

2029/.

**QUAEDAM
DE ACIDI ARSENICOSI AD CORPUS
VIVUM EFFECTU EXPERIMENTA.**



DISSERTATIO INAUGURALIS

QUAM

CONSENSU ET AUCTORITATE

GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS

IN

UNIVERSITATE LITERARUM CAESAREA DORPATENSI

AD GRADUM

DOCTORIS MEDICINAE

RITE ADIPISCENDUM

LOCO CONSUETO PALAM DEFENDI

AUCTOR

Evaldus Stuerzwage.



DORPATI LIVONORUM.

TYPIS VIDUAE J. C. SCHÜNMANNI ET C. MATTIASENI.

MDCCCLIX.

1829

Imprimatur

haec dissertatio, ea conditione, ut, simulac typis excusa fuerit, numerus exemplorum lege praescriptus collegio tradatur ad libros explorandos constituto.

Dorpati Livon. die XXX m. Maji a. MDCCCLIX.

Dr. **Buchheim**,
ord. med. h. t. Decanus.

N^o 154.
(L. S.)

D21729

PRAEFATIO.

Antequam ad rem, quam mihi illustrandam sumsi, accedam, verba nonnulla ad ea, quae lector benevolus in hac commentatione manca atque imperfecta repererit, excusanda praemitti oportere existimo, quippe qui, quam multa mihi vitio dari possint, ipse probe sentiam. Causa vero, unde hi errores repetendi sunt, partim in eo est reposita, quod nondum necessariam in ejusmodi experimentis instituendis adeptus sum exercitationem, partim vero in eo quoque quaeratur, quod momenta quaedam inevitabilia impedimento mihi fuerunt, quae vel sollertissimo atque peritissimo se objicere soleant observatori. Dico autem illas rerum conditiones, in quibus animalia, dum in iis observationes fiunt, versari solent, quae quidem, in spatium angustum, in quo parum moveri possunt, inclusa, quamvis saepe ventilaveris, tamen

semper aëra magis minusve impurum inspirant. Quae momenta omnia, dubitari non potest, quin haud exiguam vim noxiam ad animalium valetudinem exhibeant, ideoque, ut disquisitionum, quas susceperis, eventus non eo, quo aequum est, modo accurati certique sint, efficiant. Si autem nihilominus viri in arte versati huic commentationi aliquid dignitatis tribuerint, certe magna hujus meriti pars professori Dr. Schmidt, viro doctissimo, debetur, qui et materiam hanc mihi pertractandam proposuit, et in pervestigationibus instituendis omni tempore egregia cum humanitate tum consilio tum re me adjuvit. Itaque laeto animo, hac occasione oblata, viro summe venerando gratias quam plurimas persolvo.

Neque silentio praetermittendum est, quod mihi Alex. Skrebitzki, commilito dilectissimus, praestitit auxilium, qui in experimentis, quae in felibus feci, semper amicissime mihi adfuit.

Caput I.

Acidi arsenicosi vis et effectus summo opere funestus, quem in organismo vivo exhibet, ac praecipue momentum illud, quod in casibus iis, in quibus mors brevissimo temporis spatio ingruit, nullae in singulis organis inventae sunt mutationes pathologicae, ex longiore jam temporis spatio quarundam conjecturarum atque opinionum causam attulerunt, quae partim iis, quae experimentis sunt comperta, non confirmantur, partim his observationibus etiam contradicunt atque repugnant. Symptomatum autem, quae acido arsenicoso in organismum injecto exoriri solent, explicatio tanto est difficilior, quod ea nunc similia sunt phaenomenorum substantiis narcoticis effectorum, nunc ad venenorum corrodentium effectus propius accedunt. Quo accedit, quod, huic substantiae quatenus cum partibus organismum constituentibus affinitas intercedat, usque ad hoc tempus parum est perquisitum et exploratum. Etenim, licet Liebig, vir clarissimus, eam sententiam protulerit, ut acidum arsenicosum cum corporis albuminatibus conjunctionem non solubilem inire, et, mate-

riarum vicissitudine hoc modo impedita, mortis causam inferri censeret, tamen haec sententia, quum albuminis extra corpus commutatio acido arsenicoso, quemadmodum disquisitiones ab Kendall et Edwards¹⁾, Herrepath²⁾ et Bretschneider³⁾ susceptae coarguerunt, nullo modo efficiatur, neutiquam confirmari atque probari potest. Porro Bor, auctore Schuchardt⁴⁾, acido arsenicoso magnam cum adipibus affinitatem esse opinatur. Verumtamen, quum Bretschneider⁵⁾, experimentis factis, neque ea, quae corporis est, temperie, neque fervefaciendo saponem arsenicosum parare poterit, illa quoque observatio incerta est atque dubia. Neque magis, intoxicationibus acido arsenicoso effectis, corpusculorum sanguinis commutatio animadverti potuit. Bretschneider quidem⁶⁾, sanguinis guttula sub microscopio cum concentrata acidi arsenicosi solutione in contactum adducta, sanguinis corpuscula multo serius, quam si sola aqua essent tractata, inturgescere atque evanescere observavit, id quod, se diffundendi facultatem deminutam esse, indicare possit; attamen, ut hoc phaenomenon, intoxicatione facta, deprehendi pos-

1) Lond. pharmaceut. Journal, 1850. IX.

2) Lond., Edinburgh and Dubl. Philosoph. Magazin. 1851. pg. 345.

3) Bretschneider: Quaedam de efficacia arsenici disquisitiones. Diss. inaug. Dorpati, 1858. pag. 19.

4) Schuchardt: Lehrb. der Arzneimittellehre pg. 222.

5) l. c. pg. 20.

