



Onderzoeken betreffende den bloedsomloop in de hersenholte

<https://hdl.handle.net/1874/321388>

SPECIMEN MEDICUM INAUGURALE,
CONTINENS QUÆDAM
DE
CIRCULATIONE IN CAVO CRANII.

STATION NEWLY ESTABLISHED

COLLEGE GUARDIAN

ORIGINATED IN GAVO CHANT

SPECIMEN MEDICUM INAUGURALE
CONTINENS QUAEDAM
DE
CIRCULATIONE IN CAVO CRANII,

QUOD,
ANNUENTE SUMMO NUMINE,
EX AUCTORITATE RECTORIS MAGNIFICI
HERM. JOH. ROYAARDS,
THEOL. DOCT. ET PROF. ORD.

NEC NON
AMPLISSIMI SENATUS ACADEMICI CONSENSU
ET
NOBILISSIMAE FACULTATIS MEDICAE DECRETO,
PRO GRADU DOCTORATUS,

SUMMISQUE IN
MEDICINA HONORIBUS AC PRIVILEGIIS,
RITE AC LEGITIME CONSEQUENDIS,
ERIDITORUM EXAMINI SUBMITTIT
GUILLIELMUS BERLIN,
AMSTELODAMENSIS.

AD DIEM XII M. FEBR. MDCCCL, HORA V.



AMSTELODAMI,
APUD C. G. VAN DER POST.
MDCCCL.

RECEIVED BY THE

LIBRARY OF THE

CIRCULATION IN CAVO CRANI

RECEIVED BY THE

LIBRARY OF THE

FROM JOHN ROY AND

AND THE NEW YORK

NOTICE TO THE

THE GREAT

NOTICE TO THE

THE GREAT

THE GREAT

THE GREAT

THE GREAT

THE GREAT

THE GREAT

THE GREAT

THE GREAT

ONDERZOEKINGEN

BETREKKELIJK

DEN BLOEDSOMLOOP IN DE HERSENHOLTE.

ORDRE VAN

AMSTERDAM

DE WED. J. VAN DER WERF

DE WED. J. VAN DER WERF

DE WED. J. VAN DER WERF

DE WED. J. VAN DER WERF

DE WED. J. VAN DER WERF

W. B. VAN DER WERF

AMSTERDAM

DE WED. J. VAN DER WERF

1850

INLEIDING.

Het onderwerp mijner verhandeling is mij door den Hoogleeraar **DONDERS**, mijnen promotor, aan de hand gegeven, in wiens laboratorium physiologicum de proeven verrigt zijn.

Eenige punten omtrent den bloedsomloop in de hersenholte, die tot zoo vele verschillende meeningen aanleiding heeft gegeven, en wel hoofdzakelijk, omdat hier de circulatie in eene door beenderen omslotene holte plaats vindt, ben ik voornemens, op proeven gesteund, in de volgende bladen uit een te zetten.

Wanneer ik zoo even zeg, dat de circulatie hier verschillende meeningen uitlokte, zoo vindt men daarin eene verantwoording voor de keuze van dit onderwerp, te meer daar men weet, welken invloed deze meeningen op de voorstelling der hersenziekten en hare behandeling uitoefent.

Werpen wij eenen blik op de literatuur van dit onderwerp, zoo vinden wij aan de eene zijde in KELLIE (1), ABERCROMBIE (2), BERGMANN (3) voorstanders van de onveranderlijke hoeveelheid bloeds in de hersenholte; aan de andere zijde zien wij BURROWS (4) het tegenovergestelde gevoelen verdedigen. Wij ontmoeten verder, ik zoude zeggen als voorstander eener derde rigting, HAMERNJK (5), doch zijne verhandeling steunt te weinig op grondige kennis van het tegenwoordige standpunt der wetenschappen, zoo als dit gedeeltelijk reeds in de kritische aanmerkingen van Prof. v. KIRWISCH (6) is aangetoond, dan dat zij aanspraak zoude kunnen maken, eene nieuwe rigting te vertegenwoordigen. Het schijnt mij veeleer toe, dat het resultaat zijner verhandeling gelijk staat met den dood van een pasgeboren kind, zoodat het zijne werking op de rationele school, die HAMERNJK gaarne zoude willen verdringen, ten eenemale mist.

In de volgende zinsnede evenwel (7), waaraan de verhandeling des schrijvers overigens niet beantwoordt, kan

(1) *Medico-chirurgical transactions of Edinburgh*. Vol. I.

(2) *Pathological and practical researches on diseases of the brain and spinal cord*.

(3) WAGNER'S *Handwörterbuch*, Artikel *Kreislauf*.

(4) *Beobachtungen über Krankheiten des cerebralen Blutkreislaufs* etc. von Dr. G. BURROWS. Deutsch von Dr. L. POSNER. Leipzig 1847.

(5) *Prager Vierteljahrsschrift*. Jahrgang 1848. Bd. I. *Kreislaufsverhältnisse der Schädelhöhle*.

(6) *Kritische Bemerkungen in Prager Viertelj.* Jahrg. 1848. Bd. III.

(7) HAMERNJK, l. c. pag. 58.

ik mij volkomen met hem vereenigen: »Nach unserer Ansicht wird die Zeit auch endlich kommen, wo man zum sogenannten Gelehrtsein nicht bloss das Wissen und Citiren alles dessen rechnen wird, was seit den ältesten Zeiten über irgend einen Gegenstand geschrieben worden ist und zwar in den verschiedensten obsoleten und neuen Sprachen, sondern man wird vor Allem einen richtige Ansicht der natürlichen Objecten und Vorgängen verlangen.»

Ik hoop, dat de pogingen, welke ik thans aanwend, om op hetzelfde veld waarheden in te oogsten, met die aanhaling, welke ik tot de mijne maak, mogen stroken.

Ik laat hier drie stellingen volgen, die, naar ons inzien, uit de onderscheidene onderzoekingen kunnen worden afgeleid en tevens de orde onzer behandeling zullen bepalen.

Bij de eerste alsook bij de laatste zullen wij niet lang behoeven stil te staan, omdat de eerste ons, als het ware, slechts als inleiding strekt, de andere daarentegen, door het bewijzen der tweede stelling, reeds voor een groot gedeelte hare oplossing vinden zal.

I.

De hersenen, die met hunne vliezen in eenen beenigen onnietzetbaren schedel besloten zijn, zijn doordrongen en omgeven van cerebro-spinaalvocht en bloedvaten, zoowel aderlijke als slagaderlijke, en wel zoodanig, dat dit vocht en deze vaten de ruimte in de hersenholte, voor zooverre die door de hersenen niet wordt ingenomen, aanvullen.

II.

Bij gelijk hersenvolumen en bij gelijken ruimte-inhoud des schedels kunnen bloedvaten en cerebro-spinaalvocht ten opzichte van elkander quantitatief verschillen: nu eens kan er meer bloed, dan wederom meer vocht voorhanden zijn.

III.

De hersenen zelve behoeven niet altijd hetzelfde volumen bij gelijken ruimte-inhoud des schedels te behouden; dien ten gevolge kan er toe- of afname van de som van cerebro-spinaalvocht en bloed bestaan, naarmate de hersenen grooter of kleiner worden.

II.

Het is niet mijne taak eene ontleedkunde der hersenbeksels te geven. In het voorbijgaan zij opgemerkt, dat HAMERNJK's theorie der weivliezen een curiosum is (1). Wat Magdeburger halfkogels zijn, is in elk handboek der natuurkunde te vinden, b. v. bij POUILLET-MÜLLER, Band I. S. 184; wat sereuse vliezen zijn, welken bouw zij bezitten enz., in de handboeken der anatomie en physiologie. Ik verzoek nu een ieder, die in deze leer nog niet mogt zijn doorgedrongen, van de vermelde bronnen tot nasporing gebruik te willen maken, en twijfel niet, of men zal mij toegeven, dat HAMERNJK's vergelijking van sereuse vliezen met Magdeburger halfkogels van verschillende zijden hinkt.

Dit op den voorgrond stellende, zal ik niet behoeven te betoogen, dat gevolgtrekkingen, uit zoodanige vergelijking afgeleid, niet op natuurkundige grondslagen, althans op geene ware, berusten (1). Daarom vervalt ook HAMERNJK's denkbeeld, dat bij atrophie der hersenen hare

(1) HAMERNJK, l. c. pag. 62, 65.

(2) HAMERNJK, l. c. pag. 110.

oppervlakte altijd tegen die der vliezen zoude moeten gelegen zijn, of liever, dat elke atrophie centrische ophooping van vocht zou moeten ten gevolge hebben (2), omdat, zoo als hij beweert, de sereuse vliezen elkander zouden moeten blijven aanraken. Aangenomen, dat dit laatste werkelijk het geval zij, dan volgt hieruit nog geenszins, dat het volumen (zoo als HAMERNJK, pag. 90, regel 12 het noemt, wat wel omvang of oppervlakte zal moeten heeten) der hersenen gelijk zoude moeten blijven aan de binnenvlakte van den beenigen schedel. Of zou HAMERNJK ons willen doen vergeten, dat tusschen arachnoidea en pia mater, en in deze laatste geïnfilteerd, eene *veranderlijke* hoeveelheid vocht voorkomen kan?

Maar genoeg hiervan; des noods zouden naauwgezette studiën op lijken al spoedig ROKITANSKY's (3) woorden: »Das Grosshirn hat bei Atrophie an Volumen und Gewicht abgenommen; ersteres ergiebt sich zunächst aus dem vorhandenen Raume zwischen der Oberfläche des Grosshirns und dem Schädel und aus der Erweiterung der Hirnventrikel», door HAMERNJK met dit argument aangetast, buiten allen twijfel stellen.

Wij herinnerden, dat de hersenen doordrongen en omgeven zijn van cerebro-spinaalvocht. Dit is eene waarheid, die, na MAGENDIE's fraaije ontdekking van gemeld vocht, boven allen twijfel verheven is. Het is dit vocht, hetwelk sedert dien tijd teregt eene zoo groote rol in de

(1) Idem, l. c. pag. 89, 90.

(2) ROKITANSKY's *Pathologische Anatomie*, Band 2. pag. 772.

physiologie der hersenen, vooral in die van den bloedsomloop, speelt. Het is dit vocht, hetwelk, vroeger herkend en naar waarde geschat, ons voor vele verkeerde meeningen omtrent de circulatie in de hersenen bewaard zoude hebben (1). MAGENDIE noemt het, naar zijne zitplaats, teregt subarachnoideaalvocht. Wij zouden hier wederom eene meening van HAMERNJK, dat het vocht tusschen de beide vliezen der arachnoidea tijdens het leven gelegen is (2), kunnen bestrijden; edoch het zij genoeg, op te merken, dat eene goede van verschillende zijden bevestigde waarneming niet door eene verkeerde theorie omvergeworpen kan worden.

III.

De toe- of afname van het cerebro-spinaalvocht en van de bloedvaten vereischt nu eene meerdere breedvoerigheid.

Dat het cerebro-spinaalvocht toenemen kan, betoogen wij best uit de resultaten van lijkopeningen, want quantitative bepalingen bij proeven op dieren, vooral konijnen, welke het meest tot mijne beschikking waren, zouden tot geene zekere uitkomsten leiden. Vooreerst kunnen

(1) MAGENDIE, *Physiologische und klinische Untersuchungen über die Hirn und Rückenmarksflüssigkeit*. Deutsch v. Dr. GUSTAV KRUPP.

