

DE VI ET EFFECTU
QUEM NERVORUM
CEREBROSPINALIUM
ET SYMPATHICORUM

SECTIO

IN SANGUINIS CIRCULATIONEM ET IN RESORPTIONEM HABEAT.

DE VI ET RECTORIS

DEUS VINCIT

GENEALOGICAL

BY REV. J. H. HARRIS

1850

IN THE CITY OF NEW YORK, BY THE CLERK OF THE SUPREME COURT.

DE VI ET EFFECTU
QUEM. NERVORUM .
CEREBROSPINALIUM
ET SYMPATHICORUM .

SECTIO
IN SANGUINIS CIRCULATIONEM ET IN RESORPTIONEM HABEAT.

DISSERTATIO INAUGURALIS
QUAM CONSENSU ET AUCTORITATE
GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS
IN ALMA
UNIVERSITATE LITTERARIA TURICENSI
UT SUMMI
IN MEDICINA, CHIRURGIA ET ARTE
OBSTETRICIA HONORES

RITE SIBI CONCEDANTUR
DIE IX. DECEMBRIS ANNI MDCCCXXXVII.

PUBLICAE DEFENSURUS EST

A U C T O R
I O. R U D O L P H U R E C H
NIEDERHALLWYLENSIS.

TURICI
TYPIS ORELLII FUESSLINI ET SOCIORUM
MDCCCXXXVII.

VIRO

DILECTISSIMO, DOCTISSIMO, SUMME REVERENDO

I. I. KRAFT

**DIRECTORI SCHOLARUM LENZBURGENSIUM,
PRAECEPTORI SUO PRIMO ET PERPETUO,
FAUTORI ET AMICO**

Hunc libellum, documentum amoris et pietatis

d. d. d.

AUCTOR.

PRAEFATIO.

Commentationis hujus et materiam et consilium Viri Clarissimi, Professoris Fr. Arnoldii, liberalitati satis cognitae debeo. Primum quidem experimenta infra communicata latius extendere et, quoad circulationem, ea, quantum fieri posset, in piscibus, vespertilionibus et ubicunque omnino circulatio vasorum capillarium facilius spectari potest, repetere constitueram. Sed quominus propositum peragerem, praecipue dilatio solito longior publici examinis, quod subii, quo durante labores alios aggredi mihi non licebat, et breve temporis spatium, ad hanc dissertationem conscribendam mihi datum, impedivit. Praeterea in ejusmodi dissertationibus nil, nisi quod legi satisfaciat, conspici solet. Mea vero dummodo ad nova experimenta incitet, suscepti laboris me non poenitebit. — Ceterum postea quoque rei infra tractatae indagandae spem non deposui.

Microscopo, a Pistore facto, ducentes tricies amplificante, a Viro benigno, Doct. Meyer-Ahrens, mihi ministrato, cui meritam debitamque gratiam hic refero, in explorationibus meis sum usus. Quae si multa optanda relin-

quunt, hoc ipsum argumentum est, me, quae non vidi, noluisse referre.

Reliquum est, ut, quod summa cum voluptate facio, gratiam omnibus amicis praeceptoribus meis et professoribus, quos nunquam obliviscar; praecipue autem Viri Illustrissimi, Prof. Fr. Arnoldii, nomine atque memoria semper magnopere delectabor.

INTRODUCTIO.

De sanguinis circulatione ejusque causa atque ratione quum innumera scripta edita tum tot experimenta facta sunt, ut assiduo multorum annorum studio opus sit ad ea omnia elaboranda atque eluctanda. Quod quidem tempore plerumque brevior, quo artis medicae studia absolvi vulgo dicuntur, fieri non posse, dilucide apparet. Itaque de ea re tota hoc libello complectenda non cogitamus.

Id, quod in animali nascente primum conspicimus, motus cordis est; quod vita exeunte postremum movetur, est cor. Quenam est hujus singularis rei causa? Vitane est propria cordi vel sanguini, una cum eo atque in eo se moventi? An ex nervorum vi hujus organi motus pendent? Quoad haec vis patet? Corde, circulationis centro, continetur, an longius in totum, in quo fit circulatio, systema diffunditur? — Haec inde ab omni tempore indagata et ab aliis aliter explicata sunt. Equidem vero arctiorem mihi statui terminum et primum in ea acquiescam quaestione: num, quae fit in vasis capillaribus, pars circulationis sanguinis e systemate nervoso pendeat, sive, quod idem est, quomodo vis nervorum deleta in circulationem sanguinis periphericam valeat? — Altera, quam huic adjungo, quaestio haec est: nervorumne vi sublata resorptionis mutatio fit? — Inter has

quaestiones affinitatem quandam intercedere, neminem latebit, qui considerat, hoc nostro aevo pro certo esse habitum, resorptionem a circulatione pendere materiasque resorptas nonnisi per istam ad corporis organa pervenire. — De hac re litteratura admodum est parca.

De utraque quaestione ut quodammodo edocerer, ipse nonnulla feci experimenta. Itaque hunc libellum in duas partes dividere optimum putavi, quarum prior brevem historicam enarrationem, posterior experimenta atque conclusiones ex iis factas continet.

I.

Perfecta sanguinis circulatio jam a Galeno, Caesalpino aliisque conjecta, ab Harveio immortalis¹⁾ primo probata strenueque ab adversariis defensa et postea fere ab omnibus agnita est. Et sane ea res tam certa est, ut non esse mihi videatur, cur partim sententias Rosae²⁾ et Kerrii³⁾, jam ab Erasistrato prolatas, partim hypotheses Wilbrandii⁴⁾, Rungei et Vogelii⁵⁾ refutem. Hodie vero paucos physiologos, imo paucos medicos esse puto, quibus sanguinis circulatio oculis non sit conspecta. Qua de re autem quam-

1) Guil. Harveii exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus. Lugdun. Batav. 1639. et in mult. al. script.

2) Lettere sopra alcune curiosità fisiologiche. Napoli 1788. „Una cum sanguine circulatur vapor expansibilis animalis.“

3) Observations on the harveian doctrine of the circulation of the blood. II. Edit. London 1819. Arterias a pulmonibus vaporem elasticum, pulsus et caloris causam, quem „spiritus vitales“ vocat et praeterea parum sanguinis, venas multum sanguinis et parum spiritus vitalis ducere censet. Oestr. 15.