6) l. c. pg. 21.

set, tantam acidi arsenicosi copiam in corpore inesse necesse foret, quantam verisimile est nunquam inveniri. Equidem in felis venam jugularem acidi arsenicosi solutionem 0,03 gramm. injeci, quae dosis quamquam tanta fuit, ut animal duabus post injectionem horis circumactis periret, tamen, quod ad formam ac se diffundendi facultatem attinet, inter sanguinis corpuscula, antequam injectio fieret, ope microscopii disquisita et corpuscula, quae sanguine paulo ante mortem excepto continebantur, nullum ne minimum quidem discrimen observari potui. Contra ea observationem jam ante commemoratam, qua sanguinis corpuscula acidi arsenicosi solutione tractata, microscopio si submittantur, multo diutius limites suos distinctos manifestosque servare dicuntur, quam corpuscula cum sola aqua in contactum adducta, vel maxime confirmatam vidi. Denique illius sententiae, quam prof. Buchheim, vir illustrissimus, in compendio suo de materiae medicae thesauro pg. 309 in medium protulit, mentio injicienda est, secundum quam acidum arsenicosum cum partibus corpus constituentibus in contactum adductum in conjunctionem aliquam hucusque nondum cognitam transformari creditur. Sawitsch⁷⁾ quoque ejusmodi conjunctionem statuit, eamque tali indole esse contendit, ut quam difficillime decomponatur;

7) Sawitsch: Meletemata de acidi arsenicosi efficacia. Dissert. inaug. Dorpati, 1854. pg. 41.

qua ex re letiferam hujus substantiae efficaciam deducendam esse arbitratur, quoniam perpetua materiae animalis commutatio necessaria sit, sine qua vita perdurare nequeat, conditio. Ex hac igitur sententia profectus, quaenam acidi arsenicosi cum materiis, quae in eo essent, ut fermentescerent, ratio intercederet; pervestigavit, atque fermentationem acido isto tolli observavit. Pariter etiam Bretschneider⁸⁾ experimentis susceptis observationis saepius in veneficiis arsenico perpetratis oblatae veritatem comprobavit, materiam illam substantiarum organicarum putredinem retardare atque remorari. Quae res ansam praebuit conjecturae, acidi arsenicosi vim et effectum etiam in corpore vivo oxydationis processu retardando manifestari, in eoque momento toxicam ejus substantiae indolem quaerendam esse. Quam conjecturam num pro vera habere possemus, equidem, experimentorum serie instituta, eruere conatus sum, acidi carbonici ureaeque, ut quae ultima oxydationis processu producantur, copias statu normali excretas cum copiis post acidi arsenicosi effectum exceptis comparando. Quibus disquisitionibus quosnam eventus nactus sim, capite altero exponere liceat.

Caput II.

Quo ad acidi carbonici copiam definiendam usus sum apparatu, tali modo constructus erat. Primo is

8) l. c. pg. 21.

campana vitrea magnitudinis diversae constabat; nam ad pericula in animalibus minoribus, sicuti in gallinis columbisque, facienda campanam, quae litras 6,875 caperet, adhibui, ad experimenta vero in animalibus majoribus, nempe felibus, instituenda campanam, qua aëris quantitas litrarum 18 contineri posset, in usum vocavi. Quarum campanarum utraque tribus instructa erat aperturis, ex quibus una aëri intranti, altera aëri exeunti destinata erat, tertiae vero thermometrum immissum fuerat, quo mihi, quaenam, experimento durante, aëris temperies esset, definire liceret. Apertura aëri egredienti destinata cum tubulo exacte gradibus distincto, cujus amplitudo ope hydrargyri definita fuerat, conjuncta fuit, cujus finis inferior in patinam hydrargyro impletam immersus erat, cum in finem distinctam, ut, experimento ad exitum perducto, aliquantulum aëris campanae inclusi reciperet. Finis superior, involucro metallico obductus atque epistomio instructus, quod, dum experimentum durat, clausum erat, ope tubuli brevis, decursum horizontalem tenentis, cum subsequentibus apparatus partibus junctus erat. Quae partes fistulis duabus in U literae similitudinem flexis pumice acido sulfurico humectato repletis atque tubulo calcii chlorati frustis pisorum magnitudinem adaequantibus expleto constabant, qui tubuli omnes aëri exspirato siccando inserviunt. His apparatus duo liquorem kali caustici, cujus pondus specificum 1,42 acquabat, continentes atque fistula U literae formam referens, pumice liquore

kali caustici imbuto repleta, adjuncta erant. Quae partes postremae id spectabant, ut acidum carbonicum exspiratum absorberetur. Denique ultimus erat tubulus parvus kali caustico sicco impletus apparatusque acidum sulfuricum continens. Horum priori is propositus erat finis, ut fluidum ex apparatusibus kali continentibus simul ablatum absorberet, posteriori vero aqua, si quid ejus e gasometro, cui proximus erat, effunderetur, recipienda erat. Ope gasometri numero medio aëris litrae 20—35 aspirabantur, eoque, ne acidum carbonicum accumularetur, praecautum erat. Respirationis vis, i. e. acidi carbonici singulis horis exspirati copia, partim via directa, apparatusibus kali continentibus pensandis, et ante experimentum et post definiebatur, partim aliquantulum aëris campanae inclusi, quod tubulo vitreo receptum erat, ad analysisin vocando eruebatur; qua in re illa temperie 0° et barometri statu 760 mm. aequante ad gas siccum revocabatur, pondusque litrae acidi carbonici 1,9774 (log. = 29610) eo, quo diximus, temperiei gradu ac barometri statu addebatur. Aëri cubiculari quantum acidi carbonici inesset, experimentis propriis post unumquodque periculum institutis ita cognoscebam, ut par aëris copia, atque quae in experimento de respiratione facto consumpta erat, aspiraretur apparatusque kali continentis tum ante aëris transitum tum post pensarentur.

Denique, quod ad copiam ureae quotidie excretam attinet, ea methodo volumetrica, quae vocatur, satis

nota, definiebatur, uream, postquam acida sulfuricum phosphoricumque baryta nitrica praecipitata percolandoque amota fuerant, hydrargyri nitrici oxydati solutione secundum rationem volumetricam definita praecipitando.

Experimentum I.

