



De vaso-motorische zenuwen en hare peripherische centra

<https://hdl.handle.net/1874/248987>

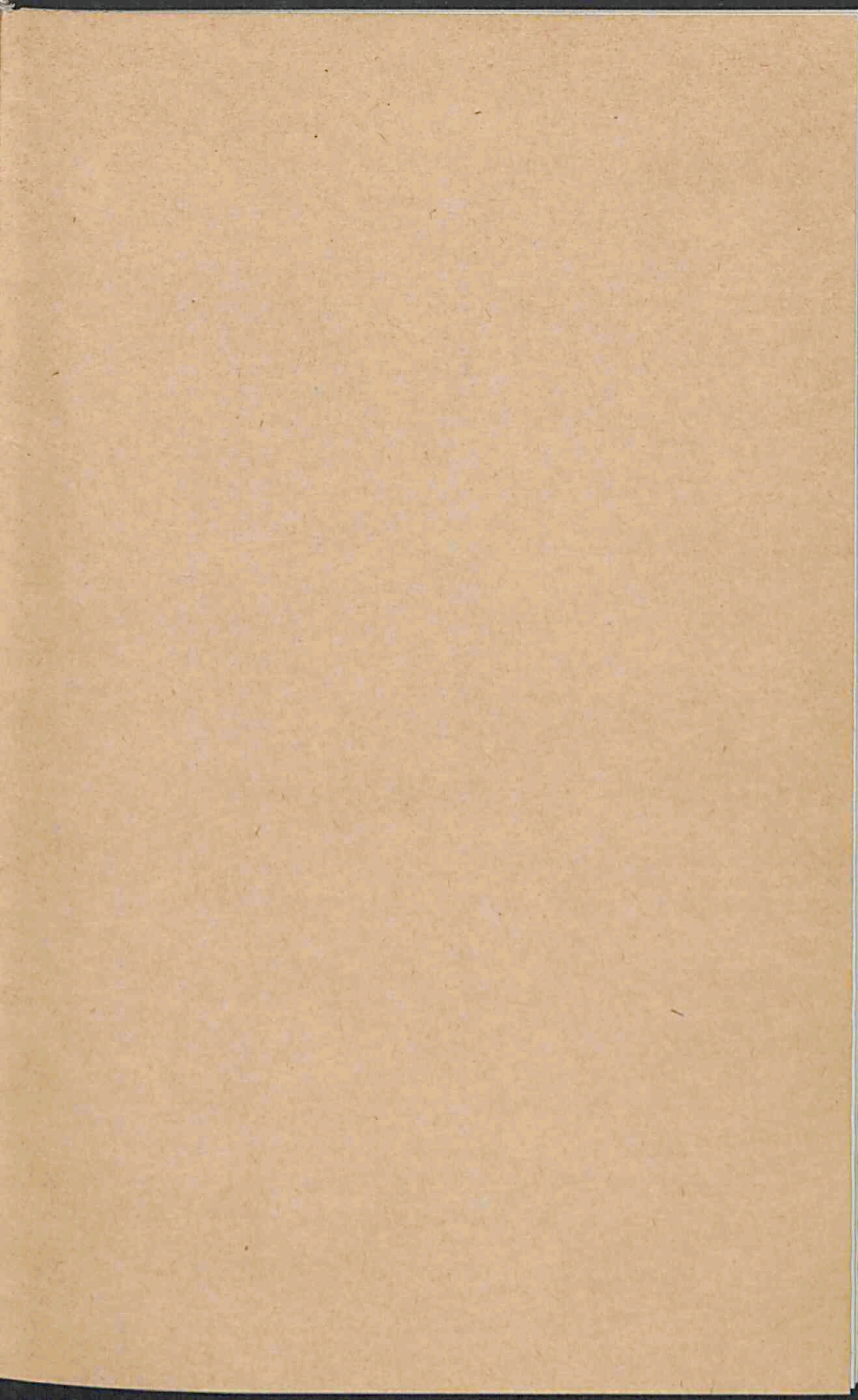
DE VASO-MOTORISCHE ZENUWEN

EN HARE

PERIPHERISCHE CENTRA.

ACADEMISCH PROEFSCHRIFT

DOOR



4

DE VASO-MOTORISCHE ZENUWEN

EN HARE

PERIPHERISCHE CENTRA.

Diss. Utrecht 1877

DE VASO-MOTORISCHE ZENUWEN

EN HARE

PERIPHERISCHE CENTRA.

ACADEMISCH PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD

VAN

DOCTOR IN DE GENEESKUNDE

AAN DE

HOOGESCHOOL TE UTRECHT,

NA MACHTIGING VAN DEN RECTOR MAGNIFICUS

Dr. T^h. W. ENGELMANN,

Hoogleeraar in de Faculteit der Geneeskunde,

MET TOESTEMMING VAN DEN ACADEMISCHEN SENAAT

EN

VOLGENS BESLUIT DER GENEESKUNDIGE FACULTEIT,

TE VERDEDIGEN

op Donderdag 28 Juni 1877, des namiddags ten 3½ uren,

DOOR

SAMUEL OROBIO DE CASTRO,

geboren te Amsterdam.



AMSTERDAM,
J. C. SCHRÖDER.

1877.

DE VASO-MOTORISCH NIEUWEN

PRINCIPALIS E. C. C. C.

DE VASO-MOTORISCH NIEUWEN

DE VASO-MOTORISCH NIEUWEN

DE VASO-MOTORISCH NIEUWEN

DE VASO-MOTORISCH NIEUWEN

DE VASO-MOTORISCH NIEUWEN

DE VASO-MOTORISCH NIEUWEN

DE VASO-MOTORISCH NIEUWEN

DE VASO-MOTORISCH NIEUWEN

DE VASO-MOTORISCH NIEUWEN

AAN MIJNE WAARDE OUDERS

OPGEDRAGEN.