4) Erläuterung der Lehre vom Kreislaufe in den mit Blut versehenen Thieren. Frankf. 1826. Arteriae in zoogonium abeunt et venae ibi incipiunt; ambae non coeunt; sanguis arteriosus in zoogonium mutatur, quo liquefacto sanguis venosus denuo formatur. Idem Runge dicit.

5) „Das arterielle Blut geht in die Gebläser, und wird dort Albumen und Vitell; die Venen, als Sinus des Herzens, kommen auch in diese Gebläser, und saugen das Albumen und Vitell auf.“ Oestr. 14.

quam fere omnes consentiunt, tamen sententiae de causis ejus semper magnopere discrepauerunt. Alii omnem vim cordi attribuerunt (Haller), alii vasis adiuvari eam censuerunt (Willis, Sénac etc.), alii causam in ratione mutua inter sanguinem et medullam nerveam inesse putaverunt (Doellinger, Oesterreicher et plures), alii sanguinem ipsum peculiari vita moveri contenderunt (Kreyssig), alii denique unicum fontem in nervorum systemate detegisse sibi visi sunt (Legallois). Duae sententiae primariae sibi oppositae sunt, utrum sanguis per suam ipsius vitam circuletur, an ejus cursus momentis quibusdam externis, scilicet vi pellente aut attrahente, efficiatur. II, qui illud contendunt, magis theoriis et eo nituntur, ut hoc esse non posse comprobent. In altera sententia semper lis maxima ea fuit, utrum esset momentum externum, corne (quod hic pro systemate vasorum sumitur), sicuti Hallerus et alii judicant, in se solo causam proprii sui motus et sanguinis motus haberet, an prima et sanguinis et cordis motus causa in nervorum systemate sita esset. Quum in plerisque animalibus vasa et cor invenirentur, inprimis vis nervorum systematis in has partes indagata est. Ad Halleri usque tempora etiam cordis pulsationem pariter atque omnia a cerebro pendere crediderunt; quod quidem praecipue Piccolhomini¹⁾, Willis²⁾, Lower³⁾, Boyle⁴⁾, Ens⁵⁾,

¹⁾ Anatomicae praelectiones Archang. Romae 1586. p. 272. (Legallois).

²⁾ Opera omnia 1682. I. 86.

³⁾ Tractatus de corde 1788.

⁴⁾ Birch: History of the royal society. I. 504 (Brachet).

⁵⁾ De causa vices cordis alternas producente.

Chirac¹⁾, Sénac²⁾, et Borelli¹⁾ declarare studuerunt. Willis³⁾ praesertim in cerebello vim sanguinis motus primariam inesse docuit. Iis auctoribus nervus vagus erat nervus regens, quod Haller experimentis refutavit et omnino a cerebro, itaque secundum eam, quae tum temporis obtinebat, opinionem a toto nervorum systemate vim in cor exseri negavit; Fontana nervos cordis inutiles esse aperte dixit; Soemmering¹⁾ et Behrends¹⁾ cor nervis praeditum esse prorsus infitias iverunt, quos vero revera existere Scarpa⁴⁾ evidentissime comprobavit. — Cerebri vis licet negari nequeat, tamen tot experimenta tam physiologica quam pathologica exstant, ut cordis pulsationem non a cerebro pendere satis cognitum sit.

Cujus rei experimenta innumera fecerunt Haller, Sénac, Bichat⁵⁾, Spallanzani⁶⁾, Saviole⁷⁾, Legallois, Flourens⁸⁾, Clift, Wilson-Philipp, G. R. Treviranus, Emmert, Orfila⁹⁾

1) Physiologische Resultate der Vivisectionen neuerer Zeit, von Peter Wilhelm Lund, Copenhagen 1825. 16.

2) Traité sur la structure du coeur, de son action et de ses maladies. Paris 1783.

3) L. I. 50.

4) Tabul. neurolog. ad illustrand. histor. anat. cardiac. nervor. Ticini 1794.

5) Recherches physiologiques sur la vie et la mort. Paris an 8 (1800) et 1802.

6) Expériences sur la circulation, observée dans l'université du système vasculaire. — traduit par Tourdes. Paris an VIII.

7) Sénac, op. cit.

8) Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux dans les animaux vertébrés. Paris 1824.

9) Traité des poisons tirés des règnes minéral etc., ou toxico-

et alii. — Attamen quum nervi invenirentur, ejus rei causam indagabant. Ita Legallois¹⁾ multis experimentis memorabilibus ad hanc conclusionem pervenit: Cor vires suas e medulla spinali colligit et quidem non e singula ejus parte, sed ex omnibus punctis; earumque virium collector est nervus sympathicus, ipse e medulla spinali oriundus. Humboldt, Hallé et Percy, collegium experimentis Legalloisii examinandis, huic physiologo in omnibus adstipulati sunt.²⁾

Iam vero ista experimenta vere refutaverunt (simul partim causis additis, cur ea, quae Legallois concluderat, falsa essent) Wilson-Philipp³⁾, Spallanzani⁴⁾, Meyer⁵⁾, Haller⁶⁾, Treviranus⁷⁾, Clift⁸⁾, Nasse⁹⁾, Flourens¹⁰⁾, Wedemeyer¹¹⁾,

logie générale considérée sous les rapports de la physiologie etc. Paris 1814.

¹⁾ Oeuvres de Cr. Legallois, médecin en chef de l'Hospice et de la Prison de Bicêtre etc. tom. I. Expériences sur le principe de la vie, notamment sur celui des mouvemens du coeur et sur le siège de ce principe. Paris 1824. p. 143, 144, 372 et alibi.

²⁾ Rapport fait à la classe de sciences physiques etc. Ibid.

³⁾ Ueber die Gesetze der Functionen des Lebens. — Aus dem Englischen von Sontheimer. Stuttgart 1822. 65 exp. XIX.

⁴⁾ L. 1.

⁵⁾ Burdach 457.

⁶⁾ Element. phys. — Opp. min. etc.

⁷⁾ Biologie, oder Philosophie der lebenden Natur etc. IV. 276 etc.

⁸⁾ Versuche den Einfluss des Rückenmarks auf die Thätigkeit des Herzens in den Fischen auszumitteln (aus den philosoph. transact. 1815 in Meckels Archiv, II. 356 etc.)

⁹⁾ Ueber das Verhältniss der Thätigkeit des Herzens zum Einfluss des Rückenmarks. Horn's Archiv 1817. 56 etc.

¹⁰⁾ op. laud.