Gallinam, cujus pondus grm. 896 aequabat, quum ter, idque diversis diei temporibus, ut acidi carbonici copiam statu normali exspiratam eruerem, campanae submissem, hunc experimenti eventum adeptus sum. Obtinui enim

1. exp. d. m. Febr. 20.	ab hora ante meridiem	9½—10½	grm. 2,0575
2. „ „	22. ab hora vespertina	6½—7½	„ 2,1168
	3. exp. d. m. Febr. 24.		
	ab hora 11 cum sexag. 5	ad horam 12 c. sex. 5	grm. 2,0391

Inde die m. Februarii 26 solutionem acidi arsenicosi gr. 0,012 ope catheteris e gummi elastico facti in animalis ingluviem injeci, ipsumque, hora dimidia post injectionem exacta, campanae submisi, quo facto, excepta acidi carbonici copia grm. 1,8760 fuit. Itaque hujus copiae a quantitate normali differentia non ita magna erat, neque animal hac arsenici dosi ullo modo affectum videbatur. Quam ob rem quum die insequenti, nimirum d. m. Februarii 27, grm. 0,027 injecissem, jam longe major observari potuit copiae acidi carbonici exspiratae deminutio. Namque copia exhalata tantum 1,3550 grm. aequavit, quo addendum est, universam animalis valetudinem magnopere turbatam ap-

paruisse. Etenim, paucis post injectionem horis circumactis, diarrhoea valde profusa exstitit, qua faeces liquidae, colore ex griseo viridi tinctae, emissae sunt. Spirituum frequentia adaucta, animal et multum aquae sumebat et toto corpore tremebat. Die postero, m. Febr. 28, quum haec phaenomena deminuta essent, acidi arsenicosi grm. 0,035 injeci. Hora elapsa, acidi carbonici exspirati copia grm. 1,2975 adaequavit, horisque 24 post injectionem transactis, quum animal denuo campanae subjecissem, grm. 1,2962 fuit. Die insequenti animal mortuum inveni. Cadaveris sectione facta, mesenterii vasa admodum turgere, ventriculi ceterarumque tractus intestinalis partium membranam mucosam, praesertim in parte superiore, valde rubefactam, atque hic illic ecchymosibus obsitam esse observavi. Sanguis tum in venis tum in corde liquidus fuit. Cerebrum ejusque meninges hyperaemiae modicae signa praebuerunt.

Experimentum II.

Gallina pondere grm. 910, quum ter diversis diei temporibus campanae esset subjecta, has acidi carbonici copias edidit:

d. m. Martii 3.

ab hora 10 c. sexag. 20 ante merid.	ad horam 11 c. sex. 20	grm. 2,0788
d. m. Martii 4.	ab hora pomeridiana 4 ad horam p. m. 5	„ 2,1100
„	6. „ 11½ meridie ad 12½	„ 2,0675

Die m. Martii 8 acidi arsenicosi grm. 0,032 quum injecissem, hora cum dimidia exacta, animal campanae

submisi. Acidi carbonici copia exhalata ad grm. 1,7491 deminuta erat. Itaque hoc in casu copiae acidi carbonici decremента non aequae magna, atque in experimento priore, fuisse cernuntur, cujus rei causa nescio an inde sit repetenda, quod experimentum respirationis explorandae causa maturius, antequam tota acidi arsenicosi copia resorpta esset, institutum fuerit. Ad cetera symptomata quod spectat, illa quidem eadem, quae in casu priore, fuerunt, nempe diarrhoea profusa, respiratio accelerata, tremor, lassitudo, sitis acerrima. Mors die eodem, quo injectio facta erat, circiter horis 10 post eam circumactis, vesperi ingruit. Cadaveris sectio eadem, quae in experimento priore attulimus, symptomata ostendit. Tractus intestinalis vasa, quamquam minus manifesto, quam in casu priore, turgabant, et sanguis, qui et cordi et vasis majoribus inerat, liquidum coloreque subnigro insignem se exhibuit.

Experimentum III.

Acidi carbonici a gallina ponderis grm. 1402 intra horae spatium exhalati copia bis explorata haec fuit:

die m. Martii

10	ab hora 9	matutina ad horam 10	grm. 2,3526
14	„	5½ pomerid. ad horam 6½	„ 2,3936

Die m. Martii 13, postquam hora matutina 8 acidi arsenicosi grm. 0,035 injeci, inde, hora cum dimidia transacta, animal campanae submisi. Acidi carbonici copia, quam obtinui, grm. 1,9167 adaequavit. Die

eodem tempore vespertino, quum alterum respirationis perquirendae periculum fecissem, jam insignem copiae acidi carbonici exspiratae deminutionem animadverti, quippe quae tantum grm. 1,3737 esset. Symptomata intoxicationis arsenico effectae, de quibus supra jam mentionem intuli, brevi post injectionem tempore ingruerunt, atque etiam die subsequenti perdurabant. Tertio post injectionem die, m. Martii 15, faeces indolem solidiorem praebuerunt, animalque jam nutrimenta assumere incepit. Quo facto, campanae submissum inde ab hora 11 $\frac{1}{4}$ ad horam 12 $\frac{1}{4}$ ibi remansit. Jam acidi carbonici exhalati copia grm. 2,0918 aequavit, dieque postero, quo periculum ad respirationem perscrutandam ab hora pomeridiana 3 $\frac{1}{2}$ ad horam 4 $\frac{1}{2}$ feci, etiam majorem, nempe grm. 2,145, se praebuit. Quinto post injectionem die acidi carbonici exhalatio ad eandem, quam antea, copiam adscenderat, grm. 2,3763 adaequans. Die insequenti, m. Martii 18, eadem dosi, qua primum, iterum injecta, animal, horis quattuor elapsis, campanae subjeci. Jam acidi carbonici exspirati copia grm. 1,2707 fuit. Quamquam acidi arsenicosi doses, quibus usus eram, maximae, et symptomata iis provocata vehementissima fuerunt, tamen animal post aliquot dies omnino reffectum recreatumque erat. Ego autem, quum praesertim, rei disquirendae ratione habita, eventum exoptatum nactus essem, ulterioribus in eo experimentis abstinendum censi.

