

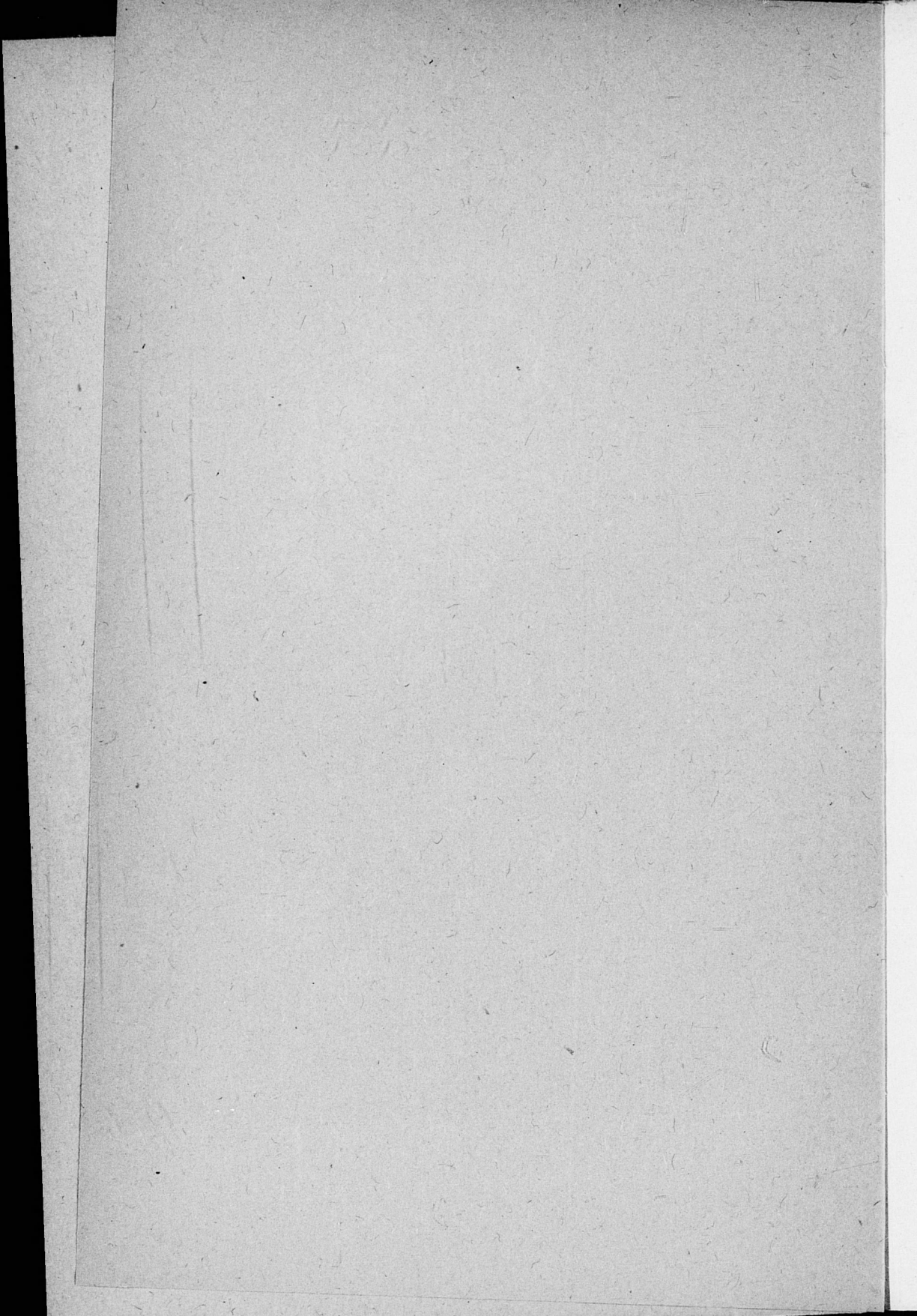
W. G. Mensonides.

OVER DEN INVLOED

VAN

Actieve Hyperaëmie op den
Lymphstroom.

A. qu.
192

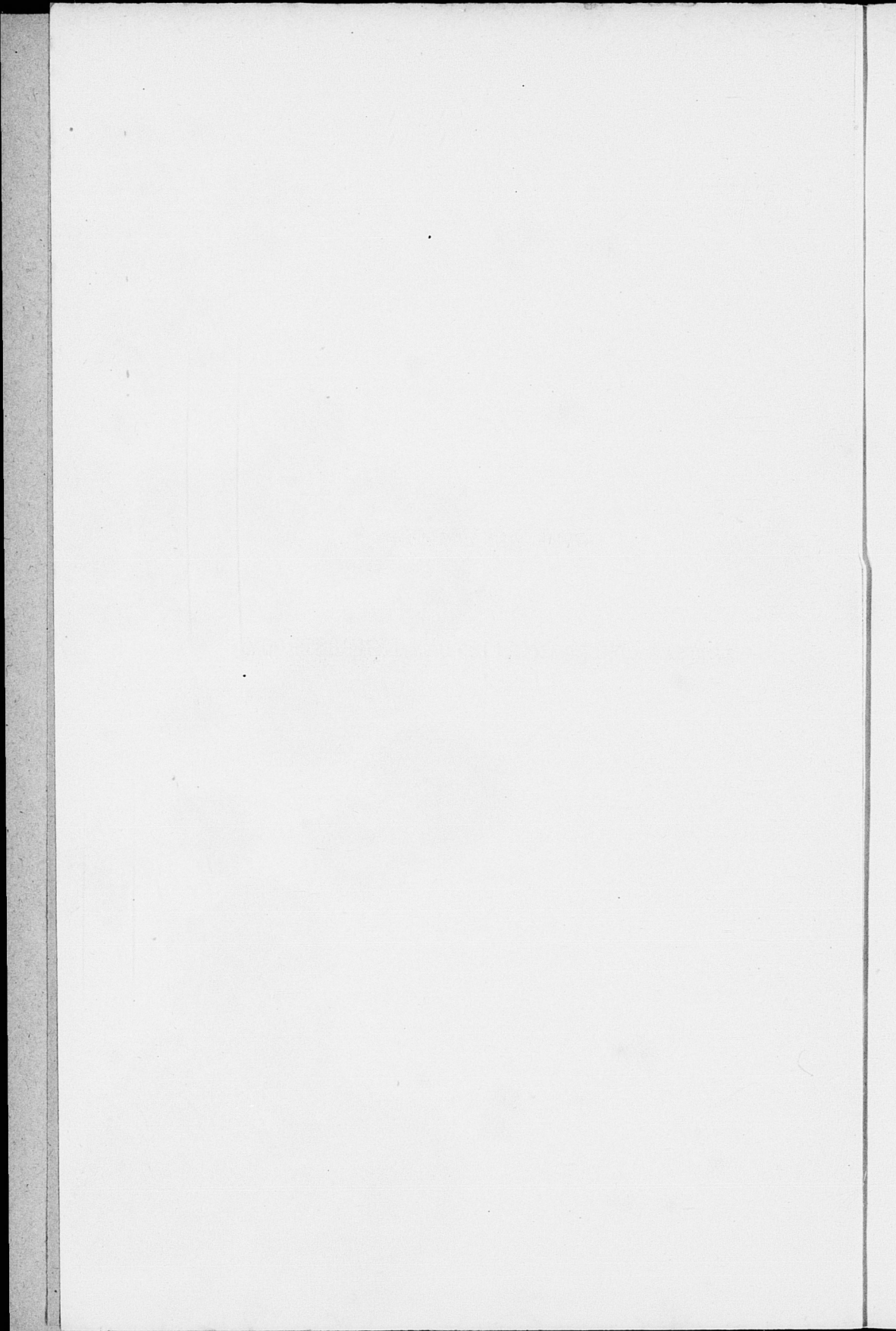


140 192.

OVER DEN INVLOED

VAN

ACTIEVE HYPERAEMIE OP DEN LYMPHSTROOM.



OVER DEN INVLOED
VAN
ACTIEVE HYPERAEMIE OP DEN LYMPHSTROOM.

PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD

VAN

Doctor in de Geneeskunde,

AAN DE RIJKS-UNIVERSITEIT TE UTRECHT,

NA MACHTIGING VAN DEN RECTOR MAGNIFICUS

D^R J. A. WIJNNE,

Hoogleeraar in de Faculteit van Letteren en Wijsbegeerte,

VOLGENS BESLUIT VAN DEN SENAAAT DER UNIVERSITEIT

TEGEN DE BEDENKINGEN VAN

DE FACULTEIT DER GENEESKUNDE

TE VERDEDIGEN

op Maandag, den 1^{sten} Maart 1886, des namiddags te 4 uur,

DOOR

WILLEM CARL MENSORIDES,

Geboren te Spanbroek.



UTRECHT — KEMINK & ZOON — 1886.

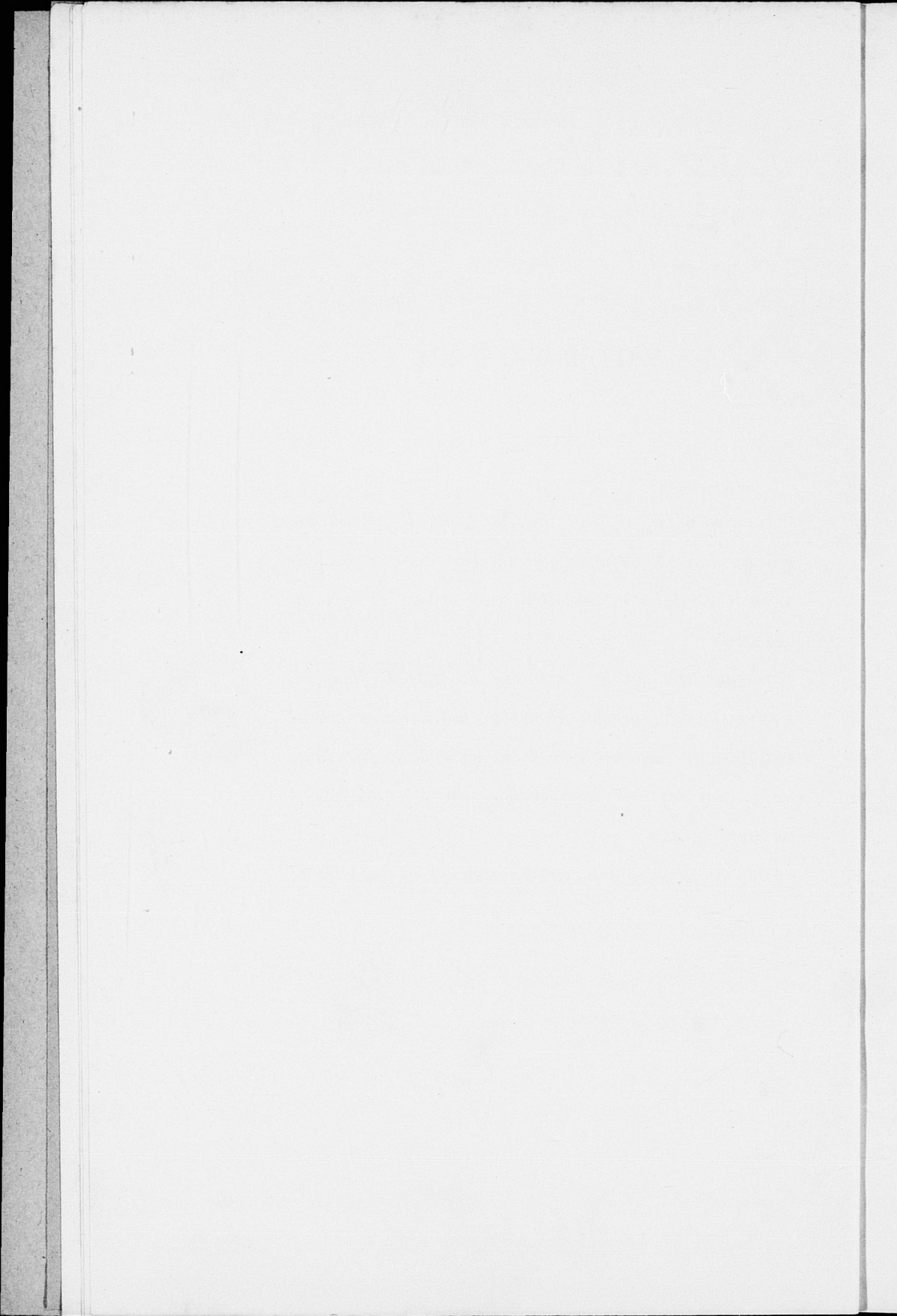
AAN MIJNE OUDERS.