¹¹⁾ Physiolog. Untersuchungen über das Nervensystem der Respiration, Hannover 1817. Vide opera infra laudata.

Weinhold.¹⁾ Tum Brachet²⁾, prodiit et physiologia plantarum experimentisque in canibus etc. factis, cordis motus a sympathico et quidem inprimis a ganglio et plexu cardiaco proficisci demonstravit. Milne Edwards³⁾ autem et Vavasseur³⁾ cordis pulsationem, sympathico extincto, pergere observaverunt; Haller³⁾, ligato sympathico, nullam in cordis motum vim animadvertit; Magendie⁴⁾ etiam contradicit; Carus⁵⁾, gangliorum annulo in limacibus deleto sanguinis motum non impediri vidit; de Pommer⁶⁾ denique tredecim experimentis factis, ganglio cervicali supremo resecto, cordis statum revera haud mutatum et ista, quae Brachet fecerat, experimenta nequaquam probata cognovit. Itaque ea partim videntur refutata, partim per se rem non comprobant, propterea quod Brachet ipse fatetur, se non semper id, quod voluerit, invenisse (tum vero nervum sympathicum non plane deletum fuisse dicit), deinde quod operatio tam difficilis est, ut animalia permulta inter eam morerentur, denique quod satis probatum est, medullam plantarum non esse earum systema nervosum, id quod Brachet argumentum per analogiam profert.

Itaque nequaquam satis compertum est, primam cordis motus causam in sympathico esse, quod Lund⁷⁾ et I. Muel-

¹⁾ Versuche über das Leben und seine Grundkräfte, auf dem Wege der Experimentalphysiologie.

²⁾ Recherches expérimentales sur les fonctions du système nerveux ganglionnaire. Paris 1830.

³⁾ Burdach 458.

⁴⁾ Physiol. II. 273.

⁵⁾ Burdach 454.

⁶⁾ Beiträge zur Natur- und Heilkunde. Heilhronn 1831.

⁷⁾ Op. laud. 184.

ler¹⁾ asserunt, quamquam nihilo minus Arnoldio²⁾ assentire possumus, a sympathico quodammodo illum motum regi atque partim determinari.

Nervos vero non solum in cor, sed etiam in totum vasorum systema et in circulationem, id quod praecipue nuper placuit, vasorum capillarium valere demonstrare studuerunt. Quod quidem quum sit id ipsum, quod equidem experimentis meis illustrare conatus sum, paulo uberius pertractabo.

Willis³⁾ nervorum plexibus arterias modo dilatari, modo coarctari, interdum adeo occludi putat.

Sénac³⁾ nervorum succo arterias contrahi posse censet.

Haller⁴⁾ nervis ingentem, qua circulatio aut acceleretur aut retardetur, vim attribuit.

Sprengel⁵⁾ dicit: „Minimae arteriae a gangliis gubernantur.”

Legallois⁶⁾ circulationem in partibus periphericis omnino ab ea medullae spinalis parte pendere contendit, unde illae nervos suos accipiant; hac nervorum vi exstincta, medulla spinali persecta, extemplo omnem circulationem tolli, eaque operatione idem, quod ligatura, effici docet.

1) Lehrbuch der Physiologie. 188.

2) Die Erscheinungen und Gesetze des lebenden menschlichen Körpers im gesunden und kranken Zustande. Von Dr. Friedrich Arnold und Dr. Wilh. Arnold. I. II. Lehrbuch der Physiologie des Menschen, von Friedr. Arnold. Zürich 1837. S. 352.

3) Burdach.

4) Deux mémoires sur le mouvement du sang etc. Lausanne 1757. 146 et 147.

5) Institut. physiol. Amstel. 1808. I. 389.

6) Op. laud.

Ens ¹⁾ pulsationem, nervo in partibus, quas gubernet, ligato, desinere dicit. Merk ²⁾ peripherico nervorum systemati vim attractivam et repulsivam in sanguinem adscribit.

Swanio ³⁾ cor in circulationem in universo valere, varia autem sanguinis divisio a nervis pendere videtur.

Wilson ⁴⁾ observavit, comminuto cerebro et medulla spinali, circulationem in vasis tenuioribus subito sisti; adhibito herbae Nicotianae infuso in cerebrum, circulationem capillarem initio augeri, postea vero minui, et hunc effectum, simulac infusum ablutum esset, remisisse; unde ille, quoniam praesens cordis in circulationem in vasis capillaribus vis non appareat, immediatam a nervorum systemate vim in circulationem capillarem exseri conjecit.

Home ⁵⁾ irritatione plexus nervi sympathici maximi circa arteriam subclaviam pulsum valde auxisse et accelerasse, et ita pro lubitu synchronismum sustulisse se dicit.

Treviranus ⁶⁾ contendit, persecto nervi trunco, ad membrum totum pertinente, circulationem in eo breve tantum tempus pergere; idem, medulla spinali persecto, in partibus infra sitis fieri. Ille e Legalloisii experimentis a medulla

¹⁾ l. l.

²⁾ Inauguralabhandl. über die thierische Bewegung. Würzb. 1815.

³⁾ An Essay on the connection between the action of the heart etc. London 1829. 42.

⁴⁾ An Enquiry into the moving powers employed in the circulation etc. London 1774.

⁵⁾ Dr. Koch op. lau. in Meck Arch. 425.

⁶⁾ Op. laud. 267. etc.

spinali circulationem in iis partibus, ad quas illius nervi eunt, nequaquam vero per vim in cor sustentari conjicit.

Krimer ¹⁾, persecto nervo crurali, primum circulationem acceleratam, deinde cessantem vidit; adhibito sale coquinariorum, non sicuti in crure integro ruborem et dilatationem vasorum capillarium apparuisse; sanguinem ex arteria crurali, alias 6'' prosilientem, tantum 6''' emicuisse enarrat.

Pander ²⁾ parvos sanguinis meatus a medulla spinali dirigi arbitratur.

Eandem vim Doellinger ³⁾ nervis tribuit.

Bonorden ⁴⁾ tria sanguinis motus momenta discernit, quorum primum in arteriis per cordis pulsum, alterum in venis per cor vim antliae habens perque atmosphaeram prementem, tertium in vasis capillaribus insit. In his vasis vim efficacem esse quandam attractionem sanguinis ab eorum organo et organi partibus proficiscentem, vel, quod in corporibus organicis insit, „*flumen vitale*“, quod nequaquam nervorum systemati adstrictum, sed in organorum cum sanguine certamine cerni dicit. Quam sententiam Burdach ⁵⁾ ita explicat: unumquodque organon attrahere sanguinem eamque attractionem nervorum systemati non esse adstrictam. Ego vero hanc explicationem falsam quidem, sed errorem ipsum

¹⁾ Versuch einer Physiologie des Blutes von W. Krimer. Leipzig 1823. in mult. loc.