(2) HAMERNJK, l. c. pag. 69.

wij het in de hersenen geïnfilteerde serum (voedingsvocht) niet mede bepalen, ten anderen kennen wij geene zekere methode, om al het vocht af te tappen; eindelijk kunnen wij die sprekende pathologische veranderingen, welke lijken ons dikwijls vertoonen, niet kunstmatig tot stand brengen. Wij zullen dus op MAGENDIE moeten verwijzen (1), die verschillende gevallen naast elkander plaatst, welke zoo- wel de mogelijkheid van af- als van toename van het serum vertoonen.

Men werpe mij niet tegen, dat de doodstrijd, de wijze waarop de sectie geschiedt, de tijd tusschen het sterven en de lijkopening verstreken, de positie der lijken, die het uitvloeijen van het vocht uit de ruggemergs- naar de hersenholte mogelijk maakt, de zekerheid dier uitkomsten zouden kunnen verminderen.

Al geven wij toe, dat deze tegenwerpingen, bij het beoordeelen der lijkopeningen, allezins in het oog dienen gehouden te worden, zoo zijn evenwel de feiten van dien aard, dat zij hiertegen niets afdoen. Immers wie zoude willen beweren, dat hydrocephalus internus, wie, dat hypertrophie der hersenen met eene drooge oppervlakte, of liever, dat verdikking van den schedel bij gelijkblijvend volumen der hersenen en droogte van laatstgenoemden, dus uiterste vermeerdering en vermindering van het vocht, als lijkverschijnselen aan te nemen zijn? Wie zoude durven beweren, dat agonie tot hun ontstaan aanleiding gegeven hebbe? — Ten overvloede zij aange-

(1) MAGENDIE, l. c. pag. 48 et seq.

merkt, dat Dr. BURROWS, in zijne verdienstelijke verhandeling, deze meening evenzeer aankleeft.

HAMERNJK zegt, over de cerebro-spinaalvloeistof sprekende: (1) »Es kann nämlich bei unverletzten Schädelknochen durch die Respiration diese Flüssigkeit der Schädelhöhle weder um einen einzigen Tropfen vermehrt noch vermindert werden." Hij gelooft aan deze bewering door de volgende vergelijking eenen goeden steun te geven: (2) »So wie nämlich ein Gefäss mit unnachgiebigen Wandungen z. B. ein Fass bei einer vollständigen Füllung durch proportionale Oeffnungen an einem Segmente nichts von seinem Inhalte verlieren kann: so ist dies auch mit der Schädelhöhle." Doch behoeven wij meer te doen, dan te herinneren, dat het bloed in de hersenen in beweging is in buizen, die veranderlijk van lumen zijn, om het weinig treffende dezer vergelijking te doen uitkomen? En volgt hieruit, dat de aanwezigheid van verschillende hoeveelheden bloed in den schedel geenszins a priori op physische gronden kan ontkend worden, dan blijkt tevens, hoe weinig regt HAMERNJK in zijne bewering heeft: (3) »Auf diese Art (durch das Oeffnen der Carotiden oder anderer Gefässe, so lange die Schädelknochen nach unverletzt sind) verbluten sich die Thiere; aber der Blutverlust hat den Rumpf und nicht die Schädelhöhle getroffen."

Dat MONRO en anderen, ten tijde, dat men aangaande

(1) HAMERNJK, l. c. pag. 55.

(2) Idem, l. c. pag. 45.

(3) Idem, l. c. pag. 45.

de cerebro-spinaalvloeistof en de stofwisseling over het algemeen de hedendaagsche denkbeelden nog niet verkregen had, verkeerde meeningen omtrent de hoeveelheid bloeds in de hersenen hadden, is begrijpelijk. Te meer is het te bejammeren, dat KELLIE zijne proeven niet zonder vooringenomenheid beoordeelde; want niet alleen zoude hij anders reeds tot blijvende belangrijke ontdekkingen hebben kunnen komen, maar zijne autoriteit hield ook anderen tegen om het ware ten deze op te sporen. Hierom vooral is de verdienste van BURROWS hoog te schatten, die in zijn reeds meermalen vermeld werkje niet alleen, op echte waarnemingen gesteund, tegen KELLIE's meening opkomt, maar ook verkeerde toepassingen dezer meening, zoo als die b. v. door ABERCROMBIE zijn gemaakt, wederlegt, en nieuwe gezigtspunten opent (1).

De proeven van BURROWS leidden hem tot het besluit, dat de hoeveelheid bloeds in de hersenholte eene veranderlijke is. Geheel overeenkomstig daarmede zijn de uitkomsten mijner proeven, die ik nader vermelden zal. BURROWS beroept zich verder, en wel niet zonder grond, tot staving van deze meening op de uitkomsten van lijkopeningen. Toch zouden ten opzichte van het bloed de bovenvermelde bezwaren mogelijk dikwerf meer in aanmerking komen, dan ten opzichte van het cerebro-spinaalvocht, te meer wijl de vaten, zoo als wij die bij lijkopeningen na eenig tijdsverloop vinden, hunnen

(1) Niet zonder verwondering ontwaarden wij, dat HAMERNIK van dit werkje met geen enkel woord gewag maakt.

tonus verloren hebben, — eene omstandigheid, die niet zonder invloed op de vulling der vaten zijn kan. Ik schat het daarom van te meer waarde, dat proeven deze meening nopens het veranderlijke der hoeveelheid bloeds hebben helpen schragen.

Hiermede zij niet beweerd, dat uitkomsten van proeven onvoorwaardelijk zouden zijn aan te nemen. Ook hier kunnen observatie-fouten en bijomstandigheden in het spel komen. Als voorbeeld hiervan wil ik eenige proeven van KELLIE aanhalen.

Hij hing konijnen op verschillende wijzen op, om zoo doende den invloed van de zwaartekracht op den bloedsomloop in de hersenholte tijdens het leven te leeren kennen.

Niet alleen konden proeven, op zoodanige wijze genomen niet aan het doel beantwoorden, maar bovendien leert ons BURROWS, die deze proeven op twee met blaauw zuur gedooide konijnen, van welke hij het eene aan de ooren, het andere aan de achterpooten ophing, herhaalde, dat de door KELLIE waargenomene onveranderlijkheid van de hoeveelheid bloeds niet juist was. Immers vond BURROWS de bloedvaten bij het eene konijn zeer weinig bloed bevattend, bij het andere zeer gevuld, en dat wel bij gesloten' beenigen schedel, een feit, hetwelk toereikend had kunnen zijn, om te beletten, dat het denkbeeld van onveranderlijke bloedshoeveelheid bij HAMERNIK opkwame.

BURROWS stelde deze proeven ook daarom in het werk, om hen te wederleggen, die den kogelvorm van den schedel aannamen en daarop hunne meening van onveran-

derlijke bloedhoeveelheid grondten, zoo als MONRO, ABERCROMBIE en anderen. (1)

Dat, zoo als velen willen, stoornissen in het evenwigt van aderlijke en slagaderlijke circulatie voorkomen, zonder dat daarbij de hoeveelheid bloed in de hersenholte toeneemt, is mogelijk. Dat zulke stoornissen aan symptomen herkenbaar zijn, is onwaarschijnlijk. BERGMANN (2) gelooft niet onbepaaldelijk aan hyperaemia cerebri, en trekt dit, op KELLIE's en zijne eigene proeven steunende, in twijfel, bij plotselingen dood na hangen, wurgen, stikken enz. De proeven van BURROWS echter, alsook de mijne, wederleggen dit.

Nadat de mogelijkheid van vermeerdering en vermindering van cerebro-spinaalvocht en bloed is aangetoond, zal men vragen naar de wijze, waarop het bloed door de hersenen stroomt, naar de wijzigingen dus der circulatie, door den onuitzetbaren schedel te weeg gebragt, naar den invloed daarvan op het cerebro-spinaalvocht en omgekeerd.

(1) De zwaartekracht biedt meer of minder tegenstand aan de circulatie, naarmate onze positie meer tot staan of tot liggen neigt. Bij het staan op het hoofd zal zij op de circulatie in de onderste ledematen zoo werken, als zij dit bij het staan op de beenen op die van het hoofd doet. Dat zij niet onverschillig bij het beoordeelen der hoeveelheid bloed in de hersenen behandeld mag worden, daarvoor spreken de tijdens het leven waarneembare verschijnselen, onder welke het volgende aan BURROWS ontleende een der sprekendste is: hij zag choleralijders sterven, ten gevolge van verwisseling van positie, doordien zij zich oprigten, na te voren gelegen te hebben.

(2) WAGNER's *Handwörterbuch*, Artikel *Kreislauf*, Band II. pag. 504.

Ik ga hierbij van de vooronderstelling uit, dat de hersenen zelve onveranderd blijven, eensdeels omdat ik zoodoende duidelijker zijn kan, anderdeels omdat ik alleen de veranderlijkheid van bloed en cerebro-spinaalvocht, niet die van het volumen der hersenen, regtstreeks proefondervindelijk staven kan.

De heveltheorie van HAMERNJK (1), volgens welke de bloedvaten der hersenen even als een hevel het bloed aan de eene zijde zouden opzuigen en aan de andere laten afloopen, is door v. KIWISCH (2) wederlegd geworden; wij kunnen die dus laten berusten, tenzij wij beproeven wilden, deze wederlegging met inconsequentien, door HAMERNJK zelve begaan, te staven, — inconsequentien, die op zich zelve toereikende zouden zijn, om aan zijne theorie allen steun te ontnemen. Als voorbeeld van eene zoodanige inconsequentie diene het volgende. Bij de toepassing van deze zijne heveltheorie, ontkent hij de mogelijkheid, dat de bloedvaten drukking op de hersenen uitoefenen, en zegt verder, dat, wanneer, zoo als bij atrophia cerebri enz., de bloedvaten zich uitzetten, dit ten gevolge van eene buiten de bloedvaten gelegene kracht geschiedt. Op bl. 44 evenwel spreekt HAMERNJK van vermeerderde en verminderde drukking in de bloedvaten.

Ten opzigte van den loop der bloedvaten in de hersenholte zij het genoeg op te merken, dat de kronkelingen der slagaderen, zoo als zij b. v. aan de carotis interna voorkomen, enkel den bloedomloop vertragen of liever

(1) HAMERNJK, l. c. pag. 71.

(2) v. KIWISCH, *Kritische Bemerkungen* etc.

de drukking, waaronder het bloed staat, voor een gedeelte opheffen (1).

Voor het overige circuleert het bloed in de hersenholte even als in de overige ligchaamsdeelen, met dat verschil echter, dat de tegenstand der beenderen eenerzijds, en die der in de hersenholte bevatte deelen anderzijds, de hoeveelheid bloeds maar tot op zekere hoogte laten toenemen. Indien nu de mogelijkheid, dat het cerebro-spinaalvocht zich verplaatse, of van hoeveelheid verandere, niet bestond, dan waarlijk zoude de bloedmassa niet kunnen toenemen, tenzij de schedelholte op eene of andere wijze grooter werd, vermits er geene ledige ruimte in de hersenholte ontstaan kan.

Tusschen genoemd vocht en het bloed bestaat evenwel eene wederzijdsche werking, zoodat het bloed of liever de bloedvaten aan het vocht eene drukking mededeelen, die verschillen kan, naarmate de tonus der vaatwanden, of de kracht, waarmede het bloed in de vaten bewogen wordt, verschilt. Deze aan het vocht medegedeelde drukking zal hier des te grooter zijn, wijl de bloedvaten van de hersenen de dunste wanden hebben (2).

Dat de wanden der slagaderen, zoo als BERGMANN wil, door hunne veerkracht en tonus de geheele bloedsdrukking dragen, en dus geene drukking aan de omgevende

(1) Zie VALENTIN, *Lehrbuch der Physiologie*, Edit. 2. Bd. I. p. 461.