Het zij mij vergund aan het einde mijner academische loopbaan, Hooggeleerde PLACE, U mijne diepe erkentelijkheid te betuigen voor de tallooze blijken van belangstelling gedurende mijn studietijd in 't algemeen, en bij het zamenstellen van dit proefschrift in 't bijzonder ondervonden. Wees verzekerd, dat ik steeds met innige dankbaarheid de hooggeschatte vriendschap en steeds bereidvaardige hulp, waarmede gij mijn pogingen hebt gesteund, zal herdenken.

Ook gij, Hooggeleerde DONDEERS, hebt aanspraak op mijn dank voor de wenken en raadgevingen, waarvan ik in dit geschrift, dat ik u met aarzeling aanbod, gebruik heb mogen maken. Uwe blijken van belangstelling in- en goedkeuring van mijn arbeid beschouw ik als het beste loon voor de moeite daaraan besteed.

INHOUD.

	Bladz.
Inleiding.	1.
Over constrictorische en dilatatorische vaatzenuwen . .	7.
Reflectorische veranderingen in het lumen der vaten. .	40.
Verloop der vaso-motorische zenuwen in de centraal- organen en in den n. sympathicus	55.
De peripherische vaat-centra.	74.
Stellingen.	

13087

INLEIDING.

Sedert de ontdekking van CLAUDE BERNARD in 1851 betreffende den invloed van den sympathicus op het vaatlumen dateert de nauwkeurige studie van de tot nog toe duistere of halfgekende vaso-motorische zenuwen. Ofschoon HENLE en STILLING elf jaren vroeger, onafhankelijk van elkaar, de tunica muscularis in arteries en venae ontdekt en daarbij de vaat-contractiliteit onder den invloed van het zenuwstelsel hadden geplaatst, vond hun onderstelling weinig steun en werd even problematisch beschouwd, als de door andere onderzoekers beweerde inflammatie-toestand van het vaat-paralytische weefsel (PETIT, CRUYSHANK, DUPUY, BRACHET). Eerst na de experimenten van BERNARD vatte men de verhoogde warmte, verhoogde circulatie- en secretie-verschijnselen van het na sympathicus-doorsnijding van tonus beroofde vaatgebied als zoodanig op en werd de grondslag gelegd van een nieuw hoofdstuk in de physiologie. Een jaar later (1852) deelde BROWN-SÉQUARD aan de Académie des Sciences mede, dat prikkeling van het peripherische gedeelte van den n. sympathicus den normalen vaattoestand terugbracht, en bevestigde hierdoor de analogie tusschen musculo-motorische

en vasculaire paralyse. Was alzoo de toegang tot een der gewichtigste physiologische hoofdstukken geopend, de daarop volgende 24 jaren hebben door tal van nieuwere onderzoekingen dit gebied vergroot en onze kennis verrijkt, doch tegelijk geleerd, dat de afhankelijkheid van den vaatwand en die van het spierweefsel van het zenuwstelsel voor beiden niet gelijk is. — Terwijl de dwarsgestreepte spier door contractie op de prikkeling van de motorische zenuw antwoordt, vernauwt zich het vat, en vermindert de bloedstoevoer na de prikkeling van de vaatvernauwende zenuw, zoo ook gelijkt de spierverslaving op vaatverlamming na doorsnijding der respectieve zenuwen. Slechts tot zoover is de physiologische overeenkomst volmaakt; de latere verschijnselen die het vaatgebied, na beroofd te zijn van den zenuwinvloed, openbaart, sluiten alle overeenkomst uit en wijzen op een samengestelder verhouding tegenover het zenuwstelsel, dan die der spieren.

Met het oog op het contractiliteitsvermogen van den vaatwand werden de vaatverwijdende zenuwen »stremzenuwen» genoemd. Door hare werking zou de vaat-tonus, door de constrictorische zenuwen en peripherische gangliën onderhouden, worden opgeheven. De resulterende verwijding zal dus afhankelijk zijn van de verhouding tusschen de prikkeling der vaatverwijdende en die der vaatvernauwende zenuwen.

CLAUDE BERNARD wees het eerst op het exquisiet vaatverwijdend karakter van de chorda tympani. Hij beschouwt haar als stremzenuw tegenover de vaatvernauwende sympathische vezelen en men kon dus hare werking met die van den n. vagus op het hart vergelijken.

Door de ontdekking van gangliencellen in de nabijheid der bloedvaten in de klier werd de analogie nog vergroot. In verband met de vaatverwijdende en de vaatvernauwende zenuwen wordt de vaat-tonus in de klier waarschijnlijk door deze groepen van gangliencellen beheerscht.

Hun veronderstelde voortdurende impuls tot vaat-contractie wordt door de nerveuse centraal-organen gewijzigd, evenals het hart in zijn automatische werking langs nerveuse banen uit de centra geregeld wordt. Ook zij steunen de automatische herstelling van het vaatgebied, nadat de doorsnijding van den zenuwstam een voorafgaande tijdelijke vaatparalyse heeft te weeg gebracht. Behalve dit samengesteld zenuw-apparaat, waardoor het vaatlumen beheerscht wordt, biedt het gladde spierweefsel van den vaatwand door het eigenaardig karakter van de contractiliteit en van de voortplanting der prikkeling en door de spontane contractiliteitsherstelling na zenuwdoorsnijding veel ingewikkelder verschijnselen aan dan de dwarsgestreepte spier. Immers leeren de experimenten, hoe het vaatgebied van paralytische extremiteiten talrijke wisselvalligheden in vernauwing of verwijding openbaart, en zich daardoor van de werkelooze paralytische spier onderscheidt. Het vaatgebied van een paralytisch lid reageert door vernauwing of verwijding op den aangebrachten mechanischen prikkel, contraheert zich bij gedaalden bloedsdruk automatisch, naarmate de druk op de binnenvlakte van het vat afneemt (GOLTZ), verhoogt automatisch den weerstand bij plotseling gestegen bloedsdrukking, zoodat 't zich niet als een elastische buis passief naar de mechanische drukking accomodeert (OSTROUMOFF);

en evenzoo regelt het van de centraal-organen afgescheiden vaatgebied zijn warmte-uitstraling bij verschillende temperaturen van het omgevende medium, zoodat bij afkoeling van de omgeving ook een afkoeling aan de oppervlakte der huid plaats grijpt (GOLTZ). Neemt men deze belangrijke feiten in aanmerking, dan blijkt, dat de contractie-verschijnselen der vaatspieren ingewikkelder en zelfstandiger zijn, en de gelijkstelling met de willekeurige spieren dus niet geoorloofd is. Volgde op elke prikkeling van den zenuwstam, zooals bij den n. sympathicus, de chorda tympani of den n. lingualis, een kortdurende vaatcontractie of fluxie van het weefsel van gelijken duur, of wel blijvende na de doorsnijding van de zenuw, bij een geïsoleerd verloop beider specifieke vaatzenuwen, alsdan zou het onderzoek minder omslachtig zijn.