²⁾ Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Hühnchens im Ei. 1817.

³⁾ Meckel. Archiv. XVII. 196.

⁴⁾ Beitrag zur Lehre der Blutbewegung. Meck. Archiv. 1827. IV. 537. etc.

⁵⁾ Op. laud. 452.

facile fieri potuisse arbitror. Bonorden enim ipse his verbis sibi repugnare videtur: „Die Formung und Krystallisation der Organtheile wird durch die Nerven geleitet, und daher müssen sie die Freiwerdung jenes das Blut anziehenden Agens bedingen ¹⁾.”

Quibus verbis ille „*flumen vitale*” nervorum systemati admodum adstrinxisse videtur.

Koch ²⁾ quandam in sanguine „*vim vitalem*” esse statuit, sed in arteriis mechanicam vim contractionis cordis, in venis universalem vim fibrae simplicis, in vasis capillaribus nervos (idecirco, quod his motis maxima illorum mutatio progignatur) ³⁾ causam sanguinis motus esse opinatur. Microscopi Iunkeriani quadragies vel quinquagies multiplicantis ope membranam natatoriam ranarum inspiciebat ⁴⁾. Si ranis cor resecebat aut crus amputabat, circulatio plus tria minuta durabat; sin vero nervum ischiadicum integrum sinebat, $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ horam aethere instillato circulatio ali poterat. ⁵⁾

Wedemeyer ⁶⁾ equo admissario, coitum appetenti, nervos ad membrum virile pertinentes persecuit. Membrum intumescebat livescens et, etiamsi sanguine turgens, tamen laxum et flaccidum erat. Wedemeyer circulationem capillarem haud

¹⁾ Loc. cit. 555.

²⁾ Ist die Contraction des Herzens die einzige bewegende Kraft des Blutlaufes etc. Meck. Archiv. 1827. 466.

³⁾ Ibid. 458.

⁴⁾ Ibid. 438.

⁵⁾ Ibid. 422.

⁶⁾ Untersuchungen über den Kreislauf des Blutes etc. Hannover 1828. — Ergänzungen zu den Untersuchungen über etc. Meckels Archiv 1828. 337.

dubie a vi nervorum systematis effici ab eaque accelerari existimat¹⁾).

Prochazka²⁾ sensibilitate vim attractivam organorum, sanguini inservientem, quæ cum attractione electrica comparari possit, augeri credit.

Cui Burdach³⁾ suffragatur: ad unumquodque organon plus sanguinis fluere, dum illud functionem suam majore cum vigore expleat, in majore animi contentione carotides pulsent intuitu diuturno oculus rubefiat.

Oesterreicher⁴⁾ circulationem cum cursu planetarum circa solem comparat; soli respondere dicit medullam spinalem⁵⁾; quod ab hac evolvatur, solis radiis simile esse, qui tum in singulis organis ipsi denuo momenti determinantis rationem ad sanguinem habeant, quemadmodum revera certis quibusdam conditionibus tenuissima nervorum fila sanguinem eis proximum determinent et ita oscillationem satis notam granulorum sanguinis procreent.

1) Ibid. 362. In opere priore 344.

2) Annotatt. acad. III. 85.

3) Die Physiologie als Erfahrungswissenschaft. IV. Leipz. 1832. 468. 421 etc.

4) Versuch einer Darstellung der Lehre vom Kreislaufe des Blutes. Nürnberg 1826. P. 191 — 196.

5) Alii cor solis loco esse putant („das Blut gehe aber dadurch, nicht darum“ 192.) e. gr. Vend: die elliptische Blutbahn. Würzb. 1809. Vend eam rem secundum rationem tractat, quæ mihi notabilis esse videtur: „Von der elliptischen Blutbahn, angeschaut in den Urgesetzen der Dreiheit der Bewegung: 1) um das Herz — als Bewegungsbahn — Dualismus; 2) um das Vorherz — als Entgegensetzung der Blutbewege-Scheitelpunkte; 3) um die mittleren Blutbahndistanzen — als relative Bewegungspolaritäten in der Basennullpunktlinie!!!“

Flourens¹⁾ medullam spinalem in systema vasorum capillarum vim exercere, ea diruta circulationem minui et in vasis minoribus prorsus cessare dicit.

Magendie²⁾ nervorum systemati triplicem vim in sanguinem tribuit, dum motus cordis et circulationem capillarem modificet idemque in pulmonibus efficiat.

Recentiore autem tempore imprimis Baumgaertner³⁾ hanc rem accuratissime perscrutatus est, qui partim systematum genesin observabat et inde cerebrum medullamque spinalem ante sanguinem formari cognoscebat, partim circulationem in membrana natatoria ranarum microscopi ope inspiciebat. Ille, nervo ischiadico, ab arteria separato, persecto, et inferiore medullae spinalis parte deleta, circulationem non adeo turbatam permanere vidit⁴⁾, quam rem quum irritabilitate, adhuc pergente, fieri putaret, galvanismi ope omnem in ranarum cruribus irritabilitatem delevit, quo facto circulatio finita est⁵⁾.

In aliis ranis cerebrum et medullam spinalem delebat et plerumque statim circulationem retardatam, post quartam horae partem finitam esse refert. Inde ille ita concludit: in cerebro et medulla spinali est causa primaria primi motus sanguinis; a nervis vasa diriguntur; sanguis est id, quod

¹⁾ Op. laud. übersetzt von Becker. Lpz. 1824. S. 166 etc. (Lund).

²⁾ Lehrbuch der Physiologie etc. übersetzt von Elsässer. Tüb. 1836. S. 281.

³⁾ Beobachtungen über die Nerven und das Blut in ihrem gesunden und krankhaften Zustande. Freiburg 1830.

⁴⁾ l. l. 147.

⁵⁾ l. l. 148 — 149.

movetur; vis a nervis proficiscitur, eo major, quo tenuiores et quo pluribus nervis praeditae arteriae fiunt, maxima in vasis capillaribus; nervis specifica in sanguinis grana vis attractiva est adscribenda; attractioni contraria statuenda est repulsio, quoniam, si ea non esset, sanguis in peripheria retineretur; in placenta et funiculo umbilicali, nervorum expertibus, dynamica ratione mutua matrem interque foetum circulatio efficitur.

