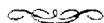


16115.

EXPERIMENTA QUÆDAM ENDOSMOTICA
DE BILIS IN ABSORPTIONE ADIPUM
NEUTRALIUM PARTIBUS.



DISSERTATIO INAUGURALIS
PHYSIOLOGICA

QUAM

SENSU ET AUCTORITATE

GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS

IN

UNIVERSITATE LITERARUM CÆSAREA DORPATENSI

AD GRADUM

DOCTORIS MEDICINÆ

RITE ADIPISCENDUM

LOCO CONSUETO PUBLICE DEFENDET

AUCTOR

Carolus Alexander de Wistinghausen,

Esthonus.



DORPATI LIVONORUM.

TPVIS VIDUAE J. C. SCHÜNMANNI ET C. MATTIÆSENI.

MDCCCLI.

Praefatio.

Ex quo observationes de organismi animalis oeconomia in diligenti eorum, quae post instituta in animalibus experimenta sectionibus reperta fuerunt, usu et accuratissimis analysibus chemicis nituntur, jam de multis rebus, ad digestionem materiaeque metamorphosin spectantibus, non amplius conjecturae, quae parum sufficerent saepiusque adeo inter se repugnarent, sed certior clariorque adlata fuit cognitio. Hoc ipso tempore, quo ea disciplina tanto studio tantaque diligentia pertractetur, ad chemiam physiologicam adductus, pariter atque plerique juniorum medicorum, qui in hac illustri artis medicae provehendae sede versemur, ego quoque his in investigando progressibus commotus excitatusque fui. Itaque, examine absoluto, quum a gratioso medicorum ordine ut doctoris gradum obtinerem dissertationem conscribendi veniam accepissem, occasionem mihi oblatam praetermittere nolui, in disciplinam, qua jam ante tantopere delectatus fueram, operam impendendi. Qua de causa ad professorem ill. *Schmidt* me contuli, qui summa, qua est, comitate me exhortatus fuit, ut, quas ipse cum professore cl. *Bidder* de bilis in digestionem

partibus suscepisset pervestigationes, continuarem longiusque persequerer. Bile adipis concoqui jam exploratum erat; itaque id agebatur, ut modus quo hoc fieret, ut ratio qua adipis neutrales parietes intestinorum permearent, subtilius exquireretur, eoque pericula fierent quibus theoria jam aliis observationibus confirmata probaretur, qua bilis adipis suspendere, ideoque mechanice in sua ipsius absorptione simul traducere existimatur.

Sunt quidem qui ejusmodi experimentis vitio vertant, quod, quae in organismo simul agant, causae inter se separantur, saepiusque conditiones ponantur, quas in corpore vivo omnino alias cernas. Attamen sola singulorum cognitione ea, quae una agant, clare perspiciuntur, et, quantum quidem in hujus generis experimentis fieri potuit, operam dedi ut, quae in organismo vivo exsistent conditiones, earum rationem ducerem, quia ita solum experimentorum summa ad ipsam vitam referri potest. Quo quantum utilitatis adlatum sit, lector benevole dijudicet, me solum sententiae jam antea prolatae documentum afferre voluisse memor.

Opera ad quae commentatio mea proxime accedit et velut se applicat, dissertationes sunt a *Lenz*¹⁾ et *Schellbach*²⁾ conscriptae, liberque a professoribus cll. *Bidder* et *Schmidt*³⁾ brevi tempore publici juris faciendus, ex quo, quae ad rem mihi propositam attinerent, auctores summe venerandi, quae eorum est eximia humanitas, utenda mihi permittebant.

1) *E. Lenz*. De adipis concoctione et absorptione Dorpati Livonorum MDCCCL.

2) *R. Schellbach*. De bilis functione ope fistulae vesicae felleae indagata. Dorpati Livonorum MDCCCL.

3) *F. Bidder* u. *C. Schmidt*. Die Verdauungssäfte und der Stoffwechsel. Mitau und Leipzig bei G. A. Reyher, 1851.

Laeto animo hanc occasionem arripio praeceptorum maxime reverendo professori cl. *Schmidt* gratias agendi quam plurimas, qui suo ipse consilio auxilioque omni tempore in experimentis factitandis promptissime atque amicissime me adjuverit.

Pariter gratiam habeo professori cl. *Bidder*, qui solita liberalitate tum scientiis suis, tum libris, quibus opus erat, offerendis mihi fuerit auxilio.

I. Experimenta membranarum animalium instituta.

Endosmosis quum multitudine atque diversitate causarum ipsam efficientium, tum spatii, quo fiat, exiguitate, et specifica secretorum in singulis glandulis diversitate, ad phaenomena corporis animalis pertinet, quorum singuli processus ad explicandum sint difficillimi. Ex quo, quantum endosmoseos cognitio ad digestionem, materiae metamorphosin secretionisque illustrandas valeret, probe intellectum est, summa cum cura ad eam perscrutandam viri docti incubuerunt. Fit re vera, si feliciter contingeret ut endosmosin accurate perspiceremus, maxima ex parte nobis pateret, quomodo processus illi summi momenti, ad hunc diem tamen satis obscuri, fierent.

Jam ab initio, qui hac in re versati sunt, scrutatores in periculis suis animos vel eo intenderunt ut cognoscerent, quam partem substantia duo fluida sejungens in alterius ad alterum transitu haberet, vel perquirere conati sunt, quam vim attractio utriusque sejuncti liquoris exerceret. Sola subtilissima cognitio de momentis agentibus ut, non modo qualia sint sed etiam quanta, sciamus, in endosmosi intelligenda adjuvare nos potest; attamen siquando ullo in processu, qui pluribus simul causis efficiatur, maximi interest, ne, quae una causa contemplanda inventa fuerunt, ex iis conclusio de toto processu fiat, id non dubium est, quin in tam complicito, quam endosmosis est, phaenomeno, summa diligentia evitandum sit.

Singula quae agant prius omnia cognoscantur necesse est;

verum, etiamsi hoc nobis successerit, tamen conditiones, quae in experimentis adsint, aliae sunt quam quae in organismo inveniuntur. Nervorum vim, perpetuam in membrana regenerationem, denique vitam, imitari nobis non licet, ut adeo si eo progressi erimus ut processum uno loco explicare queamus, tamen propter structurae diversitates aliamque chemicam naturam membranae, per quam transitus fiat, de alio corporis loco omnino eandem conclusionem facere non potuerimus. Si chymi absorptionem cognitam habeas, solum generatim de natura processus in glandulis coniecere poteris, diversarum secretionum tamen propria indole nequaquam illustrata.

Itaque tanto meliore jure videatur aliquis diffidere posse, si, quae experimenta membranarum emortuis suscepta docuerunt, ad vivum organismum transferantur, at si viderimus alia omnino ratione periculis in animali vivo institutis eadem comperta esse, possumus nobis persuadere nostram conclusionem, a septis emortuis ad vivum corpus relatum, pro vera habendum esse. Talis consensus in membris experimentorum summa inest.

Mihi propositum non fuit ut in universum doctrinam de endosmosi tractarem, sed quae instituinus pericula non nisi eum sequuntur finem, ut appareat, bilem adipum neutralium per intestinorum parietes transitum efficere, quam fortius quam oleum a membrana attrahatur, ipsiusque particulae olei particulas adhaerentes mechanice simul transferant, oleo non in saponem mutato.

Conditio, qua doctrina de endosmosi adhuc innixa est, praecipuum est de membranae animalis porositate. Quodsi membranam talibus poris, ergo tubulis capillaribus minima extensione praeditam, animo fixeris — quo vocabulo si infra utemur, semper poros intellectos volumus — satis constat, fluida, si cum tubulo capillari in contactum adducantur, attractione, quae inter solidam tubuli substantiam et fluidi particulas intercedat, id est adhaesione, attractioni singularum liquoris particularum inter se, i. e. cohaesioni, nec non ponderi columbae eo sublatae praevalente, in tubulis capillaribus supra tubulorum communicantium altitudinem ascendere cogi. — Jam dudum exploratum est tubulorum capillarium parietem diversos liquores magis minusve attrahere, cujus rei nobis nonnulla afferre

liceat exempla. Hoc loco primam non loquimur nisi de iis phaenomenis quae in substantiis animalis appareant, quem tamen diversum attractionis gradum etiam tubulos capillares ex aliis materiis consistentes exhibere novimus.

Si secundum notum illud experimentum Soemmeringianum spiritus vini certi ponderis specifici in vesica animali constricta suspendatur, tum brevi post ejus pondus imminutum videmus, quum substantia animalis aquam spiritui vini immixtam ob majorem affinitatem attraxerit; qua ad externam vesicae superficiem evaporata, nova aqua sequitur, spiritu vini in vesica remanente. E contrario hanc vesicam si in aqua suspenderit, spiritus vini quidem in eam egreditur, attamen aliquanto plus aquae in vesicam intrat.

Diversus attractionis gradus, quem substantia animalis in diversis liquoribus exhibeat, vel pro copiis fluidorum, quae eadem substantiae organicae intra idem tempus recipiant, vel pro facilitate, qua fluida diversa per membranas propelli queant, aestimari potest.