Bij de zenuwstammen met gemengde vaatzenuwen levert het onderzoek minder constante resultaten op, zoodat hier na peripherische prikkeling of doorsnijding van den zenuwstam, vaatvernauwing, elders 't tegenovergestelde geconstateerd wordt. In nog hooger graden geldt zulks bij het onderzoek naar de eigenschappen der vaatzenuwen langs reflectorischen weg; hier compliceeren gewijzigde hartfrequentie en bloedsdrukking, door tusschenkomst der centraal-organen, het experiment nog meer, zoodat de resultaten veel twijfel opleveren. Terwijl de invloed van vasomotorische zenuwen op bijna alle vaat-provincies van het organisme is waargenomen, en zijn aanwezigheid door middel van thermometer, microscoop en manometer kon gecontroleerd worden, bleef de verklaring der verschijnselen

nog ontoereikend. Bij de vraag, waarin de werking van een vaatverwijdende zenuw bestaat, stelt men zich deze voor als de stremming van den invloed der vernauwende vezelen en der peripherische ganglia, die den vaat-tonus beheerschen. De hoogste graad van verwijding zou dus theoretisch gelijk staan met den paralytischen toestand van het vaatgebied. Vergelijkt men de vaatinjectie van het konijnenoor na doorsnijding van den hals-sympathicus met die welke ontstaat na centrale prikkeling van den nervus auricularis magnus, dan treedt de laatste bij de eerste sterk op den voorgrond. De verwijdende zenuwen bewerken dus blijkbaar behalve de tonus-opheffing, nog een actieve verwijding van den vaatwand, die nog niet verklaard is: neemt men echter in aanmerking, dat de doorsnijding van den n. sympathicus niet de maximale verwijding van het vaatgebied ten gevolge heeft, omdat zeer waarschijnlijk een deel van den vaattonus door peripherische ganglien wordt onderhouden, dan kan de maximale verwijding worden verklaard uit de tonus-opheffing en van de constrictorische vezelen en van de peripherische ganglia.

SCHIFF was de eerste, die bij de ontdekking dier stremzenuwen de aandacht op die gecompliceerde verschijnselen vestigde. Op dien weg werd hij gevolgd door GOLTZ en andere physiologen. Sedert die ontdekking is dus het gebied ontsloten, waarop de onderzoekingen van lateren tijd steeds tot nieuwe uitkomsten leidden, al is ook de grondslag voor een omvattende verklaring nog niet verkregen. Sedert GOLTZ met zijn nieuwe theorie over den invloed van de centra en van peripherische zenuwen op den vaatwand,

geheel met de oude voorstelling wil breken, dreigt een physiologische strijd te ontstaan, dien toekomstige onderzoekingen moeten beslechten.

Een overzicht van de rijke in de literatuur verspreide proefnemingen stelt ons in staat, de oorzaken en de wording van de tegenwoordige physiologische opvatting omtrent vaatvernauwende en vaatverwijdende zenuwen, alsmede omtrent den invloed der centraal-organen en der peripherische vaatcentra op hunne functie na te gaan.

I^e DEEL.

Over constrictorische en dilatatorische Vaatzenuwen.

Het physiologische onderzoek naar vaso-motorische zenuwvezelen in de zenuwstammen had aanvankelijk althans slechts vaatvernauwende zenuwen, geen vaatverwijdende doen kennen. De meest constante verschijnselen, na doorsnijding van een zenuwstam, bv. aan de extremiteiten, nl. vaatverwijding, verhoogde temperatuur, verhoogde fluxie, en na peripherische prikkeling der zenuw de omgekeerde, nl. de door vaat-contractie gedaalde temperatuur, verminderde bloedstoevoer, deden in de functie der vaso-motorische zenuwen slechts vaatvernauwing en onderhouding van den vaattonus zien.

Na de ontdekking van de vaatverwijdende werking der chorda tympani (CLAUDE BERNARD), van den n. lingualis en den n. glossopharyngeus (VULPIAN) werd een plaats in de physiologie voor de vaatverwijdende zenuwen ingeruimd, en won het vermoeden veld, dat ook in andere zenuwstam-

men vaatverwijdende vezelen zouden voorkomen: zoo werd door SCHIFF en VULPIAN het gemengd karakter der vaat-zenuwen in de peripherie voor zeer waarschijnlijk gehouden, terwijl GOLTZ de vaatverwijdende zenuwen geheel op den voorgrond bracht. Bespreken wij wat de laatste onderzoeken over beider physiologische eigenschappen bevestigt of aan het licht gebracht hebben. CL. BERNARD wees het eerst aan, hoe de verhoogde vaatinjectie en de verhoogde temperatuur van het konijnenoor na doorsnijding van den hals-sympathicus, de verhoogde injectie met verwarming van de conjunctiva en van de corresponderende helft van de neus- en mondholte zelfs de verhoogde injectie van den fundus oculi, vasoparalytische verschijnselen zijn, gevolgen van den opgeheven zenuwinvloed (WALLER, BUDGE, BROWN SÉQUARD). Voor den thorax wees men op de pleura-ecchymosen, voor het intestinaal gebied op de aanzienlijke daling der bloedsdrukking na de doorsnijding van het corresponderende gedeelte van den n. sympathicus of van zijn vertakkingen (splanchnici, plexus solaris, ganglia semilunaria). Voor den grensstreng en zijne takken bleek zoowel hieruit zijn vaatvernauwende, tonus-onderhoudende functie, als ook uit de tegenovergestelde verschijnselen, die men na peripherische prikkeling waarneemt, zooals de bloedarmoede van de glandula submaxillaris met verminderde secretie, de aanzienlijke stijging van den bloeddruk na prikkeling der splanchnici, de verbleeking van het konijnenoor na prikkeling van den hals-sympathicus, enz.