Arnold¹⁾ in ranis, sympathico nunc in altero nunc in utroque latere una cum medulla spinali aut sine ea persecto, circulationem ea operatione non valde turbari cognovit. Attamen accelerationem circulationis in vasis capillaribus quodammodo a nervis pendere vel ab iis effici existimat.

Ex his omnibus, nervorum systematis ad circulationem capillarem ratio nondum satis illustrata esse mihi videtur. Qua re adductus nonnulla ipse feci experimenta, quae in altera hujus dissertationis parte enarrabo.

Ut de resorptione nonnulla disputemus, permultis experimentis, quae Fontana, Magendie et Delille²⁾, Emmert³⁾, Christison, Coindet, Brodie⁴⁾, Leschenault et alii instituerunt, venenarum, ut valeat, resorbendum et per circulationem ad nervorum systematis centra admovendum esse edocuerunt⁵⁾. Itaque illa experimenta, idcirco facta, ut cognosca-

1) Loc. cit. 362.

2) Magendie l. l. 177.

3) Meckel's Archiv. IV. 193.

4) Versuche und Bemerkungen über die verschiedene Entstehungsweise des durch Pflanzengifte verursachten Todes. Von B. C. Brodie, von Nasse in dem Archiv für Physiol. von Reil und Auerh. XII. 1815. S. 185. f.

5) Lund. S. 106.

tur, utrum nervorum incisio vim circulationi inferat necne, cum iis intime cohaerent, quae instituuntur, ut appareat, an eadem vis in resorptionem valeat. Praeterea multum interest perscrutari, quae nervorum systematis vis sit in resorptionem, quae extrinsecus in corpus fit. Dupuy et Brachet, vago dissecto, venena in stomachum illata nil efficere declarabant, sed (Brachet)¹⁾ nervo isti vim aliquam in resorptionem esse negabant. Attamen quae Brodie, Emmert, Wilson-Philipp, Segalas²⁾, Gmelin et Tiedemann³⁾ aliique fecerunt, experimenta permulta comprobaverunt, venena, nervo vago et aliis nervis cerebrospinalibus persectis, in stomacho esse resorpta. Emmert et Rapp, veneni Ticunas⁴⁾ experimenta facientes, veneni vulnere iu crure ranae infusi effectum videbant, quamquam praeter venas arteriasque omnia erant resecta; at nullus effectus illius apparebat, si solum nervum integrum sinebant et reliqua omnia persecebant. Brodie⁵⁾ axillam cuniculi pelle denudabat et, medullae spinalis nervis ad anteriores extremitates euntibus diligentissime persectis, in vulnus pedis prioris venenum-woorara intulit. Quatuordecim sexagesimis pedes posteriores erant paralysi affecti et post viginti quatuor sexagesimas animal mortuum est. — Lutzenberg⁶⁾ utrumque stomachi finem una

¹⁾ Brachet. l. l. S. 186.

²⁾ Journal de Physique. 1822. II. 117. f.

³⁾ Versuche über die Wege, auf welchem Substanzen in den Kreislauf gelangen. Hdbg.

⁴⁾ Ueber das amerikanische Pfeilgift — in Meckel's deutschem Archiv für die Physiologie. IV. 193 f.

⁵⁾ l. l. 83.

⁶⁾ Versuche über venöse Aufsaugung des Magens — im Magazin der ausländ. Litteratur. Hamburg. Von Gerson und Julius.

cum cerebri gangliorumque nervis ligavit; nihilominus resorptio apparuit. — Schnell¹⁾ resorptionem veneni, plexu sacrali persecto, observavit. Haud minus Magendie, Delille et Segalas experimentis de resorptione in intestinis rem comprobant²⁾. — Brachet³⁾, propriis experimentis non innitens, resorptionem sympathico obnoxiam esse pro certo affirmat.

Nervorum systemate integro extrinsecus per cutem, sicuti per serosas fibrosasque membranas substantias varias resorberi posse, Lebküchner⁴⁾, Westrumb⁵⁾ Bradner-Stuart⁶⁾, Emmert⁷⁾, Magendie⁸⁾ alique plures experimentis testantur. Westrumb⁹⁾ vasorum lymphaticorum functionem pendere dicit a nervorum systemate, quod illis eam tribuat naturam, ut in statu normali e materiis resorbendis quasi eligant. — De ea quaestione, utrum et quantam vim medullae spinalis nervorum et sympathici persectio in has partes quoad resorptionem habeat, experimenta certa adhuc desiderantur.

¹⁾ Historia venen: Upas Antiar. Tüb. 1815. D. 27. f.

²⁾ Magendie's Physiol. II. 135. f.

³⁾ l. l. 225. 239. etc.

⁴⁾ Dissertatio inauguralis, qua experimentis eruitur, utrum per viventium adhuc animalium membranas etc. permeare queant necne. Tüb. 1819.

⁵⁾ Untersuchungen über die Einsaugungskraft der Haut — in Meckel's Archiv. 1827. Heft IV. 470. f.

⁶⁾ Meckel's Archiv I. 151.

⁷⁾ Tübinger Blätter.

⁸⁾ l. l.

⁹⁾ l. l. 523.

II.

Via et ratio, quam in illis de circulatione et resorptione experimentis secutus sum, quum una et eadem sit, breviter eam describam. Ad persecandum sympathicum duas ingressus sum vias. Altera (designata: inde a latere) ea est, qua ab latere in cavum abdominale via aperitur, viscera semoventur, tum membrana aliqua tenuissima persecatur, quo facto sympathicus apparet et simul cum utroque latere discindi potest. Altera via (designata: inde a dorso) ea est: os coccygis elevatum ad vertebrae lumbares usque cum osse sacro resecabam, quo facto nervi crurales et divisio aortae conspiciebantur. Sympathicus ab utroque latere aortae apparens, animalibus has partes plerumque extrudentibus, facile in fine inferiore persecabatur. Duabus item methodis in persecanda medulla spinali usus sum. Etenim aut supra originem nervorum cruralium medullam spinalem transverse persecabam, aut, sicuti supra dictum est, os coccygis, os sacrum et vertebrae lumbares, saepe etiam partem vertebrarum dorsalium eximebam.