Experimentum IV.

Acidi carbonici copia statu normali exspirata in columba, cujus pondus grm. 440 erat, ter diversis diei temporibus explorata haec fuit:

die m. Martii

20.	ab hora matutina	9	ad horam	10	grm.	1,0126
22.	"	"	10 $\frac{1}{2}$	"	11 $\frac{1}{2}$	" 1,0142
23.	"	pomerid.	5	"	6	" 1,0295

Die m. Martii 24 hora matutina 9 $\frac{1}{2}$ eo, quo ante diximus, modo acidi arsenicosi grm. 0,045 injeci, columbamque, hora dimidia exacta, campanae subjeci. Attamen brevi ante experimentum tempore animal fluidi injecti partem vomitu edidit. Quo facto, etiamsi copia acidi carbonici exhalata minor normali, nempe grm. 0,8416, fuit, tamen haec decremента ex quantitatis normalis comparatione non ita insignia fuisse videmus. Die insequenti, m. Martii 25, injectione iterata, tamen tum quoque fluidi injecti pars vomitu est ejecta, acidi carbonici copia intra horam exspirata grm. 0,7850 aequavit. Quae res me adduxit, ut experimentum ommitterem, quoniam in utroque casu tantum perexigua acidi arsenicosi copia effectum suum exhibere potuerat.

Experimentum V.

Hoc periculum in fele, cujus pondus kilogrm. 2,640

erat, feci. Quod animal, carnibus cibatum, copia grm 130 quotidie porrecta, hasce acidi carbonici copias praebuit:

d. m. M. 26. ab hora 3 c. sexag. 20 ad horam 4 c. sexag. 20 grm.	3,0835
„ 28. ab hora pomeridiana 5½ ad horam 6½ . . . „	3,0884
„ 29. „ antemerid. 10 „ 11 . . . „	3,0763

Kalendis Aprilibus hora antemeridiana 10½, fere duabus post cibos ingestos horis, acidi arsenicosi grm. 0,025 in venam jugularem injeci. Hora dimidia post operationem sine ullis turbis peractam, in qua animal tantum nonnullarum sanguinis guttarum jacturam fecerat, de respiratione ejus experimentum institui. Acidi carbonici copia, quam obtinui, grm. 2,3044 fuit. Statim post operationem perfectam spirituum frequentia haud parum adaucta cernebatur, simulque vomituritiones, paulo post tamen cessantes, quibus nihil ciborum assumptorum ejectum est, ingruerunt. Duabus post injectionem horis circumactis, peculiaris quidam status somnolentus exstitit, quo omnes corporis motus incerti reddebantur. Praecipue extremitatum posteriorum debilitas mirationem movit, qua effectum est, ut animal nequidquam pedibus insistere conaretur. Paulo post felis corpus movere prorsus nequii. Respiratio prius accelerata jam tarda atque difficilis evasit. Mors fere octo post injectionem horis secuta est. Animal quum tam breve temporis spatium experimento superstes esset, hoc in casu, acidum arsenicosum quid ad ureae excretae copiam valeret, mihi indagare non licuit. Ca-

daveris sectione facta, insignem et cerebelli et cerebri nec non meningum hyperaemiam observavi. Venae, quas inde a loco, quo injectio facta erat, usque ad cor persecutus sum, sanguine liquido coloris subnigri turgebant. Talis et in utroque cordis dimidio sanguis inerat. Fibrini coagulum neque in vasis majoribus neque in corde reperiri potuit.

Experimentum VI.

Acidi carbonici copia a fele pondere kilogr. 2,320, cui quotidie 120 grm. carnis porrigebantur, exhalata ter perquisita haec fuit:

d. m. Apr. 3. ab hora 9½ ad hor. 10½ statim post cibos datos gr.	2,9191
„ 4. „ 12 merid. ad hor. 1 „ „ „ „	2,9413
„ 6. „ 4½ pomerid. „ 5 „ „ „ „	2,9769

Copiae ureae sex deinceps diebus inventae hae fuerunt.

die Aprilis	copia urinae	partes centenae	absoluta ureae quantitas
3.	C. c. 170	8,6	14,76
4.	„ 70	9,9	6,92
5.	„ 95	9,6	9,12
6.	„ 120	8,6	10,32
7.	„ 85	9,9	8,41
8.	„ 100	9,6	9,60

Die m. Aprilis 9, quum hora antemeridiana 10¼ acidi arsenicosi grm. 0,040 in venam jugularem injecissem, sexagesimis inde 45 elapsis, acidi carbonici excreti quantitatem definivi, quam grm. 1,9880 aequare

cognovi. Quae copia die postero grm. 4,9982, tertio-que post injectionem die grm. 2,0534 fuit. Ureae copia his diebus tribus excreta talis fuit:

die Aprilis	urinae copia	part. cent.	absolutae ureae copia.
10.	C. c. 60	6,6	3,96
11.	„ 37	7,0	2,59
12.	„ 65	6,6	4,79

Ad symptomata quod attinet, brevi post injectionem vomitus vehemens saepius recurrens ingruit, qui tamen die insequenti deficit. Etiam respiratio accelerata observari potuit, paralysis symptomatibus tamen non exortis. Die post injectionem tertio animal ita recreatum erat, ut rursus aliquid nutrimentorum assumere inciperet. Die mensis Aprilis 13 hora antemeridiana 10 cum sexagesimis 40 acidi arsenicosi soluti grm. 0,045 in venam jugularem lateris alterius injeci animalque, horae dodrante fere elapso, campanae submisi, quo facto, acidi carbonici exspirati copia grm. 4,9489 fuit. Tum quoque eadem, quae in casu priore, symptomata ingruerunt, nimirum vomituritiones vehementes, quae tamen brevi remiserunt, respiratio primum accelerata, postea retardata atque impedita, somnolentia, extremitatum debilitas, inde paralysis. Mors, ferme sex post injectionem horis exactis, secuta est. Cadaveris sectio eadem, quae antea attulimus, ostendit, nempe rigorem mortis insignem, cerebri ejusque meningum hyperaemiam, magnam utriusque cordis dimidii abundantiam

sanguinis liquidi, colore subnigro tincti. Nullae aut in ventriculo aut in tractu intestinali commutationes pathologicae in conspectum venerunt.