VOORWOORD.

Gaarne maak ik van deze gelegenheid gebruik om mijnen dank te betuigen aan U, Hoogleeraren en Lectoren der Medische Faculteit voor 't van U genoten onderwijs.

Inzonderheid is het mij eene behoefte U HoogGel. PEKELHARING, geachte Promotor, mijne innige erkentelijkheid te betuigen voor de welwillende en krachtige hulp, mij bij het samenstellen van dit proefschrift verleend.

Moge dit steeds in dankbare herinnering bij mij blijven!



INLEIDING.

Reeds aan de oude anatomen was het bekend dat, bij inspuiting van vloeistof in de slagaderen bij het lijk, vocht uit de bloedvaten in de weefsels kon overgaan. Proefnemingen op levende dieren leerden verder dat dit verschijnsel niet, zooals door sommigen gemeend werd, als een gevolg van veranderingen in de wanden der bloedvaten, pas na den dood ontstaan, te beschouwen was; inspuiting van groote hoeveelheden water in een ader van een levend dier veroorzaakte oedemen. Ook door verhooging van de bloedsdrukking in de kleine vaten, door belemmering van den afvoer door de aderen, zag men zich, bij mensch en dier, oedemen ontwikkelen.

Na de ontdekkingen van Aselli, Pecquet en zoovele anderen omtrent het voorkomen, den loop en de beteekenis der lymphvaten, werd het spoedig duidelijk dat de uit het bloed afkomstige vloeistof uit de weefsels weer door deze lymphvaten kon worden weggevoerd.

Langen tijd was de meest verbreide voorstelling van den gang van zaken deze, dat de fijnste ver-

takkingen van de slagaderen in twee soorten onderscheiden moesten worden: de vertakkingen van de eene soort zouden wijd genoeg zijn om niet alleen het bloedplasma, maar ook de bloedlichaampjes door te laten; zij zouden het bloed in de aderen overbrengen. Maar die van de andere soort, de sereuze vaten, zouden te nauw zijn voor de passage van bloedlichaampjes, enkel bloedvloeistof doorlaten, en deze geleiden naar de grootere lymphvaten.

De onjuistheid van deze voorstelling, die reeds bij de toen bekende feiten op groote zwarigheden stuiten moest, is door de onderzoekingen van den nieuweren tijd duidelijk in het licht gesteld. Het is gebleken dat door de wanden der kleine bloedvaten, waaraan, ook met het gewapend oog, geen openingen zijn aan te toonen, vocht wordt uitgezweet, dat dit vocht terecht komt in de spleten van het bindweefsel dat de bloedvaten omgeeft, en zoo, als voedingsvocht, de weefsels drenkt, en dat het daarna wordt opgenomen in de lymphvaten, welker fijnste vertakkingen in de spleten van het bindweefsel uitmonden.

Het ligt voor de hand de uitzweeing van vocht uit de bloedvaten als een filtratieproces te beschouwen, en aan te nemen dat de kracht die het voedingsvocht in de lymphvaten brengt, en voortstuwt, haar grond vindt in de drukking die in de weefsels, door de voortdurende filtratie onderhouden wordt, een kracht die echter niet voldoende zijn

zou om de lymph haar geheelen weg te doen afleggen, zoo zij niet gesteund werd door actieve zoo-
wel als passieve bewegingen, door de zuiging van
de borstkas, misschien ook bij hoogere vertebraten
door actieve samentrekkingen van de lymphvaten,
en zoo de aanwezigheid van talrijke kleppen in de
lymphvaten niet verhinderde dat de lymph, een-
maal een eindweegs voortbewogen, weer terug-
stroomde.

Volgens deze onderstelling moet dus de drukking
van het voedingsvocht die in de lymphvaten over-
treffen. Daarin is geen bezwaar gelegen, als men
bedenkt dat de kleinste lymphvaten opene uiteinden
bezitten, dus te beschouwen zijn als de onmiddellijke
voortzettingen van de weefselspleten, en dat de
grootere lymphvaten omhuld zijn door lagen van
vezelig weefsel waarin de spanning van het voe-
dingsvocht zeker niet hoog is. Er is dus geen ge-
vaar dat de lymphvaten door de hooge spanning
van het voedingsvocht zullen worden dichtgedrukt.

Een bezwaar van anderen aard is echter tegen
deze opvatting aangevoerd. Wanneer de lymph
eenvoudig door filtratie van vocht door de wanden
der bloedvaten wordt gevormd, dan moet ook de
hoeveelheid lymph die afgescheiden wordt veran-
deren bij iedere wisseling van het verschil in druk-
king tusschen het vocht in de bloedvaten, en dat in
het weefsel, zoolang ten minste de eigenschappen
van de vaatwanden dezelfde blijven. Iedere ver-

hooging van de bloedsdrukking in de kleine vaten moet dus onmiddellijk leiden tot een vermeerderde afvloeiing van vocht door de lymphvaten.

Inderdaad heeft men kunnen aantoonen dat verhooging van de bloedsdrukking door belemmering van den afvoer van het bloed een versterking van den lymphstroom ten gevolge heeft, en wel zoo spoedig na het teweeg brengen van de bloedstuwing, dat daarbij aan een verandering van de permeabiliteit der vaatwanden moeilijk te denken valt.

Maar bij verhooging van de bloedsdrukking door vermeerdering van den toevoer, door actieve hyperaemie, werd een versterking van den lymphstroom niet, of althans niet altijd, waargenomen.

Moet nu inderdaad, op grond van deze laatste waarnemingen, de meening dat de lymph eenvoudig door filtratie uit de bloedvaten wordt afgescheiden, opgegeven worden? Deze vraag was de aanleiding tot het hier mee te deelen onderzoek.

Aan de beschrijving daarvan laat ik een overzicht van hetgeen door anderen omtrent den invloed van actieve hyperaemie op den lymphstroom is vermeld, voorafgaan.

HISTORISCH OVERZICHT.

In het jaar 1873 deelde Paschutin de resultaten mede van een door hem verricht onderzoek aangaande de afscheiding van lymph in de voorpoot van den hond ¹⁾. Onder de leiding van Ludwig, in wiens laboratorium ook dit onderzoek werd ondernomen, waren de methoden om de lymph en haar strooming nader te leeren kennen, ontwikkeld. Kwam het er op aan groote hoeveelheden lymph te verzamelen, dan wendde men zich tot den Ductus thoracicus. Voor het bepalen van de drukking in lymphvaten had reeds in 1850 Noll ²⁾ den Truncus lymphaticus cervicalis gebruikt, terwijl Tomsa ³⁾ later de uitvloeijing van de lymph uit de vaten van den funiculus spermaticus had bestudeerd.

De Ductus thoracicus en de Truncus cervicalis

1) Arbeiten aus der physiol. Anstalt zu Leipzig, siebenter Jahrgang, S. 197.

2) Zeitschr. f. rat. Med., Bd. IX, S. 52.

3) Wiener Sitzungsber., Bd. XLVI, Abschn. II, S. 185.

voeren intusschen lymph uit allerlei organen, ten gevolge waarvan zij niet geschikt zijn om den invloed van plaatselijke veranderingen van den bloedstroom aan het licht te brengen. De lymphvaten van den funiculus spermaticus — waarop dit bezwaar niet van toepassing is — leveren slecht zoo geringe hoeveelheden lymph, dat daardoor weer het onderzoek naar de snelheid van den lymphstroom aan groote bronnen van fouten onderhevig is.

Paschutin koos daarom den Truncus lymphaticus brachialis die slechts uit huid en spieren lymph afvoert, en wel, onder goed gekozen omstandigheden, in voldoende hoeveelheid om over wijzigingen in den lymphstroom goed te kunnen oordeelen.

Wanneer in het, aan den hals blootgelegde, lymphvat een canule gebracht was, dan vloeide daaruit, zooals ook reeds door vroegere onderzoekers in Ludwig's laboratorium gevonden was, geen of nagenoeg geen vloeistof af, zoolang de poot rustig bleef liggen. Daarom werd de voet door middel van een motor voortdurend afwisselend gestrekt en gebogen. Dan druppelde de lymph uit het huisje af, en wel, wanneer de omstandigheden dezelfde bleven, in met den duur der proef afnemende hoeveelheid.

Nadat nu een tijd lang de in elke 10 minuten uitvloeiende hoeveelheid lymph was gemeten, werd de poot, door klieving van den Plexus brachialis in actieve hyperaemie gebracht. Terwijl de kleine

bloedvaten van de poot door het zooveel krachtiger aanstroomende bloed werden uitgezet, bleef de lymphstroom afnemen alsof er niets gebeurd was.

„Om aan dit, bij de tegenwoordige opvattingen, onverwachte resultaat geen twijfel over te laten”, zegt Paschutin, „ging ik ook nog op de volgende wijze te werk, waardoor de slagaderlijke strooming op een nog veel krachtiger wijze bevorderd kon worden.” Hij sneed namelijk bij het begin van de proef niet alleen den Plexus brachialis, maar ook het halsgedeelte van het ruggemerg door. Als nu gedurende eenige perioden van 10 minuten de lymphuitvloeiing bepaald was, werd het ruggemerg door een reeks van inductieslagen geprikkeld. Daardoor werd kramp van de kleine arteriën, en diengevolge een zeer belangrijke verhooging van de bloedsdrukking in de groote slagaderen teweeggebracht. Slechts in de poot die door de klieving van den Plexus brachialis van het ruggemerg gescheiden was, trokken zich de kleine arteriën niet samen, zoodat daarin nu het bloed met buitengewone kracht indrong. Toch ging de lymphstroom uit den Truncus brachialis voort met af te nemen.

Hiermede is, naar Paschutin's meening, de zaak uitgemaakt. „Diese Resultate”, zoo spreekt hij, „bestätigen diejenigen der vorhergehenden Versuchsreihe in einer so auffallenden Weise, dass es mir unmöglich erscheint, an der Einflusslosigkeit der

gesteigerten Blutströmung an die Absonderung der Lymphe innerhalb des vorliegenden Versuchsobjectes zu zweifeln”.

In de besproken proeven waren de honden door curare verlamd. Wanneer de dieren echter door opium bedwelmd, of niet volkomen gecurariseerd waren, werd meermalen een niet onbelangrijke versterking van den lymphstroom na de prikkeling van het ruggemerg waargenomen. Maar deze wordt dan door Paschutin toegeschreven aan trekkingen der bovenste schouderbladspieren, die niet door takken van den Plexus brachialis voorzien worden en dus niet aan den invloed der ruggemergsprikkeling onttrokken waren. Hij steunt daarbij op de reeds vóór hem verkregen ervaring dat actieve bewegingen den lymphstroom aanzienlijk bevorderen, en wijst er op dat hier deze bewegingen haar invloed moesten doen gevoelen omdat de Truncus brachialis ook uit de schouderbladstreek lymphvaten opneemt. Intusschen gaat hij zeker te ver wanneer hij zegt dat in enkele proeven, waarin de lymphstroom, tijdens het stijgen van de slagaderlijke bloedsdrukking, slechts weinig toenam, zelfs een bevestiging van de vroegere resultaten gezien moet worden, „da die Grösse des Zuwachses, welchen der Lymphausfluss erfahren, sich ausser allem Verhältnisse zu demjenigen des Druckes befindet” (S. 224). Daar toch bij onveranderde omstandigheden de lymphstroom steeds daalde, moet niet alleen een

geringe versterking, maar zelfs een constant blijven, als toeneming worden aangemerkt.