Ook voor de extremiteiten openbaarde zich dezelfde verhouding. Zoo wees men voor de achterste extremiteiten

uit het buikgedeelte van den n. sympathicus en uit ruggemerg-wortels afkomstige vaatvernauwende zenuwen aan (CLAUDE BERNARD, SCHIFF), die zich naar den n. ischiadicus begeven, en die zoowel door directe prikkeling (GOLTZ, OSTROUMOFF), als ook reflectorisch tot werking kunnen gebracht worden.

Ook in den plexus brachialis, de nervi auriculares, den n. hypoglossus, lingualis (SCHIFF) en anderen zijn de vaatvernauwende zenuwen door de verschijnselen na hun doorsnijding en na peripherische prikkeling voldoende gedemonstreerd. De langdurige hyperaemische toestand, de verhoogde temperatuur van het weefsel na doorsnijding van den zenuwstam nopen, de daarin aanwezige vasomotoren onder de constrictorische, tonus-onderhoudende zenuwen te rangschikken. Volgens GOLTZ echter moeten deze na doorsnijding van den zenuwstam optredende vaatverschijnselen, als prikkelingeffecten van vaatverwijdende zenuwen opgevat worden, en niet als verschijnselen van vaat-paralyse. Elke zenuwdoorsnijding is een irritament, zoo als hij beweert, en heeft eerst na het prikkelingstadium een stadium van verlamming ten gevolge. Men denke aan de oesophagus-contractie na vagusdoorsnijding op kikvorschen, aan het langdurige pijngevoel bij patienten wier n. ulnaris of medianus bij eene operatie moest gekliefd worden, en aan de tremoren der tong na doorsnijding van den n. hypoglossus.

De eerste symptomen na doorsnijding van een zenuwstam moeten dus als de gevolgen eener prikkeling worden opgevat, en zoo ook de verhoogde temperatuur, de verhoogde fluxie van het weefsel, als de gevolgen van prikkeling van vaatverwijdende zenuwen.

Een der voornaamste argumenten tegen die uitspraak is de lange duur dier z. g. prikkelingsverschijnselen, waarvoor geen analogieën te vinden zijn. De verhoogde temperatuur en bloedrijkdom van de paralytische extremiteit duren weken en maanden en laten zich dus niet met een prikkelingstoestand van dilatatorische zenuwen overeenbrengen. Neemt men de uitkomsten na peripherische prikkeling van den zenuwstam in aanmerking, dan beslist het optreden van vaat-contractie of verwijding, welk karakter de vaat-zenuw bezit. Zoo als bekend is, waren de uitkomsten van GOLTZ na peripherische prikkeling, tegenovergesteld aan die der meeste onderzoekers, zoodat hij constant vaatverwijding waarnam, waar andere vaat-contractie constateerden.

Een gewichtig criterium voor het karakter en de eigenschap der in den zenuwstam aanwezige vaat-zenuwen, is de toestand van het vaatgebied na regeneratie van de zenuw. WALLER exstirpeerde aan den eenen kant een stuk uit het halsgedeelte van den n. sympathicus, aan den anderen kant sneed hij de zenuw eenvoudig door, zoodat eene spoedige regeneratie mogelijk was. Terwijl in het laatste geval de wijde der pupil en de vaatverschijnselen tot de norm terugkeerden, bleef dit in het eerste uit. Hetzelfde observeerde SCHIFF bij de doorsnijding van den n. lingualis en den n. hypoglossus aan de tong, alwaar de hyperaemische toestand na de regeneratie verdween, wat zoowel voor den n. lingualis als voor den n. hypoglossus gold. Bij neurectomie van den n. lingualis en neurotomie van den n. hypoglossus was de hyperaemie van de tong eerst dan verdwenen, wanneer

bij centrale lingualis-prikkeling de motiliteit bleek teruggekeerd te zijn, zoodat met de herstelling der motorische ook die der vaso-motorische zenuwen gepaard ging. Buitendien constateerde SCHIFF, dat na regeneratie van den n. lingualis de vaat-tonus herstelde, en nam daarom ook in deze zenuw vaatvernauwende vezelen aan.

Bij peripherische prikkeling kwam VULPIAN tot een tegenovergesteld resultaat. Terwijl de prikkeling van het peripherisch gedeelte van den n. hypoglossus de roodheid van de tong doet verminderen, wordt deze daarentegen door lingualis-prikkeling aanzienlijk verhoogd, 't welk dus het voorkomen van vaatverwijdende zenuwen bewijst. Op konijnen konden wij evenwel na doorsnijding van den n. lingualis of n. hypoglossus geen merkbare vaatinjectie constateeren. Behalve langs deze genoemde zenuwen, verlooopen nog langs den hals-sympathicus vaatvernauwende zenuwen voor de vaten der tong. VULPIAN vond na doorsnijding van het halsgedeelte van den n. sympathicus bij honden een sterke vaat-injectie aan de ondervlakte der tong, welke niet meer, zooals vóór de doorsnijding, door een reflectorische vaatvernauwing na prikkeling van den n. ischiadicus kon vervangen worden; zoodat daaruit niet alleen het verloop van vaatvernaauwende zenuwen langs den n. sympathicus blijkt, maar ook de reflectorische prikkelbaarheid dezer vaatzenuwen.

De voor de extremiteiten bestemde, langs den plexus brachialis en de nervi ischiadici verloopende vaso-motorische zenuwen zijn door de onderzoeken van SCHIFF, CLAUDE BERNARD en CYON gedemonstreerd.

De beide eersten dier onderzoekers verschilden in mee-

ning omtrent den sympathischen of den spinalen oorsprong van deze voor de ledematen bestemde vaatzenuwen.