Experimentum VII.

Felis, cujus pondus kilogramm. 2,563 fuit, carnibus pasta, quotidie grm. 130 datis, statu normali diebus tribus, idque diversis diei temporibus, talem acidi carbonici copiam exhalavit:

die m. Aprilis	ab hora antemeridiana	ad hor.	grm.
14.	10½	11½	3,3016
16.	pomeridiana 4	5	3,3170
17.	12¾	1¾	3,3021

Inde, ut comperirem, quanto acidi carbonici exspirati quantitas primis inediae diebus decresceret, animali per triduum omnes cibos subducebam. Namque, si acidi exhalati copia etiam quarto post acidi arsenicosi injectionem die deminueretur, eam necesse erat efficaciae hujus substantiae sequelam haberi, quoniam, uti ex disquisitionibus a Dr. C. Schmidt⁹⁾ institutis apparuit, animali nihil cibi accipiente, acidi carbonici exhalatio tantum primis inediae horis 48 deminuitur, postea autem, quamquam corporis animalis pondere decrescente, usque ad diem sextum decimum sibi constat. Hac agendi ratione inita, hosce nactus sum eventus.

9) Dr. F. Bidder u. Dr. C. Schmidt, die Verdauungssäfte und der Stoffwechsel. Mitau u. Leipzig. pg. 311.

Primo inediae die, m. Aprilis 18., ab hora 25 $\frac{3}{4}$ ad horam 26 $\frac{3}{4}$ post cibos ultimum acceptos animal acidi carbonici edidit grm. 2,4505,
secundo inediae die, m. Aprilis 19., ab hora 49 $\frac{1}{4}$ ad horam 50 $\frac{1}{4}$ post prandium ultimum grm. 2,2302,
tertio inediae die, m. Aprilis 20., ab hora 70 ad horam 71 post prandium postremum . grm. 2,2380.

Die m. Aprilis 21 hora ante meridiem 10 $\frac{3}{4}$ acidi arsenicosi grm. 0,018 in venam jugularem felis injecti, animalque hora undecima cum sexagesimis 25, ergo dimidia fere post injectionem hora, campanae subjeci, ubi integram horam permansit. Jam acidi carbonici exspirati copia 1,9016 grm. adaequavit. De symptomatibus, quae exstiterint, si quaeras, statim post injectionem vomitus vehementior atque insignis respirationis acceleratio ingruerunt. Memoratu dignissima etiam minuta cordis actio est, qua evenit, ut cordis ictus, qui, statu normali, intra sexagesimam inter 145 et 155 variabantur, ad 90 numerum descenderent. Symptomata, quae modo commemoravi, adeo usque ad tertiam post meridiem horam perduraverunt, quo tempore paralyseos signa in observationem venire. Jam vomitus cessavit, respiratio tarda atque difficilis evasit, corde tumultuose agente, ita ut ictuum cordis numerus nullo modo cognosci posset. Mors sex post injectionem horis ingruit. Cadaveris sectione instituta, hoc quoque in casu organorum systematis nervosi centralium hyperaemia, multumque sanguinis subnigri atque

non coagulati et in vasis majoribus et in corde reperta sunt. Ventriculi membrana mucosa in organi fundo rubedinem haud ita insignem obtulit, in ceteris tractus intestinalis partibus nulla mutatione pathologica observata.

Experimentum VIII.

In fele carnibus, et quidem grm. 150 in singulos dies, cibata per nonnullos dies et acidi carbonici exhalati et urcae excretae copias observavi, idemque per quadriduum, quo animal, omnibus nutrimentis subductis, quotidie tantum aquae copiam certam ac definitam accipiebat, secretionum illarum deminutionem indagavi. Simul, ut eruerem, quacnam post acidi arsenicosi effectum ponderis corporis rationes essent, omnibus hisce diebus animalis pondus definivi. Omnia quo melius uno conspectu perlustrare liceat, harum disquisitionum eventus in tabula subjuncta attuli. Qua in re admoneam oportet, me diei horas in hac tabula a nocte media ad noctem mediam computasse, ita ut numeri 0 et 24 noctem mediam, 12 meridiem, 18 horam sextam etc. designent.

Tab. I.

D i e s.	D i e i h o r a.	Quot horae post prandium ?	Carnium assumpt. cop. gramm. definita.	Aquae sumptae copia grm. designata.	Corporis pondus kilogr. designatum.	Acidi carbonici copia grm. designata.	Urinae copia C. cob. definita.	Ureae excretae copia grm. designata.
M. Aprilis								
25.	10 $\frac{1}{2}$	—	150	—	—	—	—	—
	11 $\frac{1}{4}$ —12 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{3}{4}$ —2 $\frac{3}{4}$	—	—	3,310	3,4212	—	—
26.	10	24 $\frac{1}{2}$	—	—	—	—	95	9,12
	11	—	150	—	—	—	—	—
	12 $\frac{1}{2}$ —13 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	—	—	3,346	3,4309	—	—
27.	9	22	—	—	—	—	80	9,60
	9 $\frac{1}{2}$	—	150	—	—	—	—	—
	16 $\frac{1}{4}$ —17 $\frac{1}{4}$	6 $\frac{3}{4}$ —7 $\frac{3}{4}$	—	—	3,322	3,4863	—	—
28.	9 $\frac{3}{4}$	24 $\frac{3}{4}$	—	—	—	—	93	8,36
	10	—	150	—	—	—	—	—
	17—18	7—8	—	—	3,312	3,4657	—	—
29.	15 $\frac{1}{2}$	29 $\frac{1}{2}$	—	—	—	—	140	16,36
	16	—	150	—	—	—	—	—
	16 $\frac{1}{4}$ —17 $\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	—	—	3,416	3,4538	—	—
30.	10	18	—	—	—	—	59	7,08
	16 $\frac{3}{4}$ —17 $\frac{3}{4}$	24 $\frac{3}{4}$ —25 $\frac{3}{4}$	—	—	3,300	2,7558	—	—
Kal. Maj.	9 $\frac{1}{2}$	41	—	181,0	—	—	52	5,20
d. m. M. 2.	10 $\frac{1}{4}$ —11 $\frac{1}{4}$	41 $\frac{3}{4}$ —42 $\frac{3}{4}$	—	—	3,260	2,7491	—	—
	11	66 $\frac{1}{2}$	—	54,3	—	—	44	3,08
	11 $\frac{1}{2}$ —12 $\frac{1}{2}$	67—68	—	—	3,152	2,5061	—	—
3.	8 $\frac{3}{4}$	88 $\frac{1}{4}$	—	29,5	—	—	40	3,04
	14—15	93 $\frac{1}{2}$ —94 $\frac{1}{2}$	—	—	3,010	2,5410	—	—