Intusschen is de meening dat de vermeerdering van den lymphstroom in die gevallen niet aan de versterkte toestrooming van bloed, maar aan de samentrekkingen der schouderbladspieren moet worden toegeschreven, evenmin voor een stellig bewijs, als voor weerlegging vatbaar. Daarmede komt tevens een zwak punt van de methode van proefneming aan het licht. Bij het opvangen van lymph uit een gebied, waarvan de bloedstroom slechts in een deel — voor zoover het door den Plexus brachialis voorzien wordt — beheerscht kan worden, is, wanneer men juist den invloed van den bloedstroom op de lymphafscheiding wil nagaan, een bron van fouten aanwezig, waarvan de grootte onmogelijk geschat kan worden. Een ander bezwaar is dat de lymph uit de poot, voordat zij door den Truncus brachialis aan den hals kan afvloeien, een lymphklier passeeren moet. Het zou denkbaar zijn dat de groote weerstand die de klier aan den lymphstroom in den weg stelt, de waarneming van betrekkelijk kleine verschillen in de vorming van lymph in het weefsel van de poot onmogelijk maakte. Dientengevolge mag het betwijfeld worden of Paschutin's proeven een zoodanige bewijzende kracht hebben als hij zelf er aan meent te mogen toekennen, en het is niet te verwonderen dat Ludwig, met de verkregen uitkomsten nog niet tevreden,

naar een ander vaatterrein zocht waarop minder dubbelzinnige resultaten konden worden bereikt.

Dat hij dit weldra gevonden had bleek uit het onderzoek van Emminghaus, dat reeds in het volgende jaar het licht zag ¹⁾.

In plaats van de voorpoot werd nu de achterpoot van den hond gebruikt. Naast de Vena saphena parva, die over het voetgewricht heen en verder langs de buitenzijde van het onderbeen loopt, bevinden zich lymphvaten die, althans bij groote honden, ruim genoeg zijn om het inbrengen van een canule toe te laten. Deze vaten voeren lymph af uit een gebied dat bijna alleen uit bindweefsel en been is opgebouwd, en waarvan de tonus der slagaderen geheel door middel van den Nervus ischiadicus beheerscht wordt. Verder zijn er tusschen de teenen en de plaats waar de canule in het lymphvat gebracht wordt, geen lymphklieren aanwezig. Hier was dus een terrein voor het onderzoek opgespoord ver te verkiezen boven het door Paschutin gebruikte.

Ook hier bleek uit de canule geen of nagenoeg geen lymph af te vloeien zoolang de voet rustig en onaangeroerd bleef liggen. Om den lymphstroom te bevorderen werd in deze proeven de voet niet passief bewogen, maar in regelmatige tuschenpoo-

1) Arbeiten aus der Physiol. Anstalt zu Leipzig, achter Jahrg., S. 51.

zen met de hand uitgeperst. Daarbij bleek weder dat de hoeveelheid afvloeiende lymph allengs, met den duur van de proef afnam. In vijf proeven werd nu de uitvloeiing van lymph bepaald eerst bij normalen bloedstroom, en daarna nadat door klieving van den Nervus ischiadicus, of in één geval van den Nervus tibialis anticus actieve hyperaemie in den voet was opgewekt. „Meine Beobachtungen,” zegt Emminghaus, na de mededeeling van de op deze proeven betrekking hebbende cijfers, „bestätigen somit im Wesentlichen die Angaben Paschutin's; dennoch,” voegt hij er terstond aan toe, „möchte ich die Steigerung des arteriellen Zuflusses bei ungehemmten Abfluss durch die Venen nicht als vollkommen gleichgültig betrachten.” Later, als hij heeft medegedeeld dat belemmering van den bloedsafvoer door de aderen een belangrijke versterking van den lymphstroom teweegbrengt, drukt hij zich (S. 85) aldus uit: „So zeigt sich also von neuem, dass eine Hemmung in den Abzugswegen von viel grösserer Bedeutung für die Ausscheidung der Lymphe ist, als Aenderungen in der Stärke des arteriellen Stromes.”

Het verschil tusschen deze uitspraken, en die van Paschutin dat uit zijn waarnemingen de „vollkommene Einflusslosigkeit des gesteigerten Arterienstromes auf die Absonderung der Lymphe auf das Allerdeutlichste hervorleuchtet” (l. c. S. 219) is zeker belangrijk genoeg. Inderdaad kon ook die

stellige uitspraak van Paschutin geenszins door de resultaten van Emminghaus, die in de volgende tabel kort weergegeven zijn, bevestigd geacht worden.

Lymph opgevangen in achtereenvolgende perioden van 10 minuten.

	Voor de doorsnijding der zenuw.		Na de doorsnijding der zenuw.	
Proef VI	0.6, 0.3, 0.6	Cc.	0.4, 0.4, 0.7, 0.3, 0.5, 0.6	Cc.
„ X	0.6, 0.4, 0.3	„	0.2, 0.2, 0.15, 0.25, 0.2, 0.25	„
„ XI	1.2, 0.8, 0.6, 0.5, 0.5, 0.4	„	0.8, 0.7, 0.4, 0.4, 0.45, 0.35	„
„ XII	0.4, 0.35, 0.45	„	0.3, 0.2, 0.25, 0.25, 0.2, 0.25	„
„ XV	0.8, 0.5, 0.3, 0.3, 0.1, 0.15	„	0.2, 0.1, 0.15, 0.15, 0.2, 0.2	„

Bovendien wordt bij Proef X en XI nog aange-
teekend dat, na het ontstaan van de hyperaemie,
uit de huidwond lymph, uit aangesneden vaatjes,
wegvloeide, zoodat de opgegeven cijfers nog als iets
te laag moeten worden beschouwd.

Wanneer door sluiting van aderen het bloed in
de poot werd opgestuwd, dan kwam de invloed
van vermeerdering van den toevoer door middel
van klieving der vaatzenuwen zeer duidelijk voor
den dag, zooals trouwens na de vroeger daarom-
trent door Ranvier genomen proeven, te verwach-
ten was. De versterking van den lymphstroom was,
na sluiting van aderen alleen, wel onmiskenbaar
waar te nemen, maar zij was telkens veel aanzien-
lijker wanneer de stuwing door arterieele hyperaemie
werd ondersteund.

Op deze laatste bevinding legt Emminghaus vooral nadruk, en wel zoozeer dat hij ten slotte de door hem waargenomen versterking van den lymphstroom onder den invloed van actieve hyperaemie zonder daarmee gepaard gaande stuwung geheel buiten rekening schijnt te laten. „Es ist,” zegt hij aan het eind van zijn verhandeling, „aus den Versuchen an der Pfote des Hundes zu schliessen, dass die aus ihr hervorgedrückte Lymphe gerade nur wieder ersetzt wird; unabhängig davon, ob die Arterien, welche zu dem ausgedrückten Bezirk gehen, ungewöhnlich viel oder ungewöhnlich wenig Blut führen. Tritt dagegen dem Abfluss des venösen Blutes ein Hemmnis entgegen, so wird jetzt die Lymphbildung zwar unter allen Umständen wachsen, aber der Umfang, in dem dieses geschieht, wird nun wesentlich von dem Zustande der arteriellen Gefässwand abhängen, indem die Absonderung auffallend vermehrt wird, wenn die ausgedehnten Arterien das Blut reichlicher herbeischaffen.”

Daardoor is het eenigszins te begrijpen dat men telkens zoowel het onderzoek van Emminghaus als dat van Paschutin aangehaald vinden kan als een bewijs voor de onafhankelijkheid van den lymphstroom van actieve hyperaemie, ofschoon toch de proeven van Emminghaus zeker niet als een argument om die onafhankelijkheid aan te nemen, mogen worden beschouwd.

Onder de gezaghebbende schrijvers is het vooral

Cohnheim geweest die de resultaten van Emminghaus geheel met die van Paschutin gelijk gesteld heeft. In de eerste uitgave van zijn bekend Handboek zegt hij ¹⁾: „Es ist nicht richtig, dass, wie früher allgemein geglaubt wurde, durch arterielle Hyperaemie die Lymphbildung in einem Körpertheil gesteigert wird. Das ist in Ludwig's Laboratorium von Paschutin und Emminghaus gezeigt worden, und es ist in der That sehr leicht, sich davon zu überzeugen, dass die Durchschneidung des Ischiadicus auf die Menge der Lymphe, die aus einer in ein Lymphgefäss des Unterschenkels eingesetzten Canüle fliesst, ganz und gar keinen Einfluss ausübt, ebensowenig wie auf ihre chemische Zusammensetzung. Genau dasselbe können Sie am Halslymphstamm des Hundes nach Durchschneidung des Sympathicus constatiren, und selbst die stärkste Erweiterung der Zungengefässe durch Reizung des Lingualis vermehrt die Menge der durch den Halsstamm fliessenden Lymphe nicht um einen Tropfen.”

In de tweede uitgave laat Cohnheim zich hieromtrent minder stellig uit. Terwijl hij in 1877, sprekende over den toestand van een deel dat in actieve hyperaemie verkeert, aan de zoeven aangehaalde woorden laat voorafgaan: „Sein Turgor ist grösser als in der Norm einfach weil seine Gefässe

1) Vorlesungen über allgem. Pathol. 1877, S. 105.

sämmtlich stärker gefüllt sind. Aber auch nur deshalb," zegt hij in 1882, aangaande hetzelfde onderwerp: „Ob aber an diesem Turgor auch eine Zunahme der Lymphbildung ihren Theil hat, darüber lässt sich ein abschliessendes Urtheil, soviel ich sehe, heute noch nicht geben" ¹⁾).

De grond voor dezen twijfel wordt eenige regels verder aangegeven. In de plaats van de stellige verzekering die in de eerste editie gegeven wordt omtrent het uitblijven van versterking van den lymphstroom zelfs bij de sterkste verwijding van de tongvaten, onder den invloed van prikkeling van den Nervus lingualis, leest men nu: „Es dürfte einige Zurückhaltung geboten sein, ehe man die vollständige Unabhängigkeit der Lymphbildung von dem arteriellen Füllungszustande proklamirt. Wenigstens giebt es eine Stelle, an der sich der Einfluss der Vasodilatoren auf die Lymphproduction in der schlagendsten Weise demonstrieren lässt. Wenn man bei einem Hund den peripheren Stumpf des durchschnittenen Lingualis durch Inductionsströme von allmählig wachsender Stärke eine Zeit lang reizt, so gesellt sich zu der rasch eintretenden gewaltigen Hyperämie der betreffenden Zungenhälfte ein ausgesprochenes Oedem, welches etwa zehn Minuten nach Beginn

1) ibid. 2te Aufl. S. 134.

der Reizung für das blosse Auge erkennbar wird, und von da ab in den nächsten zehn Minuten continuïrlich bis zu einer sehr ansehnlichen Stärke anwächst. Dieser sehr bemerkenswerthe Versuch, dessen Kenntniss ich der freundlichen Mittheilung des Herrn Ostroumoff verdanke, ist wohl geeignet Zweifel anzuregen, ob alle, wie auch immer bedingten Congestionen hinsichtlich der Lymphbildung gleichwerthig sind."