Quae e persectione medullae spinalis nervorumque cruralium prodibant, symptomata haecce erant: extremitates posteriores illico paralyticae, flaccidae, laxae erant, sine turgore vitali; irritando ne vestigium quidem irritabilitatis

vel motus erat; nonnisi nervis cruralibus distortis post aliquod tempus palpitantes conspiciebantur; unde vero nervorum vim a centro pergere non patet, sed tantum galvanismi vi symptomata nervorum effectui similia progigni dilucet. Baumgaertner ad irritabilitatem funditus tollendam, efficacissimo usus est galvanismo; non recte, propterea quod, simul sanguinis vita exstincta, sanguinis circulatio animadverti non amplius poterat.

a) Experimenta de circulatione.

I. Ranae medullam spinalem persecui; mediocris inde facta est sanguinis profusio; per microscopum in circulatione membranae natatoria nulla omnino commutatio eius circulationis erat, qualem in eodem animali ante operationem observaveram. Hoc $\frac{1}{2}$ horam durabat, qua praeterita ex supervacuo etiam nervos cruales persecui, quod et ipsum sine conspicua celeritatis circulationis mutatione fiebat. Post horam dimidiam a latere, eodem semper statu pergente, sympathicum utrumque persecui. Tum circulatio vix poterat sentiri; paulatim vero restitui coepit in vasis amplioribus, non per intervalla quidem, mox etiam in vasis minoribus, brevi iterum mediocrem celeritatem nanciscens. Rana, in vasculum aqua repletum indita, postridie mortua erat. Thermometri gradus interdiu 4° R. erat, nocte infra 0° .

II. Ranae perparvulae adhuc integrae circulatio multo tardior erat quam earum, quas prius observaveram. Quam igitur ante operationem refecturus os alcoholi conspersi; sed haud parum miratus sum circulationem videns tardiorrem factam. Tum a latere alterum sympathicum persecui, qua in re circulatio pariter ac antea erat; paulo post al-

tero quoque sympathico persecto nihil vidi mutatum. Postea nervos crurales medullamque spinalem persecui; e vena laesa multus sanguis perpetuo profluebat; circulatio magis magisque languescebat. Post $\frac{1}{4}$ horam, cavo pectoris aperto, cor tardissime tantum aliquoties regulariter se contrahebat; postea solum atrium movebatur; aliquot minutis praeteritis, omnis vita extincta videbatur.

III. Ranae, cuius circulatio praecipue manifesta erat, a dorso sympathicum persecui. Magna cum admiratione circulationem plane cessare, imo motus retrogrados, vacillationem modo in hanc modo in illam partem vidi. Denique quum ligaturam, qua crus, ut motus impedirentur, nimis adstrinxeram, arctiorem esse animadvertissem, eam resolvi, quo facto repente circulationis pristina celeritas et regularitas in cuncta vasa rediit et horam dimidiam perrexit. Tum medullam spinalem ultra originem nervorum cruralium delevi. Initio languor quidem apparebat, paucis vero sexagesimis praeterlapsis prior status exstitit. Rana, in aqua frigida servata, nocte mortua est; thermometri gradus idem ac supra.

IV. Spina dorsalis ad vertebrae thoracis usque exenta, sympathico integro; circulatio primum aliquanto languidior quam ante operationem, in vasis minoribus adeo cessans, post 15 sexagesimas autem iterum ita, ut discrimen omnino nullum appareret. Vulnus occlusum; rana linteo humido obvoluta; post paucas horas nulla circulationis mutatio; idem postridie status; circulatio fortasse vel aequalior celeriorque quam ante operationem. Hoc experimentum bis eodem eventu repetitum; in altero adhuc die quarto circulatio prorsus normalis.

V. Ante operationem et circulatio et respiratio admodum languida; sympathico a dorso utrinque persecto, intra primam $\frac{1}{2}$ horam nulla mutatio; post quatuor horas animal vividius; in duobus vasis majoribus circulatio regularis et celeris, in minoribus vascillans et per intervalla; hoc aliquot sexagesimas durabat; tum ubique celeritas regularis. Per plures dies ranae idem status; circulatio non mutata, ubi aliquantum temporis, postquam microscopo erat subjecta, praeterierat.

VI. Spina dorsalis ad summas usque vertebrae dorsales excissa; uterque sympathicus persectus; nunquam adhuc circulationem videram ea clariorem ac manifestiorem, et per plures quidem dies; operationis ne minimus quidem effectus; rana quinque dies vixit; et in postrema observatione circulatio ita erat ut in prima.

VII. A latere uterque sympathicus persectus; omnia viscera, corpora pingua etc. animalis e cavo abdominis erant eximenda, ut finem assequeretur. Postea iterum iis intro positis, vulnus obsui; circulatio plane interrupta; post horas $2\frac{1}{2}$ iterum manifesta; animal per plures dies vitam traxit; die quinto circulatio adhuc admodum regularis.

VIII. Ranae crus plane amputatum; post duas sexagesimas nullum amplius circulationis signum; in altero crure solum nervum ischiadicum illaesum sivi; ibi quoque post duas sexagesimas nulla circulatio, quae ne alcoholo quidem cieri poterat; postridie animal adhuc vivebat, circulatione in membrana natatoria sublata; tum pectus apertum; medulla spinalis et cerebrum prorsus deletum. Cordis motus diu manebat et ex aorta in cavo abdominis persecta sanguis profluebat.

IX. In crure sinistro, in cuius membrana natatoria modo circulatio clare apparuerat, omnes partes molles praeter nervum ischiadicum persectae; intra tres sexagesimas omnis circulatio substitit; nec, nisi crus palpitabat, vacillatio sanguinis conspiciebatur. In altero crure omnibus partibus mollibus praeter duo vasa majora persectis, per decem sexagesimas circulationem etsi tradissimam animadverti; nocte ingruente observationem continuare non potui; mane postero rana mortua erat.

Haec varii generis experimenta sunt de circulatione; VIII et IX non repetita sunt; reliquorum vero omnium bina vel quaterna facta sunt experimenta, ex quibus omnibus, nisi operatio ob imperitiam secus cecidit, unum idemque compertum est. Neque haec experimenta ab illis, quae supra relata sunt, nisi brevior aut longior vita differebant. Nonnullae ranae, quarum medulla spinalis et uterque sympathicus persectus erat, quinque dies vivebant; quibus ad alia experimenta usus sum.

b) Experimenta de resorptione.