De resultaten der doorsnijdingsproeven van den n. sympathicus en van de wortels des ruggemergs, brachten BERNARD tot de bewering, dat de n. sympathicus de plaats van oorsprong der vaatzenuwen is, terwijl SCHIFF haren oorsprong in het ruggemerg zocht.

Onbeantwoord blijft de vraag naar den invloed van den n. sympathicus op de vaten van de pia mater. VAN DER BEKE CALLENFELS ¹⁾ nam op het getrepaneerde konijn bij prikkeling van het halsgedeelte van den grensstreng, eene vaatvernauwing in het hersenvlies waar; na de prikkeling werd de middellijn van het vat 2—3 maal grooter. Bij exstirpatie van het bovenste halsganglion was echter de paralytische vaatverwijding niet constant. RIEGEL en JOLLY ²⁾ zagen noch invloed bij directe prikkeling van den n. sympathicus, noch bij reflectorische prikkeling. Slechts tweemaal hebben zij na exstirpatie van het ganglion cervicale primum vaatverwijding waargenomen. Gelukkiger was NOTHNAGEL ³⁾, die 6 minuten na de doorsnijding van den n. sympathicus eene sterke vaatvulling van de pia mater, en eene vaatvernauwing bij peripherische prikkeling kon constateeren. Bij reflectorische prikkeling volgde zelfs vaatvernauwing, wanneer beide n. sympathici waren doorgesneden, of na

¹⁾ Onderzoekingen over den invloed der vaatzenuwen op den bloedsomloop in den warmtegraad. Acad. proefschrift. Utrecht 1855.

²⁾ VIRCHOW's Archiv, Bd. LII, 1871.

³⁾ VIRCHOW's Archiv 1867. Bd. XL. Die vaso-motorischen Nerven der Gehirngefäße.

verwoesting van de beide bovenste halsganglia, zoodat andere cerebrale banen van uit den pons Varolii, de pedunculi cerebri of de medulla oblongata (BOCHDALEK) vaatvernauwende vezelen aan de pia mater moeten toevoeren. Manometrisch constateerde FISCHER ¹⁾ eene stijgende hersendrukking met vlakker wordende polsgolven, als gevolg van cerebrale vaatvernauwing na prikkeling van den hals-sympathicus.

Bij het resumeeren der verschijnselen van vaatvernauwende zenuwen afhankelijk, wijzen wij ten slotte op de bekende vaatverwijding van de nier kenbaar door albuminurie, verhoogde urine- en bloedafscheiding na splanchnicus-doorsnijding 3 cM. boven de bijnier (VULPIAN), op de vaatverwijding van de glandula submaxillaris na doorsnijding van den halssympathicus, en op de door ons waargenomen halfzijdige hyperaemie der tong bij *Rana*, na hypoglossus-doorsnijding.

Als voornaamste kenmerken voor de aanwezigheid van vaatvernauwende zenuwen openbaren zich aldus na doorsnijding van den zenuwstam: langdurige vaatverwijding, gestegen temperatuur en gedaalde bloedsdrukking; bij peripherische prikkeling der zenuw: vaat-contractie of verbleeking van het weefsel, gestegen bloedsdrukking en temperatuursdaling; als laatste kenmerk noemen wij den na regeneratie van den doorgesneden zenuwstam optredenden toestand van het vaatgebied, dus bij regeneratie van constrictorische zenuwen, de herstelling van den vaattonus, zooals SCHIFF voor de nn. lingualis en hypoglossus constateerde.

¹⁾ Archiv f. d. Klin. Med., Bd. XVII, Heft 15.

Werpen wij thans een blik op de door latere onderzoekingen zeer verrijkte kennis der vaatverwijdende zenuwen, en de groote omwenteling, die GOLTZ op dit gebied teweeg bracht.

Het is bekend, dat CL. BERNARD het eerst op de vaatverwijdende eigenschappen van de chorda tympani de aandacht gevestigd, en daarmee een nieuw physiologisch hoofdstuk geopend heeft. Bij prikkeling van de chorda-vezels openbaart zich een actieve vaatverwijding, niet alleen in de glandula submaxillaris, maar ook aan de corresponderende tonghelft, zoodat de na de prikkeling van den n. lingualis optredende vaat-injectie door de daarin aanwezige chorda-vezels tot stand komt. VULPIAN bevestigde zulks door twee proefnemingen. In de eerste plaats prikkelde hij de chorda tympani vóór hare vereeniging met den n. lingualis, en voorts observeerde hij de vaten der tong 14 dagen na de doorsnijding der chorda. In het eerste geval dus van chorda-prikkeling trad intense vaatverwijding van de tong op, in het tweede niet, zoodat aan de beteekenis der chorda-vezels bij de vaatverwijding na lingualis-prikkeling niet te twijfelen valt.

De glandula submaxillaris na chorda-prikkeling biedt de élatantste verschijnselen aan. De sterke secretie der klier, de zwelling der venae, die een op slagaderlijk gelijkend bloed voeren, de aan de venae medegedeelde arteriële pulsatie, het plotseling omkeeren dier verschijnselen na sympathicus-prikkeling toonen aan, hoe sterk de capaciteit van het vaatgebied der klier door het zenuwstelsel wordt beheerscht. De invloed der chorda op de vaten der klier kan

met de werking van den n. vagus op het hart gelijk gesteld worden.

Voor de nervi erigentes toonden LOVÉN en ECKHARD een soortgelijke verhouding aan. De na prikkeling dier zenuwen ontstane zwelling der corpora cavernosa, de verwijding en de arteriële kleur der venae wijzen ook hier vermoedelijk op een actieve vaatverwijding der arteries. Volgens beide onderzoekers zijn hier waarschijnlijk twee gecombineerde factoren in het spel, én de actieve arteriële dilatatie én de mechanische veneuse stasis door contractie van gladde spieren in het caverneuse weefsel. De nervi pudendi brengen bij prikkeling het verwijde vaatgebied tot den ouden contractie-toestand terug.