Quo majore vi liquoris particulae tubulis capillaribus attrahantur, eo plus partium erit attractarum, eoque plures particulae secundum cohaesionis legem illas sequentur. Quod quum ita se habeat, copia absorpta, quanta sit attractio, demonstrat. Sic cl. *Liebig*¹⁾ centenas partes pensatas ex eadem vesica sica sumtas intra idem temporis spatium aquae plurimum recipere observavit, fere dimidium tantum aquae, sale culinari saturatae, multo minus alcoholis, minusque etiam olei ossium. Pariter ex aqua pura, cum solutione salis culinaris vel cum alcohole commixta, tanto minus absorberi invenit, quo plus horum posteriorum inesset. Similia jam ante eum cl. *Chevreaul* in variis substantiis organicis animadverterat, qui idem si substantiae prius oleo saturatae, indeque aquae immissae essent, oleum omne exire eandemque aquae quantitatem absorberi comperit, quam nullo antea oleo substantiae poris contento. Quod aliter fieri non potuit nisi vi illa, quae aquam intrare cogat, alteri, oleum retinenti, praevaleat, quod ita quum nullam cum aqua mixtionem ini-

ret egredi necesse erat. Similiter si fluido, quod poris substantiae receptum sit, cum novo liquore commixto fluidum existat, quoque tubulorum capillarum parietibus minor intercedat affinitas, enjusque ideo minorem copiam recipere possint, tum pars fluidi provenit. Quum, ut exemplum afferam²⁾ segmentum vesicae aqua saturatum, postquam superficies ita detera est ut nihil aquae conspiciatur, sale inspergitur, sal aqua, poros apertos implente, contactum solvitur. Mixtio aequabiliter per totum vesicae frustum diffunditur, quumque tubuli capillares solutionis salis culinaris non tantum volumen retineant, quantum aquae purae antea contentae, partem liquoris exire necesse est. Idem cerimus si alcohol ad aquam accedat. Aqua prius pressione per membranam propulsa, si ab altero latere alcohol admoveatur, tum ab altero mixtio vel nullo pressu exhibitio effluit, quum tamen alcohol quemadmodum infra videbimus per membranam siccam non permeat nisi fortiore pressu.

Consequenter arbitrari, corrugationem substantiae organicae aqua detracta ejusmodi egressum subsequi, verum quaeritur sitne potius praegressa? Namque etiamsi substantiae solidae minor affinitas cum dicta mixtione intercedat quam cum fluido antea contento, tamen tubuli capillares tantum attrahendo, non repellendo agunt. Quare causam novam accedere oportet quae liquorem exire cogat, eaque in spatio parietibus pororum corrugatis minuto consistere videtur. Contra parietes, si aqua tangantur, quacum majorem habeant affinitatem, rursus extenduntur; quo facto, quum plus spatii adsit, fieri potest, ut major copia intret.

Quae adhuc de diverso affinitatis gradu, inter tubulos capillares organicos fluidumque intrans observato, commemoravimus, iis consentanea sunt quae comperiuntur, si pressionem, qua fluida membranas animalis permeare incipiant, consideremus. Quaeritur, liceatne ex hac pressione affinitatis gradum constituere et quo jure liceat?

Si membranam quae certo apparatu non nisi uno ab latere liquore tangatur animo fingas, ab hoc latere fluidi in tubulis capilla-

1) Untersuchungen über einige Ursachen der Säftebewegung im thierischen Organismus von *Justus Liebig*. Braunschweig. 1845. pag. 8.

2) *Liebig* l. c. pag. 9.

ribus ascensio observabitur, donec iidem prout plus minusve fluidi cuiusque recipere valeant, toti repleti erunt. Talem tubulum capillarem unum si cogitaveris, haud dubie assumere potes omnibus locis eadem attractione praeditum esse. Igitur unius ejusdemque liquoris particulae in altero tubuli sine eadem vi, ne effluant, impediuntur, qua tubulus altero sine novas fluidi particulas recipere possit, quo fit, ut nihil effluat. Quod accidere non potest nisi externa causa accesserit. Supra jam exposuimus quo plus liquoris alicujus substantia organica attraheret, eo majus absorpti volumen esse: simulque tubuli capillaris paries magis extenditur, lumen ejus increscit, ideoque tanto facilius pressio hydrostatica propagatur. Deinde, quo major est diametros columnae liquidi in tubulo capillari sustentatae, eo magis assumere possumus attractionem in media columna minorem fore, quam proxime ad tubuli parietem, ideoque in axe columnae tanto plus particularum fluidi inesse, quae non tam attractione substantiae organicae, quam cohaesione cum particulis illa attractis suam sedem retineant, eoque facilius loco moveri possint. Quae res, quum toties recurrant, quot pori sunt in substantia porosa, maximae sunt gravitatis. Igitur quo major membranae facultas est fluidi alicujus attrahendi, eo facilius hoc per eam propellere licebit.

Nulla si adest affinitas, ingenti opus est vi, ut liquor per substantiae poros transgrediatur. Meminisse juvat pressionis aeris, qua opus est ad hydrargyrum per liquam propellendum. In periculo quod ipsi instituimus hydrargyrum per felis peritoneum, tam tenue, quamvis pressione columnae hydrargyri 1051 Millim., ergo fere una cum dimidia pressione atmosphaerae, adhibita, tamen non penetraverat, fortiorem pressum membrana non amplius sustinente. Oleum varia segmenta peritoneae felis demum pressu hydrargyri 46,67 et 58,5 Mm. permeabat.

Quae premendi experimenta facturi tali usi sumus apparatus. Tubuli vitrei ejusdem paene luminis sex pedes longi eum in modum incurvati sunt, ut alterum longius, alterum brevius brachium haberent. Margines ad finem brachii brevioris reflexi sunt, qua re membrana supra lumen extensa filisque alligata, ne delaberetur, prohibita est. Omnia experimenta ut eadem tenerentur conditione,

nampe ut segmenta membranae ejusdem crassitudinis, ejusdem structurae, ejusdemque naturae chemicae essent, frusta membranae mucosae, ex intestino tenui bovis desumpta, adhibuimus, qualia frusta infra, nisi quando certiora adlata sunt, intelligi volumus. Haec in re vidimus, ut membrana, quantum fieri posset, recentissima esset, quoniam si forte ante longius tempus ex animali sumpta est, presso, quo exhibitio fluida permeent, longe minore indiget. Tubuli vitrei sic apparatus idoneo retinaculo stabiliebantur, et pericula non prius suscepta, quam membranae exsiccatae essent, quod, nisi ita institueremus, nulla adesset norma. Namque membrana aqua impleta, si pressus quo fluidum, quod cum aqua misceatur, penetrare incipiat, nobis constituendus sit, eum longe videbimus minorem esse quam, membrana sicca adhibita, atque si non misceatur multo majorem. Inde tubulum brachio longiore aperto implebamus, agitandoque, ut aer brachio brevioris exiret, efficiebamus. Quod si liquore totum repletum erat, plerisque in casibus hydrargyrum eligebamus, quo pressio fieret. Tubulus hydrargyro tam diu replebatur, donec fluidum brachio brevioris contentum membranam penetrare coepisset, quo facto quanta columna, qua premeretur, fuisset ad millimetra metiebamur. Siquando aliud fluidum quam hydrargyrum in usum vocabatur, ejus pressio, ponderis specifici ratione habita, ad hydrargyri pressionem referabatur.

Prima pericula aqua oleoque facilitata, quibus per segmentum vesicae urinae suis penetravit:

Aqua per siccum pressione hydrargyri 90,01 Mm.

Oleum per madidum pressione hydrargyri 185,30 „

Per unum idemque segmentum membranae mucosae intestini tenuis deinceps penetraverunt:

Aqua per siccum pressione hydrargyri 9,96 Mm.

Oleum statim post „ „ 135, „

Membranam in aqua manente ab oleo liberatam indeque siccata penetravit:

oleum sub pressione hydrargyri 108,66 Mm.

membranam adhuc oleo impraegnata

aqua press. hydr. 39,84 „

Per alterum segmentum membranae mucosae intestini tenuis penetraverunt:

aqua per siccum pressione hydrargyri	11,06 Mm.
oleum per madidum aqua press. „	288,82 „
oleum per siccum press. „	56,36 „
aqua per impraegnatum oleo press. „	14,01 „

Hinc luculenter apparet, multum interesse inter vim, qua aqua indigeat per membranam propellenda et vim, qua oleum transeat. Difficilius aqua membranam oleo imbutam permeat, sed longe major difficultas obicitur oleo ad aquam superandam. Potuerit fortasse credi majorem minorem vim, qua ad propellenda fluida opus sit, inde dependere, prout particulae facilius difficilisque loco moveantur. Quod tamen si ita foret, alcoholem videremus facilius permeare quam aquam, quum aqua membranam siccam

pressione hydr. 40,95 Mm.

alcohol eandem siccam pressione hydr. 578,23 „

permeaverint. Concinnant haec cum observationibus *Liebig*³⁾ in quibus per frustum vesicae urinae bovis aqua pressione hydrargyri pollicum 12, oleum 34⁴, transierunt, alcohol autem ne pollicum 48 quidem pressu. Pariter peritonaeum bovis aqua pressione hydr. pollicum 8—10, oleum poll. 22—24, alcohol demum poll. 36—40 permeaverunt. Si vir doctus pagina subsequenti refert per peritonaeum vituli $\frac{1}{106}$ crassum aquam pressione hydrargyri 4⁴, solutionem salis culinariae 8—10⁴, oleum autem jam 3⁴ permeasse, hoc, siquidem in tribus his experimentis idem frustum adhibitum fuit, verisimile est inde effectum esse quod pressione fortiore hydr. pollic 8—10, quae pressio Mm. fere 26½ aequat, membranae tenuis pori jam dilatati ad oleum facilius transmittendum procliviores redditii fuerant. Idem in periculis a nobis institutis observatum est, ubi

oleum pressione hydrargyri 460 Mm.

aqua statim post „ 329,40 „

ad transeundum frustum vesicae urinae suis egebant, et permeabant deinde

aqua per siccum jam pressione hydr. 90,04 Mm.

oleum per madidum aqua „ „ 185,30 „

Est quoque et a *Liebig* et a nobis ipsis observatum, quo diutius membrana fluidi pressioni exposita fuerit, eo faciliorem huic transitum parari. Per segmenta membranae ejusdem intestini aqua adhuc madida, ubi ad transitum olei extemplo efficiendum pressum hydrarg. Mm. 100 excedentem adhibere debui, oleum post horas 48 jam pressione 20—30 Mm. propulsum est, quamquam membrana madida manserat.