(2) Zie HENLE, *Allg. Anat.* S. 505. Eene meting van de *art. basil.* vinden wij bij F. C. DONDEERS en J. H. JANSEN, *Onderzoekingen omtrent den aard van de ziekelijke veranderingen der slagaderwanden*, in het *Nederlandsch Lancet*, enz. Jaargang 1846. pag. 476.

organen en vochten mededeelen (1), is geheel willekeurig. Immers hoe zoude men de drukking, die op het vocht in de oogkamers uitgeoefend wordt, zoodat daardoor de cornea bol blijft, hoe de spanning van alle lichaamsdeelen door het bevatte voedingsvocht, hoe de expansiebeweging der hersenen bij geopenden schedel verklaren? Maar waarop steunt ook deze bewering? Heeft men de drukking, die van de vaatwanden uitgaat, op de eene of andere wijze gemeten? Heeft men de verschillende hoeveelheid der drukking, die de vaten bij verschillende tonus opheffen, kunnen meten? Wij moeten zulks geheel ontkennend beantwoorden, en zien bij deze gelegenheid, dat eenvoudigheid niet genoeg is, om op eene voorstelling den stempel der waarheid te drukken.

Het behoeft geen betoog, dat de drukking, waaronder het bloed in de vaten staat, veranderlijk is, en daaruit volgt, dat de vaten, zoolang hun lumen gelijk blijft, eene veranderlijke drukking aan het cerebro-spinaalvocht mededeelen.

De drukking, waaronder het cerebro-spinaalvocht staat, zal dus gelijkelijk toe- en afnemen met die, waaronder het bloed in de vaten staat. Het verschil dier drukking, d. i. de weerstand, dien de vaten door hunnen tonus en hunne veerkracht bieden, schijnt dus onveranderd te blijven, en in dit geval zou er geene reden bestaan voor gewijzigde endosmose en exosmose. Doch wij moeten opmerken, dat de drukking, waaronder het

(1) WAGNER'S *Handwörterbuch*, I. c. p. 293.

bloed staat, afneemt, naarmate het zich meer van het hart verwijderd, door wrijving, vaatverdeeling, vaatkronkeling en andere invloeden, zoodat wanneer het tot in de haarvaten gekomen is, de drukking zeer is afgenomen. Daar de door de groote slagaderen aan het cerebro-spinaalvocht medegedeelde drukking zich gelijkmatig op het geheele vocht voortplant, zoo zal dit vocht eene grootere druktingsverandering ondergaan, dan het bloed in de haarvaten, waarmede het door endosmose en exosmose wisselen kan. De wetten nu der ex- en endosmose leeren, dat wanneer twee vloeistoffen door vliezen van elkander gescheiden zijn, verhoogde drukking op de eene of andere zijde den stroom zoodanig wijzigen, dat de vloeistof, welke onder hoogere drukking gekomen is, zoolang zal overgaan tot de andere, tot dat het druktingsverschil wederom het oorspronkelijke geworden is. Deze twee vloeistoffen zijn hier het bloed en vocht.

Komt het bloed in de slagaderen onder hoogere drukking, dan deelen zij eene veel hoogere drukking aan het cerebro-spinaalvocht mede; dit komt nu in aanraking met de haarvaten, waarin de bloedsdrukking veel minder verhoogd is. Wat moet hiervan het gevolg zijn? Om weder denzelfden evenwigtstoestand te verkrijgen, moet cerebro-spinaalvocht door de haarvaten opgeslorpt worden, en van deze vermindering van het cerebro-spinaalvocht is vermeerdering van het bloed het noodzakelijke gevolg. Het is een bekend feit, dat drukking op eenig lichaamsdeel opslorping van voedingsvocht ten gevolge heeft: de omstandigheden zijn hier in allen deele dezelfde.

In het tegenovergestelde geval, wanneer de drukking, waaronder het bloed in de slagaderen staat, afneemt, en aldus eene zoo veel mindere drukking aan het vocht medegedeeld wordt, zal de toepassing van het zoo even gezegde eene toename aan volumen van het vocht tot uitkomst geven, doordien het verschil in drukking tusschen vocht en bloed, ontstaan ter plaatse, waar de bloedvaten tot de haarvaten naderen, en ter plaatse van de haarvaten zelve, niet dan na verhoogde uitzweeting uit gezegde vaten vereffend worden kan.

Om juist te bepalen, hoe zich de drukkingsverhoudingen ten slotte zullen veranderd hebben, moet men zich vooral duidelijk voorstellen, dat de drukking, waaronder het cerebro-spinaalvocht staat, altijd zooveel minder is, dan die van het bloed in de slagaderen, als deze door hunnen tonus en veerkracht weêrstaan. De tonus gelijk blijvende, zal dus het gezegde drukkingsverschil des te grooter zijn, hoe meer de slagaderen zijn uitgezet, des te geringer, hoe kleiner hun lumen is. Is dus door verhoogde bloedsdrukking de slagader, bij het verminderen van het voedingsvocht, uitgezet geworden, dan is tevens het drukkingsverschil toegenomen; zijn zij door verminderde bloedsdrukking, bij het toenemen van het cerebro-spinaalvocht, in lumen verminderd, dan zal het drukkingsverschil afgenomen zijn. Dit drukkingsverschil evenwel is voor de functie der hersenen en de opslorping en uitzweeting van cerebro-spinaalvocht op zichzelf van geene beteekenis. Het krijgt eerst beteekenis, wanneer hierdoor het drukkingsverschil tusschen het bloed in de

haarvaten en het cerebro-spinaalvocht gewijzigd wordt. Die wijziging nu ontstond te gelijk met de verandering der bloedsdrukking in de slagaderen; doch zij werd door de gevolgde vermeerdering of vermindering van het cerebro-spinaalvocht opgeheven. De herstelling van het evenwigt, waarvan wij spraken, bestond dus daarin, dat het druktingsverschil tusschen het bloed in de kleinere vaten, bepaaldelijk in de haarvaten, en het cerebro-spinaalvocht weder tot het oorspronkelijke terugkeerde. Bij eenig nadenken ziet men ligtelijk in, dat, bij verhoogde bloedsdrukking in de slagaderen, de drukking van het bloed in de haarvaten en die van het cerebro-spinaalvocht, beide, eenigzins zullen toegenomen, in het tegenovergestelde geval afgenomen zijn.

Om deze op de wetten der bloedsdrukking en der ex- en endosmose gegronde theorie te toetsen, werden de volgende proeven in het werk gesteld:

A. Kunstmatig te weeg gebragte verminderde drukking in de bloedvaten.

Deze hebben wij getracht te verkrijgen, door verhongering, spoedige en langzame bloedontlasting, en eindelijk, door verhongering met aderslating te vereenigen.

1ste Proef.

Een konijn (1), wegende 2,217 Ned. fl , werd dood

(1) De konijnen werden alle gewogen, om ten minste het éénigste, alhoewel niet geheel zekere criterium van de relatieve hoeveelheid bloed der konijnen, niet ongebruikt te laten.

gehongerd. Zijn gewigt nam daarbij op volgende wijze af:

2 ^{de} dag	2,153
3 ^{de} »	2,12
5 ^{de} »	1,706
6 ^{de} »	1,68
7 ^{de} »	1,56
9 ^{de} »	1,516
10 ^{de} »	1,475
12 ^{de} »	1,223
13 ^{de} »	1,21 (1).

Den 14^{den} dag werd het konijn dood gevonden, na iets minder dan de helft van zijn oorspronkelijk gewigt verloren te hebben.

Lijkopening. In de schedelholte slechts eenige groote vaten met bloed gekleurd, zonder echter zeer gevuld te zijn; oppervlakte der hersenen zeer vochtig; op meer dan ééne plaats ophooping van subarachnoïdeaalvocht; het rug-gemerg levert niets bijzonders op.

Deze proef leert: bij verhongering vermeerdering van het cerebro-spinaalvocht, met eenige afneming van bloed.

2^{de} Proef.

Bij een konijn, wegende 1,439 Ned. fl., zoude de

(1) Het konijn had dus binnen 13 dagen een relatief totaal verlies van 0,434. CHOSSAT vond bij konijnen na 5 dagen 0,374, en neemt aan, dat een vogel of zoogdier, na $\frac{2}{3}$ van hun gewigt verloren te hebben, sterven. Ons geval strookt niet geheel hiermede. Zie CHOSSAT, *Recherches expérimentales sur l'inanition*. Paris 1843.

aorta geopend worden, om zoo mogelijk eene bloeding te weeg te brengen, die spoedig doodelijk moest worden. Eer echter de proef zoover gevorderd was, overtuigde ik mij, dat de art. mammaria genoeg bloed opleverde, om den dood spoedig te veroorzaken, die dan ook weldra, onder verschijnselen van tetanischen kramp, plaats had.

Lijkopening. Hersenen en ruggemerg bevatten minder bloed dan gewoonlijk: slechts de groote vaten der pia mater bevatten duidelijk bloed, terwijl de overige, meestal kleinere, bloedvaten, niet zoo duidelijk door hunne kleur te onderscheiden waren; de oppervlakte der hersenen glad, vochtig.

Deze proef leert: bij spoedige doodelijke bloeding vermindering van bloed in de hersenholte, met eenige vermeerdering van het cerebro-spinaalvocht.

3de Proef.

Een konijn, wegende 2,171 Ned. fl , liet ik honger lijden. Tegelijker tijd tapte ik bloed, en wel den 1^{sten} dag zeer weinig af. Den 3^{den} dag woog het konijn 2,028; de eene art. cruralis werd geopend, de bloeding eenigen tijd met warm water onderhouden en daarop met koud water gestild: het bloedverlies hierbij was niet groot. Den 4^{den} dag woog het konijn 2,019. Aan den regter voorpoot werd eene slagader geopend, en vervolgens zoo als den dag te voren te werk gegaan. Den 5^{den} dag herhaalde ik op dezelfde wijze de bloedontlasting, maar aan den linker voorpoot. Het konijn woog 1,969. Den 6^{den} dag, toen het gewigt van het konijn op 1,913 ge-

zonken was, wilde ik het beestje plotseling dooden, dewijl ik bij deze proef niet het uiterste afwachten wilde. Ik verkoos daartoe blaauwzuur; na eenige vergeefsche pogingen met een slecht praeparaat gedaan te hebben, gelukte het mij eindelijk in mijn voornemen te slagen, nadat ik in het bezit van een beter praeparaat gekomen was.

Lijkopening. Hersenen aan de oppervlakte vochtig, glad, spiegelend; tusschen de groote en kleine hersenen, alsook tusschen deze en de medulla oblongata, ophooping van vocht, wel meer dan gewoonlijk, echter niet zooveel als bij proef 1. De vaatvulling der hersenvliezen en van de oppervlakte der hersenen viel mij eenigzins in het oog; men zag een fraai roodgekleurd vaatnet, slagaderlijke congestie aanduidende. Bij het openen van het ruggemergskaanaal ontlastten de sinus veel bloed. Ook de overige aderen, in het bijzonder de vena cava inferior, waren zeer met bloed gevuld; het hart bloedledig.

Deze proef, in verband met de volgende beschouwd, leert ons: vermeerdering van het vocht bij verhongering en aderlating, zonder dat het lichaamsgewicht hierdoor reeds sterk is afgenomen.

4de Proef.

Om mij te vrijwaren tegen de verwisseling der werking van blaauwzuur met de uitkomst der verhongering en bloeding, doodde ik een gezond konijn, wegende 1,645 Ned. fl , met blaauwzuur, zonder verdere complicatie.