Die m. Maji 4 acidi arsenicosi grm. 0,005 in felis venam jugularem injeci indeque animal carniū copia supra dicta cibavi, quae maximo cum appetitu consumta est. Qua in re id spectavi, ut eruerem, num, quamquam cibus assumtis, acidi carbonici exhalati ureaeque quotidie excretae copia minor, quam diebus praegressis, quibus animali nihil cibi datum erat, futura esset, corporis pondus autem celeria incrementa caperet. Quod experimentum eam ob causam eventu exoptato caruit, quod, quattuor post injectionem horis circumactis ter vomitus ingruit, quo carniū frusta nondum concocta prodierunt. Eorum pondus grm. 126 adaequavit, id quod coarguit, tantum grm. 24 relicta esse. Die insequenti animal cibos sumere noluit, sed tertio post injectionem die optime se habere videbatur carnesque porrectas avide devoravit.

Hoc quoque in casu cordis actio deminuta apparuit, ictibus a numero 120 ad 92 intra sexagesimam descendentibus. Tabula statim proponenda rationem, quae corporis ponderi cum exspirata acidi carbonici copia ureaeque intra horarum 24 spatium excretae quantitate intercederet, proferre volui.

Tab. II.

D i e s.	D i e t i h o r a.	Q u o t a p o s t i n j e c t i o n e m h o r a ?	Q u o t a p o s t p r a n d i u m h o r a ?	C a r n i u m s u m p t a r. c o p i a g r m. d e s t i n a t a.	P o n d u s c o r p o r i s k i l o g r. d e s i g n a t.	A c i d i c a r b o n i c i c o p i a g r m. d e s i g n a t a.	C o p i a u r i n a e C. c u b. d e s i g n a t a.	U r e a e c o p i a g r m. d e s i g n a t.
d. m. Maji								
4.	9 $\frac{1}{2}$	hora ante inject.	113	—	—	—	49	3,43
	11 $\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	—	24	—	—	—	—
	16 $\frac{1}{2}$ —17 $\frac{1}{2}$	6—7	5 $\frac{1}{4}$ —6 $\frac{1}{4}$	—	2,880	2,2915	—	—
5.	8	21 $\frac{1}{4}$	20 $\frac{1}{4}$	—	2,900	—	89	5,34
	15 $\frac{1}{4}$ —16 $\frac{1}{4}$	28 $\frac{3}{4}$ —29 $\frac{3}{4}$	27 $\frac{1}{2}$ —28 $\frac{1}{2}$	—	—	2,2452	—	—
6.	9 $\frac{1}{4}$	46 $\frac{3}{4}$	45 $\frac{1}{2}$	—	2,900	—	34	2,72
	9 $\frac{3}{4}$	47 $\frac{1}{4}$	—	150	—	—	—	—
7.	9	70 $\frac{1}{2}$	23 $\frac{1}{4}$	—	2,970	—	60	6,60
	9 $\frac{3}{4}$	71 $\frac{1}{4}$	—	150	—	—	—	—
	10 $\frac{1}{4}$ —11 $\frac{1}{4}$	71 $\frac{3}{4}$ —72 $\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$ —1 $\frac{1}{2}$	—	—	2,5882	—	—
8.	10 $\frac{1}{2}$	96	24 $\frac{3}{4}$	—	2,993	—	90	11,60
	10 $\frac{3}{4}$	96 $\frac{1}{4}$	—	150	—	—	—	—
	12 $\frac{1}{4}$ —13 $\frac{1}{4}$	97 $\frac{3}{4}$ —98 $\frac{3}{4}$	1 $\frac{1}{2}$	—	—	2,9597	—	—
9.	11	120 $\frac{1}{2}$	24 $\frac{1}{4}$	—	3,010	—	120	9,70
	11 $\frac{1}{2}$	121	—	150	—	—	—	—
	18 $\frac{1}{4}$ —19 $\frac{1}{4}$	126 $\frac{3}{4}$ —127 $\frac{3}{4}$	6 $\frac{3}{4}$ —7 $\frac{3}{4}$	—	—	2,9995	—	—
10.	11 $\frac{1}{4}$	144 $\frac{3}{4}$	23 $\frac{3}{4}$	—	3,022	—	124	15,62
	11 $\frac{1}{2}$	145	—	150	—	—	—	—
	15—16	148 $\frac{1}{2}$ —149 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$ —4 $\frac{1}{2}$	—	—	3,0114	—	—

Ex qua tabula elucet, quamquam ciborum copia, quae, injectione instituta, in animalis ventriculo manserit, exigua fuerit, tamen acidi carbonici exhalati copiam haud parum deminutam, corporis pondus autem, id quod pensatio die postero facta docuerit, auctum esse, neque ad diem tertium usque post injectionem, animali omnia nutrimenta repudiante ulla decremента ostendisse. Quae res tanto magis in oculos incurrit, quod, sicuti ex tabula I patet, priore, qua cibos animali detrahebamus, periodo horarum 24 inedia jam suffecit ad manifestissima substantiae corporis decremента efficienda. Miratorem etiam illud momentum injicit, quod urcae excretae copia demum horis 46 post injectionem transactis minima evasit, indeque, corporis pondere acidique carbonici exspirati copia simul sensim ac paulatim adauctis, ad normam rediit.