Ut fluidorum quibus postea ad experimenta usuri eramus affinitatem diversam cum membrana animali constitueremus, essetque, quo deinde, quae expericulis secuta essent, referrentur, pressionem emensi sumus qua haec quoque fluida membranam permeare inciperent, et gravissimi cujusque volumina eodem temporis spatio ejusdem ponderis fluida manila absorpta exquisivimus. Relatio inter aquam et fluida ista talis reperita est;

aqua destill. egebat press. Hg. 14,01	— Solutio Kali 1 p. c. - - -	5,49 Mm.
„ „ „ „ „ 14,01	— mixtio ex partibus aequalibus ejusdem solutionis Kali et albuminis - - - - -	22,56 „
„ „ „ „ „ 12,39	— Solutio Natri Glyco-Turocholicae cryst. omnino adipis expertis 5 p. c. - - - - -	10,88 „
„ „ „ „ „ 5,90	— mixtio ex: 5 partibus ejusdem solutionis Natri Glyco-Turocholicae	
	1 part. albuminis - - -	23,91 „
„ „ „ „ „ 12,54	— mixtio ex: 5 part. ejusdem solut. Natri Glyco-Turocholicae	
	1 part. albuminis	
	1 part. solut. Kali 1 p. c.	9,21 „
„ „ „ „ „ 21,39	— solutio Natri elainici 1 p. c.	11,44 „
„ „ „ „ „ 8,35	— solutio Natri elainici 5 p. c.	8,22 „
„ „ „ „ „ 8,14	— eadem solutio Natri elainici	8,11 „

His consentaneum quod sicca membranae frustra pensitata, quum horas 24 in liquore mansissent indeque charta bibula fluido superficiei adhaerente liberata essent, absorpsisse vidimus:

3) *Liebig* l. c. pag. 6.

1.	0,5	gramm. membranæ	— 1,8500	gramm. solutionis Natri Glyco-Taurocho-	
				lici ponderis specifici	- - - 1,0090
2.	0,5	„ „	— 2,8575	„ solutionis Kali pond. sp.	1,0069
3.	0,5	„ „	— 1,7820	„ solutionis Natri elainici pond. sp.	1,0011
4.	0,5	„ „	— 1,0120	„ aquæ destillatæ	

Quæ copine, ponderis specifici ratione habita, si ad volumina redigantur, hæc habemus:

ad 1.	Volumina	1,83
ad 2.	„	2,83
ad 3.	„	1,78
ad 4.	„	1,01

Quibus ex numeris elucet fluidi per membranam transitum faciliorem aut difficiliorem quadam ratione teneri cum ejus majore minoreve volumine recepto, ut, quanto facilius permeet, tanto major ejus quantitas membrana absorbeatur. Jam præmisimus in utraque re majorem minoreve attractionem, quam membrana in fluidi particulas exhibeat, pro causa habendam esse eamque a physicali liquoris natura, i. e. a gradu cohaesionis omnino non dependere. Quam attractionem si affinitatis vocabulo designamus nullam aliam quam chemicam affinitatem intelligimus. Verisimile est, quotiescunque substantia organica cum fluido aliquo in contactum adducatur, inter ea conjunctionem chemicam iniri, ut major vel minor affinitas chemica, quæ utrique intercedat, majorem minoreve attractionem efficiat quam membrana in fluidi particulis exerceat. Quanta aquæ cum organis animalium glutinosi affinitas sit satis constat, quæ quidem auctore cl. *Ludwig* ⁴⁾ tanta est, ut vesica animalis bene exsiccata antlia pneumatica adhibita adeo ex acido sulphurico anglico et calcaria muriatica crystallisata aquam attrahat. ⁵⁾

4) Zeitschrift für rationelle Medicin herausgegeben von *Henne* u. *Pfeuffer*. Bd. VIII. Ueber die endosmotischen Aequivalente und die endosmotische Theorie von *Ludwig* pag. 16.

5) Cf. Experimenta quaedam de Hydropsicopitate, *C. Schwede*. Corpatis Livonorum MDCCCLI pag. 51 et 52 ubi de albumine ovi et vesica suilla agit.

Refertur ea affinitas etiam ad solutiones aquosas, quibus si substantia confineatur majore cum membrana affinitate prædita, fluidi transitus longe facilior redditur. In ultimo ordine, quo pressio ad fluida diversa propellanda necessaria cum pressione, qua in aqua opus esset, comparata fuit, solutionem Kali jam 5,49 Mm. propulsam vidimus, aqua per idem membranæ frustum demum 14,01 Mm. pressa trans-eunte. Contra albumine, quod et cum Kali et cum aqua conjunctionem jam iniri, addito is transitus difficilior evadit.

Bilis cum membrana animali affinitas fortasse in eo reposita est quod Natrum Glyco-Taurocholicum membranæ albumen tangens partem natri sui cum illo communicat, quo fit ut natrum Glyco-Taurocholicum acidulum et albuminatum natri formentur. Videmus hujus quoque solutionis transitum albumine admixto longe fieri difficiliorem, solutione tamen Kali accedente, facilitatem transgressus non solum restitui sed adaugeri etiam, quamvis tanta non existat, quantum in mera Kali solutione observavimus. Quod ad natrum elainicum attinet, facilior transitus nescio an simili inicitur processu atque quem de natro Glyco-Taurocholicum posuimus; ita ut natrum elainicum acidulum et albuminatum natri nascantur. Hoc tamen experimentis firmare non configit, quoniam solutionum saponis et natri Glyco-Taurocholicum per membranam egressarum non tantam obtinimus copiam, qua possemus explorare, minusne eae partium centesimarum natri continerent, quam solutionum portio non transgressa. Quum, ad pressionem quod spectat, fluida modo memorata cum aqua comparavimus, transitum solutionis saponis cognovimus non semper eadem cum aquæ transgressione ratione teneri. In uno periculo pressus in solutionem saponis adhibitus fere dimidio minor est pressione in aquam exercito, dum in duobus reliquis experimentis paene par visus est. In alio periculo aquam destillatam pressu hydrargyri 11,80 transgressam animadverti, solutionem saponis de-novo Mm: 20,74. In posterioribus quoque experimentis accidit ut membrana rationibus, quantum quidem videbatur, omnino immutatis unum idemque fluidum nunc facilius nunc difficilius transmitteret et modo majorem modo minorem ejus reciperet copiam, id quod scrutato-

ribus de endosmosi⁶⁾ jam dudam compertum atque cognitum fuerat. Liceat mihi pro exemplo nonnulla magis insignia discrimina ex dissertatione *Olechnowitz*⁷⁾ afferre qui eodem temporis spatio, temperie eadem pressuque atmosphaerico eodem, per septa fere ejusdem plantitiae chemicaeque constitutionis easdem salis copias diversas tamen aquae quantitates atraxisse observavit:

Na Cl. semel attraxit	7,896	aequiv. aquae,	iterum	16,947
K Cl. " "	7,408	" "	" "	17,455
Na O SO ₃ sem. "	3,398	" "	" "	13,013

Etiam aqua destillata per frusta ex eadem membrana mucosa desumpta, quae ejusdem crassitudinis fuisse certo credere licet, admodum diverso pressu propulsa fuit, *Mm.* 14,12,5. Quae differentiae num ex membranae constitutione chemica an structura (fibrarum fasciculis inaequaliter distributis⁸⁾) dependeant, adhuc distincte constitui nequit. Ceteris in experimentis saepius repetitis aquam semper observari per idem membranae fastum paene eodem pressu transiisse, siquidem membrana, interea siccata, non ad alia fluida transmittenda adhibita pressioque exercita modica fuerat.

Oleum cernebamus demum pressu pro rata parte fortiore transire propter ejus minorem cum membranae affinitatem, quae quidem difficultas etiam inrescit, si membranae poris fluidum insit, cujus cum substantia animali affinitas sit major, cujusque particulae, quam non commisceatur, olei particulas non attrahendo nihil ad has movendas valeant. Alia res erit, si pori membranae liquore impleti sunt, cujus cum oleo affinitas sit, quique aut ejus naturam chemicam ita modifcet ut nova conjunctio majorem cum membrana affinitatem assequatur, aut, cum ipse majori membranae attractioni obnoxius

6) Archiv für physiologische Heilkunde unter Mitwirkung von *Roser* u. *Wunderlich* herausgegeben von *Griesinger* 1847. XLV. Physik des organischen Stoffwechsels von *K. Vierordt*, pag. 678 sqq.

7) Experimenta quaedam de endosmosi. Auctore *Fr. Olechnowitz*, Dorpati Livonorum MDCCCL. pag. 33.

8) Zeitschrift für rationelle Medicin herausgegeben von *Hentle* u. *Pfeuffer*, Vol. VII. 1849. Experimentaluntersuchungen über Endosmosen von *Ph. Jolly*, pag. 147.

sit, movendo oleum adhaerescens subtiliter diffusum, constitutione non mutata, secum traucat. Qua de re ut experimenta susciperentur, apparatus, quem supra descripsimus, eum in modum mutatus est, ut ad brachium tubuli vitrei brevius ope suberis bene ocludentis tubulus latior impositus affigeretur. Huic tubulo liquor in eum, quem modo diximus, finem adhibendus infundebatur, dum oleum in tubulo vitreo longo inerat, a fluido tubuli impositi membranae se junctum. Ad haec quoque experimenta frusta membranae mucosae intestinorum bovis quam recentissima adhibebamus, quoniam per membranam jam putrescentem fluidorum eadem disjunctorum commixtio facilis effici videtur. Frusta membranae in usum vocandae semper per aliquot horas tali inerant fluido, quod postea in tubulum impositum infunderemus, ut nempe eorum pori eo liquore replerentur. Deinde ut situm, quem membrana mucosa in corpore habet, retinerem, observatione a *cil. Montecci et Cina* prolata admonitus, quotiescunque plantitiae diversae cognosci poterant, faciem epithelialeam oleo, alteram contra fluido, quo transitus efficiendus esset, adverti. Praeterea talium locorum, quibus glandulae aggregatae inventirentur, usum evitavi nec non ubi majores vasorum nervorumque ramificationes adessent, earum intervalla lumen tubuli vitrei quam maxime adaptabam. Experimenta in universum calore 18 graduum secundum scalam Celsiusianam fiebant. In quibus id maxime agendum est ut aer omnino tubuli vitrei brachio brevior excludatur, quam plantitiam qua oleum membranam tangat minorem reddat ideoque liquorum alterius in alterum transitionem aliquatenus impediatur. Oleum num transiisset, an non transiisset, singulis in experimentis ope microscopii exploratum est.