Later echter ¹⁾ spreekt Cohnheim van dit feit als geheel op zich zelf staande en ongeschikt om tot eenige meer algemeene gevolgtrekking aanleiding te geven, en noemt hij „die arterielle Congestion, welke den Capillardruck zwar weniger als die venöse Stauung, aber doch umzweifelhaft erhöht, ohne allen und jeden Einfluss auf die Transsudation in dem betreffenden Theil."

Cohnheim zelf deelt, voorzoover mij bekend is geen proeven mede waaruit hem gebleken zijn zou dat doorsnijding van den ischiadicus geen invloed uitoefent op den lymphstroom in het onderbeen. Maar een proef daaromtrent in zijn laboratorium genomen, wordt vermeld door Jankowski ²⁾. Deze sneed bij een goed gevoeden jagthond aan de rechterzijde den Nervus ischiadicus door, en begon twee

1) l. c. 2^{te} Aufl., S. 493.

2) Virchow's Archiv., Bd. XCIII, S. 264.

uren daarna de lymphuitvloeiing aan beide achterpooten gelijktijdig te bepalen. Hij vond daarbij de afscheiding van lymph uit de verlamde poot zelfs iets kleiner dan die uit de ongedeerde. Maar het verschil was zoo klein dat het niet in aanmerking kon komen. Intusschen wordt door Jankowski met geen enkel woord melding gemaakt van de temperatuur van de achtervoeten van het proefdier, zoodat het volstrekt niet zeker is of werkelijk de tonus der kleine arteriën in de verlamde poot geringer was dan in de ongedeerde. Door deze leemte wordt de waarde van de proef hoogst twijfelachtig.

Indien werkelijk moest worden aangenomen dat de vorming van de lymph, onder normale omstandigheden, onafhankelijk was van de bloedsdrukking in de kleine arterien, dan werd daardoor een groote moeilijkheid aan het begrip van het ontstaan van het voedingsvocht in den weg gelegd. Te meer daar toch een zeer duidelijke vermeerdering van de lymphvorming onder den invloed van actieve hyperaemie, door Emminghaus bij gelijktijdige stuwung, door Jankowski bij ontsteking en hydraemie is aangetoond.

Zou men dan moeten aannemen dat onder laatstgenoemde omstandigheden misschien, zooals Jankowski het uitdrukt, „der Wegfall der Innervation die Blutgefäßwandungen noch in einer bisher unbekannten Weise afficirt” ¹⁾? De geschiedenis der

1) l. c. S. 284.

neuropathologie geeft reden genoeg om voorzichtig te zijn met zulke vermoedens.

Men zou nog aan een verklaring kunnen denken, waarop door Cohnheim reeds gewezen werd om het geringe gehalte aan vaste stoffen van stuwingslymph begrijpelijk te maken. Door Runeberg toch was gevonden dat bij filtratie van vloeistoffen door verschillende membranen bij constante drukking de permeabiliteit van het vlies allengs afneemt, en dat wanneer de filtratie langen tijd onder vrij hooge drukking heeft plaats gehad, vermeerdering van de drukking niet of nauwelijks meer versterking van de filtratie ten gevolge heeft ¹⁾. Het was nu niet ondenkbaar dat onder den invloed van de voortdurende zijdelingsche drukking van het bloed de haarvaten zich bevonden in dezelfde omstandigheden als Runeberg's vliezen, waardoor langen tijd achtereen bij constante drukking eiwithoudende vloeistof was gefiltreerd, en waarbij verhooging van de drukking geen versterking van de filtratie meer teweegbracht. Wanneer dan, door actieve hyperaemie, de drukking in de haarvaten steeg, zou de afscheiding van lymph dezelfde blijven, omdat tegen de verhooging der drukking de juist door deze veroorzaakte vermindering van de doorgankelijkheid der vaatwanden opwoog. De versterking van den

1) Archiv. der Heilk., Jahrg. 48, S. 1.

lymphstroom onder den invloed van doorsnijding van den ischiadicus bij ontsteking, stuwing en hydraemie zou dan misschien verklaard kunnen worden door den veranderden toestand der vaatwanden die, in het eerstgenoemde geval door de ontstekingsoorzaak zelve, bij stuwing door de verlangzaming van den bloedstroom, en bij hydraemie door de abnormale samenstelling van het bloed zou zijn teweeggebracht.

Maar aan zulk een verklaring viel niet meer te denken toen door van Beek werd aangetoond dat in Runeberg's proeven de verandering van de doorgankelijkheid der door hem gebruikte vliezen, onder den invloed van de drukking, moest worden toegeschreven aan den vezeligen bouw dier membranen, en dat dus zijn resultaten in geen geval mochten worden toegepast op de filtratie van voedingsvocht door de wanden der bloedvaten ¹⁾.

Waartoe echter te zoeken naar een verklaring van een verschijnsel dat zelf nog geenszins vastgesteld kon heeten? De onderzoekingen van Paschutin mogen, zooals straks (zie pg. 13) is opgemerkt, niet als beslissend gelden, en in die proeven die genomen waren op een gebied waar men den toevoer van bloed naar het geheele deel waaruit de lymph verzameld werd kon beheerschen, waren resultaten verkregen die voor Paschutin's en Cohn-

1) Over filtratie van vocht door vezelachtige vliezen, Utrecht, 1883

heim's opvatting zeker geen krachtigen steun konden leveren. Tomsa ¹⁾ zag den lymphstroom uit den funiculus spermaticus afnemen, telkens als hij de arterieele bloedsdrukking verlaagde door de holte van de rechter hartkamer te vernauwen. Emminghaus vond in zijn vijf proeven nergens voortgezette daling, maar wel eenige, zij het dan ook geringe, versterking van den lymphstroom na het opwekken van actieve hyperaemie in den voet. Jankowski vermeldt slechts één proef van dien aard, en daarbij verkreeg hij een negatief resultaat; maar hij bleef in gebreke waar het aankwam op het bewijs dat de bloedstoevoer in de poot met doorgesneden ischiadicus grooter was dan in de ongedeerde poot. Zulk een bewijs — door temperatuursverhooging van den voet te leveren — mag inderdaad gevergd worden, omdat dikwijls genoeg, aan den voet waaraan een operatie zooals het inbrengen van een buisje in een lymphvat heeft plaats gehad, sterke actieve hyperaemie gevonden worden kan ook zonder dat de stam van den ischiadicus is aangeraakt. Bovendien vond Paschutin bij met opium of curare vergiftigde honden, die in een omgeving van hooge temperatuur werden geplaatst, waardoor, gelijk bekend is, een algemeene hyperaemie van de huid wordt opgewekt, een zeer dui-

1) Sitzungsber. d. Wien. Akad. Math-nat. Cl., Bd. XLVI.

delijke vermeerdering van de afvloeiing van lymph uit den Truncus brachialis. Zoodra echter, door klieving van het halsmerg, het verband tusschen de huidvaten en het centrale zenuwstelsel geschon- den was, bleef de invloed van de verwarming op den lymphstroom uit.

Cohnheim had dus niet het recht het verschijn- sel waarop Ostroumoff hem gewezen had, als geheel op zich zelf staande te beschouwen, te min- der omdat nog op een ander vaatgebied verschil- lende onderzoekers hadden gemeend een vermeer- dering van vochtafscheiding uit de bloedvaten, ten gevolge van vermeerderden bloedstoevoer te kunnen aantonen, namelijk in het oog.

In het bijzonder had Chabbas¹⁾ betoogd dat aan de resultaten van Paschutin en Emminghaus, die ook hij geheel met elkander identificeert, geen algemeene geldigheid mocht worden toegekend, omdat hij de afscheiding van humor aqueus zag toenemen telkens wanneer hij de arterieele bloeds- drukking verhoogde, niet alleen wanneer hij dit deed door indruppeling van nicotine in de conjunc- tiva-zak (daarbij zou men misschien eerder aan een verhooging van de permeabiliteit der vaatwanden onder den invloed van het vergif moeten denken), maar ook als hij den bloedsaandrang naar het oog

1) Pflüger's Archiv., Bd. XVI. S. 143.

versterkte door sluiting van de aorta descendens boven het diaphragma.

Daarna had ook Jesner ¹⁾, in 1880, dus nog twee jaren vóór het verschijnen van Cohnheim's tweede uitgave, gevonden dat de afscheiding van humor aqueus stijgt niet alleen als de bloedsdrukking in het oog verhoogd, maar ook als de intraoculaire drukking bij gelijkblijvende bloedsdrukking verlaagd wordt.

Beide onderzoekingen werden door Dogiel ²⁾ aan een kritiek onderworpen, maar voornamelijk met betrekking tot zaken die de samenstelling en niet de hoeveelheid van het afgescheiden vocht betreffen. De twijfel van Dogiel, of het waterachtige vocht wel als lymph beschouwd mag worden, wordt zeker wel niet door velen gedeeld.

Schultén, die niet lang geleden een uitvoerige mededeeling omtrent de circulatie in het oog en in de hersenen in het licht gaf, zegt omtrent de onderzoekingen van Chabbas en Jesner alleen dat de door hen gebruikte methoden niet vrij van fouten waren, zonder echter deze uitspraak te motiveeren. ³⁾

Onder deze omstandigheden scheen het mij geen nutteloos werk toe de zaak op nieuw aan een

1) Pflüger's Archiv., Bd. XXIII. S. 14.

2) *ibid.* Bd. XIX. S. 335, Bd. XXIII, S. 536.

3) Archiv. f. Ophthalmologie, Bd. XXX. Abth. 3, S. 70.

onderzoek te onderwerpen, en wel, omdat daarbij de zuiverste resultaten te verwachten waren, de proeven van Emminghaus te herhalen. Het zou mogelijk zijn dat in die gevallen waarin de versterking van den lymphstroom bij zijn proeven onbeduidend was of ontbrak, de actieve hyperaemie niet sterk genoeg was geweest, en dat zij zich steeds zou vertoonen wanneer de tonus der kleine slagaderen, door den ischiadicus niet enkel te klieven, maar ook, zooals Goltz geleerd heeft, te kerven, zoo veel mogelijk werd verlaagd.

Toen mijn onderzoek reeds bijna afgelopen was — door verschillende omstandigheden is de samenstelling van dit proefschrift langen tijd vertraagd — verscheen een mededeeling van Rogowicz ¹⁾, die, in het laboratorium van Heidenhain hetzelfde onderwerp behandeld, en daarbij hetzelfde resultaat verkregen had.

Naar aanleiding van onderzoekingen omtrent de zoogenaamde „pseudomotorische zenuwwerkingen” ²⁾ werd door Heidenhain het vermoeden geopperd dat daarbij een versterking van de lymphafscheiding in het spel zou kunnen zijn. Genoemde werkingen komen namelijk hierop neer dat een spier, waarvan de beweegzenuw, na doorsnijding, volkomen ont-

1) Pflüger's Archiv. Bd. XXXVI. S. 252.

2) *Heidenhain* Arch. f. Anat. und Physiol., Physiol. Abth., Suppl. band. 1883, S. 133. *Rogowicz* Pflüger's Archiv. Bd. XXXVI, S. 1

aard is, tot eigenaardige samentrekkingen gebracht kan worden door prikkeling van een andere zenuw. In de, na doorsnijding van den Nervus hypoglossus, verlamde tong werden zulke bewegingen opgewekt door prikkeling van den Nervus lingualis, en in de door vernieling van den Nervus facialis verlamde aangezichtsspieren, door prikkeling van de Ansa Vieussenii. Dat prikkeling van de Chorda tympani — welker vezelen die van den Nervus lingualis trigemini vergezellen — vaatverwijding veroorzaakt, is lang bekend, en Rogowicz kon de waarnemingen van Dastre en Morat, volgens welke de Ansa Vieussenii vaatverwijderde vezelen bezit voor de aangezichtsspieren, volkomen bevestigen.