Voor den nervus glosso-pharyngeus toonde VULPIAN het eerst het voorkomen van verwijdende vezelen aan. Bij elektrische prikkeling injiciëerde zich het achterste derde gedeelte van de tong op eclatante wijze, van de epiglottis tot de papillae circumvallatae. De roodheid duurde slechts eenige minuten na de prikkeling en verdween daarop, tot eene nieuwe irritatie van de zenuw volgde. Ter beantwoording van de vraag, of deze vaatverwijding door anastomose met den n. facialis ontstaat (chorda-vezels), cauteriseerde hij deze in den canalis Fallopieae en onderzocht na 14 dagen den n. glosso-pharyngeus met hetzelfde resultaat. Het talrijk verspreid voorkomen van groepjes van gangliëncellen in de nabijheid der vaten steunt ook hier het vermoeden dat de vaatverwijding op stremming berust. Deze zenuwen (chorda tympani, n. lingualis, glossopharyngeus, nervi erigentes), zijn de éénige, waarvoor de vaatverwijding na

peripherische prikkeling met zekerheid was geconstateerd, vóórdat GOLTZ zijne onderzoekingen had verricht.

GOLTZ vat elke vaat-hyperaemie na zenuwdoorsnijding als een bewijs voor de aanwezigheid van actieve verwijders op; maar uit hoofde der hiermede strijdige uitkomsten van andere onderzoekers, mag men zijn uitspraak nog niet als bewezen aannemen, zoowel wat de theoretische verklaring, als de experimenteele resultaten betreft. VULPIAN erkent niet overal geslaagd te zijn en zegt, van de vaatverwijdende zenuwen: *»elles se trouvent ordinairement unies à des fibres contractives qui peuvent masquer leur action, lorsqu'on excite directement des nerfs vaso-moteurs,»* — een onderstelling ook door SCHIFF geuit in betrekking tot den n. sympathicus.

Voor den hals-sympathicus kan men, na het voorafgaande, de vaatvernauwende werking als bewezen aannemen: de verschijnselen na doorsnijding en peripherische prikkeling spreken te duidelijk. Langs reflectorischen weg evenwel, door middel van sensibele prikkeling (centraal gedeelte van n. auricularis magnus of n. ischiadicus), kan men zich van het voorkomen van dilatatorische vezels in den n. sympathicus overtuigen, — niet door directe electrische prikkeling. Misschien gelukt het later een zeker tijdstip na de doorsnijding te vinden, waarop de electrische prikkeling deze vaatverwijdende zenuwvezelen en de daarvan afhankelijke fluxie-verschijnselen kan opwekken, zooals zulks voor de peripherische zenuwen (ischiadicus) door GOLTZ, OSTROUMOFF en ONIMUS thans bewezen is. Consequent aan zijn theorie, beweert GOLTZ echter, dat de doorsnijding van den hals-sympathicus geen paralytische vaat-injectie, maar eene prikkeling van vaatverwij-

dende vezels ten gevolge heeft. Niettegenstaande na peripherische prikkeling de vaatvernauwing nooit uitblijft, houdt hij zijn bewering vol met de opmerking, dat de prikkeling van den hals-sympathicus niet een geïsoleerden stam, maar een met centripetaal geleidende zenuwen verbonden stam treft, en daardoor compliceerende reflex-verschijnselen kunnen voortgebracht worden.

Slechts twee gevallen in de literatuur zijn mij bekend, die deze bewering van GOLTZ steunen. 't Gelukte nl. OSTROUMOFF ¹⁾ door electrische prikkeling van het abdominale gedeelte van den n. sympathicus eene geringe temperatuurstijging, van één graad C., aan de achterste extremiteit van honden waar te nemen, en ook reflectorisch kwam die stijging na centrale vagus-prikkeling tot stand. Voorts beschrijft VULPIAN ²⁾ bij zijn onderzoek naar vaatverwijdende zenuwen, dat de peripherische prikkeling van den hals-sympathicus, na onderbinding van den n. auriculo-facialis, in plaats van de anders constante vaatvernauwing, eene vaatverwijding ten gevolge had. Met het oog op de bewering van GOLTZ spoorde die bevinding ons tot herhaling van dit experiment aan: de uitslag was echter telkens negatief.

Bij onderbinding van de oortakken, die de facialis kort na zijn uittreding uit het foramen stylo-mastoideum afgeeft, of bij doorsnijding van den geheelen stam, gaf de sympathicus-prikkeling steeds constante verbleeking van het geïnjicieerde vaatgebied. Volgde daarop de doorsnijding van den n. auricu-

¹⁾ OSTROUMOFF, die Hemmungsnerven der Hautgefäße. PFLÜGER'S Archiv Bd. XII. 1876.

²⁾ l'Appareil Vaso-moteur p. 156. T. 1.

laris anterior en den posterior (plexus cervicalis), dan nam de roodheid toe, doch verdween steeds bij prikkeling van den n. sympathicus.

Om ten laatste den invloed van cerebrale zenuwen geheel en al uit te sluiten, werd het konijnenoor zoo dicht mogelijk aan den wortel, met vermijding van de groote vaten, voorzichtig doorgesneden, zoodat alleen de sympathische vezels, die langs den vaatwand verlopen, gespaard werden. Werd nu de n. sympathicus geprikkeld, dan volgde nog de vaatvernaauwing met zichtbare verbleeking in het alleen door bloedvaten verbonden oorfragment. Ofschoon de proef slechts het vroegere bevestigt, kan ze tevens tot weerlegging strekken van de voorstelling van GOLTZ, als zoude de na prikkeling van den n. sympathicus volgende vaatvernaauwing het gevolg eener op andere zenuwbanen overgebrachte prikkeling zijn, en niet door tusschenkomst der sympathische vezels tot stand komen. Wanneer de n. sympathicus werd gefaradiseerd, twee dagen na de facialis-doorsnijding, (waarbij het oor in vaat-injectie sterk bij tandere afstak), dan ook nog volgde constant de vaatvernaauwing.

Door electriche prikkeling van den hals-sympathicus zijn vaatverwijdende zenuwvezelen, behoudens de twee afwijkende resultaten van VULPIAN, tot nu toe niet geconstateerd.

