v. c. musculos, circumdare. Nervus enim cruralis ranae ponebatur lamina zinci, cui etiam frustulum carnis muscularis eiusdem individui erat impositum; Ranae crus tangebatur excitatore argenteo, cuius alterum brachium, statim ac carnem hanc distantia  $\frac{5}{4}$  lin. appropinquaret, contractiones iam ciebat (\*).

Doctiss. Rudolphi praesentiam fluidi cuiusdam conducentis inter nervorum fines, in hisce experimentis refellere studuit. Dicit enim phaenomenon hocce longe simplicius explicari posse e fluido galvanico, non solum per conductorem immediate applicatum, sed etiam distantia quadam in nervum ruente (†); quae vero explicatio, cum aliis experimentis et phaenomenis huius electricitatis, mihi minime congruere videtur. Praeterea etiam nonnulla phaenomena, a Reilio, tamquam suae coniecturae faventia, allata, alio modo explicatu facillima proponit. Sensilitatem v. c. cutis non derivandam putat ab activitate nervorum, ultra eorum fines extensa, sed potius a stimuli propagatione ad

(\*) *l. c. p. 86. cf. etiam p. 233.*

(†) *Cf. Reil, Arch. f. d. Physiol. T. III. part. 2. p. 195.*



ad nervum vicinum, dum ponit ad minimum quintam cutis partem nervis constare; ossum autem, morbo affectorum, dolores explicandos esse, vel ab ossis tumore, vicinas partes stimulante, vel a morbosa vasorum sanguiferorum ossis et periostei conditione, vel ab ipsorum nervorum, vasa illa adeuntium, affectione, primario affectis maioribus ramis, e quibus deducuntur. Ad haec Reiliius sequentia animadvertit: quod si quinta tantum cutis pars nervis constet, punctura in parte, nervo carente, per pressionem in vicinum sensationem produceret; haec autem ab acutissimo acu excitata, in quovis cutis puncto, semper eadem est, dum pressione in nervum sub et circumiacentem, sensus plane diversus excitari deberet ab illo, quem ipsius nervi punctio producit; deinde probatu difficillimum esset, recentis calli in ossibus fractis sensilitatem, a nervis, ubique in eo dispersis, pendere (\*). Attamen animadvertendum est, Humboldtium proprie non confirmasse Reilii conjecturam: hunc enim rem alio modo intellexisse, ex ipsorum verbis luculenter patet.

Humboldtius scilicet e narratis experimentis hancce conclusionem deducit (†): „Man kann

(\*) Reil, *l. c. p. 200, in nota.*

(†) *l. c. p. 218.*

kann sich um jeden Nerven, wie um einen magnetischen Stab, eine punktirte Linie denken, welche den sensiblen und reizenden Wirkungskreis desselben bezeichnet". Reilius biennio post editum Humboldtii librum dixit (\*): „Ich muß bemerken, daß ich unter dem reizbaren Wirkungskreis der Nerven nicht etwa ein elastisches Fluidum verstehe, das gleich einem Heiligenschein den Umfang der Nerven umschwebt. Nein: ich denke mir darunter ein Vermögen der Nerven, den an sie angränzenden Theilen, die nicht Nerve sind, in einem verschiedenen Maass, nach ihrer verschiedenen Capacität, Reizbarkeit, und Empfindlichkeit mitzutheilen. Wie sie dies bewerkstelligen mögen, das laß' ich völlig unentschieden".

Quidquid sit, ex observationibus institutis, et cauto ratiocinio, mihi videtur maximo iure concludi posse: actionem nervorum perfici *ope fluidi cuiusdam imponderabilis*, quod, aliorum imponderabilium, v. c. lucis aut fluidi electrici, ad instar, sine temporis dispendio functiones suas exserere capax est. Etiam si sphaeram sensibilem et irritabilem, e tali fluido ultra nervorum ultimas propagines formatam, reiciamus,

(\*) l. c.



mus, huius fluidi praesentia aliis tamen experimentis probari potest. Etenim in cruribus ranarum contractiones fieri posse absque ullo metallo, solummodo reflectendo nervo ischiadico denudato in musculosam lumborum partem, eaeque eo vehementiores, quo maior sit longitudo nervi denudati et aëre ambiente isolati (sic venia verbo), docuerunt etiam experimenta Humboldtii (\*), ab aliis physicis post eum instituta atque probata. Neque plane reiicienda mihi videtur huius phaenomeni explicatio, quam proponit Vir sagacissimus; statuit scil. fluidum illud imponderabile in nervo, medio non conducente (aëre) circumdato, accumulari, ita ut differat a musculo =  $y$ ; post aliquot temporis aequilibrium restituitur per nervi insertionem in musculo; sin autem, aequilibrio nondum restituto, nervus cum musculo in contactu ponatur, contractio sequatur necesse est, eo fortior, quo magis distet musculus a nervo (†).