X. Medulla spinalis et nervi crurales et sympathici a dorso persecti; tum ranae membranae natatoriae in vas inditae, quod acidum Borussicum Ittneri continebat; simul in idem vas rana illaesa indita, cujus crura posteriora acubus fixum erant. Post 45 sexagesimas extremitates posteriores ranae integrae paralyticae erant, rana vero altera hoc tempore non amplius se movebat; membrana nictitans oculo inducta circiter post horam cavum pectoris utriusque aperiebam, postquam multo ante in statu morti simili sitae fuerant; cor saepe per plures sexagesimas plane se non contrahebat,

saepe tantum aliquoties et irregulariter. Hoc experimento ter repetito semper post 15 — 30 sexagesimas vim accidi Boruss. observavi.

XI. In solutionem saturatam Kali Borussici duas indidi ranas; altera integra erat, alterius medulla spinalis et sympathici persecti. Iam post 20 sexagesimas in hac aperta erant signa resorptionis, dum color caeruleus apparebat, simulac in regionem inuinalem denudatam et in abdomen parvam tantum copiam ferri muriatici oxydulati cum aliquot guttis acidi muriat. indideram. Eadem reactio, quamvis minor, eodem tempore in integra rana est conspecta. Ranas languidissimas post 1 ¹/₂ horas e solutione promptas loco aliquamdiu non movi, quod utraque plane debilitata erat. Duabus horis praeteritis quum eas inviserem, ambae mortuae erant; cor neutrius pulsabat et eundem ac vasa abdominis colorem subcaeruleum habebat. Bilis smaragdi instar pulchro viridi colore erat, nec ferro muriat. oxydul. cum acido mur., nec ferro sulphur. oxydul. mutabatur. Quod experimentum bis repetitum eundem eventum habuit.

XII. In solutionem alcoholisatam gr. VIII. strychnini puri duas ranas modo supra memorato indidi, alteram integram, alteram medulla spinali sympathicisque persectis. Post 12 sexagesimas utraque alacriter se movebat, post 25 sexag. pauciora vitae signa prodebat; post 40 sexag. posteriores extremitates paralyti affectae et sine irritabilitate erant; anteriores irritamentis mechanicis adhuc movebantur; respiratio saepe per intervalla plurium sexagesimarum fiebat; post 50 sexagesimas oculi clausi et immobiles erant; post horam utrumque animal non amplius respirabat; post aliquod tempus ea resecui; plena paralyti erat; omnis sen-

sibilitas et irritabilitas evanuerat; ipsa universa medulla spinalis sine minima reactione diruta est. Hoc experimentum ter repetivi, bis nervo tantum sympathico dissecto, ita ut nil aliud appareret.

XIII. In solutionem spirituosam 6 — 8 gr. Veratrini puri duas ranas indidi, ut prius. Post 10 sexag. in ea, quae integra erat, nulli amplius motus erant extremitatum posteriorum, quamquam alioquin vividissima erat; utraque celerrime respirabant et corporis partem anteriorem jactabant. Post 20 sexag. integra prorsus debilis esse videbatur; alterius quoque motus non amplius erant voluntarii; membrana nictitans oculi in utrisque protracta erat; attamen oculi irritati movebantur. Utraque aliquamdiu non respirabat. Nervis cruralibus ejus, quae non integra erat, distortis, tremor existerat; post 50 sexag. eadem aliquoties iterum respirabat, paulo post etiam altera, quae vero mox plane desinebat. Post horam ambae prorsus debilitatae erant; pectora aperui; cor adhuc pulsabat, sed tarde et irregulariter, tardius in illa operationem passa; post duas horas utriusque cor irritamentis contrahebatur. Decem horis praeterlapsis omnis irritabilitas aufugerat. Haec experimenta quater repetivi, bis sympathico tantum persecto. Ranam, cujus tantum sympathicus erat persectus, adhuc plures horas respirare et anteriorem corporis partem alacriter movere observavi, quamquam posteriores extremitates paralyti erant captae; dum alia, quae, medulla spinali et sympathicis persectis, aequae diu in eadem solutione erat, toto corpore paralytica et mortua erat. Illam diligenter inspiciens aortam plane corrugatam esse vidi. Ea enim inter

sympathicum persecandum laesa erat, ita, ut resorptioni locus non esset.

Plura experimenta quamquam facere potuissem, tamen, quum idem ubique, re accurate ac diligenter peracta, eventus appareret, in istis acquiescendum esse putavi. Praeterea et temporis jacturae et animalium me poenitebat, quibus per cruciatum vita erat eripienda.

Iam vero si ea contemplamur, quae ex his experimentis eruebantur, haecce sunt:

Neque medullae spinalis, neque nervorum cruralium, neque alterius neve utriusque sympathici, sive singulorum sive ad unum omnium, neque inferiorum medullae spinalis partium exsectio, ullam in sanguinis circulationem vim propriam exercet; omnes hujus circulationis mutationes, tali operatione facta, ex laesione ipsa manant, sicuti unaquaque animalis vulneratione atque irritatione progignuntur. Inde apparet, nullam vim exerceri in circulationem capillarem vita nervorum exstincta. Ab experimento VIII. et IX. nihil conjecerim, quia neutrum pluries est repetitum; id solum monere mihi liceat, utrumque simili, quod a Kochio factum esse supra dixi, experimento, jam a Io. Muellero ¹⁾ non comprobato esse contrarium.

Eadem concluduntur quoad resorptionem; neque enim sympathicorum neque nervorum spinalium neque simul utrorumque sectio ullius est in resorptionem momenti.

Quibus expositis quaestionem meam absolutam esse putare possem, nisi nonnulla mihi viderentur annotanda. Quum resorptionem e nervis non pendere, eamque functionem, de-

¹⁾ Physiologie I. 220.

ieta omni nervorum vi, imperturbatam pergere videamus, haud temere quaeritur, an resorptio tunc functionibus, quas vitales nominant, sit adnumeranda? Quae quidem functiones si solae eae intelliguntur, quae nervorum systemate tenentur, in eoque primam causam habent, id in resorptionem cadere plane non puto. Magendie¹⁾ etiam se multis experimentis nixum concludere dicit, resorptionem paene solam qualitatem physicam habendam esse atque in omnibus corporis partibus locum habere.