Ik vond, zoo als bij het vorige konijn, eene fraaije rood-gekleurde slagaderlijke vaatvulling; tusschen de groote en kleine hersenen en tusschen deze en de medulla oblongata eenig vocht, zoo het mij toescheen in mindere hoeveelheid dan bij het vorige konijn. Bij het openen der med. spin. kwam veel bloed uit de geopende aderen, een verschijnsel, hetwelk niet tot de normale behoort, en tot eenen gevulden toestand der aderen laat besluiten.

5de Proef.

Bij een konijn, wegende 1,321 Ned. fl, werd aan de regterzijde de vena axillaris geopend, en de aldus ontstane bloeding met warm water zoolang mogelijk onderhouden. Na één uur tijds, toen de bloeding begon af te nemen, werd de ader van gelijken naam aan de linkerzijde geopend. Ook deze bloedde één uur lang. Eer zij echter ophield, werd de vena cruralis geopend, welke meer bloed leverde dan de vorigen. Nadat ook deze één uur lang bloed ontlast had, werd de vena cruralis aan de andere zijde doorgesneden. Daarna leefde het konijn nog een half uur. Voor zijnen dood werd nog de art. mamm. geopend, zij konde echter niet veel bloed meer ontlasten. Terstond na den dood werden hersenen en ruggemerg onderzocht; de hersenen waren aan de oppervlakte zeer vochtig, evenzoo de ventriculi; de hersenen waren verder buitengewoon anaemisch, zoodat slechts enkele in de sulcis liggende kleine aderlijke takjes door hunne bloedkleur te onderscheiden waren. Ruggemerg anaemisch, wit; ruggemergskanaal vochtig.

Deze proef leert ons: sterke vermindering van bloed en vermeerdering van vocht bij langzame bloedontlasting. (1)

B. Kunstmatig te weeg gebragte verhoogde bloedsdrukking in de bloedvaten der hersenen.

Verhoogde drukking werd verkregen door ophangen, waarbij de aan den hals gelegene groote aderen zamen-gedrukt worden, zoodat daardoor een hinderpaal voor het afvloeijen van het aderlijk bloed ontstaat, die de drukking, waaronder het bloed in de hersenholte staat, zal doen toenemen. Voorts hebben wij, door de lucht in de longen onder hoogere drukking te brengen, hetzelfde oogmerk getracht te bereiken (2).

6de Proef.

Een konijn, wegende 1,346 Ned. ff , werd opgehangen door middel van een touw, hetwelk om zijnen hals

(1) Na herhaalde aderlatingen bij menschen vinden wij de bloed- en vochtmassa geheel overeenkomstig met de bij onze proeven verkregene. Twee lijken uit de kliniek van den Hoogleeraar LONCQ stelden ons nog vóór korten tijd in de gelegenheid, zulks waar te nemen.

(2) Draagt de respiratie bij stikken, dus ook bij ophangen, er toe bij, om de drukking, waaronder het bloed staat, te verhoogen? Hoe ontstaat die verhoogde drukking, nadat de lucht in de longen onder hoogere drukking gebragt is? Deze en andere vragen behoeven hier niet onderzocht te worden, daar Prof. DONDEERS zulks, voor zoover het niet reeds in het *Nederlandsch Lancet*, December 1849, geschied is, waarschijnlijk nader zal uiteenzetten.

getrokken werd. Na eenige onbeduidende bewegingen stierf het beest al spoedig. Terstond werden hersen- en ruggemergsholte geopend, en, zooveel zulks doenlijk was, gezorgd, dat het touw even zoo vast om den hals bleef liggen, als tijdens het ophangen het geval geweest was (1). Alle bloedvaten der zachte bekleedselen van de hersen- en van de ruggemergsholte, voor zoover de laatste boven het touw gelegen waren, waren zeer gevuld. Bij het doorzagen der beenderen kwam veel bloed te voorschijn. De hersenvliezen, even als de hersenen, waren zeer met bloed opgevuld. De hersenoppervlakte vochtig, glinsterend. Ruggemerg tot aan het lendengedeelte bleek, anaemisch; op deze plaats echter bloedsophooping (hypostatisch).

Wij leeren uit deze proef: vermeerdering van bloed bij ophangen, zonder dat de vermindering van het vocht duidelijk blijkt.

7de Proef.

Een konijn, wegende 1,324 Ned. fl , werd op de

(1) BURROWS heeft bij zijne proeven eene ligatuur om den hals der beesten gelegd, om zoo doende de hoeveelheid bloed in de hersenen, zoo als ze op het oogenblik van den dood was, onveranderd te behouden. Op eene andere plaats zegt hij echter zelf, dat de sinus vertebrales hierdoor niet gedrukt worden; deze voorzigtigheid stelde hem dus niet zeker voor veranderingen na den dood. Het zekerste en veiligstemiddel, om deze veranderingen te voorkomen, scheen mij toe, dadelijk op de proef de sectie te laten volgen: hieraan ben ik in alle mijne proeven getrouw gebleven.

volgende wijze gestikt. Nadat de trachea blootgelegd en door eene dwarse insnijding geopend was, zonder ze geheel te doorklieven, werd een glazen buisje in hare holte gebragt en bevestigd. Dit buisje verdeelde zich aan de vrijgeblevene zijde in twee armen. Aan den eenen arm werd een manometer bevestigd; de andere arm bleef vooreerst open (1). Prof. DONDERS sloeg ten zijnen behoeve de in- en expiratie-drukkingen gade, nadat hij het opene buisje onder verschillende voorwaarden gesloten had. Vervolgens werd het beest, door het sluiten van het opene buisje, terstond nadat hierdoor eene vrij groote hoeveelheid lucht in de longen geblazen was, gestikt. Wij overtuigden ons door waarnemingen aan den manometer, dat de lucht in de longen, na het inblazen, onder hoogere drukking kwam. De bloedvaten in de hersenen waren op deze wijze onder hoogere drukking gebragt. Bij het openen van de schedelbeenderen vonden wij de hersenen tegen deze aangedrukt. De oppervlakte, zoo als ook de ventriculi, waren zeer vochtig. De sinus en andere bloedvaten, welke men door hunne kleur gemakkelijk in hunne takverdeelingen kon vervolgen, waren zeer opgevuld met bloed. Ik mag hier niet onopgemerkt laten, dat, bij het openen van het wervelkanaal, eene tusschen de spieren in de halswervelstreek gelegene ader, gekwetst werd, uit welke spoedig het in de hersenen bevatte bloed voor een groot gedeelte afliep. Het

(1) Eene afbeelding van dit buisje is in het *Nederlandsch Lancet*, December 1849, te vinden.

ruggemerg werd niet geopend, omdat veel bloed in de ruggemergsholte gekomen was (1).

Deze proef leert ons: vermeerdering van bloed en schijnbare vermeerdering van het vocht bij verhoogde drukking in de bloedvaten, te weeg gebracht door de lucht in de longen onder hoogere drukking te brengen.

Vinden wij nu door deze proeven onze theorie geschraagd? Wij durven dit bevestigend beantwoorden. Voor eerst blijkt duidelijk, dat de hoeveelheid bloed in de hersenholte voor verandering vatbaar is, bij verminderde bloedsdrukking afneemt, bij verhoogde toeneemt. Ten tweede zien wij, dat bij langzamen dood door verbloeding de bloedsvermindering veel aanzienlijker is dan bij dood door snelle verbloeding. Ten derde blijkt, dat bij vermindering van het bloed, hetzij door bloedontlasting, hetzij door verhongering te weeg gebracht, het cerebro-spinaalvocht is toegenomen. Een punt slechts is er wat, oppervlakkig beschouwd, niet met onze theorie schijnt te strooken: het is de vermeerdering, althans de schijnbare vermeerdering van cerebro-spinaalvocht in sommige gevallen van vermeerdering van bloed. Indien wij echter in het oog houden dat de hoeveelheid van het vocht niet gemakkelijk te beoordeelen is, wijl het voor een gedeelte in de her-

(1) Eenige met deze proeven overeenkomende sectieresultaten, welke ik tijdens het bezoeken van de zeer leerrijke kliniek van den Heer Dr. SCHNEEVOOGT gelegenheid had waar te nemen, ga ik hier met stilzwijgen voorbij, omdat zij hunne plaats reeds in de *Handboeken der path. anat.* gevonden hebben.

senen zelve is besloten, dan zal het ons niet moeilijk vallen ook van deze uitkomst, naar onze theorie, rekenschap te geven. Kiezen wij daartoe een voorbeeld, en wel de uitkomst van proef 7, welke onze theorie schijnbaar omverwerpt: immers vonden wij vermeerdering van het bloed en, zoo als wij zeiden, schijnbaar ook van het vocht. Maar mogen wij niet aannemen, dat de vermeerdering van het vocht op de oppervlakte enz. der hersenen gepaard gaat met eene zoodanige vermindering van het vocht, in de hersenen zelve bevat, dat de totaalkwantiteit desniettemin eene vermindering oplevert? Wij geloofden ons hiertoe reeds gerechtigd, wanneer wij bedenken, dat vermeerdering én van het vocht én van het bloed, zonder vermindering van het volumen der hersenen, eene physische onmogelijkheid is. Doch, wat meer is, onze theorie geeft er den sleutel van, dat juist bepaaldelijk in het weefsel der hersenen de opslorping van vocht, en alzoo de vermindering van volumen, bij verhoogde bloedsdrukking het snelst moet voorkomen. Immers het zijn vooral de haarvaten, die door opslorping de verhoogde drukking van het cerebro-spinaalvocht herleiden, en juist in de hersenen zelve, waaraan de drukking door het cerebro-spinaalvocht wordt medegedeeld, komen uitsluitend zeer kleine bloedvaten en haarvaten voor.

Dat eene bleeke hersenoppervlakte na aderlatingen dikwerf ten onregte voor een gevolg van anaemie gehouden wordt, terwijl hydraemie haar veroorzaakt heeft, is eene opmerking van HAMERNIK, die de uitkomst van onze proe-

ven niet twijfelachtig kan maken. Want eene vergelijking van het in de hersenholte bevatte bloed, met dat in het overige ligchaam, zoude ons reeds tegen zoodanige verwisseling kunnen vrijwaren. Maar daarenboven leert ons Piorry (1), dat, wanneer wij het bloed in de aderen terughouden, er wel bij anaemie, maar niet bij hydraemie eene roode kleur ontstaat.

De meening, reeds door Burrows geuit, dat langzame bloedonttrekkingen de hersenen bloedlediger zullen maken, en meer serum-uitzweeting ten gevolge zullen hebben, is door onze proeven ten volle bewaarheid geworden (b. v. proef 5). Ik meen hetzelfde voor congestieve oorzaken en quantitatieve bloedsvermeerdering met vermindering van het vocht te mogen aannemen, dat wil zeggen, dat de langzaam werkende aanhoudende of chronische congestie de verschijnselen van bloedsophooping enz. in hoogere mate zal voortbrengen, dan werkingen van korteren tijd of acute congestie met mogelijkheid doen kunnen. De pathologische anatomie staft dit met bewijzen, b. v. drooge hersenoppervlakte bij chronische hyperaemie, vooral zoodanige, die een vroeger tijdperk van hypertrophie uitmaakt.

Wij zullen nu eenige meeningen van verschillende schrijvers omtrent het zoo even gezegde vermelden, en veroorlooven ons, waar wij zulks noodig achten, kritische opmerkingen daarbij te voegen.