Het vermoeden dat de door deze zenuwen te weeggebrachte vaatverwijding tot vermeerderde vorming van lymph, en daardoor tot samentrekking van de van haar zenuwvezelen beroofde spieren, leiden kon, gaf Rogowicz aanleiding den invloed van actieve hyperaemie op den lymphstroom op nieuw aan een onderzoek te onderwerpen. Hij koos daarvoor, om licht te begrijpen redenen, het door Emminghaus aangewezen vaatterrein, den achtervoet van den hond.

In sommige proeven werd de uitvloeijing van lymph aan beide pooten tegelijk bepaald, terwijl aan de eene zijde de Nervus ischiadicus was door-gesneden. Telkens werd nu aan die zijde de lymph-

stroom het sterkst gevonden waaraan actieve hyperaemie was opgewekt. Het gebeurde wel eens dat aan beide zijden, evenals in de proef van Jankowski, de uitvloeijing even groot was, maar dan bleek er ook geen verschil in temperatuur te zijn tusschen beide voeten. Waar echter vermeerderde bloedstoevoer zich door temperatuursverhoging openbaarde, daar vloeide ook meer lymph uit de canule. In één geval, waarin, ondanks de doorsnijding van den ischiadicus, de temperatuur aan de gezonde zijde nog iets hooger was dan aan de verlamde, en waarin dan ook uit de verlamde poot nog iets minder lymph afvloeide dan uit de andere, werden de vaatverwijderde zenuwen van den ischiadicus door middel van een constanten stroom geprikkeld. Gedurende de prikkeling steeg de temperatuur aan die zijde tot $31^{\circ}.5$ C. terwijl zij aan den anderen voet $21^{\circ}.5$ C. bedroeg. Nu werd ook de uitvloeijing van lymph aan de verlamde zijde viermaal grooter dan die aan den anderen kant.

In een tweede reeks van proeven werd de lymph-uitvloeijing aan een en dezelfde poot bepaald vóór en na het doorsnijden van den ischiadicus. In alle gevallen steeg na het doorsnijden de temperatuur van den voet, en daarmee ook de uitvloeijing van lymph.

Ook werd in een aantal proeven de Nervus ischiadicus nu en dan een tijd lang met inductiestroommen geprikkeld. De temperatuur van den voet

daalde dan, en de uitvloeiing van lymph werd gewoonlijk wat minder. Meer in het oog vallend dan de vermindering gedurende de prikkeling, was de versterking van den lymphstroom telkens als de temperatuur van den voet, na het ophouden van de prikkeling, weer steeg.

Eindelijk werd, door reflex, hyperaemie van de huid opgewekt door prikkeling van het centrale uiteinde van den doorgesneden Nervus vagus, en ook daarbij werd telkens zoowel verhooging van de temperatuur van den voet, als versterking van den lymphstroom waargenomen.

Bij alle proeven werden de honden eerst door morphine of chloral bedwelmde, en daarna met curare verlamd.

Nog op een andere wijze toonde Rogowicz aan dat actieve hyperaemie de afscheiding van vocht uit het bloed in de lymphbanen doet toenemen. Terwijl bij een hond de Nervus lingualis geprikkeld werd, tengevolge waarvan, door tussenkomst van de Chorda tympani, de helft van de tong hyperaemisch wordt, werd een oplossing van indigozwavelzuren natron in een ader ingespoten. Lang voordat het door Ostroumoff het eerst waargenomen oedema ontstond, zag nu Rogowicz die helft van de tong, die aan de zijde van den geprikkelden lingualis gelegen was, blauw worden, terwijl de andere helft nog de normale kleur vertoonde.

De blauwe kleurstof wordt niet alleen eerder in

het hyperaemische deel afgescheiden, maar ook sneller weer daaruit weggevoerd, zooals bleek bij op witte konijnen genomen proeven. Nadat aan de eene zijde aan den hals de Nervus sympathicus was doorgesneden, werd indigozwavelzure natron ingespoten in het bloed. Het hyperaemische oor werd eerder blauw dan het andere, maar ook had het na verloop van 20—24 uren de blauwe kleur reeds weer verloren, terwijl op dien tijd de kleurstof in het normale oor nog duidelijk zichtbaar was.

Dat de kleurstof werkelijk in het weefsel gedrongen was, en het vroeger blauw worden van het hyperaemische deel niet was toe te schrijven aan de sterkere vulling van de vaten met bloed dat rijk was aan indigozwavelzuren natron, was reeds duidelijk bij het onderzoek met het bloote oog. Want de grootere bloedvaten schemerden als roode strepen door het blauwe weefsel heen. Bovendien werd de kleurstof met het mikroskoop zoowel in de tong van den hond als in het oor van het konijn in het weefsel aangetoond.

Ten overvloede bewees Rogowicz nog dat de kleurstof uit de weefselspleten in de lymphvaten overgaat. Bij een hond, waarbij aan iedere achterpoot een buisje in een lymphvat gebracht was, en waarbij aan de eene zijde de Nervus ischiadicus was doorgesneden, werd indigozwavelzure natron in het bloed ingespoten. Uit het lymphvat aan de

verlamde zijde vloeide nu, eerder dan uit dat van den anderen kant, blauw gekleurde lymph af.

Met het overtuigend en veelzijdig onderzoek van Rogowicz mag, naar het schijnt, de door Paschutin verdedigde en o. a. door Cohnheim aangenomen stelling, dat vermeerdering van den bloeds-toevoer zonder invtoed is op de vorming van lymph, wel geacht worden allen grond verloren te hebben.

De vraag drong zich nu op of de mededeeling van mijn proefnemingen aangaande dezelfde zaak, en met hetzelfde resultaat, nog wel eenige waarde zou hebben. Om twee redenen heb ik gemeend deze vraag bevestigend te mogen beantwoorden. Vooreerst omdat een bevestiging van door anderen verkregen resultaten, vooral in een zaak als deze, die door velen reeds als uitgemaakt scheen te worden beschouwd, wel nooit als geheel zonder waarde gerekend zal worden; en ten tweede omdat bij mijn proeven wat meer zorg besteed is aan het regelmatig bevorderen van den lymphstroom, waartoe, ook door Rogowicz, slechts het kneden van de poot met de hand werd aangewend.

EIGEN ONDERZOEK.

Voor alle proeven werden groote honden gebruikt. Bij kleine dieren zijn de lymphvaten aan de achterpoot te nauw om daarin een buisje te brengen dat aan de vloeistofbeweging niet al te grooten weerstand biedt. Jonge en niet vette honden verdienen de voorkeur. Bij oude honden is de lymphstroom zeer traag, en bij vette dieren is het moeilijk de teere lymphvaten zoo zorgvuldig van het weeke, bij iedere aanraking scheurende vetweefsel te scheiden, dat het inbrengen van de canule mogelijk wordt.

Slechts in enkele gevallen verlamde ik de proefdieren door inspuiten van curare. Altijd werden zij, althans in het begin van de proef, met chloroform bedwelmd gehouden. Om het chloroformiseeren gemakkelijk te maken werd de hond, vóór het opbinden, in lichte morphine-narcose gebracht.

Volgens de door Emminghaus aangegeven methode, werd dan de Vena saphena parva aan de buitenzijde van het onderbeen blootgelegd. Nadat de fascia, die de ader bedekt, gekliefd was, werden de bindweefsellagen ter weerszijden van de ader stevig omsnoerd, om zooveel mogelijk de daarin aanwezige lymphvaten te sluiten. Na die omsnoering zwellen de lymphvaten, waarin nu, vooral als

de voet wat gekneed wordt, de lymph wordt opgestuwd, op, en zij zijn dan gemakkelijk als doorschijnende, op onregelmatige afstanden door kleppen ingesnoerde buisjes te zien. Gewoonlijk vindt men opgegeven dat er aan iedere zijde van de ader één lymphvat loopt. Ik vond er meestal aan iedere zijde twee of drie, die soms door talrijke anastomosen met elkander verbonden waren. In een dezer vaatjes, naar den schijn te oordeelen het grootste, werd, nadat het uiterst zorgvuldig over een lengte van ongeveer een halven centimeter van het omgevende weefsel bevrijd was, een buisje gebracht. Ik gebruikte daarvoor knievormig gebogen glazen buisjes, waarvan het eene uiteinde kegelvormig uitliep en van een zeer klein omgebogen randje voorzien was, om, als het eenmaal in het vat vastgebonden was, het losraken te beletten. Soms ook gebruikte ik een aan de punt schuins afgesneden zilveren buisje, van $\pm \frac{1}{2}$ Mm. inwendige middellijn, waarin een groefje gemaakt was om het afglijden van den draad te voorkomen, en dat aan een rechthoekig omgebogen glazen buisje bevestigd was. Nooit werden buisjes gebruikt die niet een matig dikken varkensborstel gemakkelijk doorlieten, en altijd was het nauwe gedeelte van de canule zeer kort, om den weerstand voor de afvloeiende lymph zoo klein mogelijk te maken. Het buisje werd dan met een draad aan den rand van de huidwond bevestigd, en zoodra het geheel met de aanstroomende lymph gevuld

was, met de vrije opening naar beneden gekeerd, zoodat de afdruppelende vloeistof in een schaal of in een kolfje kon worden opgevangen. Mocht er ooit, b. v. bij het reinigen van het buisje als er zich stremsels in hadden gevormd, een luchtbel in de canule komen, dan werd, voordat een nieuwe bepaling gedaan werd, altijd eerst weer de opening van het buisje naar boven gekeerd, zoolang totdat de lucht weer door lymph verdreven was. Want is er eenmaal lucht in het buisje aanwezig, dan kan men niet bepalen of de hoeveelheid daarvan dezelfde blijft, en het zou dan kunnen zijn dat er lymph uitvloeide, niet omdat nieuwe vloeistof door het lymphvat was aangevoerd, maar omdat er meer lucht in de canule was binnengedrongen. Bij de geringe sterkte van den lymphstroom in de proeven waarvan hier sprake is, moet op dergelijke, schijnbaar onbeduidende bronnen van fouten wel gelet worden.

Evenmin als andere onderzoekers zag ik, wanneer de voet volkomen rustig en aan zich zelve overgelaten was, lymph uit de canule afvloeien. De stroom begon pas, wanneer actieve (wat in mijn proeven trouwens nagenoeg nooit voorkwam, omdat de dieren steeds in volkomen narcose werden gehouden) of passieve bewegingen werden gemaakt, of wanneer de voet werd gekneed.

Hier volgen de resultaten van een paar proeven, waarin de voet met de hand gekneed werd. De lymph werd opgevangen in een kolfje dat telkens,

na achtereenvolgende perioden van 10 minuten gewogen werd. Het kneden geschiedde altijd door denzelfden persoon, zoo gelijkmatig mogelijk, en wel gedurende de eerste 3 minuten van iedere periode. Gedurende de daarop volgende 7 minuten bleef de voet rustig en onaangeroerd liggen.

I. Hond, 19 kilogr. zwaar. Canule in een lymphvat van de rechter achterpoot.

Lymph in 10 minuten	Temperatuur tusschen de teenen	Opmerkingen
0.68 gm.	28° 5	Tracheotomie. Aan beide zijden door resectie van een paar ribbende borstkas geopend. Kunstmatige ademhaling.
0.45 "		
0.61 "	28° 5	
0.53 "		
0.43 "	28° 5	
0.22 "	28° 5	Rechter ischiadicus blootgelegd, gekleefd en gekerfd.
0.35 "	28° 5	
0.29 "		
0.50 "	32° 6	
0.45 "	32°	
0.41 "	31° 5	
0.41 "	30° 8	
0.36 "	31° 2	
0.37 "	31° 4	
0.40 "	31° 1	

Na het openen van de borstkas werd de narcose onderhouden door nu en dan de lucht, die door den blaasbalg in de longen gedreven werd, over chloroform te laten strijken.