Inde die m. Maji 11 acidi arsenicosi grm. 0,009 in lateris alterius venam jugularem injeci, quo facto, praeter respirationem acceleratam cordisque actionem deminutam, numero ictuum cordis a 120—125 ad 90—85 decrescente, nulla symptomata, quae mirationem moverent, se in conspectum dederunt. Vomitus nullus fuit. Jam diebus insequentibus animali nihil nutrimentorem praebui, utrum, quod injectione priore compertum erat, corporis pondus, quamquam nullis animali cibis porrectis, nihil deminui, hoc quoque casu confirmaretur atque probaretur necne, observaturus. Eventus hic fuit.

Tab. III.

D i e s.	D i e t i h o r a.	Quota post injectionem horam?	Quota post prandium horam?	Aquae sumptae copia.	Corporis pondus.	Acidi carb. copia.	Urinae copia.	Ureae quantitas.
d. m. Maji								
11.	9 $\frac{1}{4}$	2 hor. a. injection.	21 $\frac{3}{4}$	—	2,900	—	—	—
	13—14	1 $\frac{3}{4}$ —2 $\frac{3}{4}$	25 $\frac{1}{2}$ —26 $\frac{1}{2}$	—	—	1,9563	—	—
12.	10 $\frac{1}{4}$	23	46 $\frac{3}{4}$	150,0	—	—	60	6,60
	16—17	28 $\frac{3}{4}$ —29 $\frac{3}{4}$	52 $\frac{3}{4}$ —53 $\frac{3}{4}$	—	2,900	2,0618	—	—
13.	9 $\frac{1}{4}$	46	69 $\frac{3}{4}$	—	2,922	—	—	—
	11	47 $\frac{3}{4}$	72 $\frac{1}{2}$	—	—	—	13	1,31
	12 $\frac{1}{4}$ —13 $\frac{3}{4}$	49 $\frac{1}{2}$ —50 $\frac{1}{2}$	74 $\frac{1}{4}$ —75 $\frac{1}{4}$	71,3	—	1,9450	—	—
14.	12	72 $\frac{3}{4}$	97 $\frac{1}{2}$	43,5	—	—	60	2,67
	13 $\frac{3}{4}$ —14 $\frac{3}{4}$	74 $\frac{1}{2}$ —75 $\frac{1}{2}$	98 $\frac{1}{4}$ —99 $\frac{1}{4}$	—	2,885	1,5772	—	—
15.	10	94 $\frac{1}{4}$	119 $\frac{1}{2}$	33,1	—	—	36	2,74
	10 $\frac{3}{4}$ —11 $\frac{3}{4}$	95 $\frac{1}{2}$ —96 $\frac{1}{2}$	120 $\frac{3}{4}$ —121 $\frac{3}{4}$	—	2,740	1,7183	—	—
16.	9 $\frac{1}{4}$	118	142 $\frac{3}{4}$	35,0	2,700	—	33	2,64

Qua observatione per dierum sex spatium continuata, huic ultimae experimentorum seriei finem imponui, quum ex substantiae corporis decremento copiisque acidi carbonici exspirati ureaeque excretae semper sibi constantibus concludere posse viderer, normalem inter corporis pondus illasque, quas dixi, secretiones, uti in animalibus nihil cibi accipientibus observari sole-ret, rationem rursus restitutam ideoque omne arsenicum ex corpore excretum fuisse.

Ut vero etiam analysi chemica, jam nihil acidi

arsenicosi in animalis corpore superesse, mihi persuaderem, septem post injectionem diebus circumactis, quum felem morte affecissem, et hepar et sanguinem perquirendum censui. Quam cum in finem secutus sum agendi rationem, talis fuit. Hepar sanguisque coagulatus separatim cum aqua destillata in pulvem liquidam contrita, pulque nonnihil acidi muriatici et aliquot kali chlorici crystallae adjectae sunt. Deinde utraque portio, quoad bulliret, calefacta ac tum percolata est. Filtratum, cujus copia circiter centimetra cub. 475 aequabat, ad centim. cub. 25 evaporando conspissatum, atque in fluidum hoc concentratum omnino pellucidum per horae spatium acidi hydrothionici vapores sunt inducti. Qua re praecipitatum copiosum vasis fundum petivit, quod tamen, alcohole bulliente tractatum, rursus ex toto est dissolutum. Unde, fluido nullum me minimum quidem ullius arsenici conjunctionis vestigium inesse, luculenter apparuit, quo etiam, quod ab initio praesumptum erat, acidum arsenicosum in corpore non repertum iri, vel maxime est confirmatum. Liqueoris turbationem verisimile est ex partibus biliosis, quae, postquam refrixit fluidum, secretae fuerant, repetendam esse.

Quum ex duabus observationibus, quas ultimas exposui, tum ex periculo tertio, in quo acidi carbonici exhalati copiam quinto post acidi arsenicosi injectionem die ad normam revertisse vidimus, venenum hoc ce-leriter e corpore ex cerni satis elucet. Sane cum hac

observatione, quod Hertwig ¹⁰⁾ testatur, qui arsenicum e corpore animalium sensim ac paulatim excerni ait atque etiam vicesimo primo post dosim ultimam die substantiam illam reperit, parum congruit.

Caput III.