Duo liquores si membrana inter se disjungantur, nullo pressu hydrostatico accedente, siquidem misceri possint, alterum in alterum transcendere cognitum est, id quod si misceri nequeant non nisi adhibito pressu evenit. Haec posterior ratio olei et aquae est. Tubulo longiori oleo infuso, membrana aqua impreguata ope filorum linamenti quae, altero sine in aquam dependente, eam imbibitam ad membranam ducebant, statu humido serrabatur. Horis 18 praeterlapsis microscopio usus nihil olei inesse videbam aquae, ex ea filii

parte, quae membranae imposita fuerat, expressae, oleo pressui hydrargyri 0,47 Mm. exposito. Quo facto quum pressum ad 3,37 Mm. auxissemus, 6 horis exactis nihil olei cernebatur, quod idem post horas 18 pressu 11,15 Mm. adhibito observatum est. Denique oleum, idque satis parca copia, 6 horis elapsis, deprehensum est, pressione 22,97 Mm. exhibitâ. Periculum alterum eodem modo susceptum talia docuit:

pressione hydrarg. 0,60 Mm. post horas 18 nihil olei transierat.
 „ „ 6,75 „ „ „ 6 idem.
 „ „ 15,54 „ „ „ 18 „
 „ „ 32,44 „ „ „ 6 satis parum olei exierat.

Experimentum tertium, in qua aqua in tubulum impositum infusa fuerat, talem habuit eventum:

Pressu hydrarg. 5,74 Mm. post horas 24 nihil olei transierat.
 „ „ 15,54 „ „ „ 24 idem.
 „ „ 29,19 „ „ „ 6 idem.
 „ „ — „ „ „ 20 admodum parum olei propulsulum erat.

Quum ceteris liquoribus adhibitis pericula pleraque horas 18 continuarentur, pressum explorare conati sumus, quo eodem tempore, si aqua tubulo imposito inesset, oleum transitarum esset, eumque in suam extemplo fortiore pressu utehamur:

Pressione 36,35 Mm. post horas 18 nihil olei transierat
 „ 37,84 „ „ „ 6 olei modica copia propulsa.

In aliis experimentis eodem consilio institutis horis 18 circumactis oleum semel pressu hydrargyri 25,34 Mm., semel pressu 31,55 transiisse cognovimus. Itaque ex his periculis pressionem mediam, qua opus sit, ut oleum horarum 18 spatio aquam poris imbitam repellat, fere Mm. 32 esse contendere licet.

Fluidorum alterius in alterum transgressum talem, ut aqua etiam ad oleum introeat, per se intelligitur fieri non posse. Omnino is transitus tutus non effici potest, nisi quando fluida misceri queant.

Olei transgressio, si liquoribus quibuscum misterii posset ntemur, longe facillius fiebat, quam adhibita aqua. Ex fluidis quae

cum oleo conjunctionem ineant, primum de ordine alcalium solutionem Kali ita concentratam, ut unam p. c. Kali haberemus, elegimus. Filis linamenti ea solutione humectatis alteroque sine in eandem immissis membrana madida manebat. Oleum in uno periculo pressui 1,75 Mm., in altero 3,37 submissum est, quo facto post horas 18 ope microscopii multum adipis saponificati animadvertimus, qui auxilio acidi muriatici liberatus vesiculis parvulis apparuit, quae quidem caudae factae inter se coalescentes majores guttulas efficiebant. Igitur vis Kali in eo consistit ut oleum saponificatum transgrediarit. Sententiam a cl. Liebig *) si huc retulerimus, processum tali modo fieri cogitabimus. Solutio Kali, qua pori impleantur, eum oleo in contactum adducta ejus particulas in tubulos capillares trahit; in contingendo sapo formatur substantiaque animalis cum solutione saponis minorem habet affinitatem, quam cum Kali solutione prius contenta, solutio saponis egreditur, ejus locum nova Kali solutio obtineat novam rursus saponis solutionem format. Quo processu saepius iterato, major saponis soluti pars in tubulum majorem, ubi finidi volumina adhaerent cernebatur, minor ad tubulum impositum tendit. Quae experimenta huic repugnant dicto: *) „Hat die Scheidewand bloß zu einer Flüssigkeit Attraction, so ist der Strom demgemäß auch nur ein einfacher, vorausgesetzt daß aber beide Flüssigkeiten mit einander mischbar sind.“

Tantum parvam Kali copiam solutioni inesse opus est: quae cum ita concentrata, ut unam partem millesimam Kali contineret, tubulo imposito infunderetur, horis 18 transactis multum olei provenerat, idque semel pressu 1,48, semel 2,50 Mm. exhibitio.

In omnibus his experimentis Kali institutis praeter oleum saponificatum etiam liberum transiisse apparuit. Ex subsequentibus periculis saponis solutionem in transendo oleum mechanice traducere elucet. Itaque solutio saponis Kali cum oleo coeunte formata

*) Liebig l. c. pag. 41. sqq.
 10) Archiv für physiologische Heilkunde herausgegeben von Roser und Wunderlich. 1846. XXXIII. Bericht über die bisherigen d. Endosmose betreffenden Untersuchungen von C. Vierordt pag. 481.

liberum illud oleum secum tradaxerit, quod priusquam in saponem abiret a nobis perquisitum fuit.

Ut solutiones albuminis alcalinas in corpore animalis, exempli gratia succum pancreaticum, entericum etc imitaremur, ad experimenta faciendanda solutione unius p. e. Kali cum pari portione albuminis ovi mixta utebamur. Quae admixtio quemadmodum jam supra vidimus Kali cum membrana affinitatem insignem in modum minuit¹¹⁾. Quod si solutione cum oleo coeunte in poris membranae solutio saponis formatur, quae, siquidem fere tres partes mixtionis et unam olei adhibueris, in vitro exploratorio liuimenti consistencia praedita est, tum discrimen inter membranae cum hac saponis solutione et cum illa Kali albuminisque mixtione affinitatem non tantum est, quantum inter meram Kali solutionem et saponis solutionem illa formatam intercedit, quo fit, ut liquoris alterius in alterum transitio non tantopere excellat. In quattuor experimentis nullo accedente pressu susceptis nonnisi parum olei permeasse vidimus, cujus tamen copia acido acetico addito paululum adaugeri cernebatur. Itaque si in periculis quibus mera Kali solutione utebamur jam pressione satis exigua adhibita oleum transit, licuitque assumere etiam pressu omisso eundem eventum nos habituros fuisse, tum, quod oleum post Kali solutionem cum albumine adhibitum nullo pressu, quamvis exigua copia, at permeavit tamen, certiores nos facit, transgressionem etiam in meram Kali solutionem nullo exercito pressu certeque copia maiore fuisse consecuturam.

Neque magis oleum diffunditur si fluida ex corpore animalis sumperis, conjunctiones albuminis cum alcalibus continentia. Pressu 0,54 Mm., sero sanguinis usi, horis 30 elapsis solum perparvam olei copiam provenisse vidimus. Duobus experimentis liquorem ex hydrocele petito adhibuimus, quorum in altero oleum pressui 2,29

in altero 2,56 Mm. expositum, horis 36 circumactis, ope microscopii contemplantibus parva nobis copia apparuit.

Ad olei transitum non necessarium est chemicam ejus constitutionem mutari, sed potius, genuina natura non exuta, membranam animaleam idque etiam nulla adhibita pressione transgreditur. Hoc nempe evenit si oleum cum fluido misceatur, quod maiore cum membrana affinitate praeditum oleum suspensum servare possit. Particulae olei alterius liquoris particulis adhaerescunt, quae, si per membranam transeunt, illae subsquentes sic mechanice simul traducuntur. Si verbi causa solutionem saponis in tubulum impositum infundas, oleo transitio facillima paratur. Quod priusquam cognitum habere pressu fortiore utebar, quo facto hydrargyri Mm. 66,57 horis 18 transactis permultum olei tum ex guttulis majoribus constantis propulsus fuit, tum subtiliter diffusum. Idem pressu 14,44 — 9,46 — 2,56 — 2,36 — 1,68 — 0,54 — 0,06 Mm. adhibito post horas 18—24, et in periculis novem sine ullo pressione observatum est. Olei vesiculae parvae subtiliter diffuse calefaciendo in guttulas majores coalescebant. Pressu fortiore utentes olei pro rata parte majorem copiam animadvertimus, quamvis saepius nullo accedente pressu plus olei quam in pressione debili visum sit, quae differentiae non dubium est quin a membrana dependereint.

In tabum intestinalium secretum quoddam effunditur, quod illa praeditum sit proprietate qua oleum non mutatum absorbeatur, quod quidem fluidum bilis est, quae oleo commixta emulsionem praebet. Affinitatem ejus cum membrana animali magnam esse, supra vidimus, qua cum attrahatur, oleum, in se ipsa suspensum, ut sequatur, cogit. In poris liquorem ab altera parte ex vasibus procedentem obvium habet, qua re, similiter ac si solutio salis culinearis et aqua pura inter se disjunctae sunt, diffusio existit. Bilis recens quoniam et ipsa adipem continet, ne forte in errores dilaberemur, solutionem Natri Glyco-Taurocholici crystallisati ope alcoholis et aetheris omnino adipe privatam nobis adhibendam esse existimavimus, quae quidem ita erat concentrata ut in centum solutionis partibus quinque partes salis inessent. Pressu 1,35 Mm. usus, horis 18 praeterlapsis, permultum videbam olei transgressum, partim subtiliter

11) Annalen der Physik u. Chemie von Poggendorff, Vol. 58. Beiträge zur Lehre von der Diffusion tropfbar flüssiger Körper durch poröse Scheidewände von E. Brücke, pag. 92.

diffusi partim guttulas majores offerentis. Quem eundem octo experimentorum eventum pariter post horas 18 observavimus oleo nulli pressui submisso.

Una parte albuminis ad quinque partes hujus solutionis natri Glyco-Taurocholicis addita, nullo intercedente pressu in periculis saepius repetitis post horas 18 olei, quamquam sat magnam, tamen minorem transiisse vidimus copiam, quam, cum nihil additum esset, observavimus. Ergo hic etiam apparuit albumen, quam natio Glyco-Taurocholicis natri partem ut videtur eximeret, mixtionis cum membrana affinitatem minorem facere. E contrario si partes quattuor solutionis natri Glyco-Taurocholicis, unam partem solutionis Kali anis p. e. et unam partem albuminis inter se commixtas in tubulam impositum infundebamus, tribus in experimentis nullo pressu, horis 18 exactis multum videbamus transiisse olei, siquidem ope largae copiae acidi acetici e conjunctione cum Kali inita liberaretur.