BURROWS is in twijfel, of bij verminderde bloedshoeveel-

(1) *Ueber die Blutkrankheiten*. Aus dem Französischen von Dr. KRUPP. Leipzig 1848. S. 70.

heid in de hersenholte, de veerkraacht der hersenen of het serum de plaats van het bloed inneemt. Wel kan het de vraag zijn, of de hersenen door vermeerdering of vermindering van vocht aan volumen af- en toenemen, en dit moet bevestigend beantwoord worden; maar van de veerkracht der hersenen kan hier geene sprake zijn.

KELLIE (1) gelooft, dat meer bloed uit de hersenen kan onttrokken worden na trepanatie, dan bij geslotene schedelholte, omdat dan de drukking des dampkrings niet meer door de schedelbeenderen wederhouden wordt. Mogt al dit denkbeeld waar zijn, zoo geloof ik toch niet, dat het enkel de drukking van den dampkring is, die dit verschil te weeg brengt. Stellen wij ons maar duidelijk voor, dat er bij gesloten' schedel niet meer bloed onttrokken kan worden, dan er andere stoffen (in ons geval het cerebro-spinaalvocht) voorhanden zijn, om de daardoor ontstane ruimte aan te vullen, en wel omdat er anders eene onder deze omstandigheden onbestaanbare luchtledige ruimte ontstaan zoude, dan zullen wij begrijpen, dat bij geopenen schedel niet zoo zeer de drukking van den dampkring, als wel de lucht, die de ontstane ledige ruimte

(1) Ik had reeds de hoop opgegeven, om nog voor het eindigen dezer dissertatie in het bezit van KELLIE's verhandeling, opgenomen in de *Med. chir. transact.* van Edinburg (Bd. I.) te geraken, hoezeer ik alle pogingen daartoe in het werk had gesteld. Maar door de vriendelijkheid van Prof. SCHROEDER VAN DER KOLK verkreeg ik eene Duitsche vertaling daarvan door Dr. GOTTSCHALK, uitmakende eene van de stukken, bevat in zijne verzameling van in het Duitsch vertaalde *Verhandelingen over hersenziekten*, door F. NASSE uitgegeven.

aanvult, in aanmerking komt. Immers is het bekend, dat de drukking van den dampkring, die op de bloedvaten in het algemeen werkt, dit niet minder op de bloedvaten der hersenen doet, al is de schedel gesloten. Immers weten wij bovendien, dat de drukking, die van de bloedvaten uitgaat, zelfs grooter dan een atmosfeer zijn kan, al is de schedel gesloten. Ik wil met het gezegde niet geheel ontkennen, dat, bij een groot en snel bloedverlies, de drukking, die door de bloedvaten wordt medegedeeld, tijdelijk minder dan een atmosfeer bedragen kan, maar ik herhaal het, de bloedvaten in de hersenholte zijn niet gevrijwaard tegen de drukking van den dampkring, ook wanneer de schedel in zijn geheel is.

KELLIE zegt verder, dat de bloedsdrukking en niet de hoeveelheid bloed in de hersenholte door aderlatingen verminderd worden kan. Hij blijft echter niet getrouw aan deze dwaling. Zoo vinden wij (1) door hem als uitkomst zijner proeven opgegeven, dat de hoeveelheid bloed afnemen en door serum in (?) of buiten de vaten vervangen worden kan. Kort te voren zegt hij bij de beoordeeling van SEED's *Dissertatio inauguralis de sanguine misso*: »Soweit scheinen diese Versuche den Satz zu bestätigen, dass kein Theil der circulirenden Flüssigkeit dem Kopfe entzogen werden kann, ohne dass zugleich eine andere Aequivalente ihren Platz einnimmt.“ En wat meer is, wij lezen bij den verdediger der onveranderlijke

(1) FRIEDRICH NASSE, *Sammlung zur Kenntniss der Gehirn- und Rückenmarkskrankheiten*, pag. 53.

bloedshoeveelheid in de hersenen, bij denzelfden schrijver, die zijne verhandeling begint met de stelling, dat de hoeveelheid slagaderlijk plus aderlijk bloed in de hersenholte eene onveranderlijke hoeveelheid uitmaakt, dat hij niet betwijfelt, dat bij langzame bloedontlasting de hersenen niet alleen veel bloedarmer zouden worden, dan bij spoedige, zoo als hij ze in het werk stelde, maar dat bovendien zeker ook veel meer serum uitgestort zoude worden (1). Dezelfde verschijnselen verwacht hij bij cachexiën, inanitie enz. KELLIE heeft dus reeds denkbelden geuit, die niet ver van de waarheid gebleven zijn; maar zonder hiervoor gronden op te geven of ze uit eene theorie af te leiden.

Wij geven met leedwezen te kennen, dat wij van HAMERNJK, dien wij als schrijver over dit onderwerp nu laten volgen, niet kunnen zeggen, dat hij ons zooveel verder in deze zaak gebragt heeft, als men naar den tijd, tusschen zijn en KELLIE's stuk verstreken, had mogen verwachten.

HAMERNJK gelooft, dat aderlatingen de hoeveelheid bloed niet dan na gedane trepanatie verminderen kunnen, en zegt dienaangaande: (2) »Wir werden später anzeigen, dass die Eröffnung einer Körperarterie oder Vene das Gehirn nur dann blutärmer machen kann, wenn die Schädelknochen gleichzeitig verletzt sind, denn solange die Schädelknochen ganz bleiben, kann aus dem Gehirne,

(1) FRIEDRICH NASSE, *Sammlung zur Kenntniss der Gehirn- und Rückenmarkskrankheiten*. Aus dem Englischen und Französischen von ANDREAS GOTTSCHALK. Stuttgart 1857.

(2) HAMERNJK, l. c. fig. 42.

auch beim Abschneiden des Kopfes vom Rumpfe kein Blut verloren gehen."

Dit gezegde steunt op de vergelijking van den schedel met een vat, en is als zoodanig vroeger door ons reeds wederlegd. Dat hij hier zoo onmiddellijk dat afsnijden van het hoofd laat volgen, bewijst, dat hij geheel heeft voorbijgezien, dat bloed en liquor cerebro-spinalis gedurende het leven met elkander kunnen wisselen.

HAMERNJK treedt dus als verdediger der onveranderlijke bloedshoeveelheid in de hersenholte op. Maar terwijl zijne ten gronde liggende vergelijking van de schedelholte tijdens het leven met een met vloeistof gevuld vat en die van den bloedsomloop in de hersenen met den loop van eene vloeistof in eenen hevel geheel onjuist is, kan het niet bevreemden, dat hij inconsequent wordt ten opzichte van deze zijne meening. Zoo laat hij b. v. het vocht in de schedelholte er toe dienen, om ledige ruimten aan te vullen, en geeft dus daarmede de mogelijkheid van zijne vermeerdering toe; zoo laat hij verder het bloed quantitatief toenemen en wel niet door verhoogde drukking in de vaten, maar door vermindering der hersenzelfstandigheid, door eene buiten de vaten gelegene kracht, nadat hij te voren gezegd heeft: »Bei unverletzten Schädelknochen können natürlich weder die Arterien der Schädelhöhle noch auch die des Gehirns ihr Volumen wechselweise verändern, sie müssen continuirlich dasselbe Volumen behalten;" (1) zoo ook laat hij bij vermeerdering der bloeds-

(1) HAMERNJK, l. c. pag. 56.

hoeveelheid de vochtmassa afnemen enz. Deze inconsequentiën hebben, voor zoover v. Krwisch de heveltheorie, waarop zij voor het grootste gedeelte steunen, aangetast en verworpen heeft, reeds hare wederlegging gevonden. Ik sta er dus niet verder bij stil.

DIEKERHOFF (1) heeft eenige proeven in het werk gesteld, om den invloed van aderlatingen op de hoeveelheid bloeds in de hersenen na trepanatie op te helderen. Het is echter te bejammeren, dat hij ze onnoodig compliceerde. Zoo gaf hij aan eenen hond, vóór het begin van zijne eerste proef, opium. Een en tweeden hond doodde hij met acidum hydrocyanicum, hetwelk, zoo als wij gezien hebben, de vaatvulling modificeert, doordien het congestie veroorzaakt. Bij eenen derden hond druppelde hij na de trepanatie spiritus vini op de hersenvliezen, zoo zelfs, dat inflammatie daardoor ontstond. De uitkomsten, door hem bij zoodanige wijzen van proefneming verkregen, kunnen dus ten deze niet beslissend zijn, en wij hechten hierom weinig waarde aan zijne volgende woorden: (2) » Ergo sive venaesectiones parvae modo et repetitae instituuntur, sive sanguis ad mortem usque continuo detrahatur, terebratio cranii diminuendae sanguinis copiae cerebro ejusque velamentis contenti nihil prodest."

Voorts gelooft DIEKERHOFF (2) uit de 4^{de} zijner proeven te mogen opmaken, dat door aderlatingen wel de hersen-

(1) DIEKERHOFF, *De remediorum quorundam vi sanguinem cerebro et meningibus contentum diminvendi*. Bonnae 1833.

(2) DIEKERHOFF, l. c. pag. 9.

vliezen, maar niet de hersenen bloedlediger zouden worden; voorwaar eene niet zeer aannemelijke meening. Immers hebben de hersenen geen op zich zelf staand vaatstelsel, en dan toch steunt deze uitspraak maar op ééne proef, welke als het ware door de 2^{de} zijner proeven (1) weêrlegd wordt, indien deze een voorbeeld van bloedledige hersenen na bloedontlasting bevat.

Dr. ALLEN THOMPSON (2) spreekt op eene en dezelfde bladzijde van vermeerderde en verminderde bloedsdrukking en van onveranderlijke hoeveelheid bloed in de hersenholte. Evenwel geeft hij de mogelijkheid van vermindering van deze hoeveelheid door pathologische producten in de hersenholte toe. Ook hij ontkent den invloed van aderlatingen op het bloed in de hersenholte, wat het quantitative aangaat.

BERGMANN is, zoo als wij reeds weten, de meening toegedaan, dat de totaalquantiteit bloed in de hersenholte onveranderlijk is; maar neemt eene ongelijke verdeeling van het bloed aan, waarbij hij de volgende theorie ontwikkelt (3). Hooge ontwikkeling van de eene of andere rigting van het verstand gaat gepaard met congestie in het eene of andere deel der hersenen, terwijl de hierbij verminderde werkdadigheid van andere deelen verklaard wordt door de mindere of meerdere afleiding van het bloed van die deelen. Doch dit is voorwaar niets dan eene willekeurige theorie. Wij weten, dat oefening van het eene

(1) FIEKERHOFF, l. c. pag. 6.

(2) TODD's *Encyclopaedie*, art. *Circulation*.

(3) BERGMANN, l. c. pag. 278.

of andere orgaan vermeerderden bloedtoevoer, verhoogde stofwisseling, vermeerderde ontwikkeling ten gevolge heeft, en in het algemeen laat zich dit ook wel op de hersenen toepassen; maar welke redenen bestaan er, om deze verschillende graden van ontwikkeling zoo te localiseren, als dit BERGMANN's theorie eischt? Ware dit werkelijk zoo, dan zouden bij de lijkopeningen van geleerden in verschillende vakken, in verschillende daaraan beantwoordende deelen der hersenen congestie en wie weet wat meer gevonden moeten worden, waarvan ons de ondervinding tot nog toe niets heeft aangetoond.