II. Hond 22 kilogr. zwaar. Canule in een lymphvat van de rechter achterpoot.

Lymph in 10 minuten	Temperatuur voet		Opmerkingen
	rechts	links	
2.98 grm.	34°.5	34°	Rechter ischiadicus blootgelegd, gekliefd en gekerfd.
3.39 "	34°	33°.3	
2.17 "	33°.5	32°.8	
1.49 "			
1.51 "	33°.2	32°.8	
2.49 "	34°	33°.2	Lymphvaten van de rechterpoot afgebonden; canule gebracht in een lymphvat van de lin- kerpoot.
2.82 "	34°	32°.7	
2.86 "	33°.9	32°.7	
0.83 "	33°.4	33°	Linker ischiadicus blootgelegd, gekliefd en gekerfd.
3.33 "	33°.6	32°.5	
2.55 "			
2.15 "	33°.5	32°.5	
1.83 "	33°.5	32°.3	
5.03 "	33°.3	33°	
2.34 "	33°.2	32°.9	
2.07 "	33°.2	33°	

III. Hond, 20.5 kilogr. zwaar. Canule in een lymphvat van de rechter achterpoot.

Lymph in 10 minuten	Temperatuur voet		Opmerkingen
	rechts	links	
1.51 grm.	32°.4	24°	Rechter ischiadicus blootgelegd en gekliefd.
1.65 "	32°.1	23°.7	
1.76 "	32°.1	23°.5	
1.54 "	31°.9	23°.2	
2.19 "	31°.7	22°	Rechter ischiadicus met de schaar gekerfd.
1.42 "	32°	22°.1	
1.46 "	31°.8		
1.55 "	31°.6		
1.45 "	31°.5	21°	Lymphvat van de rechterpoot afgebonden. Canule gebracht in een lymphvat van de lin- kerpoot.
0.41 "		22°	
0.55 "		23°.8	
0.36 "		24°.9	
0.35 "		26°.5	Linker ischiadicus blootgelegd en gekliefd.
0.56 "		30°	
0.23 "		28°	
0.97 "		30°	
0.76 "		30°.4	Linker ischiadicus gekerfd.
0.85 "		30°.4	

Telkens werd dus de in de poot opgewekte actieve hyperaemie gevolgd door een versterking van den lymphstroom. Alleen in Proef III bleef de uitvloeijing van lymph na het doorsnijden zoowel als na het kerven van den rechter Nervus ischiadicus nagenoeg dezelfde. Maar daar was ook, zooals de waarneming van de temperatuur tusschen de teenen leerde, de tonus der kleine arterien zoo gering reeds vóór de doorsnijding der zenuw, dat daar het klieven evenmin als de mechanische prikkeling van den ischiadicus den bloedstoevoer nog kon doen toenemen.

In dezelfde proef bleef ook links het doorsnijden van den ischiadicus zonder duidelijken invloed op de lymphafscheiding, terwijl ook de temperatuur maar kort steeg, om weldra weer te gaan dalen. Toen echter na het kerven van de zenuw de temperatuur van den voet blijvend steeg, werd ook een belangrijke vermeerdering van de uitvloeijing van lymph gevonden.

Aangezien de dieren bedwelmd, maar niet verlamd waren, werden, zoowel door het doorsnijden als vooral ook door het kerven van de zenuw, spiersamentrekkingen in de poot opgewekt. Men zou er misschien aan kunnen denken of niet de gevonden versterking van den lymphstroom op rekening van deze actieve bewegingen gesteld moet worden.

Men zal echter inzien dat daarvan geen sprake

kan zijn, wanneer men bedenkt dat die spiercontractiën slechts weinige seconden duurden, terwijl de uitvloeijing van lymph een half uur en langer vermeerderd bleef. Hadden deze samentrekkingen een invloed die inderdaad de zuiverheid van de proef zou kunnen storen, dan zou ook in Proef III aan de rechterpoot meer dan een snel voorbijgaande versterking van den lymphstroom gevonden zijn.

Er kan echter, evenzeer als tegen de proeven van Emminghaus en van Rogowicz, zoo ook tegen de hier medegedeelde, een bezwaar van anderen aard worden aangevoerd. Wanneer de voet met de hand, al is het ook telkens gedurende even langen tijd, gekneed wordt, dan zou het kneden misschien niet altijd even krachtig en doelmatig kunnen geschieden, en het zou kunnen zijn, dat dientengevolge vermeerdering van de uitvloeijing werd gevonden, zonder dat versterking van den bloedstoevoer daarop eenigen invloed had gehad. Hoe onwaarschijnlijk het nu ook, om meer dan een reden, geacht mocht worden, dat aan dit bezwaar werkelijk eenige beteekenis zou moeten worden gehecht, toch scheen het mij, om in deze zaak tot volkomen zekerheid te komen, wenschelijk het kneden van den voet zoodanig te doen geschieden dat daarbij alle willekeur of toeval uitgesloten werd.

Daartoe werden de proeven op de volgende wijze ingericht. De voet van den hond werd geschoven in een hollen cilinder met dubbele wanden. De

buitenwand was van koper, de binnenwand werd gevormd door een stevigen, geplooiden, waterdichten linnen lap die zeer weinig rekbaar was. In den koperen mantel was een metalen buis gesoldeerd, waardoor de ringvormige ruimte tusschen den koperen en den linnen wand in verbinding gebracht kon worden met een andere metalen buis die naar een kraan leidde. Deze kraan stond verder in verbinding, vooreerst met de buis van de waterleiding, en ten tweede met een buis, die in een put uitliep, en, eenmaal gevuld, als hevel kon werken. In de kraan waren twee boorgaten aangebracht, die rechthoekig op elkander stonden, en elkander in de as van de kraan ontmoetten. Daardoor kon, al naar den stand van de kraan, de ringvormige ruimte van den cilinder in verband gebracht worden met de waterleiding, of met den hevel. In het eerste geval werd de ringvormige ruimte met water, onder de hooge drukking van de waterleiding gevuld; de waterdichte lap werd ontplooid en de holte van den cilinder, waarin de voet van den hond gebracht was, werd zeer belangrijk vernauwd. Aangezien de lap niet gerekt, maar slechts ontplooid werd, plantte de drukking van het binnenstroomende water zich terstond op den voet van het dier over. Werde de kraan nu in den tweeden stand gebracht dan werd het water uit den toestel dadelijk weggeheveld, en was de voet weer binnen enkele seconden onder de druk-

king van den dampkring gebracht. Het omdraaien van de kraan geschiedde door een watermotor, door middel van een tamelijk eenvoudige inrichting die ik hier niet nader beschrijven zal.

Deze inrichting was zoodanig gemaakt dat het water uit de waterleiding langzaam de ringvormige ruimte van den cilinder binnenstroomde en dat, zoodra het maximum van drukking op den voet was bereikt, de kraan zeer snel werd omgedraaid en het water weer werd afgeheveld. Op deze wijze werd de voet wel krachtig gedrukt, maar altijd zeer kort onder hooge drukking gehouden. Door den watermotor langzamer of sneller te laten loopen, kon de voet een kleiner of grooter aantal malen in de minuut worden geknepen. Schommelingen van de drukking in de waterleiding (tengevolge van het openen en sluiten van andere kranen in hetzelfde gebouw) waren altijd van zeer korten duur, zoodat veilig mocht worden aangenomen dat, bij een bepaalden stand van de kraan die den geheelen toestel met de waterleiding verbond, de voet telkens met dezelfde kracht, en telkens even lang geknepen werd. Tusschen de ringvormige ruimte van den cilinder en de zoo-even beschreven kraan was een geheel met water gevuld ijzeren reservoir ingelascht, waarin, des noods, het water dat den cilinder binnenstroomen moest, verwarmd kon worden, en waardoor in ieder geval het gevaar van te sterke afkoeling van den voet door het telkens nieuw aanvoeren van

versch water uit de leiding, kon worden vermeden. Door middel van een waterdicht in den toestel bevestigden thermometer kon de temperatuur van het water in de ringvormige ruimte worden afgelezen.

IV. Jonge hond, 11 kilogr. zwaar. Canule in een lymphvat van de rechterpoot. Temperatuur tusschen de teenen $33^{\circ}5$ C. De voet in den cilinder geschoven en 5 maal in de minuut gedrukt.

Lymph in 10 minuten	Opmerkingen.
0.07 grm.	
0.01 „	De voet, tengevolge van een defect aan den bewegingstoestel, eenige minuten niet gedrukt.
0.02 „	
0.04 „	
0.03 „	
0.05 „	
0.03 „	Temperatuur van het water in de ringvormige ruimte 11° C.
0.00 „	De voet uit den cilinder genomen. Temperatuur tusschen de teenen beneden 20° . Rechter ischiadicus blootgelegd en gekliefd. De temperatuur tusschen de teenen stijgt snel tot 25° . De voet weder in den cilinder geschoven en 5 maal in de minuut gedrukt.
0 06 „	
0.22 „	
0.29 „	

Lymph in 10 minuten	Opmerkingen
0.29 grm.	Niet gedrukt, ten gevolge van een defect aan den bewegingstoestel.
0.05 „	
0.16 „	
0.14 „	
0.13 „	
0.10 „	Het knijpen gestaakt. Temperatuur van het water in de ringvormige ruimte 13°. Temperatuur tusschen de teenen 31°.2. Rechter ischiadicus gekerfd. De voet weder met dezelfde kracht en denzelfden rythmus als te voren geknepen.
0.40 „	
0.34 „	
0.33 „	
0.24 „	
	Temperatuur van het water 13°.5. Temperatuur tusschen de teenen 32°.5.

V. Dezelfde hond als in Proef IV. Canule in een lymphvat van de linker achterpoot. De voet in den cilinder, 5 malen in de minuut geknepen.

Lymph in 10 minuten	Opmerkingen
0.15 grm.	
0.11 „	
0.04 „	

Lymph in 10 minuten	Opmerkingen.
0.00 grm.	Tracheotomie, opening van borst- en buikholte; kunstmatige ademhaling (steeds onder chloroformmarcose). Ondanks regelmatig knijpen vloeit er in drie kwartier geen enkele druppel lymph uit de canule. Linker ischiadicus blootgelegd, doorgesneden en gekerfd. De temperatuur tusschen de teenen stijgt van beneden 20° C. tot 29° 5 C.
0.27 „	
0.28 „	

VI. Hond 9.3 kilogr. zwaar. Canule in een lymphvat van de rechterpoot. De voet in den cilinder, 5 maal in de minuut geknepen.

Lymph in 10 minnten	Opmerkingen.
0.04 grm.	
0.06 „	
0.07 „	
0.01 „	Temperatuur tusschen de teenen beneden 20°C. Tracheotomie; 6 CC. curare-oplossing in de Vena jugularis ingespoten. Kunstmatige ademhaling.
0.025 „	
0.025 „	
0.01 „	Nog 4 CC. curare-oplossing ingespoten.

Lymph in 10 minuten	Opmerkingen
0.08 grm. 0.00 " 0.05 "	
	Rechter ischiadicus blootgelegd en doorgesneden; de spieren van de extre- miteit vertoonen daarbij nog enkele zwakke contractiën.
0.09 " 0.16 "	Wegens defect aan den toestel moet de proef geëindigd worden. Tempera- tuur tusschen de teenen 21°.5 C.