Ne forte nobis contra diceretur succo gastrico acido bilis effectum, quod ad olei transitum attineat, tolli posse, solutioni natri Glyco-Taurocholicis tantam acidum muriatici quantitatem, qua reactio acida se exhibere inciperet, infudimus; qua in re experimenta quattuor nulla pressione accedente post horas 18 etiam plus olei microscopii utentibus obtulerunt, quam quantum solutione natri Glyco-Taurocholicis mera adhibita apparuerat. Acidis additis, fuerunt jam alii, qui fluxum endosmoticum majorem exoriri viderent ¹²⁾.

Ad omnia haec diversa pericula solutione natri Glyco-Taurocholicis peracta hoc praeterea adjiciamus oportet, oleum tubulo longiore contentum initio inferiorem statum obtinuisse, quam liquorem qui tubulo imposito inesset, horis tamen 18 praeteritis in experimentis solutione natri Glyco-Taurocholicis mera nec non acido muriatico intermixta instantis altitudines exaequatas me vidisse. E contrario id non ita accidit albumine vel solo vel simul cum Kali addito, unde patet fluidum tubulo imposito contentum minus fortiter quam in experimentis prioribus ad oleum contendisse.

Inde, quamquam loci, quae in corpore animalis cernuntur, ratio-

nibus fortasse verius expressis, tamen re ipsa nullo modo mutatum hoc instituimus experimentum, quo oleum cum solutione natri Glyco-Taurocholicis in emulsionem commixtam tubulo longiori, et alteri imposito aquam infunderemus. Quia in re non magna olei copia uti licet, quoniam si major fuerit, non omnis distribuitur, ideoque in breviori tubuli brachio summae emulsioni innatat, quo fiat ut membrana ab uno latere oleo solo tangatur. Quod ut evitaretur tubulo vitreo cum fluido infuso aliquandiu quieti dato oleum, quod ad summum brachium brevius ascenderat, ope siphonis parvuli ablatum est et, quam nullum amplius oleum colligeretur, apparatus ad experiendum adhibitus. Nullo pressu utentes, in tribus periculis post horas 18 satis multum olei exiisse vidimus, simulque fluxum endosmoticum majorem ad emulsionem tendisse apparuit. Emulsio primum quidem aqua tubulo imposito contenta inferior fuerat, sed postea horis 18 circumactis altitudines coaequatae sunt.

In tubo intestinali ratio inter duo fluida sejuncta magis idonea cernitur, quum chymus variis secretis commixtus minus concentratus sit quam fluidum ultra membranam mucosam in vasis circulans. Itaque in novo experimento emulsionem illam tubulo longiori, serumque sanguinis, quod prius, ut adeps qui inesset amoveretur, per filtrum madefactum percolaveramus, tubulo imposito infudimus. Quum emulsio in longo tubuli brachio initio inferiorem statum teneret, quam serum, horis 18 elapsis, ut multum olei transgressum vidimus, ita fluidi utriusque altitudo nullam conspicuam mutationem ostendit.

Calor solutionis natri Glyco-Taurocholicis nec non olei in eo suspensi transitum adjuvare videtur, quem quidem temperici effectum endosmosin accelerantem primus et Dutrochet ¹³⁾ animadvertit. Qua de re ut doceremur haec quattuor suscepta sunt experimenta, in quibus omnibus primum liquor tubulo vitreo longiore inclusus fluido quod tubulo imposito inerat altitudine superabatur:

12) Liebig l. c. pag. 53.

13) Vierordt l. c. 1816. pag. 504. Jolly l. c. pag. 102. sqq.

1. Tubulo longiore oleum continebatur, tubulo imposito solutio natri Glyco-Taurocholici 5 p. c. calore 37°—40° C.

2. idem temperie 19° C.

3. Tubulo longiori emulsio inerat ex solutione natri Glyco-Taurocholici 5 p. c. et oleo facta, tubulo imposito aqua, calore 37°—40° C.

4. idem, temperie 19° C.

Apparatus periculis 1 et 3 adhibiti in balneo aquae calido impositi erant, cujus temperies aequabilis servabatur. Durabant experimenta 4 horas; quo tempore circumactio fluida tubulis impositis contenta, quae omnia jam ex solutione natri Glyco-Taurocholici et oleo consistebant, quattuor ampullis ante pensatis infusa atque evaporata fuerunt. Quum in experimentis 1 et 2 tubulis impositis prope pares fluidi quantitates inessent, totum residuum (quatuor Glyco-Taurocholicum + oleum) trutinā examinare atque ex copia in alteruto periculo praevaletē conclusionem deducere possumus, non metuentes, ne quod gravius in computando vitium committamus. In periculis 3 et 4 per se intelligitur uos ita agere posse, quoniam in his oleum solutione natri Glyco-Taurocholici in aquam tubulo imposito contentam permeatur.

In experimento 1 residuum 0,2870 grammata aequavit

„	„	2	„	0,1344	„	„
„	„	3	„	0,0107	„	„
„	„	4	„	0,0076	„	„

Accedit ad conclusionem ex his numeris petitam quod horis duabus circumactis in utroque apparatu calori exposito (in periculis 1 et 3) liquorum altitudines coaequatae sunt, at in apparatibus temperie 19° C. submissis (in periculis 2 et 4), ne post quattuor quidem horas, igitur duplo longiore tempore hoc effectum est, uide transitionem calore adjuvatam fuisse videmus.

Alio quodam experimento in temperie 19° C. suscepto, quo emulsio ex oleo et solutione natri Glyco-Taurocholici facta tubulo, longiori, aqua destillata alteri imposito inerat, olei altitudo, quae initio inferior aquae altitudine fuerat, post horas 18 eadem exstitit. Inde quod tubulo imposito continebatur fluidum, ampullae infusum

aetherisque usu adeps solutioni natri Glyco-Taurocholici exemptus est. Utraque solutio evaporata quum residuum pensaremus, hoc tempore adipis 0,0053, natri Glyco-Taurocholici 0,0088 gramm. per membranam proveuisse cognovimus.

Membranas ad experimenta adhibitas integras esse microscopii usu nobis persuasimus, quo eae, quamvis centies vicesies amplificatae, nullas tamen visae sunt lacunas offerre. Quodsi jam per membranam mucosam crassam ope bilis oleum permeat, certe assumere nobis licet idem per tenue ejus stratum epitheliale transiturum, quum praesertim singulas cellulas epitheliales intestinorum in animalibus adipe pastis quorum bilis non derivata fuerit post cibos sumtos adipe impletas videamus. Lenz¹⁴⁾ quum butyro feles pavisset, quod cum radice Alcaennae pulverata coctum colorem intense rubrum induerat, post sectionem in cellulis intestinorum adipem coloratum reperit. Verum ne forte crinini datur, quod frusta membranae ad pericula utenda multiplici manipulatione epithelio suo privari necesse foret, ideoque olei transitus facilius redderetur quam in corpore vivo, operam dabam ut epithelium in segmentis a nobis adhibitis certum esset integrum mansisse. Nihil scilicet tamen quae tum observavimus non ab illis discrepabant quae in talibus membranae frustis utendis videramus, quorum epithelium servatum fuisse non ope microscopii nobis persuasissemus. Epithelium intestino recenti conservare non difficile est, namque si cultri acie tanta membranae mucosae portio a ceteris intestinorum stratis disjuncta est, ut digitis comprehendere posset, tum tela cellulosa nullo negotio scalpelli manubrio sejungere contigit. Tum membranam mucosam leviter aqua abluimus, qua in re mucus tenacius adhaerens membranae insidet neque endosmosi difficultates offert. Brevis post, quam sejuncta erant, membranae frusta in usum vocabantur.

Summa investigationum nostrarum eo fortasse impugnari poterit, quod adipi in tubo intestinali breve pro rata parte tempus

14) De adipis coactione et absorptione. Scripsit E. Lenz. Doct. Livonum. MDCCCL. pag. 88.

datum sit ut absorbeatur, quam tamen nostra pericula plerisque in casibus per horas 18 continuata fuerint. At primam vix horae quadrante elapso olei transitus, quoquo modo solutio natri Glyco-Tau-rocholici adhibita fuit, microscopio utentibus jam animadverti potuit, quo deinde accedit, quod in corpore animalis momentum absorptioni perquam faustum invenitur. In experimentis enim endosmotiis id obstat incommodi, quod duo sejuncta inter se fluida non moventur, quo fit ut brevi, quemadmodum periculis¹³⁾ demonstratum est, proxime ab utroque membranae latere liquorum portiones efformentur inter se satis pares, neque diversa fluida amplius ut ab initio periculi alterum altero per poros contingantur. Est autem is liquorum inter se transitus tanto excitatio quanto magis ille inter se natura differunt. Contra in tubo intestinali fluida absorbenda a perpetuo fluxu membrana disjunguntur, portiones quae jam fluidum ab altero membranae latere situm receperint, portionibus nondum mixtis continuo sequentibus; unde evenit ut conditio endosmosi favens perpetuo maneat et vel hac re praeter alias absorptionem facilius fieri contendere liceat. Mihi non cognitum est nisi unum experimentum, quod in vi fluxus ad endosmosin exhibita pervestiganda versetur. Est id periculum cl. *Kuerschneri*¹⁴⁾ adhuc rarius, qui vir doctus quum per intestinum, solutioni Kali sulphurocyanogenati iniectionem, solutionem ferri muriatici oxydati transfudisset, posteriorem paulo post coloratam ex intestino defluxisse narrat. Quod periculum, quum nullis fulciretur aliis, auctore *Valentin*, nihil probavit nisi Kalium sulphurocyanogenatum facilius ad solutionem ferri muriatici oxydati quam vice versa transgredi, sed, quum sumptione vera nitatur, ad experimenta diligentiora crebrioraque nos exhortatur.