Tot de meeningen omtrent het *toenemen* van bloed in de hersenen overgaande, hebben wij nog het volgende toe te voegen. Vermeerdering van het bloed in de hersenholte heeft BURROWS reeds doorgaans bij zijne met dit oogmerk in het werk gestelde proeven verkregen. Ook hij heeft dieren opgehangen, gestikt enz. DIEKERHOFF gelooft, dat zonder narcotica geene congestie bij proeven verkregen zal worden. Dat zij door narcotica ontstaat, besluit hij uit eene daarmede bij eenen hond in het werk gestelde proef. Hij heeft bij eenen anderen hond eene vena jugularis onderbonden, en hem vervolgens uit de art. iliac. dood laten bloeden; bij eenen derden hond heeft hij hamerslagen op den van weeke bekleedselen ontblooten schedel geapliceerd, vervolgens den schedel getrepanceerd en de hersenvliezen geprikkeld, eindelijk ook dezen hond aan verbloeding laten sterven. Ik begrijp niet, hoe hij bij op zoodanige wijze in het werk gestelde proeven vaatvulling heeft kunnen verwachten?

Met de circulatie in de hersenen staat de beweging der hersenen in naauw verband. Het is bekend, dat men beweging waarnemen kan aan hersenen, wier beenbekleedsel door fontanellen, verwonding of anderzins op kunstmatige wijze, b. v. door trepanatie enz., zijne continuïteit verloren heeft. Deze beweging is van tweederlei aard, de eene beantwoordt aan de ademhaling, de andere aan de hartslagen, of, zoo men wil, aan den pols. Alvorens wij het wezen dier bewegingen uiteenzetten en de vraag of zij ook bij geslotene schedelholte plaats vinden, behandelen, zullen wij onze dienaangaande in het werk getelde proeven mededeelen.

8ste Proef.

Een konijn, wegende 1,135 Ned. fg , werd met de 4 pooten op eene plank vastgebonden. Vervolgens werd het ligamentum obturatorium of occipito-atlantic. postic. blootgelegd, en toen, nadat de zachte bekleedselen van den schedel losgepraepareerd waren, met een klein zaagje een vierkant beenstukje uit den schedel uitgezaagd. Eindelijk werd de trachea blootgelegd en door eene tusschen de kraakbeenderen gevoerde dwarssnede geopend. In de trachea werd het bovenbeschrevene glazen buisje bevestigd, hetwelk op de vrije zijde in 2 takken uitloopt. Aan het eene werd een met water gevulde manometer gehecht, het andere bleef voorshands open, zoodat het konijn rustig doorademen konde. De respiratiebewegingen waren duidelijk en beantwoordden aan die van de wa-

terkolom in den manometer. Naarmate nu de opene buis minder of meer met den vinger gesloten werd, namen beide bewegingen in dezelfde verhouding toe. Luchtinblazing in het opene buisje had sterkere rijzing ten gevolge. Wij merkten aan de spiegelbeeldjes op de oppervlakte der hersenen de slagaderlijke beweging of den pols op, welken ECKER niet waarnemen konde. Duidelijk waren verder het vernauwen en verwijden der sinus bij in- en expiratie zichtbaar. Werd het beenstukje, hetwelk juist in de opening der schedelholte paste, ingevoegd, dan zag men, even als bij geslotene schedelholte, de beweging aan het ligamentum obturatorium, zoodra zijne spanning door eenen gepasten stand van den kop opgeheven werd. Bij geopende schedelholte waren deze bewegingen niet waar te nemen.

Wij leeren uit deze proef: dat er ook bij konijnen tweederlei bewegingen aan de hersenen bij geopende schedelholte waar te nemen zijn, die men versterken kan door de ademhaling zoodanig te belemmeren, dat in- en uitademingsdrukking verhoogd worden.

9de Proef.

Een schaap, hetwelk de draaiziekte had, werd door de welwillendheid van den Directeur der vecartsenijschool, Prof. NUMAN ter dispositie van Prof. DONDERS gesteld, die mij uitnoodigde, hem te vergezellen bij eene daarop te nemen proef en te gelijker tijd waarnemingen omtrent de hersenbewegingen te doen. Nadat de noodige inlichtingen ver-

kregen waren omtrent de waarschijnlijkste zitplaats van den *Coenurus cerebialis*, werd met eene handtrep aan op het regter wandbeen eene opening gemaakt. De beenderen werden op deze zijde zeer dun bevonden. Naast deze opening werd eene tweede met de eerste ineenlopende gemaakt en te gelijker tijd de dura mater weggenomen. Er werd geen vrij vocht op de oppervlakte der hersenen gezien. De respiratiebewegingen waren niet terstond waar te nemen. Na korten tijd kwam de blaas van den *Coenurus* bij de expiratie een weinig te voorschijn. Van dit oogenblik af werd bij elke volgende expiratie een grooter stuk van de blaas zichtbaar, bij elke inspiratie verminderde haar omvang. Men zag in dit zwellen en inkrimpen der met vocht gevulde blaas de maat der hersenbewegingen klaar voor oogen. Deze bewegingen waren geëvenredigd aan de bewegingen in den manometer, welke op de bij de vorige proef beschrevene wijze aangebragt was. Het sluiten van de buis, waardoor het schaap ademde, had versterking der bewegingen ten gevolge. Eindelijk viel de blaas uit. Nu waren de hersenbewegingen zeer duidelijk, zoowel die der respiratie, als die van den pols. Aan het opene buisje werd nu door middel van een caoutchouc-buisje de maagpomp van Weiss bevestigd en toen lucht in de longen gepompt. Daardoor stegen de hersenen; zij zakten wederom, zodra de lucht kon worden uitgedreven.

Wij leeren uit deze proef, dat niet altijd terstond na opening van den schedel de bewegingen zijn waar te nemen; dat zij vooral duidelijk worden, wanneer de her-

senen door de eene of andere reden, zoo als hier door het uitvallen der blaas, eenigzins ingezakt zijn; dat bij verhoogde drukking in de longen de hersenen weder stijgen.

10^{de} Proef.

Eene kat werd met de 4 pooten vastgebonden, en vervolgens door inademing van chloroform genarcotiseerd.

Toen werd eene kruissnede in de zachte schedelbeksels gemaakt, deze werden losgepraepareerd en vervolgens een stuk uit den schedel gezaagd, en wel zoo, dat de dura mater in haar geheel gebleven was. In de trachea werd het bekende glazen buisje bevestigd, hetwelk op de gewone wijze met den manometer en tegen het einde van de proef met de maagpomp in verband gebragt werd.

De respiratie-bewegingen, beantwoordende aan die van den manometer, werden bij rustige ademhaling zeer duidelijk aan de dura mater waargenomen; na eenige verpoozing werd door de maagpomp lucht in de longen gepompt en daardoor de hersenen en ook de dura mater tot rijzen gebragt. Toen zij eene zekere hoogte bereikt hadden, opende ik de dura mater om te zien of er vocht uitvloeijen zoude: dit was echter niet het geval. Bij het uitpompen van lucht uit de borstholte zag men de hersenen sterk dalen.

Deze proef leert ons, dat de bewegingen, ook bij niet geopende dura mater, waar te nemen zijn, dat bij het rijzen der hersenen de hoeveelheid vocht op de bovenste

oppervlakte niet aanzienlijk toeneemt, dat de hersenen door verhoogde drukking bij inblazing van lucht in de longen rijzen, door verminderde drukking, bij uitpomping van lucht uit de longen dalen.

11de Proef.

Bij eene kat werd zonder chloroform, overigens even als bij de vorige, de schedel geopend, met dat gevolg echter, dat er eene hevige bloeding uit een der aderboezems ontstond, die wel eenige malen door koud water gestild werd, doch telkens door de bewegingen der kat hernieuwd werd, zoodat reeds toen het ligament. obturat. geprepareerd was, om het te openen en vervolgens het vocht af te tappen, de bewegingen van de hersenen niet meer zichtbaar waren, de hersenen zich onder het niveau der schedelbeenderen bevonden en de dura mater hol was. Slechts op eene kleine plaats, en wel in de nabijheid van den gekwetsten aderboezem werd aan een rood gekleurd coagulum nog een weinig beweging bij in- en expiratie gezien. Gedurende de bloeding zag men duidelijk bij de expiratie het bloed met meer kracht en in grootere hoeveelheid uit den gewonden aderboezem stroomen. Ik opende vervolgens het ligamentum en had daarbij het ongeluk weder eenen sinus te kwetsen. Dien ten gevolge werd hierin bij de inspiratie lucht opgeslorpt. Het bij expiratie uitstroomende bloed werd meer en meer met gasbellen gevuld. Spoedig daarop stierf het beest. In de vena cava superior, in het regter hart, en in de arte-

ria pulmonalis dextra werden vele luchtbellen gevonden, die in een groot deel der vena cava superior het bloed geheel verdrongen hadden.

Deze proef leert, onder anderen, dat de bewegingen na groot bloedverlies ophouden.

12^{de} Proef.

Een konijn, wegende 1,454 Ned. ff , diende vooreerst om de normale bloedquantiteit in de hersenen waar te nemen. Daartoe werd de schedelholte op de gewone wijze geopend. Wij hebben deze hoeveelheid bloed aan de beoordeeling van de uitkomst der lijkopeningen, bij de eerste 7 proeven vermeld, ten grondslag gelegd. De respiratie-bewegingen waren zeer zichtbaar. Ik praepareerde vervolgens het ligamentum ohturatorium en zoog met een spuitje, hetwelk eene zeer fijne opening had, de cerebro-spinaalvloeistof op. Ik konde, na dit opzuigen, geene hersenbewegingen meer zien, terwijl de bewegingen der vloeistof in het wervelkanaal voortduurden, en men ter plaatse van het geopende ligamentum de vloeistof duidelijk zag af- en toenemen, of liever in de ruggemergsholte *terug* en weer uit deze te voorschijn treden, geëvenredigd aan de *in-* en *expiratie*.

Deze proef leert, dat de hersenbewegingen ophouden, zoodra de vloeistof uit de hersenholte op eene of andere wijze, hier b. v. door opzuigen, verwijderd is geworden.

De nu beschrevene proeven bevestigen voor het groot-

ste gedeelte de waarnemingen van ECKER; hetgeen zij bovendien nog kunnen leeren, zal in het nu volgende behandeld worden. Dan wij veroorloven ons nu eenige meeningen van andere schrijvers aangaande deze bewegingen te bespreken.

Omtrent de bewegingen van den pols laat ECKER (1) zich op de volgende wijze uit: »Es schien mir immer die zwar rasch geschehende Pulsation des Gehirns nicht bloss eine Erhebung also eine Ortsveränderung des Gehirns, sondern auch so wie dies bei den Arterien der Fall ist eine kurze rasche Ausdehnung zu sein, so dass ich den beiden angegebenen Ursachen einen Antheil zuzuschreiben geneigt bin.»

Met deze verklaring gelooven wij ons wel te kunnen vereenigen. Dr. HAMERNIK echter zegt (2). »Die arterielle Bewegung des Gehirns bei offenen Schädelknochen ist also nach unserer Ansicht durch die Verlängerung und Erweiterung sämtlicher Arterien desselben, oder durch diejenige Schwankung der arteriellen Blutsäule am Hämatodynamometer veranlasst, welche von der Systole des Herzens abzuleiten ist. Neben dieser Bewegung des Gehirnes ist jedoch noch ein Vibriren desselben gleichzeitig wahrzunehmen (?), welches von dem Tonus der Arterienwände des Gehirns diesem selbst mitgetheilt wird, und welches an den Fontanellen, bei Verletzung der Schädelknochen und bei den sogenannten penetrirenden Hirnhautschwämmen deutlich vorhanden ist.»

(1) ECKER, l. c. pag. 26.

(2) HAMERNIK, l. c. pag. 45.