In deze proeven was dus het effect van de actieve hyperaemie op den lymphstroom niet minder duidelijk dan bij het kneden met de hand. Waarschijnlijk zou in Proef VI de uitvloeijing nog verder toegenomen zijn wanneer de vaatverwijderde zenuwen door kerven met de schaar geprikkeld waren geworden. Maar een lek in den toestel dwong tot het afbreken van de proef.

Eindelijk heb ik in eenige proeven den lymphstroom bevorderd door den voet passief bewegen te doen maken. Daartoe werd de voet, nadat de canule in het lymphvat gebracht was, aan een plankje bevestigd door middel van twee draden, de een door den huid van den hiel, de ander door de huid tusschen de teenen heen gehaald. Het plankje stond vertikaal, en was aan het uiteinde waar de

hiel vastgemaakt was, bevestigd aan een verticale as. Door een watermotor kon het plankje om deze as met regelmatige snelheid heen en weer bewogen worden, ten gevolge waarvan de voet van den hond afwisselend gebogen en gestrekt werd. De hond werd daarbij op die zijde gelegd, waarvan de poot voor de proef gebruikt werd.

Eenige op deze wijze verkregen resultaten laat ik hier volgen.

VII. Hazewindhond, 25.6 kilogr. zwaar. Canule in een lymphvat van de rechter achterpoot. De voet wordt 20 malen in de minuut gestrekt en gebogen.

Lymph in 10 minuten	Temperatuur tussehen de teenen	Opmerkingen
0.24 grm.	33° 5 C.	
0.15 "		
0.09 "		
0.10 "		
0.12 "	33° 5 "	Tracheotomie, 20 Cc. curare-oplossing. Kunst- matige ademhaling.
0.08 "	33° "	
0.07 "	32° 5 "	
		Rechter ischiadicus blootgelegd en gekliefd.
0.08 "	32° 5 "	
0.10 "	32° 3 "	
0.10 "	32° 3 "	
0.11 "	32° 3 "	5 Cc. Curare.

Lymph in 10 minuten	Temperatuur tusschen de teenen	Opmerkingen
0.11 grm. 0.11 „ 0.11 „	32° 5 C.	5 Cc. Curare. Rechter ischiadicus gekerfd. Geen spoor van spier-contractiën.
0.14 „ 0.16 „ 0.10 „	32° 5 „ 32° 5 „	5 Cc. Curare. De voet wordt gedurende enkele minuten niet bewogen.
0.18 „ 0.12 „ 0.07 „		

Het lymphvat van de rechterpoot wordt dichtgebonden. Canule ingebracht in een lymphvat van den linkervoet, die nu op het plankje wordt bevestigd. De hond wordt daarbij op de linkerzijde gelegd. Het dier begint te trekken. Geen curare wordt meer ingespoten. De narcose wordt verder met chloroform onderhouden.

Lymph in 10 minuten	Temperatuur tusschen de teenen	Opmerkingen
0.40 grm. 0.33 „ 0.30 „ 0.19 „	23° 5 C. 23° „ 22° 5 „ 22° 5 „	

Lymph in 10 minuten	Temperatuur tusschen de teenen	Opmerkingen
0.28 grm.	31°.7 C.	Linker ischiadicus blootgelegd en gekliefd.
0.20 "	32° "	
0.20 "	31°.7 "	
0.26 "	31°.8 "	Linker ischiadicus gekerfd.
0.20 "	31°.6 "	
0.20 "	31°.4 "	

Rechts was de temperatuur reeds van den beginne af zoo hoog, dat vermeerdering van den bloedstoevoer daarin wel nauwelijks meer verandering kon brengen. Toch was er, zoowel na het doorsnijden als na het kerven van de zenuw eenige vermeerdering van de uitvloeijing waar te nemen. De versterking van den lymphstroom links in de eerste tien minuten na het doorsnijden en in de eerste tien minuten na het kerven van de zenuw mag zeker niet op de nauwelijks merkbare spiercontractiën bij het nog onder den invloed van curare verkeerende dier worden gesteld. In elk geval werd, zoodra de temperatuur van den voet steeg, een eind gemaakt aan de vrij snelle daling van den lymphstroom die vóór het blootleggen van de zenuw gevonden werd.

VIII. Oude dog, 12.5 kilogr. zwaar. Canule in een lymphvat van de rechter achterpoot. De voet wordt 40 malen in de minuut gestrekt en gebogen.

Lymph in 10 minuten	Temperatuur tusschen de teenen	Opmerkingen
0.13 grm.	33° C.	Koude compressen op den voet gelegd.
0.08 "		
0.10 "	31° 3 "	
0.06 "	29° 8 "	
0.02 "	25° "	
0.05 "	23° 5 "	
0.00 "	22° 7 "	
		Rechter ischiadicus blootgelegd en doorgesneden.
0.04 "	30° "	
0.09 "	31° 7 "	
0.01 "	31° 5 "	
0.02 "	31° 8 "	
0.00 "	31° 7 "	
		Rechter ischiadicus gekerfd.
0.05 "	31° 5 "	
0.08 "	31° 4 "	
0.02 "	31° 3 "	

Het lymphvat van de rechterpoot wordt dichtgebonden. Canule ingebracht in een lymphvat van de linker achterpoot. De linkervoet op het plankje bevestigd en 40 malen in de minuut gestrekt en gebogen.

Lymph in 10 minuten	Temperatuur tusschen de teenen	Opmerkingen
0.22 grm.	30°.6 C.	Koude complexen op den voet.
0.15 "	29°.9 "	
0.12 "	27°.9 "	
0.10 "	27°.2 "	
		Linker ischiadicus blootgelegd en doorge- seden.
0.17 "	29°.3 "	Linker ischiadicus gekerfd.
0.10 "	30°.3 "	
0.08 "	30°.1 "	
0.04 "	29°.7 "	
0.08 "	28°.5 "	
0.10 "	29°.5 "	
0.04 "	29°. "	

IX. Hazewindhond, 19 kilogr. zwaar. Buisje in een lympvat van de linker achterpoot. De voet wordt 40 malen in de minuut gestrekt en gebogen.

Lymph in 10 minuten	Temperatuur tusschen de teenen	Opmerkingen
0.08 grm.	22°.1 C.	
0.03 "	21°.8 "	
0.03 "	21°.5 "	

Lymph in 10 minuten	Temperatuur tusschen de teenen.	Opmerkingen
		Linker ischiadicus blootgelegd en doorge- seden.
0.01 grm.	23° C.	
0.12 "	24°.3 "	
0.08 "	25°.6 "	
0.09 "	28°.6 "	
0.08 "	30°.6 "	
0.13 "	31°.5 "	
0.15 "	32°.2 "	
0.12 "	32°.5 "	
0.15 "	32°.3 "	
0.11 "	32°.3 "	

X. Groote hond, niet gewogen. Canule in een lymfvat van de linker achterpoot. De voet wordt 40 malen in de minuut gestrekt en gebogen.

Lymph in 10 minuten	Temperatuur tusschen de teenen	Opmerkingen
0.03 grm.	20°.4 C.	
0.02 "		
0.02 "	20°.4 "	
0.02 "		
0.01 "		
0.01 "	20°.2 "	
0.01 "		Tracheotomie, cu- rare, kunstmatige adem- haling.

Lymph in 10 minuten	Temperatuur tusschen de teenen	Opmerkingen
0.02 grm.	25°.9 C.	Linker ischiadicus blootgelegd en doorge- seden.
0.01 „	24°.5 „	
0.01 „	23°.2 „	
0.09 „	30° „	Ischiadicus van elec- troden voorzien, en door een reeks van inductie- slagen geprikkeld.
0.03 „	29°.5 „	
0.03 „	28° „	
0.06 „	28° „	Opgehouden met prik- kelen.
0.16 „	26°.5 „	
0.17 „	25°.8 „	
0.15 „	25°.5 „	
0.17 „	25° „	
0.18 „	27°.6 „	
0.13 „	28°.5 „	

Na het doorsnijden van de zenuw steeg de lymph-
stroom. Maar in plaats van gedurende de prikkeling
te dalen, nam de uitvloeijing — in tegenstelling
van het door Rogowicz verkregen resultaat —
nog belangrijk toe.

XI. Groote hond, niet gewogen. Canule in een lymphvat van de rechter achterpoot. De voet wordt 40 malen in de minuut gestrekt en gebogen.

Lymph in 10 minuten	Temperatuur tusschen de teenen	Opmerkingen
0.57 grm.	33° 3 C.	Tracheotomie, curare, kunstmatige ademhaling.
0.33 "	34° 2 "	
0.24 "		
0.13 "	33° 5 "	
0.27 "	31° 5 "	
0.22 "	32° "	
0.18 "	33° "	
0.10 "	32° 7 "	
0.10 "	31° 4 "	
0.04 "	30° "	
0.02 "	28° 5 "	Rechter ischiadicus doorgesneden.
0.49 "	32° 5 "	
0.46 "	32° 5 "	
0.28 "	32° 5 "	
0.33 "	32° 5 "	
0.15 "		
0.44 "	32° 5 "	
0.63 "	32° "	
0.56 "	30° 4 "	
0.44 "	28° 8 "	

Ischiadicus van electroden voorzien en geprikkeld.

Lymph in 10 minuten	Temperatuur tusschen de teenen	Opmerkingen
		Opgehouden met prikkelen. Ischiadicus gekerfd.
0.42 grm.	31° C.	
0.39 „	31° 7 „	
0.87 „	31° 5 „	De hond heeft met de poot een oogenblik getrokken.
0.54 „	31° „	
0.41 „	30° 8 „	

Ook hier veroorzaakte de prikkeling van de zenuw versterking in plaats van vermindering van den lymphstroom, ofschoon er gedurende de prikkeling geen spoor van samentrekkingen in de willekeurige spieren van de poot was waar te nemen. Zouden misschien de in de huid gelegen gladde spiervezelen zich onder den invloed van de prikkeling van den ischiadicus samentrekken, en de in de huid reeds aanwezige lymph uitpersen? Men zou dan moeten aannemen, dat in de proeven van Rogowicz de vergiftiging met curare sterker geweest was, zoodat ook deze spiervezelen verlamd waren.

De temperatuur van den voet was hier ook in den beginne hoog. Maar de steeds voortgaande daling toonde aan dat de bloedstoevoer naar den voet niet voldoende was om de afkoeling te beletten, totdat de ischiadicus werd doorgesneden en

de verwijding der slagadertakken grooteren aanvoer van warmte, en daarnaast belangrijke vermeerdering van de afscheiding van lymph tengevolge had.

Na al het aangevoerde meen ik dat het besluit: vermeerdering van den bloedstoevoer heeft vermeerdering van afscheiding van voedingsvocht ten gevolge, gerechtvaardigd is. Dat bij proefnemingen als de hier beschrevene uit veranderingen in de uitvloeijing van lymph uit de canule in het algemeen tot overeenkomstige veranderingen in de vorming der lymph besloten mag worden, is reeds zoo dikwijls en op zoo goede gronden betoogd, dat het niet noodig schijnt hierbij nader stil te staan.

Het bezwaar dat er tegen de opvatting van de lymphafscheiding als een filtratieproces scheen te bestaan, mag dus als vervallen beschouwd worden.