Cl. *Valentin*¹⁷⁾, num adipum neutralium natura non mutata resorptio per diffusionem explicari posset, cogniturus experimentis susceptis quattuor dierum spatium nullam olei hujusmodi transitum

13) *Liebig* l. c. pag. 18. *Jolly* l. c. pag. 112.

14) *Vierordt* l. c. 1846. pag. 503 et 504.

17) *Lehrbuch der Physiologie des Menschen* von Dr. *G. Valentin*. Braunschweig. 1844. § 281. Nota.

secutum esse vidit. Nempe membrana mucosa ex hominis intestinis desumpta:

1) emulsionem ex oleo et intestini tenuis contentis compositam ab aqua destillata sejunxit. Quo in casu, si nihil olei transivit (neque enim cognitum habeo num *Valentin* microscopio sit usus), quum tamen id fieri debuisset secundum nostra experimenta suspicari liceat, causa nescio an in varii generis obstaculis hac commentatione memoratis reposita fuerit, quae, ne ex una observatione conclusio fiat, impediatur.

2) Idem experimentum institutum est, eo tamen facto discrimine, quod loco aquae destillatae diluta Kali carbonici solutio adhibita fuit: cujus periculi eventus non dubitamus quin faustior futurus fuerit, si pro sale merum Kali in usum vocatum esset.

3) Emulsio ex quinque partibus albuminis et una parte olei constans ab aqua destillata interposita membrana sejuncta est. Quamquam teste *Dutrochet* fluxus inter aquam et albuminis solutionem intercedens admodum insignis est, tamen albumine ad fluida olei transitionem tantopere adjuvantia, uti ad solutiones Kali vel natri Glyco-Tau-rocholici, addito, eum transgressum difficiliorem reddi cognovimus. Qua de causa tanto minus, si pro liquoribus his transgressioni faventibus aqua, eum in finem parum commoda, adhibeatur, ut oleum permeet, consequi poterimus.

4) Emulsio ex lacte et oleo facta a lacte mero sejuncta est. Quo in casu quaeritur existiterint omnino fluxus endosmoticus inter liquores aequales: certe oleum admixtum lactis naturam non satis mutavit. Idem de experimento proxime subsequenti dictum volo, quo

5) emulsio ex oleo et albumine confecta a mera albuminis solutione separata est.

*Lenz*¹⁸⁾ quoque talia experimenta exsecutus, secundum leges de diffusionem ad nostram aetatem cognitae olei in vasa chyli transitum dilucidari non posse coniecit. Is, membrana mucosa ex intes-

18) *E. Lenz* l. c. pag. 43.

tino tenui felis desumpta, mesenterio felis, involucro seroso renis taurini haec disjuncta fluida, olei transgressum tamen non observans:

1) Oleum ab aqua destillata: quo in casu exploratum est nullum fluxum eudomotricum existere posse.

2) Oleum a sero sanguinis: ubi equidem olei, quamvis parvam, copiam transiisse vidi.

3) Oleum a sero artificiali, salibus in aqua solutis simulato: qua in re non constat hoc sine serum artificiale quod olei transitum spectat naturali sero dignitate par sit. Adde quod nullo acido, num saponem se formasset, indagatum est.

4) Serum artificiale ab emulsione amygdalarum.

5) Serum artificiale ab emulsione ex oleo, bile et gummi arabico parata. Hic fieri potuerit ut gummi arabicum simili, quo albumen, modo transitum difficiliorem redderet, quo accedit, quod non examinatum est num oleum natro seri artificialis saponificatum permeasset.

Quum a nobis cognitum sit, oleum fluidis quibusdam praesentibus facile transgredi, haec pericula non docent nisi oleum non permeare, si liquoribus in illis adhibitis utamur vel eo, quo expositum est, modo sejungamus. Ceterum ad quinque experimenta quae ultima commemoravi quod attinet, adicere possem investigationem microscopica fuisse omissam.

Denique perquisituri num adeps si in esuriendo ex depositis resorbeatur saponificatus rursus in circulationem recipiatur, haec institimus experimenta. In ampullam primam infusa sunt:

seri sanguinis ex homine desumpti 15 Cc.

solutionis Kali 1 p. c. 15 Cc.

olei 7,5 Cc.

in alteram

exsudati ex hydrocele petiti 30 Cc.

olei 7,5 Cc.

in tertiam

seri sanguinis 30 Cc.

olei 7,5 Cc.

Jam statim his liquoribus confusis, in cuicetis color observatus

est lacteus. Mixtiones saepius conquassatae horas 48 in calore corpori proprio digerebantur, quo facto ampullas aqua impletas quieti mandavimus, ut oleum in earum collo collectum ope siphonis parvi commode auferri posset. Quod ampullis inerat per filtrum madidum, ut oleum liberum, liquoribus adhuc contentum, in hoc remaneret, percolavimus. Inde quod tribus in periculis filtratum erat, quum exploratio microscopica nihil olei liberi adesse monstravisset, evaporatum est, residuo sordido, griseo, spisso remanente. Cujus saponis in aethere p. c. 95 solutione filtrata atque rursus evaporata; residui parva aquae humectati paululum microscopio submissum nihil olei liberi offert, quo tamen, saponem ope acidi muriatici tractato et calefacto, magna copia guttularum adeo oculis non armatis in conspectum venit.

Maximi momenti periculum est oleo seroque sanguinis mero institutum. In quo totum residuum novissime dictum acido muratico saturatum fuit, indeque fluidum quod inerat evaporatum. Tum oleum liberum ope aetheris solutum ampullae antea pensatae infusum est, unde quum aether evaporatus esset 0,070 gramm. adipis saponificata fuisse apparet. Oleum cujus mentionem injecimus volumine 7,5 Cc. confecit, ponderis specifici autem ratione habita pondus absolutum 6870 milligrammatum erat, unde efficitur ut fere 1 p. c. olei sero sanguinis saponificata fuerit. Quae quum ita sint, admodum est verisimile adipem, si ex depositis in corpore resorbeatur, forma saponis in vasa recipi: id quod fieri potest quoniam is processus tardissime evenit. Per nutrimenta tamen magna adipis copia simul assumitur, cujus nisi exigua quantitas, dum in vasis versatur, in saponem transmutari nequit. Potuerit tamen fieri ut hic ipse saponem in sanguinis sero solutus egressum olei liberi ex vasis efficiat. Namque experimentis supra jam expositis solutionem saponis vidimus olei per membranam transitum faciliorem reddere, nec non in periculo sero sanguinis suscepto, si membrana eo imbuta esset, olei liberi etsi non multum, at aliquid tamen transiisse cognovimus. Experimenta haec in universitate¹⁹⁾ factitata, si animalibus bile de-

¹⁹⁾ De bilis functione ope fistulae vesicae fellese indagata scriptis R. Schellbach. *Dopsci Livonorum* MDCCCL. pag. 28 et 29.

rivata adipis copiae pensatae porrigerentur, tamen non omnem adipem cum excrementis excedere, sed parvam quantitatem resorberi ostenderunt. Itaque id fortasse sero, quo intestinorum parietes impraegnatu sunt, efficiatur, quod cum oleo coevis saponem formando novo oleo transitum faciliorem reddat. Cui effectui, etiamsi a nobis nequaquam negetur, tamen non videatur tantum momenti attribuendum. Nam etiamsi ratio, inter serum saponificans adipemque in saponem mutandum intercedens, in tubo intestinali probabiliter aptior est, quam fuit in nostris experimentis (nempe 4 : 1), tamen in periculo a nobis facto tantum una p. c. olei adhibiti in saponem abiit, dum illo in casu pro portione aliquanto plus concoctum fuit. Etenim fere dimidium aut tertia pars erat ejus adipis, quem cum nutrimentis animalia assumerant. Accedit quod hoc paucarum horarum spatio evenit, experimento a nobis instituto 48 horas durante.

Jam initio dixi summam ex nostris periculis repetitam, qua bilis adipum neutralium absorptionem siue chemica eorum mutatione efficere nunc cognita est, cum aliis concordat observationibus, aliam omnino viam secutis, quibuscum si conjungatur extra dubitationem aleam positam esse existimo.

Bilis quantae sit gravitatis ad adipem concipiendos, plurimis deinceps pervestigationibus hic in nostra universitate susceptis plane atque evidenter demonstratum est. Nobis sufficere eventus earum perquisitionum gravissimos, quantum ad rem nobis propositam pertineant, breviter attulisse ²⁰⁾.

Duae initae sunt viae ut gravis bilis exclusae effectus, in adipum absorptione exhibitus, explanaretur, tum, quantum adipis animalis sanum resorberet quantumque cui fistula vesicae felleae applicata esset, indagando, tum chylo in utrisque animalibus perquirendo.

Sic Kilogramma canis sani intra unius horae spatium 0,465, contra Kilogramma canis fistula vesicae felleae praediti semel 0,099, altero in casu 0,069 gramm. recepisse inventum est ²¹⁾.

20) *Fr. Bidder u. C. Schmidt*. Die Verdauungssäfte und der Stoffwechsel. Mitau u. Leipzig bei A. Reyher 1831. pag. 220—231.

21) *Schellbach*, l. c. pag. 28 et 29.

Aliquanto insignis discrimen erat, si adipis neutralis in chylo quantitas respiceretur. Jam cl. *Brodie* post eumque cl. *Tiedemann* et *Gmelin* in animalibus, quorum ductus choledochus subligaretur, chylum clariorem et magis pellucidam speciem praebere repererunt, at demum chemica analysis quantitativa certum afferre potuit argumentum. Cl. *Bidder* et *Schmidt* ²²⁾ in chylo ex ductu thoracico recepto in cane, cui fistula vesicae felleae applicata erat, quamvis larga carniarum copia pasto, tamen in millenis partibus non nisi 1,90 adipis liberi detrepererunt, in cane sano, etiamsi neutiquam plurimo adipe nutrito, in singulis millibus partium chyli 32,44 adipis liberi inventis.

Itaque exploratum erat bili praecipuum ad adipem absorbendum vim adscribi oportere, praesertim ad eundem naturam non mutata recipiendum, unde poni licebat, bilem dum resorbeatur adipis particulas mechanice secum transferre. Qua de causa hujus rei documentum periculis innixum adferri, ut argumentationum series finiretur, perquam visum est optabile, quod quidem argumentum meis experimentis nunc est exhibitum.