Dat de omvang en inhoud der slagaderen bij systole en diastole af- en toeneemt, dat daarbij de spannings-toestanden der vaatwanden verschillen, is bekend en begrijpelijk; maar hoe het vibreren der wanden eene der oorzaken van de slagaderlijke hersenbewegingen wordt, hoe zijne werking aan de bewegingen is waar te nemen, is onbegrijpelijk.

ECKER zet bij behandeling der respiratie-bewegingen het mechanisme van de ademhaling in verband met den bloedomloop in de slagaderen en aderen uiteen, en gaat dan op de volgende wijze in zijne redenering verder (1): »Durch den bis jetzt beschriebenen Mechanismus liesse sich nun zwar auf ungezwungene Weise die Anschwellung des Gehirns bei der Expiration und das Zusammenfallen desselben bei der Inspiration erklären, allein mehrfache Versuche, wovon ich die wichtigsten im Folgendem erwähnen will, haben mir unwiderleglich dargethan, dass dessen ungeachtet es etwas Anderes ist, was die respiratorische Bewegungen des Gehirnes veranlasst, und dass diese Anschwellung und Entleerung der Gehirnvenen nur in *sehr untergeordneter Weise* dazu beiträgt. Es ist dieses die Bewegung der Cerebrospinalflüssigkeit.»

Het bloed evenwel is de onmiddellijke, het vocht de middellijke oorzaak der bewegingen; van de bloedvaten gaat de kracht uit, het vocht gehoorzaamt aan deze kracht. Hoe kan men nu aan het bloed eene ondergeschikte rol

(1) ECKER, l. c. pag. 83.

bij deze bewegingen toekennen? ECKER laat bij expiratie de aderen der ruggemergsholte opzwellen, door die opzwellings de dura mater tot de medulla spinalis naderen, zoodat minder vocht tusschen beide bevat zijn kan. Hij laat voorts het vocht, in de ruggemergsholte bevat, stijgen en in de schedelholte plaats vinden, en dat wel op de basis cranii, in de ventriculis en op de oppervlakte der hersenen, en zoo, zegt hij verder, zetten de hersenen zich uit. Zoo doende worden de respiratiebewegingen der hersenen herleid tot eene vermeerdering en vermindering van vocht in de hersenholte, geëvenredigd aan eene stijgende en dalende beweging van dit vocht in het ruggemergskanaal (1). Al ware dit zoo, zien wij dan wel, zoo als ECKER wil, bij dit proces het bloed eene ondergeschikte rol spelen? Maar heeft niet ECKER bij deze verklaring de verandering van de bloedmassa der hersenen bij in- en expiratie, die hij aan deze verklaring vooraf laat gaan, uit het oog verloren? Het éénigste wat hij daaromtrent vermeldt is het volgende. »Die Gehirnvenen sind zwar etwas stärker gefüllt, aber die unnachgiebigen Sinus sind nicht in dem Grade angeschwollen'' (natuurlijk bij expiratie). Dat de sinus der hersenholte niet zoo uitzetbaar zijn als andere aderen, heeft verder geen gevolg, dan dat daardoor de graad hunner vulling beperkt wordt, zonder dat daarom hunne dimensie, zoo als velen willen, eene onveranderlijke wordt. Experiment

(1) Men verlieze niet uit het oog, dat ik hier van bewegingen bij niet gesloten' schedel spreek.

8 bevat een voorbeeld van hunne veranderlijkheid, die HAMERNJK ook bij lijkopeningen waargenomen wil hebben. Zijn nu de aderboezems gevuld (1), zoo zullen zij ten minste tegenstand bieden aan het bij versterkten slagaderlijken bloedstroom meer toegevoerde aderlijke bloed, te meer daar de venae vertebrales, waarin het bloed der sinus zoude kunnen uitvloeijen, op dit oogenblik ook zeer gevuld zijn, en de emissaria Santorini, al konden zij ook de afvloeiing verligten, toch niet evenveel bloed zouden kunnen afvoeren, als er door den versterkten slagaderlijken bloedstroom op dit oogenblik toegevoerd wordt. Dat de bloedsomloop in de slagaderen bij de inspiratie zoodanig gewijzigd wordt, dat de omvang van deze vaten toeneemt, leert ons ECKER zelf eenige bladzijden vóór zijne aangehaalde meening omtrent de oorzaak der respiratie-bewegingen. Zoo doende zoude dus niet het vocht alleen de opzwellling bij de uitademing te weeg brengen. Bij experiment 11 namen wij dan ook ophouden der hersenbewegingen waar na verbloeding, en bij experiment 10 vloeide, bij het openen der dura mater, nadat de hersenen zeer hoog gestegen waren, geen vocht uit, hetwelk niet geheel en al aan de vooronderstelling van ECKER beantwoordt. Want met grond mag men verwachten, dat het vocht, indien het uit de ruggemergsholte opstijgt, dien weg kiezen zou, op welken het den min-

(1) Ware hunne dimensie onveranderlijk, zij zouden altijd gevuld zijn, en de verandering der bloedvaten slechts op de in de sinus inmondende aderen en de slagaderen der hersenen betrekking kunnen hebben.

sten tegenstand ontmoet, en dus eer op de oppervlakte der hersenen dan op de basis van den schedel te vinden zijn moest. Immers zoude het anders de hersenen moeten opligten. ECKER heeft dus voorzeker aan het vocht eenen te grooten invloed toegekend. Het ophouden der bewegingen, nadat het vocht uit de hersenen afgetapt is, zoo als wij dit ook in experiment 12 waarnamen, leert ons verder niets, dan dat de impulsie aan de hersenen door de kracht van den bloedstroom gegeven, zonder het aanwezen van het veel besprokene vocht, geene plaatsverandering der hersenen ten gevolge heeft.

Zoo veel van de hersenbewegingen bij geopenden schedel. Zullen dezelve ook bij gesloten' schedel plaats kunnen vinden?

Wij vinden deze vraag bij ECKER bevestigend beantwoord. Het eenigst afdoend argument, hetwelk hij daarvoor opgeeft, is de volgende waarneming (1): hij zag de bewegingen door de niet geopende dura mater heen, die maar voor een klein gedeelte blootgelegd was geworden. Doch het is niet afdoende, deze waarneming aan het voorafgaande aan te sluiten; dit zoude immers tot de verkeerde meening aanleiding kunnen geven, dat het voor de bewegingen bij geopenden schedel vermelde, zonder eenige wijziging, ook voor de bewegingen bij gesloten' schedel geldig was. Immers wordt het stijgen en dalen van het vocht uit de ruggemergs naar de hersenholte, en omgekeerd, bij eenen geslotenen schedel

(1) ECKER, l. c. pag. 116.

eene onmogelijkheid. Want wij hebben gezien, dat het niet alleen de bloedvaten zijn, die in de ruggemergsholte liggen, welke bij de uitademing meer gevuld worden, maar dat dit even zeer met de in de hersenholte gelegene vaten het geval is. Hoe zoude nu, terwijl de vaten in de hersenholte meer gevuld worden, bij gesloten' schedel, het vocht kunnen toenemen? Of zouden wij eenen aan elke uitademing beantwoordenden vergrootten ruimte-inhoud of eene dergelijke verkleining der hersenen mogen aannemen, opdat het vocht toch maar plaats vinden zoude? Niet minder stuiten wij op ongerijmdheden, zoodra wij eene afdalende beweging van het vocht, van de hersen- naar de ruggemergsholte toe, bij de inademing consequent willen volhouden. Immers zouden dan bloed en vocht te gelijker tijd in de schedelholte afnemen. Er kan echter geene luchtledige ruimte in de hersenholte ontstaan. Men zoude dus naar eene aanvullende stof moeten zoeken. Zal deze wel te vinden zijn?

Blijven wij echter getrouw aan onze vroeger ontwikkelde theorie, en zij zal ons de inlichting niet schuldig blijven over hetgeen bij gesloten' schedel ten gevolge van de ademhaling gebeuren kan. Bij de uitademing neemt de drukking in de bloedvaten der hersen- en ruggemergsholte toe; bij de inademing daarentegen neemt zij af. Aan de vermeerdering en vermindering nu van deze drukking beantwoordt de af en toename van het vocht. Ziedaar dus den sleutel ter verklaring. Want oefent de ademhaling gelijkmatigen invloed op hersenen en ruggemerg uit, dan zal bij de uitademing in beide het bloed

toe- en het vocht afnemen, dan zal bij de inademing in beide het omgekeerde moeten gebeuren, — het zij dan ook slechts in zeer geringe mate.

Hebben nu deze veranderingen altijd bewegingen ten gevolge? Wij zullen niet lang stilstaan bij het beantwoorden van deze vraag, omdat wij nog niet zoo gelukkig zijn, om dit punt meer te kunnen ophelderen, dan tot nog toe reeds geschied is. Wij stellen ons tevreden met de opmerking, dat degenen, die genegen zijn mogten met ECKER deze bewegingen aan te nemen, de verklaring in het zoo even vermelde zullen vinden, en veroorloven ons hier ter plaatse de volgende woorden van LONGET (1) voor den geest te halen, die onze voorstelling teregtwijzen zullen, zoo deze wellicht misleid ware door het aanhalen van voorbeelden, die ons ter verduidelijking de wezenlijkheid (?) in vergrootten maatstaf voorstelden. Zij luiden: »Man kann übrigens nicht läugnen, dass sowohl die Versuche an lebenden Thieren als auch die Beobachtung bei gespaltenem Rückgrat eine übertriebene Vorstellung von der Ausgiebigkeit der Bewegungen dieser Flüssigkeit (cerebro-spinaalvloeistof) geben.»

ECKER geeft nog volgende redenen voor het bestaan der hersenbewegingen tijdens het leven op. (2)

1° Hij gelooft uit analogie te mogen aannemen, dat, waar een weivlies is, bewegingen plaats zullen heb-

(1) LONGET, *Anat. und Physiol. des Nervensystems*. Deutsch von Dr J. A. HEIN, S. 485.

(2) ECKER, l. c. pag. 448 et seq.

ben. ECKER voegt er zelf bij, dat het sereuse vlies, hetwelk ruggemerg en hersenen omkleedt, in menig opzigt van andere sereuse vliezen afwijkt. Hoezeer zijn argument door deze opmerking verzwakt wordt, blijkt nog meer daaruit, dat men reeds zoover gegaan is, te ontkennen, dat de arachnoidea een weivlies zijn zoude, zoodat dus die afwijking der arachnoidea niet zoo geheel onbeduidend is.

2° Gelooft ECKER, dat de hersenkronkelingen voor eene beweging tijdens het leven pleiten. Dit kan toch wel niets meer heeten, dan dat de hersenen, naarmate hare oppervlakte platter wordt, minder ruimte voor vloeistof overlaten. Hiermede wordt dus niets meer gezegd, dan dat er mogelijkheid bestaat, dat één der factoren van de hersenbewegingen verkleind, ja zelfs bijna tot 0 herleid worden kan, zoodat de bewegingen in dezelfde mate tot verdwijnen toe afnemen.

3° De bewegingen aan fontanellen, wonden enz. kunnen, zoo als ECKER wil, voor den normalen toestand tijdens het leven niets bewijzen; want in het eene geval heeft men bewegelijke vliezen enz., in het andere aan drukking weerstand biedend beenweefsel.

4° Evenmin kunnen wij aan het scheuren van eene schedelwonde bij kinkhoest en aan andere toevallen bij de exspiratie bewijskracht toeschrijven. Wij leeren daaruit verder niets, dan dat verhoogde drukking tegen een of ander punt, hetwelk geen toereikenden wederstand bieden kan, plaats had enz.; voor den normalen toestand leeren wij daaruit weinig.