In experimentis, quae hucusque instituta, atque in conjecturis quae de sanguinis circulatione inde factae sunt, recensendis mirum est, tot et tam varios exitus in iisdem saepe experimentis conspici. In iis, quae e theoria petuntur, sententiis, si re vera naturae contrariae sunt, hujus rei causa facile eruitur; ita certum esse supra dixi, sanguinis circulationem nequaquam a medulla spinali pendere, quare quoque conjectura ab Oesterreichero facta collabitur. Difficilius inveniuntur causae, cur tam saepe in iisdem experimentis alia ab aliis conspiciantur. Princeps causa ea esse mihi videtur, quod, quae indagantur, reperiuntur; alia, quia non omnes levioris momenti res accuratius respiciuntur. Ita solis luminis ope circulationem observavit Koch²⁾, quo sanguinem in vasis consistere Baumgaertner asserit³⁾.

Idem efficitur Galuanismo (auctore Io. Müllero) unde sequitur, eorum, quae Baumgaertner ad opinionem suam probandam affert partem alteram irritam esse habendam, de parte

¹⁾ Op. laud. II. 182.

²⁾ Loc. cit. 442.

³⁾ Op. laud. 419.

altera vero quid sit judicandum, de nervorum scilicet formatione, quae sanguinis formationi antecedit, satis patebit, simulac nonnullos libri ejus locos perlustraverimus, ex. gr. „Bloss formell sind die Centralorgane des Nervensystems vor dem übrigen Körper gebildet ¹⁾“; — «Gehirn und Rückenmark entsteht, bevor Nervenmasse da ist ²⁾“; — «Nervenmasse und Blut scheint gleichzeitig zu entstehen ³⁾“ — «Beim Erscheinen der ersten Blutbewegung sind noch keine Nerven in den Embryonen zu sehen ⁴⁾“; et nihilominus «die Nerven (quamquam postea eos dicit oriri) bedingen ⁴⁾ die Richtung der Gefässe.” Ex omnibus, quae hucusque factae sunt perscrutationibus, probari videtur, circulationem a nervorum systemate non pendere, id, quod naturae quoque accommodatissimum esse apparet. Plantis quoque circulationem esse satis constat. Cur eandem in animalibus rem ea basi fulciri credamus, qua istae prorsus carent? Quin etiam in aqua, si dicere licet, mortua, Reussio ⁵⁾ auctore, adhibita columna voltana, continua circulatio a polo positivo versus polum negativum efficitur. Ergo nulla alia re, nisi polaritate quadam, quae in liquore aliquo agat, ad ciendam circulationem opus est.

Quae in corpore animalium esse videtur inter utrumque vasorum capillarium systema, pulmonale et periphericum ⁶⁾, quo

1) Op. laud. 74. — 2) Ibid. 79. — 3) Ibid. 79. — 4) Ibid. 84.

5) Comment. de electricitatis voltan. effectu novo, quem hydragogum dixi. Moscov 1822. Eiusdem Comment. de viribus sanguinem moventibus, qua demonstratur, earum praecipue electricitatis vim hydragogam esse. Moscoviae 1822.

6) Conf. Burdach op. laud. 481. Der Lauf des Blutes ist der räumliche Ausdruck seines Verkehrs mit den übrigen Gliedern des Organismus und mit der Atmosphäre.

in loco humores circulationis mutationes tam insignes, adhuc non satis explicatas, subeunt. In omnibus animalibus et plantis organa illi systemati utrique analogia reperiuntur. Itaque sanguinis circulatio pariter ac resorptio legibus physicis nititur. Quibus vero verbis nervorum systema nullam in eas vim habere tantum abest, ut dicam, ut potius in omnes et functiones et processus animales maximam quidem vim minime, vero omnium horum processuum causam ei adscribam.¹⁾ Ubique ignorantiam nostram nervorum systemate occultare studemus. Quaecunque sive in physiologia sive in pathologia nescimus, per nervos fieri fingimus. Ita sedes et domicilium hominum in phantasiam facultatemque ingenii quamquam magni est momenti; tamen ingenium e cerebro pendere nemo negabit. Ita maximam in systema nervosum vim sanguis ipse exercet, quo deleta aut e corpore emisso omnis eius systematis efficacia tollitur. Nusquam nervos invenies sine sanguine aut sine humoribus sanguini respondentibus; hos vero sine illis. Igitur sanguis, quum primarius sit, eiusque vita minime niti possit illis, quum secundarii sint, vim habet e sua ipsius vita orientem.

Inprimis vero unam modo totius sanguinis circulationis causam primariam, nec aliam circulationis arteriosae, aliam venosae, aliam denique vasorum capillarium causam, statuendam esse dilucet. Natura nusquam tam diversa

¹⁾ Si nervos ad sanguinis vasa pertinentes subligaveris aut secueris, tamen circulatio continuabitur, quum ex eorum vi non pendeat; quae vero momenta integris nervis ad vasa accedere solent, iis viam intercludes; id quod in corde Brachet (Op. laud. 117, 118) experimentis probavit.

in uno atque eodem processu apparet; quas leges sequitur, eae ubique sibi congruae sunt atque simplices. Quodsi hanc simplicitatem quaerimus, natura alta atque sublimis nobis apparebit. Sin vero omnia separamus et multiplicamus, in labyrinthum abducti viam tenere non poterimus.

T H E S E S.

- I. Prima caloris cujusque generis causa una atque eadem.
 - II. Vir et femina eundem in natura occupant gradum.
 - III. Nervorum et sanguinis vita separanda.
 - IV. Vivisectiones physiologiae minoris sunt momenti.
 - V. In arthrocacis ferrum candens mox is praefendum.
 - VI. Nulla specifica contra morbos medicamina.
 - VII. Optima hydroceles operatio est injectio apta.
 - VIII. Synchronotomia omnino rejicienda.
 - IX. Perforatio, foetu vivo, nefaria.
 - X. Sectio caesarea perforationi praefenda.
 - XI. Genius morborum epidemicus et endemicus re vera idem.
 - XII. Putredo universalis unicum mortis certum signum.
-

- I. *Forma corporis corporis generis cuius non super cadunt.*
- II. *Forma et forma cadunt in natura corporis generis.*
- III. *Forma et forma sunt natura.*
- IV. *Forma et forma sunt natura.*
- V. *In natura forma cadunt in natura.*
- VI. *Forma et forma sunt natura.*
- VII. *Forma et forma sunt natura.*
- VIII. *Forma et forma sunt natura.*
- IX. *Forma et forma sunt natura.*
- X. *Forma et forma sunt natura.*
- XI. *Forma et forma sunt natura.*
- XII. *Forma et forma sunt natura.*