Voor den nervus ischiadicus, wezen de laatste onderzoeken zoowel constrictorische als dilatatorische zenuwen aan. DOGIEL ¹⁾ onderzocht den invloed van ischiadicus- en

¹⁾ Ueber den Einfluss des N. ischiadicus und N. cruralis auf die Circulation des Blutes in den unteren Extremitäten. PFLÜGER's Archiv, 1872. Bd. V.

cruralis-prikkeling op bloedsdrukking en stroomsnelheid. Bij niet gecurariseerde dieren nam hij na de prikkeling verminderde snelheid en verhoogde bloedsdrukking waar: gevolgen der compliceerende spiercontracties. Bij gecurariseerde dieren waren de verschijnselen juist omgekeerd, en schreef hij de in dit geval voorkomende gedaalde drukking en verhoogde snelheid van het bloed aan verwijding der vaten toe. Bij prikkeling van den n. ischiadicus op kikvorschen ontwaarde hij in het zwemvlies eerst versnelling van de circulatie in de venae, na de prikkeling verlangzaming van den stroom en na eenige schommelingen terugkeer tot de norm. De hoeveelheden bloed, die hij na afknippen van de phalangen en eenzijdige doorsnijding van den ischiadicus verkreeg, waren voor beide pooten gelijk, zoodat hij tot het besluit komt, dat bij rana in den n. ischiadicus en den n. cruralis na hun uittreding uit de buikholte geen vaatvernauwende zenuwen verlopen. Op gecurariseerde kikvorschen is het ons meermalen gelukt de verwijding der arteries in het zwemvlies na prikkeling van de phalangen, door eene aanzienlijke vernauwing te doen vervangen na ischiadicus-prikkeling; slechts de eerste prikkelingen hebben evenwel dit effect, bij herhaalde prikkelingen blijft allengs de reactie uit.

Aanzienlijk heeft GOLTZ de leer der vaatzenuwen verrijkt door zijne proeven omtrent den invloed van den n. ischiadicus op de temperatuur der achterste ledematen. Geheel in strijd met de vroegere opvatting, die elke temperatuurstijging na zenuwdoorsnijding uit een vaat-paralyse afleidt, beweert GOLTZ, dat hier een prikkeling van actieve vaatverwijdende zenuwen plaats heeft, en dat na zeker

tijdsverloop op het prikkelings-stadium het blijvende van vaat-paralyse volgt. Tot nu bleven bij de vroegere opvatting van vaat-paralyse na zenuwdoorsnijding vele verschijnselen onverklaard, zooals het herstellen der normale temperatuur of zelfs daling daaronder, en evenzoo de temperatuursdaling, van een paralytisch lid bij doorsnijding van het ruggemerg en het uitblijven der temperatuurstijging bij verhoogde bloedsdrukking.

Al deze verschijnselen zijn volgens GOLTZ onverklaarbaar, wanneer men aan de oude leer vasthoudt, volgens welke het vaat-centrum in de medulla oblongata slechts vaatvernauwende zenuwen naar de peripherische zenuwstammen afzendt. Volgens de vroegere meening werd het ruggemerg opgevat als de stam, waar langs de vasomotorische, uit het vaat-centrum afkomstige zenuwen verliepen en wier plaatselijke prikkeling alleen vaatvernauwing te voorschijn roept, terwijl GOLTZ in het ruggemerg automatische vaat-centra aanneemt. Hij wijst op de successieve temperatuursverhooging aan de extremiteiten, wanneer men, met tusschenruimten van eenige dagen, lager en lager het ruggemerg en het lendenemerg doorsnijdt, een verschijnsel hetwelk alleen uit het aanwezig zijn van verspreide vaso-motorische centra langs de medulla spinalis kan verklaard worden. Hetzelfde resultaat verkreeg GOLTZ bij herhaalde steeds meer peripherische doorsnijding van den zenuwstam, welk verschijnsel niet is overeen te brengen met de aanwezigheid van vaatvernauwende, maar wel met die van actieve vaatverwijdende zenuwen. Reeds vroeger had hij aangetoond, dat de doorsnijding een prikkelingseffect te voorschijn roept,

en vat hij ook als zoodanig de successieve temperatuurstijging na doorsnijding van den zenuwstam als prikkeling van dilatatoren op. Zoo vond GOLTZ de temperatuur van de extremititeit met doorgesneden ischiadicus 16° hooger dan de normale. Was de hooge temperatuur weder na verloop van dagen tot de normale gedaald, dan steeg bij herhaalde periphere prikkeling de temperatuur weder 1° , zonder voorafgaande temperatuursdaling, die op primaire vaat-contractie wijzen zou. Die verschijnselen zijn uitingen van actieve vaatverwijding. Eerst op dit prikkelings-stadium der vaatverwijdende zenuwen, waarin de temperatuur van de achterste extremiteiten aanzienlijk is gestegen, volgt het paralytische, waarin zij tot de norm terugkeert.

Daalt na dit stadium de temperatuur nog meer, zoodat zij lager wordt dan die van de normale extremititeit, dan is dit het gevolg van den predomineerenden invloed der peripherische ganglia als tonus-onderhoudende organen.

Door de centrale doorsnijding heeft dus de temperatuur in de achterste extremiteiten van het dier niet den maximumstand bereikt, zooals dit zou moeten geschieden, indien uitsluitend het vaso-motorisch centrum in het verlengde merg gelegen, den vaat-tonus beheerschte, in welk geval ook de peripherische zenuwprikkeling, eene vaatvernauwing of temperatuursdaling ten gevolge zou hebben; GOLTZ toont aan, dat de temperatuur van de achterste extremititeit na centrale doorsnijding, door electrische, mechanische of chemische prikkeling van het peripherische gedeelte van den n. ischiadicus nog meer kan stijgen en dat zij na elke prikkeling wederom daalt, wat met een vaso-motorische vaat-paralyse

niet te rijmen is, maar daarentegen een actieve dilatatorische werkzaamheid bewijst. Deze resultaten spoorden tot verder onderzoek aan en hebben veel strijd uitgelokt. De door GOLTZ aanvankelijk ontkende vaatvernauwende zenuwvezelen in den n. ischiadicus, werden door EULENBURG en LANDOIS ¹⁾ en anderen in hun recht hersteld, ook zij vermochten evenals PUTZEYS en TARCHANOFF een kortdurend stadium van temperatuursdaling door vaatvernauwing na peripherische prikkeling te constateeren.