22) *Bidder et Schmidt* l. c. p. 227.

II. Experimenta tubulis capillaribus vitreis instituta.

Pericula tubulis capillaribus vitreis facta nunquam eatenus adhiberi possunt, ut ex altitudine ad quam liquores, tali tubo contenti, adscendant de facilitate, qua eadem fluida in membranæ animalis poros penetrare valeant, conclusionem efficiamus. Liquoris attractio ad substantiam solidam, si chemica nititur affinitate, intelligi nequit, quomodo, quum chemica substantiæ solidæ natura prorsus alia sit, eventus tamen idem maneat, qua sola ratiocinatione usus jam credere potueris liquorum in tubulis capillaribus vitreis altitudines de facilitate, qua iidem liquores substantiam animale permeent, conclusionem nobis permittere falso iudicari. Attamen ejusmodi argumentationes universæ, ad substantiam animale in genere relatae, jam per se probari non possunt. Etenim ut vidimus, vel variae membranæ animales, quod ad gradum attinet, quo suam attractionem in iisdem exhibeant liquoribus, magnam nobis offerunt diversitatem. Quin etiam idem liquor per diversa unius ejusdemque membranæ frusta non eadem penetrat facilitate, adeoque interdum accidit ut idem fluidum idem frustum membranæ diversis temporibus non aequè permeet. Cl. *Dutrochet* ²³⁾ altitudinem, quam liquor in tubo capillari vitreo assequatur, multis in casibus fluxus endosmotici intensitati respondere admonet, idque etiam postea ut

regulam communem ponendum esse arbitratur. Veruntamen, uti cl. *Jerichau* talem congruentiam saepenumero non animadverti demonstravit, ita cl. *Poggendorff* quoque legis a *Dutrochet* propositæ adversarius extitit. Id viri docti non dubium est quin jure ac merito fecerint, quum nonnullos liquores, membranam summa facilitate, exempli gratia aqua facilius, penetrantes (ut solutionem natræ Glyco-Tanrocholicæ), experimentis meis compertum sit in tubulis capillaribus vitreis ad eam adscendere altitudinem cui pro rata parte aquæ altitudo longe antecellat. Item vice versa ex. c. oleum, quod tanta difficultate in membranam introeat, in tubo capillari vitreo tamen saponis solutione, substantiam animale tam facile permeante, altius sese attollere observationes docuerunt.

At si in tubo capillari vitreo fluidum aliquid ad certam quandam altitudinem ascendere videris idemque observaris, parietibus altero liquore humectatis, eodem in tubo alius esse altitudinis, tum rerum conditionem aliam factam esse apparebit. Nunc animo rem sic potes effingere tamquam fluidum in cylindro liquoris humectantis sese sursum efferat et fluidi ascendentis particulis liquor inadefaciens aut, ne sese attollant, impedimento sit, aut motu eas non prohibeat. Idem in quovis tubo capillari inveniri potest. Itaque primum quod liquor in alterius cylindro ascendere cogitari potest, deinde quod hoc alterum fluidum adscensionem prioris aut impedit aut permittit, ea, quæ in tubulis capillaribus vitreis observamus, de processu physicali in fluidorum propagatione, qualis intra membranarum animalium tubulos capillares dimensione minuta accidit, nobis imaginem quandam afferre poterunt.

Liquoris alicujus columna, si in tubo capillari vitreo attollatur, tum attractio quo propius ad parietes tanto fortior cernitur, medio tubo, quum cohesio particularum fluidi inter se hic rursus efficacior sit, evanescent. Ratione, quæ inter effectum harum utrumque virium intercedat, sensim inde a pariete tubuli usque ad medium lumen sese modificante, linea curva enascitur cujus infimum vel altissimum punctum in medio sit positum. Plerisque in fluidis hæc linea curva tubulis vitreis adhibitis concava est, in hydrogyro convexa. Liquoris gutta, si in tubo capillari vitreo ver-

23) *Vierordt* l. c. 1846. pag. 508.

satur, infra quoque lineam curvam efficit ejus concavitas inferiora versus spectet. Quae linea curva eadem nititur causa qua superior, nam hic quoque attractio quo propius parietibus eo est fortior, in medio particularum cohaesione plus valente. Itaque in tubulo capillari talis gutta si insit fluidumque alterum omnibus aeris vesiculis exclusis sub ea ascendat, jam ejus linea curva non amplius concava sed convexa est, ejus quidem convexitas guttae super impositae concavitati adversae adaptatur, ab ipsa gutta autem pro liquoris ex qua ea consistat diversitate varie mutatur.

Columnae longitudinem curvaeque modificationem mensuri hoc usi sumus apparatu :

Microscopium circiter nonagies res amplificans, ejus focus ergo satis longinquus erat, situ horizontali positum ita stabilitum est, ut tantummodo inclinari aut sursum dirigi posset. Inter lentem ocularem et collectivam micrometrum quadratis distinctum fixum est. Quo micrometro, ut dimensio rei incognitae definiretur, linearum ejus distantiae primum secundum rem notam, nempe secundum laminam vitream partibus vicesimis Millimetri discriminatam eadem, qua ad experimenta nostra usuri eramus, amplificatione adhibita, mensurate sunt. Unam partem vigesimam Mm. laminae vitreae micrometri distantiae quatuor et dimidia aequabant, quocirca singula hujus intervalla ea qua utebamur amplificatione partem nonagesimam Mm. efficiebant. Ante microscopium horizontale patera parvula, ex vitro facta collocata est fluido adhibendo impleta, cui tubulus capillaris sic stabilitus immittebatur ut, si foco excessisset, rursus reponi posset. Diametros tubuli interna 0,825 Mm. erat, qui quidem, ut quaedam congruentia esset omnibus adhibitis fuit experimentis. Fluidum si in tubulum ascendisset, is luce perlabente inspiciebatur et intervallorum micrometri multitudo, quae inter menisci lineam tangentem et abscedentem interposita essent, numerata fuit. Intervallorum multitudinem numero 90 dividendo illius distantiae mensuram secundum partes Mm. habebamus. Columnae elatae altitudo ope circini mensurata et brachiorum distantia cum regula Mm. distincta comparata fuit. Quum constet ad externam tubuli peripheriam, quo loco liquorem attingat, nec non ad marginem vasis fluidum continentis, si

quidem hoc ex eadem qua tubulus factum sit materia, liquorem tantodem vel altius vel inferius situm esse, quanto ad tubuli parietes internos supra medium vel infra, idecirco, ut vere metiamur, distantia ab ista externa elatione usque ad altitudinem, quam columna ad internum tubuli capillaris parietem attingat, mensuranda est. Quum usn compertum sit si tubulus quolibet humectetur fluido altitudinem et menisci formam commutari, hinc per se sequitur ut tubulus, si deinceps plura suscipiantur pericula, ante ejusque initium purgetur. Deinde tubulum ante experimentum eodem humefaciebam liquore, ejus in illo elationem examinaturus eram, vel, id quod ad posteriora pertinet pericula, eo liquore sub quo aliud fluidum ascendere volebam. Quae ratio quanti momenti sit viri docti saepe admoneat ²⁴⁾.

Quo melius uno omnia obtuto comprehendamus nunc diversarum altitudinum quas in liquoribus adhibitis observaverimus tabulam proferre liceat :

TABULA I.

Liquor in tubulo ascendens.

	Altitudo fluidi ad Mm. emissa.	Distantia lineae meniscum tangentis ab abscedente ad Mm. emissa.	Gradius temperaturae ad scalam C.
Aqua destillata	25	0,533	17°
Solutio Kali 1 p. m.	25	0,533	—
Solutio Kali 1 p. c.	25	0,533	—
Aequales partes Albuminis ovi atque solutionis Kali 1 p. c.	20	0,533	—
Solutio Natri Glyco-Taurocholici 5 p. c.	14	0,488	—
1 p. albuminis mixta cum 5 p. solutionis Natri Glyco-Taurocholici 5 p. c.	16	0,488	—
4 p. solutionis Natri Glyco-Taurocholici 5 p. c. 1 p. Albuminis			
1 p. solutionis Kali 1 p. c. mixtae	16	0,522	—
Solutio Natri elainici 1 p. c.	11	0,488	—
Alcohol 95 p. c.	11	0,500	—
Aether alcoholis expers.	8	0,533	—
Oleum Petrae albae	11	0,488	—
Oleum olivarum	12	0,388	—

24) Lehrbuch der Physik u. Meteorologie von J. Müller, 3te Aufl. der Bearbeitung von Pouillet's Lehrbuch der Physik. Vol. I. pag. 96. Et Bruecke in annalibus Poggend. I. c. pag. 84.

Altitudines, si quidem eadem fluida in usum vocabantur, cum iis quas cl. *Frankenheim* 26) invenit fere concinunt. Qui vir eruditus in rebus physicis versatus vim caloris admodum certam animadvertit, liquoribus temperie adaueta non tam alte adscendentibus. Hic aquae 0° C. altitudinem capillarem 15,30, aquae 6°5 altitudinem 14,84 reperit; quibus similia in alcohole vidit. In tubulo a nobis adhibito, quemadmodum diximus, aqua calore 17° C. ad 25 Mm. ascendit et intervallum inter lineam meniscum tangentem et abscedentem 0,533 Mm. erat, in aqua 56° his numeris 24 et 0,577 Mm. inventis.

Olea aetherea a *Frankenheim* memorata inter quae etiam olea terebinthinae et Petrae numerantur non tam alte se attollunt quam oleum amygdalarum, solum ab eo ex pinguibus adhibuit. Nostris quoque in periculis oleum olivarum majore altitudine capillari quam oleum Petrae albae excellit. Testante cl. *Bruecke* 26) oleum terebinthinae magis vitro adhaeret quam oleum olivarum.

Quum supra jam monuerimus fieri non posse, ut ex altitudinibus in tubulis capillaribus vitreis de faciliore aut difficiliore ejusdem liquoris in membranam transitu conclusiones efficiamus mihi majoris momenti videtur ad discrimina hic forte obvia animum advertere, quam similitudinum commonescere.