Dat een hyperaemie door stuwing veroorzaakt, ook dan als aan een vergrooting van de doorgankelijkheid der vaatwanden nog niet gedacht mag worden, gewoonlijk in veel sterkere mate dan actieve hyperaemie de afscheiding van lymph bevordert, behoeft geen verwondering te wekken. Want bij stuwing wordt de bloedsdrukking aanmerkelijk verhoogd in de aderen en in het geheele net van haarvaten. Bij een vermindering van den tonus der kleine slagaderen daarentegen wordt een grootere hoeveelheid bloed dan te voren, met een grootere

drukking het hyperaemische deel binnengevoerd, en neemt ook de stroomsnelheid aanzienlijk toe. Het bloed ontmoet nu, juist door die groote snelheid, een grooten weerstand, zoodra het in de haarvaten aankomt. Een belangrijk verbruik van drukking moet daarvan het gevolg zijn, zoodat de drukking in den loop der haarvaten snel afneemt, en op het einde van het capillairstelsel en in de aderen nog maar weinig meer is dan in normalen toestand. Alleen bij zeer sterke vermeerdering van den bloeds-toevoer stijgt de drukking merkbaar in de aderen, en dus ook in het geheele capillairgebied, maar dan — men ziet het bij de prikkeling van den *Nervus lingualis* — stijgt de afscheiding van lymph ook niet minder dan bij een stuwingshyperaemie. Zij wordt zoo groot dat de lymphvaten al het uit de bloedvaten gefiltreerde vocht niet meer kunnen afvoeren: er ontstaat, zooals de proef van Ostroumoff leert, oedeem.

Intusschen is het geenszins mijn bedoeling de zaak zoo voor te stellen alsof de vorming der lymph in allen deele verklaard zou zijn. Integendeel, men behoeft maar te denken aan de veranderlijkheid van het eiwit-gehalte van de lymph onder verschillende omstandigheden, om in te zien dat de tegenwoordige kennis nog op verre na niet toereikend is om in bijzonderheden te doen begrijpen door welke middelen de bloedvaten in de behoeften der weefsels aan voedingsvocht voorzien.

Maar de vraag is of er voor het oogenblik feiten bekend zijn die er toe dringen bij de afscheiding van het voedingsvocht nog andere factoren aan te nemen, als die welke bij filtratie in het spel komen, of er namelijk redenen zijn om te gelooven dat ook een actieve, secernerende invloed van de wanden der bloedvaten een rol speelt.

Op het tegenwoordig standpunt mag deze vraag, naar het mij voorkomt, ontkennend beantwoord worden.

A priori is er zeker niet veel grond om aan te nemen dat de endotheliumcellen der bloedvaten, die dunne, doorschijnende plaatjes, als kliercellen kunnen functioneeren. Maar ook als men afziet van iedere aprioristische, altijd gevaarlijke, redeneering, zal men wel moeten toegeven dat er geen gegevens aanwezig zijn om de afscheiding van voedingsvocht als een eigenlijk secretieproces, zooals men dat in de klieren aantreft, te beschouwen.

In den allerlaatsten tijd werd zulk een beschouwing aangeduid, ofschoon niet nader uitgewerkt en verdedigd, door Adami¹⁾, die, onder leiding van Heidenhain de afscheiding van in het bloed opgeloste haemoglobine door de bloedvaten naging. Hij wijst er op dat door verschillende onderzoekers een versterking is waargenomen van den lymph-

1) Journ. of Physiol. Vol. VI, p. 382.

stroom onder den invloed van curare. Rogowicz vond zelfs dat curare, ook na het doorsnijden van den ischiadicus, waarna het gif geen vermeerdering van den bloedstoevoer veroorzaakt, een zeer belangrijke toeneming van de uitvloeijing van lymph uit de poot kan te weeg brengen. Maar deze werking van curare kan minstens even goed verklaard worden door de onderstelling dat curare de wanden der bloedvaten meer doorgankelijk maakt voor vloeistof, veeleer dus een beschadigenden dan een prikkelenden invloed daarop uitoefent. Zoolang zulk een invloed, al is die niet bewezen, mogelijk geacht moet worden, zoolang gaat het niet aan een actieve, secernerende functie van den vaatwand ter verklaring te hulp te roepen. Want overigens zijn er geen gronden bekend die tot het aannemen van zulk een functie nopen, terwijl Cohnheim's onderzoekingen het, zoo niet bewezen, dan toch uiterst waarschijnlijk gemaakt hebben dat de permeabiliteit van den vaatwand, het filtrum, onder zeer verschillende schadelijke invloeden sterk toenemen kan.

In mijn proeven, VI, VII, X en XI, waarin curare werd aangewend, kwam de versterking van den lymphstroom onder den invloed van dit gif niet of te nauwernood aan den dag. Wellicht is de door mij gebruikte curare van eenigszins andere samenstelling als die welke door andere onderzoekers (Paschutin, Tarchanoff, Rogowicz, Adami) werd aangewend. Trouwens was ook bij

dezen de werking op den lymphstroom niet geheel constant.

Adami zelf vond in zijn proeven geen grond om in de vorming van de lymph iets meer dan een filtratieproces te zoeken. Hij vergeleek de afscheiding van in het bloedplasma opgeloste haemoglobine door de nieren met die door de vaatwanden in de poot, en vond daarbij het gehalte aan haemoglobine van de urine grooter, maar van de lymph kleiner dan dat van het bloedserum.

Intusschen wijst Adami nog op een ander verschijnsel „that would seem to strengthen the view that lymph is more than a mere transsudation.” Rogowicz zag namelijk den lymphstroom, nadat die na doorsnijding van den ischiadicus versterkt was geworden, allengs weer afnemen, ofschoon, zooals de temperatuur van den voet aantoonde, de bloedvaten wijd bleven. In onze proeven bleek herhaaldelijk hetzelfde. Maar zou men daaruit mogen afleiden dat doorsnijding van den ischiadicus nog op andere wijze als door vaatverwijding op den lymphstroom werkt? Het komt mij voor dat een andere verklaring veel meer voor de hand ligt. Behalve de vaten die naast de Vena saphena parva loopen, zijn er nog talrijke andere lymphvaten die het voedingsvocht uit de weefsels van den voet wegvoeren. Wanneer nu in een der naast de Vena saphena loopende vaten een canule gebracht is, en de spanning van het voedingsvocht,

door sterkere filtratie, plotseling wordt verhoogd, dan moet in den beginne de uitvloeijing uit de canule wel sterker worden. Maar juist door de hogere spanning van het voedingsvocht zullen ook de collaterale lymphbanen verwijd worden, en zal een allengs grooter wordend deel der lymph langs dezen een uitweg vinden. De lymph zal toch wel niet heel veel gemakkelijker afstroomen door de canule (die noodzakelijk een enger lumen heeft dan het vat waarin zij gebracht is) dan door de nog open zijnde banen waarin door iederen polsslag van een in de nabijheid liggende slagader het vocht wordt voortgestuwd, terwijl het door een groot aantal kleppen belet wordt terug te stroomen.

Op dezelfde wijze mag wellicht het geleidelijk afnemen van den lymphstroom worden verklaard, van het oogenblik af waarop de canule is ingebracht, en evenzeer het verschijnsel dat uit de canule, onder normale omstandigheden geen lymph afvloeit, zoolang niet het vocht telkens door actieve of passieve bewegingen, of door drukking van buiten, uit de weefsels gedreven wordt. Met Emminghaus aan te nemen dat onder normale omstandigheden nagenoeg geen lymph wordt gevormd, is moeilijk, als men bedenkt dat toch alleen door voortdurende uitzweeting van vocht uit de bloedvaten de voeding der weefsels mogelijk is. Zou ook het zoo uiterst samengestelde netwerk van lymphvaten zich in den loop der ontwikkeling hebben

gevormd, wanneer die vaten onder gewone omstandigheden zoo goed als geen vocht hadden af te voeren?

Voor zoover thans onze kennis reikt schijnt dus de strooming van de lymph verklaard te kunnen worden door de „vis a tergo”, die in de filtratie van voedingsvocht in de weefsels haar grond vindt, en afhankelijk is van het verschil in drukking in en buiten de bloedvaten en van de permeabiliteit van den vaatwand, terwijl door wisselingen van de spanning der weefsels, en misschien ook door contractiën van de wanden der lymphvaten, in verband met de aanwezigheid der kleppen, de strooming bevorderd wordt. De zuigkracht van de borstkas, die voor de beweging van den inhoud van den Ductus thoracicus van zoo groote beteekenis is, heeft op de strooming van de lymph in de extremeiteiten, zooals te verwachten was, en zooals mijn proeven waarbij de borstkas geopend werd ten overvloede leerden, geen invloed.

STELLINGEN.

STELLINGEN.

I.

De zoogenaamde grensstreng (laterale gangliënketen) van den Nervus sympathicus is een uitsluitend vasomotorisch, geen visceromotorisch systeem.

II.

De Rami communicantes van den Nervus sympathicus, zooals zij naast het borstgedeelte van het menschelijk ruggemerg worden aangetroffen, hebben niet de beteekenis van de viscerele takken der lichaams-metameren.

III.

In normaal weefsel komen geen schizomyceten voor.

IV.

Wanneer, gelijk waarschijnlijk is, de onderzoekingen van *Gautier* omtrent de vorming van leucomainen bevestigd worden, dan spelen toch deze vergiften nimmer een rol bij de zoogenaamde Autotypheisatie.

V.

Tetanus is een infectieziekte.

VI.

Sputa van teringlijders geven aanleiding tot het overbrengen van longtering, en moeten derhalve dadelijk gedesinfecteerd worden.

VII.

Spierverlammingen en spiercontracties na te vast aangelegde verbanden zijn 't gevolg van myogene veranderingen.

VIII.

Anteflexio uteri is meer het resultaat dan de oorzaak van pathologische veranderingen van den uterus.

IX.

De dualistische beschouwing in de theorie der syphilis heeft meer recht van bestaan dan het unitarisme.

X.

Zoolang geen verschijnselen van algemeene syphilis zijn te bespeuren, neme men 't ulcus durum weg.

XI.

Het ontbreken van het door Westphal ontdekte reflex-verschijnsel aan de kniepees heeft geene beteekenis als het wordt onderzocht zooals dit gewoonlijk geschiedt. Onderzocht volgens de door Jendrassik aangegeven wijze, wijst het met zekerheid op het bestaan van een ernstig lijden der laterale gedeelten der achterstrengen in het lendenmerg.

XII.

Nimmer verzuime men om bij een onderzoek naar zenuwlijden een onderzoek naar het al of niet aanwezig zijn van Bievor's phenomeen in te stellen.

XIII.

Komen bij denzelfden persoon acuut gewrichts-rheumatisme en acute endocarditis voor dan moeten deze beide aandoeningen toegeschreven worden aan een en dezelfde ziekte-oorzaak.

XIV.

Zware gevallen van hysterie en neurasthenie moeten volgens de methode van *Weir Mitchell* en *Plaifair* worden behandeld.

XV.

Fractura patellae behandelde men met de been-naad.

XVI.

Exstirpatie van de geheele Glandula thyreoidea is niet geoorloofd.

XVII.

Bij iedere steenoperatie is de sectio alta te verkiezen boven eenige andere.

XVIII.

In de meeste gevallen waar Sectio Caesarea moet worden toegepast verdient de methode van *Porro* de voorkeur.

XIX.

De caoutchouc-ligatuur van den navel is zoowel voor klinieken als voor de privaatpraxis de beste.

XX.

Om partus arte praematurus op te wekken is de methode van Krause te verkiezen.

XXI.

Het beste kunstmatige kindervoedsel is de room volgens Biedert.

XXII.

Bij exstirpatio bulbi luxeere men 't oog niet voordat de Nervus opticus is doorgesneden.

XXIII.

Nitras aconitini moet uit de pharmacopoea worden geschrapt.

XXIV.

Sublimaat is geen geschikt middel tot desinfectie van uterus en vagina post partum.

XXV.

Art. 28 van de wet van 27 April 1884 bevat geen bepalingen omtrent het ontslag van niet herstelde krankzinnigen wier bloedverwanten dit ontslag niet eischen.

Het ware wenschelijk hierin te voorzien.