Ne vero quis putet fluidum illud solum sufficere ad nervorum actionem explicandam, respiciendum est ad illa, quae supra de nervorum interiori structura monuimus. Ibi scil. exposuimus nervos constare canaliculis, neurilemate formatis,

(\*) *l. c. p. 32.*

(†) *l. c. p. 417, 418.*



tis et fibrillis medullaribus farcitis, qui canaliculi, telae cellulosae ope, invicem in nervorum funes coniunguntur. Igitur verosimilimum videtur imponderabile illud, cuius ope quaevis nervi actio perficitur, a vasis sanguiferis, neurilemate contentis, secerni, una cum vapore vel halitu, in interstitiis nervorum cellulosis contento. Hicce vapor, totum nervum lubricando, multum conferre videtur ad eius actionem promovendam, dum praeterea considerari debet tamquam optimus subtilissimi imponderabilis fluidi nervei conductor.

*Neurilema* igitur, *medulla*, et vapor ille *nervus* communiter requiruntur ad subtilius illud *fluidum imponderabile* in actum deducendum: a quibus quatuor tota nervi actio pendet. Et hinc facile refellitur obiectio, contra praesentiam talis fluidi nervum ambientis, a ligato nervo desumpta. Quaerunt enim cur, nervo ligato, eius actio desinat, cum talis fluidi motus non a ligatura impediri posset. Respondemus autem nervi actionem minime tantum a fluido illo imponderabili pendere, verum etiam omnes nervi partes, illud conducentes, integras requiri.

Quod ad *naturam* huius fluidi imponderabilis, multum de ea philosophati sunt recentiores physiologi ac physici. Nonnulli illud analogum dixerunt materiae lucis, fluido electrico,  
mag-



magnetico aliove. Alii, quos inter Girtanner et Ackermann, oxygenium eius principium habuerunt. Attamen nil certi de eo constat. Eius natura nos adhuc latet et forsan semper latebit: neque definire possumus, num processu quodam chemico-vitali in ipso corpore animali formetur, eique privum sit, an potius partem constituat fluidi cuiusdam aetherei, per totam rerum naturam diffusi. Ac ne fluidi quidem nervei nomen meretur; cum secundum Humboldtium non solum nervi, sed etiam muscoli, aliaeque partes, ab eo animentur.

Alia quaestio est, an nervus, durante actione sua, tamquam *conductor mere physicus* sit considerandus? — num vero intima eius chemica mixtio, ratione polaritatis eum inter et partes adnexas, aequae ac in catena Galvanica clausa mutationem subeat?

Et profecto hic iterum nobis aquam haerere ingenue est fatendum. Quanta enim fiducia et auctoritate nova illa theoria, secundum quam omnes vitales processus functionesque, galvanicorum processuum in modum, polarica elementorum directione peragantur, et ubicumque manifesto, inter omnes animalis corporis partes, polaritates illae ostendantur, in vicina Germania ventilata sit, mihi tamen videtur nondum ita plane extra dubitationis aleam esse posita, sed  
va-

variis adhuc difficultatibus premi. Polaritatem illam nervos inter et musculos, huius systematis propugnatores evidenter demonstrari posse putant. Nervos scil. hydrogenio, musculos vero oxygenio scatere perhibent: dum nervorum velamenta inter et pulpam medullarem polaritas illa etiam locum habeat, hanc enim negative, illa vero positive electrica statuunt, unde concludunt nervos non solum Galvanismi conductores, sed etiam motores esse, ut cum Voltae columna comparari possint, processusque Galvanico-chemici continuô ab iis excitentur.

Tandem probabile mihi videtur, *eandem nervi irritationem simul motum in musculis et sensationem in sensorio producere.* — Scio equidem cum hacce opinione multas observationes, de sensu deperdito, superstite motu, in parte quadam morbose affecta, non congruere; explicationes vero huius phaenomeni pathologici, quas tentarunt physiologi, minime conveniunt. Distinctio enim veterum inter nervos motorios et sensificos minime usu venit, dum dudum iam demonstratum sit, eundem nervum partis alicuius motui et sensui inservire. Alii statuerunt in eodem nervo fibras separatas motui et sensui destinatas esse; hoc vero, cognita nervorum intima structura canaliculata, qui canaliculi anostomosibus et plexibus invicem sunt coniunc-



iuncti, non magis veri speciem habet. Posteriore tempore Treviranus dubia illa solvere conatus est: dum motum nervorum membranis, sensum vero medullae ope perfici putaret. Convenire posset haec explicatio, si nervi unum canalem, medulla farcitum, constituerent, canaliculata vero eorum structura prorsus impedit membranarum et medullae separatam actionem. Phaenomenorum igitur talium pathologorum explicationem mittamus oportet, donec nos dies meliora doceat!

---

Sic igitur pensum, mihi propositum, pro viribus exiguis absolvi. Explicationem, quae mihi *maxime probabilis* videbatur, exposui; multum tamen ei deesse, et certam haberi minime posse, lubens fateor! Dolendum certe nostram intimae organisationis animalis cognitionem, etiamsi ab ultimo praecedentis seculi decennio usque ad nostrum tempus multum profecerit, tot ac tantis dubiis premi, et adeo variationi obnoxiam esse, ut hodie adhuc nobis cum Plinio causa sit querelae:

*Mirum et indignum nullam artium Medicinâ inconstantiorē fuisse, et etiamnum saepius mutari, cum sit fructuosior nulla!*

STE-