ECKER's hoofdargument voor de bewegingen tijdens het leven blijft dus, dat men door een klein gedeelte van de blootgelegde dura mater heen de bewegingen zien zoude. De verschillende meeningen over deze beweging heeft ECKER met groote vlijt verzameld. Daarom verwijzen wij daarheen, en bepalen ons verder tot het volgende.

LONGET (1) gelooft aan te toonen, dat noch bloed noch vocht in de hersenholte afnemen kan, dat er dus geene bewegingen mogelijk zijn, daar er geene ledige ruimte ontstaan kan. Desniettemin erkent hij eene met de respiratie gepaard gaande verandering, en gelooft die in de hersenen zelve te vinden, welke, zoo als hij zegt, ijler of digter worden, naarmate de in de hersenen bevatte vloeistof vermeerderd of vermindert. De omvang der hersenen zoude hierbij geene verandering ondergaan.

v. KIWISCH erkent de mogelijkheid der hersenbewegingen bij gesloten' schedel; maar wij kunnen ons met de daarvoor opgegevene redenen, namelijk de veerkracht en zamendrukbaarheid der hersenen, niet vereenigen (2).

HAMERNJK volgt ECKER bij zijne beschrijving der hersenbewegingen bij geopenden schedel, en geeft zich daarbij moeite om aan te toonen, dat niets van dien aard bij gesloten' schedel plaats hebben kan. Zijne redenen daarvoor hebben reeds hier en daar hare plaats gevonden, en behoeven dus geene nadere vermelding. Niet minder tracht HAMERNJK ECKER's redenen voor de bewegingen bij geslo-

(1) LONGET, 1 c. Bd. I. pag. 628.

(2) v. KIWISCH, 1. c. pag. 89.

tene onnuitzetbare omgeving der hersenen te wederleggen en gaat ten slotte op de volgende wijze voort: (1)

»Nach dem Gesagten sind wir demnach fest überzeugt: dass zwischen den Schädelknochen und dem Gehirne kein Raum vorhanden, dass die Schädelhöhle vollkommen voll ist, dass bei unverletzten Schädelknochen am Gehirne und seiner Flüssigkeit keine Bewegung vorkommt, und wir können ausser dem bereits Gesagten auch noch dadurch unsere Ansicht unterstützen, dass für dieselbe die Entwicklungsgeschichte des Gehirnes und der Schädelknochen ein wichtiges Wort spricht.» (2)

III.

Er blijft ons nog eene stelling ter behandeling over. Zij luidt: De hersenen zelve behoeven niet altijd hetzelfde volumen bij gelijken ruimteinhoud des schedels te behouden; dus dien ten gevolge toe- of afname van de som van cerebro-spinaalvocht en bloed.

Wij hebben reeds in proef 7 afname van volumen leeren kennen en verklaard. Het veranderen van volumen der hersenen wordt ons bovendien geleerd door de pathologische anatomie. Wij willen hier eenige woorden van ROKITANSKY aanhalen. Bij de beschrijving van een geval van overmatige ontwikkeling der hersenen zegt ROKITANSKY (2): »De-

(1) HAMERNJK, l. c. pag. 70.

(2) ROKITANSKY, *Pathol. Anat.* Bd. II. Vertaald door Dr. MOLESCHOT, pag. 714.

ze vliezen (hersenvliezen) missen klaarblijkelijk de vochtigheid, die aan de vrije oppervlakte van het spinnewebsvlies toekomt. Zij zijn droog en hunne vaten bloedledig, plat. De kronkels van de halfronden der groote hersenen zijn ineengedrongen en afgeplat; de grijze zelfstandigheid is meestal bleek en graauwrood van kleur, het merg bestendig schitterend wit, in het oog vallend bleek en bloedarm, welke omstandigheid juist daarom van gewigt is, omdat hierdoor de vergrooting, die aan overvoeding haar ontstaan te danken heeft, onderscheiden wordt van de zwelling der hersenen, die door bloedvulling wordt te weeg gebracht. Voorts lezen wij bij denzelfden schrijver in het hoofdstuk, hetwelk over atrophie handelt: (1) de *état criblé* etc. van DURAND FARDEL is een gemeenschappelijk gevolg van de atrophie der hersenen en van de daardoor te weeg gebragte bloeiovervulling der vaten enz. De door het wegteren der hersenen ontstane ledige ruimte in den schedel wordt hoofdzakelijk door eene heldere kleurlooze wei gevuld, die in den zak (?) van het spinnewebsvlies rondom de hersenen, in het weefsel van het zachte hersenvlies en in de holten opgehoopt is.

Hetgeen Prof. DONDEERS en ik, voor zoover mij daartoe tijdens mijne studie de gelegenheid geboden was, dienaangaande waargenomen hebben, stemt met deze woorden over het algemeen zoo overeen, dat ik geloof daarmede te kunnen volstaan ter staving van deze laatste stelling. Immers zoude al hetgeen ik hier nog bijvoegen wilde

(1) Idem. pag. 749.

eene herhaling van het hier of daar reeds gezegde worden.

Wij kennen aan het bloed bij voorkeur het vermogen niet toe om de hersenholte aan te vullen, wanneer de hersenzelfstandigheid zelve afneemt; wij gelooven ook niet dat men aangaande de vermeerdering en vermindering van hersenzelfstandigheid zoo spreken mag, als HAMERNJK dit in de volgende woorden doet: (1)

» Die Quantität des in der Schädelhöhle enthaltenen Blutes kann ebenso rasch variiren, als die Quantität der Gehirnssubstanz. Eine einzige schlaflos und kommervoll verlebte Nacht, eine einigermassen intensivere Anstrengung des Gehirns bei einer geistigen Arbeit, eine etwas protrahirte Diät vermehren in demselben Verhältnisse die Quantität Blutes in der Schädelhöhle als sie das Gewicht der Gehirnmasse zum Schwinden bringen. Wie man sich jedoch von diesen genannten Anstrengungen erholt hat, wie sich also nach einigen ruhigen Nächten, nach einem hinreichenden Ausruhen von allen geistigen Arbeiten, nach einigen gut verlebten Tagen u. s. w. wie sich also die verlorene Quantität des Gehirnes ersetzt hat, so wird eben hierdurch die Quantität des in der Schädel enthaltenen Blutes geringer.»

HAMERNJK is zeker een weinig te ver gegaan in deze woorden. Wij weten door CHOSSAT, dat de hersenzelfstandigheid bij verhongering het minst aan gewigt verliest. Wij hebben over de voeding en stofwisseling eenige door de ondervinding bevestigde regelen. Wilden wij nu, daar-

(1) HAMERNJK, l. c. pag. 93.

mede toegerust, eenige mogelijkheden omtrent de veranderingen in de hersenzelfstandigheid bij zekere invloeden wagen, dan zouden wij, zoo wij ten minste op vasten bodem wilden blijven, geene kans zien, om HAMERNJK op den door hem bereikten onveiligen afstand in te halen.

Wij hebben tot dusver elke toepassing vermeden en zodoende het zoogenaamd praktische gebied onbetreden gelaten, niet omdat wij daar geen voordeel te verwachten hadden van onze tot dusver ontwikkelde denkbeelden; maar integendeel, omdat wij de daar in te oogsten voordeelen zoo hoog schatten, dat wij dit liefst in een afzonderlijk stuk verkozen te doen. Wij zullen dus als vervolg hierop, het een en ander over den invloed van het bloed op de voeding der hersenen, over asphyxie, hersendrukking door bloedvulling, apoplexia sanguinea en serosa, coma, congestie, inflammatie, haar beloop en uitgangen, secundaire stoornissen in de circulatie der hersenen enz. moeten zeggen.

TANTUM.

THESES.

I.

De dieren zijn niet van verstand onthloot, en de mensch heeft het instinct met de dieren gemeen.

II.

Wij betwijfelen de generatio aequivoca.

III.

Wij verschillen in meening van **ELSAESSER**, wanneer hij zegt: » Wenn ein Kind kurz vor dem Tode Milch oder Milchbrei genossen (und nicht wieder erbrochen) hat, findet man und muss nam im Leichnam Magenerweichung finden. »

IV.

Uit **VIRCHOW's** haematoidine-krystallen kan men den ouderdom der extravasaten niet met zekerheid afleiden.

V.

Krachten zijn denkbeeldige oorzaken van verschijnselen.

VI.

Alle pogingen, om eene scherpe grenslijn te trekken tusschen dieren en planten, zijn vruchteloos.

G. J. MULDER.

VII.

De organische spiervezelen bestaan niet uit verlengde kernhoudende cellen, of liever, uit min of meer lange op beide zijden puntig uitlopende vezelen, zoo als KOELLIKER ze beschrijft.

VIII.

De planten, die in de bouwbare aarde gevestigd zijn, putten daaruit anorganische en organische zouten.

G. J. MULDER.

IX.

Voor pharmaceutisch gebruik verdienen de in het wild groeiende planten in de meeste gevallen de voorkeur boven de planten, door kultuur verkregen.

X.

LIEBIG's verdeeling der voedingsmiddelen in *plastische* en *respiratorische* is te verwerpen.

XI.

Physiologie und Pathologie sind Eins.

HENLE.

XII.

HENLE's typische kracht noemt HASSE ten onregte eene verbeterde uitgaaf der levenskracht.

XIII.

Geene bloeding zonder scheiding in den samenhang der vaten.

XIV.

Erfahren wird nur, dass Behandlung und Genesung einander folgen; erschlossen und hypothetisch ist, dass die Genesung Wirkung der Behandlung sei.

HENLE.

XV.

Wissen an sich ist werthlos.

SCHLEIDEN.

XVI.

Elk geneesheer, die niet individualiseert, behandelt in boeken beschrevene ziekten, niet echter zieke menschen.

XVII.

Die Nerven sind auch ausser des Reizung und ohne acussere Anregung wirksam; der Reiz weckt daher nicht die Wirksamkeit, sondern ändert sie nur weil er die Substanz ändert.

HENLE.

XVIII.

De beenige schedel is niet uit drie wervels zamengesteld.

XIX.

»Entzündung ist erhöhte Lebensthätigkeit.« Ziedaar een voorbeeld van eene niets beteekenende phrase!

XX.

De physiologische en therapeutische werking der geneesmiddelen zijn geenszins altijd dezelfde.

XXI.

De zoogenaamde theoretische wetenschappen zijn de grondslag van eene rationele geneeskunde.

XXII.

Uit het verloop en de verdeeling der vaten in de conjunctiva is geenszins de specifieke geaardheid eener oogziekte te herkennen.

XXIII.

De teleologische verklaringswijze is nadeelig voor de ontwikkeling der wetenschappen.

XXIV.

Diese Regel des Selbstschens, des Selbsterfahrens gilt aber im Grossen wie im Kleinen. Nicht nur in einer ganzen Disciplin muss Einer selbständig gearbeitet haben, selbst beobachtet haben, wenn er darüber mitsprechen will, sondern auch in jedem einzelnen Zweige muss er selbst ganz specielle Untersuchungen anstellen, wenn ihm die verwandten Arbeiten van Anderen verständlich und von Nutzen sein sollen.

SCHLEIDEN.

XXV.

CAZEAUX heeft ongelijk, wanneer hij beweert: » L'impossibilité d'entendre les battements du cœur, après le cinquième mois, est un signe certain de la mort du fœtus. »

XXVI.

Nicht jede Krankheit, in welcher sich eine Krase beobachten lässt, ist eine Dyskrasie.

HENLE.