Jam, quanam ex iis, quae attulimus, experimentis deduci queant conclusiones, contemplari liceat. Acido arsenicoso vim et effectum exhibente, semper, vel breviori vel longiore post ejus injectionem tempore, acidi carbonici copiam exhalatam normali minorem exstitisse evidenter apparet. Hoc, si venenum in sanguinem erat illatum, celerius, sin ventriculi membrana mucosa id resorberi necesse erat, tardius evenit. Pariter autem, atque carbonici ad acidum carbonicum combustionem, acidum arsenicosum etiam ureae tum efformationem tum excretionem retardavit atque impedit, quam uream substantiarum nitrogenium continentium, quae in corpore vivo insunt, oxydatione ultimam produci constat. Ceterum haec quantitatis ureae decremента, quum etiam statu normali hujus substantiae copia intra horarum 24 spatium e corpore excreta varietur, non tam insignia atque conspicua fuerunt. Quod autem fortasse

10) Hertwig: Untersuchung über den Uebergang u. das Verweilen des Arsens im Thierkörper. Berl. 1847. pg. 18.

objici potuerit, animalia post injectionem acidi arsenicosi per aliquot dies nutrimenta omnia repudiavisse, eoque et acidi carbonici et ureae copiam minui, necesse fuisse, non modo illa redarguitur observatione, qua haec decremента, praesertim acidi carbonici, quamvis minima acidi arsenicosi copia invecata, jam dimidia post hora quam manifestissime apparere compertum est, verum etiam eo refellitur, quod acidi carbonici exspirati ureaeque excretae copia post arsenici vim et effectum etiam minor erat, quam quae post dierum complurium inedia reperta est. Denique etiam modus, quo corporis pondus sese habuisse tabulae secunda tertiaque docent, ad omnem dubitationem tollendam valet, quoniam, quamquam post arsenicum in animalis organismum invecatum omnibus ei nutrimentis denegatis, tamen pondus corporis non modo unum idemque mansisse, sed etiam incrementa cepisse videmus, quod phaenomenon apertum est soli retardatae materiarum consumptioni adscribendum esse.

Jam quaestio movetur, quo tandem modo acidum arsenicosum materiarum vicissitudinem retardet atque remoretur? Sawitsch ¹¹⁾, quemadmodum supra jam memoravimus, sententiam protulit, hanc substantiam cum partibus corpus constituentibus peculiarem quandam conjunctionem chemicam, qua materiae organicae

11) Sawitsch: Meletemata de acidi arsenicosi efficacia. Diss. inaug. Dorpati, 1854. pg. 41.

decomponendae facultas tolleretur, inire. Verumtamen huic opinioni tum illud repugnat momentum, quod ad hunc usque diem nulla talis acidi arsenicosi cum aliqua partium animalis organismum constituentium conjunctio arte parari potuit, tum etiam ea observatio contradicit, qua, veneficio hac substantia commisso, eam non mutatam in diversis corporis organis inveniri posse novimus.

Cognita etiam est illa acidi arsenicosi virtus, qua substantiis cum ipso in contactum adductis brevi tempore oxygenium adimat altioremq; oxydationis gradum assequatur. Qua de re facile nobis persuadere possumus, si acidum arsenicosum ad oxydi cupri in kali solutionem adjiciamus, quo facto, oxydum cupri paulo post in cuprum oxydulatum permutatur. Verumtamen contra hanc observationem, quamvis apta esse videatur, ex qua processus combustionis in corpore vivo acidi arsenicosi effectus retardatus repetatur, tamen nonnulla, quae vix refelli ac refutari queant, argumenta afferri possunt, ex quibus maxime illud commemorandum est momentum, quod, veneficio ope acidi arsenicosi patrato, haec substantia ad altiore oxydationis gradum eversa reperiri nequit.

Itaque, etiamsi omni dubitatione exemptum sit, acidi arsenicosi vim et effectum tum in organismo vivo typica materiarum vicissitudine retardanda tum in corporibus organicis non vivis solito fermentationis processu inhibendo impediendoque manifestari, tamen, hoc

qua ratione modoque eveniat, nunc quidem explicari non potest, ut explananda haec quaestio posterae actatis scrutatoribus relinquatur oporteat. — Praeter eam autem, de qua diximus, ad materiarum vicissitudinem efficaciam etiam phaenomenorum in nervorum systemate apparentium injicienda est mentio, quae, praesertim majoribus acidi arsenicosi dosibus in corpus ingestis, tam insigni manifestoque modo in oculos incurunt. Qua in re duo symptomatum genera, alterum irritationis cerebri, alterum paralyseos, inter se distinguuntur. Quorum priori vomitus, respiratio accelerata, ictus cordis retardati, posteriori somnolentia, musculorum debilitas, frequentia spirituum tardata atque operosa adnumerari queunt. Uterque ordo horum phaenomenorum, quae, prout diversa erat acidi arsenicosi copia iniecta, diversum temporis spatium durarunt, ita ut, majoribus veneni illius copiis adhibitis, ea, quae posteriora diximus, symptomata perbrevis post injectionem tempore existerent, ad insignem organorum systematis nervosi centralium hyperaemiam referri potest, quam quidem hyperaemiam semper, imprimis vero acido arsenicoso via directa in sanguinem ingesto, in cada-verum sectionibus invenire licuit. — Denique mihi videor conjecturam proferre posse, sublimatum, vicissitudinis materiarum ratione habita, eandem, quam acidum arsenicosum in organismo vivo exhibere observatum est, efficaciam habere, siquidem ex ratione, quae huic hydrargyri praeparato cum substantiis organicis,

quae in eo sunt, ut decomponentur, intercedit, conclusionem efficere licet. Quae tamen opinio nisi conjectura non innititur, quam ut experimentis probet ac confirmet, aetati posteræ est relinquendum.

Theses.

1. Acidum arsenicosum remedium est tonicum.

2. In acutis articulorum inflammationibus vincturae immobilis usus omnibus ceteris curandi rationibus est praeferendus.

3. Cholera morbus est contagiosus.

4. In uteri carcinomate semper operationis instituendae indicium exstat.

5. In hydrocele partis tunicae vaginalis excisio omni in casu punctioni cum jodi injectione conjunctae anteponatur oportet.

6. Morbus animo fingi non potest, nisi organica singularum corporis telarum commutatione praesente.