Experimenta nostra membranarum instituta, si quis cum tabula modo proposita comparaverit, notabile videbitur, quod solutio Natri Glyco-Taurocholici, quae nobis propter suam cum substantia animali affinitatem tanti momenti erat, altitudine tantopere ab aqua superetur, quod idem insigniorem in modum in solutione saponis animadvertitur, cui adeo oleum praecellere cernimus.

Mirationem movet quod albumen ad solutionem natri Glyco-Taurocholici additum, ut magis attrahatur, efficit, quum tamen idem ad solutionem Kali admixtum hujus altitudinem diminuat.

Praeterea *Frankenheim*, id quod aliter evenit quam in endos-

mosi per membranas animales facta observamus, Kali solutiones quo magis concentratae erant eo minus efferi cernebat, quas tamen non uegandum aliquanto majorem Kali copiam continuisse quam solutionem Kali fortiorem, 1 p. C., a me adhibitam, pondere specifico 1,0122 aequantem. Secundum *Frankenheim* enim, altitudine aquae 15,30, temperie 0° C., ascendeant calore 19° C.:

Solutio Kali p. sp.	1,159	ad	12,40
„	„	„	1,274
„	„	„	12,10
„	„	„	1,405
„	„	„	6,50

Aether, evaporatio ut praecaveretur in vassulum subere perforato tubulum capillarem gerente obclusum infusus est.

Igitur postquam fluidorum diversorum altitudines didicimus, experimenta fini, quem in his investigationibus ope tubulorum vitreorum secuti eramus, directo respondentia instituimus, quatenus, tubulo illis solutionibus madefacto olei adscensio vel facilior vel difficilior existeret, perscrutari.

Si cogitationem supra jam propositam, qua oleum in cylindro, ex fluidis illis consistente, sursum efferi existimetur, tenuerimus, tam similitudo eventuum hic reperiuntur cum iis, quae in membranarum animalibus observentur, alicujus videtur fructus esse, quoniam in membranarum quoque talis olei in liquoris portione circumfusa ascensio, quamvis nonnisi minutissima proportione, assumi potest. Et quum in tubulo capillari vitreo, aqua humefacto, oleum se non attollere videamus, dum ascendit extemplo, tubulo solutione natri Glyco-Taurocholici madefacto, inde statuere liceat novum repeti posse argumentum, quo bilem, ut adipes neutrales tubulis capillaribus organicis absorbeantur, efficere appareat.

Ut igitur fluidum aliquod credi possit olei in tubulis vitreis ascensionem juvare necessarium videtur ut tubuli parietibus fortius quam oleum attrahatur. Si autem oleum magis attrahitur, facile consequitur, quod, quotiescunque oleum sub saponis soluti gutta ascendit, animadvertimus. Oleum secundum parietem ab uno latere se extendens saponis solutionem, quum haec fluida non miscantur, expulit, quae, copia perexigua, in summo manente, excepta, inferiora potivit. Pars autem in summo relicta est quod, olei co-

25) *Frankenheim* Lehre von der Cohäsion Breslau 1835. pag. 79. sqq.

26) *Bruecke* in annalibus *Poggend.* l. c. pag. 81.

lumna jam totam internam tubuli diametrum occupante, nihil spatii ad descendendum reliquum erat. Qua in re olei meniscus paullulum convexa 0,22, neque certe expressa erat: altitudo quam olei columna attingit hoc in casu 9 Mm. fuit. Hoc majore in spatio perspicuum exemplum est theoriae a *Bruecke* 27) de stratis parietali et medio sese formantibus prolatae. Si enim oleo terebinthinae quod ille adhibuit in universum talem denotari putemus materiam, quae vitro fortius attrahatur, ea nostro in periculo oleo olivarum praebetur, pariterque, si illius oleum olivarum tale intelligamus fluidum quod minus fortem subeat attractionem, id nobis solutione saponis praesto est. Oleum olivarum magis adhaerescens, saponem soluto a tubuli parietibus repulso, stratum efformat parietale, dum medium oleo et solutione saponis obtinetur. Haec oleo attracta descendit, oleo sese attollente. Talis processus non potest fingi nisi quando utrumque fluidum inter se non miscatur: namque, quemadmodum infra videbimus, jam in tubulo capillari vitreo, si fluida misceri queunt, is processus alius cernitur. *Bruecke* ipse 28) hoc discrimen gravissimum esse admonet. *Jolly* 29) etiam in fluidis, mixtionem non ineuntibus, possintae ista strata formari, addubitat, cujus tamen sententiae *Ludwig* 30) non adstipulatur.

Oleo sub gutta alcoholis ascendente aliter se res habuit quam si sub saponis solutione se attolleret: alcohol in summo manebat, oleum in medio, tubuli pariete non tacto, columna tenui ad 2,5 Mm. altitudinem sese extulit, fere conici figuram, fastigio sursum spectante, referens.

Ad haec pericula, si quis interno tubuli capillaris pariete tantum humectato, inde guttas adhaerentes rursus decutiatur, ratione utatur non probanda. Quod si fit, facile accidit ut oleum ad eam, quam in tubulo, oleo ipso madefacto, attingere conveniat, altitudi-

27) De diffusionem humorum per septa mortua et viva scripsit. *F. Bruecke* Berolini MDCCXXLII. pag. 25.

28) *Bruecke* in *annalibus Poggend.* pag. 85.

29) *Jolly* l. c. pag. 144.

30) *Ludwig* l. c. pag. 12.

nem adscendat, id quod quum saepenumero aqua adhibita eveniat, in eum adducat errorem ut aquam oleo, ne ascendat, non impedito esse opinemur, quum tamen causa in tubulo non humectato posita fuerit. Multo tutius est liquoris, cum quo oleum ascensurum sit, guttam in tubulo relinqui, aeris modo vesiculis, quae vitro firmiter adhaerentes elationi difficultatem obijciant, omnino exclusis.

Quodsi fluidum superius cum oleo mixtionem chemicam ineat, tum conjunctione facta unus adest liquor meniscum concavum offerens. Sin aliter res se habeat, olei meniscus inferiori concavitati guttae superioris adaptatus convexus et distincte expressus manet, ut certo eum mensurare liceat.

Mensiones a me institutae, quae aequae ac priora experimenta iteratae nullum diversum praebuerunt eventum, hae fuere:

TABULA II.

Liquor ascendens.	Fluidum humectans.	Altitudo liquoris ascendentis ad Mm. mensura.	Distantia lineae meniscum tubuli subscindente ad Mm. mensura.	Grades temperaturae ad scalam C.
Oleum olivarum.	aqua destillata	1,75	0,366	17°
—	solutio Kali 1 p. c.	11	0,488	—
—	1 p. albuminis	—	—	—
—	1 p. solutionis Kali 1 p. c., mixtae	12	—	—
—	solutio Natri Glyco-Taurocholici 5 p. c.	11	0,488	—
—	5 p. solutionis Natri Glyco-Taurocholici 5 p. c.	—	—	—
—	1 p. albuminis, mixtae	10,5	0,500	—
—	4 p. solutionis Natri Glyco-Taurocholici 5 p. c.	—	—	—
—	1 p. albuminis	—	—	—
—	1 p. solutionis Kali 1 p. c., mixtae	14	0,400	—
Aqua destillata.	oleum olivarum	9	—	—

Videmus ex his summis aquam, pariter atque in membranae poris, oleo adscendenti obstaculo esse, contra liquores, qui cum oleo chemice aut solummodo mechanice miscantur, adscensionem permittere. Oleum altissime, altiusque quam in tubulo ab ipso madefacto, solutione Natri Glyco-Taurocholici, cum albumine nec non

solutione Kali 1 p. c. mixta, sublaturus est. Maximi nobis momenti est quod solutione Natri Glyco-Taurocholici usi oleum attolli vidimus.

Aqua adhibita olei meniscus certo expressus et convexus est: quod idem evenit si gutta e solutione Natri Glyco-Taurocholici, vel mera vel cum albumine mixta, consistat. Quae gutta, tametsi longius per tempus (18 horas) supra oleum manserit, tamen cum eo non miscetur. Sed non est quod admoneamus in substantiae animalis poris talem sejunctionem exstare non posse.

Sub Kali soluto oleum, ab initio meniscum convexum formans, sursum tollitur, mox tamen mixtione incipiente columnae altitudo et marginis superioris curvatura concava et distincte terminata eadem sunt, quales in sapone soluto secundum tabulam priorem vidimus.

Si albumen cum Kali solutione sumpseris brevi quidem mixtio existit, menisco tamen concavo non satis circumscripto sese offerente.

Solutionibus natri Glyco-Taurocholici et Kali atque albumine inter se commixtis oleum primo ad 11 Mm., menisco admodum convexo, ascendit, deinde, cum liquores conjunctionem inissent, jam meniscus concavus existit, columnae altitudine, uti vidimus, majore quam solutione saponis aut solo oleo adhibito.

Aqua sub oleo primum secundum parietes sese attollebat, adeoque cum totum impleret lumen, in altero pariete altiore tenuit statum, et meniscus concavus omnino discretus cernebatur. Videntur tamen menisci in compluribus periculis, prout plus minusve diversis locis aqua ad oleum repellendum valeat, discrepare, ut nonnunquam etiam linea curva aquae convexa observata sit. Ergo hic quoque fluidum minus attractum ab altero firmitus adhaerescere repulsatur, id quod in experimento quo oleum sub sapone soluto adscenderet compertum est. Quod vere non aliud videtur esse, quam si aqua oleum, substantiis animalibus absorptum, poris expellat.

Theses.

1. *Aequivalentia endosmotica pretium non constans habent.*
2. *Aliud est centrum rhythmicorum cordis motuum, aliud e quo motiones ejus reflectoriae pendeant.*
3. *Instrumentum secundum a Pirogoff ad staphylophiam prolaturum facit ut prioribus in hac operatione ad fissuram suturam inventis carere possimus.*
4. *Extractio lentis ceteris cataractae operationibus praeferenda est in aegrotis aetate protectis.*
5. *Ad sananda ulcera ex combustione orta usus gossypii sufficit.*
6. *E casu unoquoque methodus operationis chirurgicae nascitur.*