Op zwak gecurariseerde honden namen zij na de ischiadicus-doorsnijding een langzaam stijgende verwarming van de achterpooten waar. Bij peripherische prikkeling volgde na een pauze van 15 seconden een toenemende afkoeling later vervangen door verwarming; werd gedurende deze laatste opnieuw geprikkeld, dan volgde na een latent stadium van 30 seconden, afkoeling met volgende verwarming. Ook PUTZEYS en TARCHANOFF ²⁾ vermisten evenmin bij peripherische prikkeling het primaire stadium van vaat-contractie, die zij zoowel microscopisch in het zwemvlies van den kikvorsch, als macroscopisch in het zwemvlies van eenden konden constateeren, en die zich bij gecurariseerde honden door een temperatuursdaling van 2° verried. De latere herstelling van het vaatgebied, de terugkeer tot de normale temperatuur van de verwarmde paralytische extremiteit behoeft zelfs volgens hen ter verklaring de hypothese van vaatverwijdende zenuwen niet.

¹⁾ VIRCHOW'S Archiv. Bd. LXVI, Heft 4, 1876.

²⁾ Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1874, S. 641.

GOLTZ heeft evenwel niet nagelaten er op te wijzen, dat de korte duur der vernauwing na peripherische prikkeling moeilijk te rijmen is met de gangbare voorstelling, alsof de vaatvernauwende zenuwen den vaat-tonus voortdurend zouden onderhouden en vraagt buitendien hoe het mogelijk is, dat na peripherische prikkeling, telkens opnieuw een temperatuurstijging volgt, wanneer de tonus van het vaatgebied door zenuwdoorsnijding is opgeheven en de vaso-motorische zenuwen hun invloed daardoor hebben verloren. Is de vaso-motorische overprikkeling denkbaar als een nog hoogere graad van paralyse? De door GOLTZ gedemonstreerde successieve temperatuurstijging na herhaalde peripherische prikkeling kan als krachtig argument gelden tegen de beweerde overprikkeling van vaatvernauwende zenuwen. PUTZEYS en TARCHANOFF hadden minder het actieve karakter van verwijdende zenuwen, dan wel den toestand van het vaatgebied na doorsnijding van de vaso-motoren nagegaan. Wanneer zij bij den kikvorsch de uiteinden van de phalangen afknipten en één der nn. ischiadici doorsneden, was de bloedsvloeijing uit den paralytischen poot sterker dan uit den normalen, werd daarop de n. ischiadicus geprikkeld, dan hield de bloeding uit den eersten op. Dit experiment bewijst alleen den invloed van vaatzenuwen in den n. ischiadicus van den kikvorsch, en wel dien van vaatvernauwende. De peripherische zenuwprikkeling heeft ook volgens hen alleen vaatvernauwing ten gevolge. Zoo vonden ook andere onderzoekers na klieving van den n. ischiadicus of van den plexus lumbalis zoo hoog mogelijk in de buikholte de hoeveelheden uitstroomend bloed ruimer voor de paraly-

tische dan voor de normale extremiteit. Musculaire contracties, thrombi in de doorgesneden vaten en de spoedig optredende bloedarmoede van het kleine dier, mogen als niet onbelangrijke complicatiën bij deze methode van onderzoek opgemerkt worden. De electriche prikkeling van den n. ischadicus met microscopische waarneming van het zwemvlies of met macroscopische van de kuitspieren zal gemakkelijker aanwijzen, welke van beide specifieke vaatzenuwen het eerst hare werking openbaart; de uitslag van deze proefneming is bij den kikvorsch echter verre van constant. Daar ook hier de tijd, de duur en de kwaliteit van den prikkel van grooten invloed op het resultaat zijn, zoo is 't noodig met alle omstandigheden rekening te houden.

Ofschoon PUTZEYS en TARCHANOFF het dilatatorisch karakter van de vaatzenuwen betwijfelen, hebben zij de automatie van het vaatgebied na de zenuwdoorsnijding, afhankelijk van de actieve werking der peripherische ganglia, ten volle bevestigd gevonden. Daaruit verklaren zij dan ook dat de bloeding uit den paralytischen poot geringer is dan uit den normalen, wanneer eenige dagen te voren de n. ischadicus was doorgesneden. Was bij een ander exemplaar het ruggemerg doorgesneden, dan was het bloedverlies uit den normalen poot sterker dan uit dien, waarop eenige dagen te voren de ischiadicus was doorgesneden; ook hieruit blijkt de invloed van vermoedelijke peripherische centra. Ook bij honden vonden zij de temperatuur van het paralytische lid na tien dagen tot den normalen stand teruggekeerd. Door het aannemen van peripherische centra

als intermediaire tonus-onderhoudende apparaten, kan men de besprokene verschijnselen gemakkelijker verklaren.

Dat GOLTZ nooit een primaire vaatvernauwing observeerde, schrijven PUTZEYS en TARCHANOFF aan de ongeschiktheid toe van zijn middel tot onderzoek. De thermometer vermag snelle en geringe temperatuur-schommelingen niet aan te geven.

OSTROUMOFF ¹⁾ bevredigde beide partijen, daar hij het bestaan der vaatvernauwende zenuwen niet in twijfel trok, maar evenmin dat der vaatverwijdende ontkende. In de eerste plaats bestreed hij de verklaring van GOLTZ, dat de vaatvernauwing na peripherische zenuwprickeling ontbreken zou. Zijne beschuldiging treft de wijze waarop en den tijd gedurende welken GOLTZ den n. ischiadicus prikkelde. Om de zenuw zooveel mogelijk voor mishandeling te behoeden, en daardoor haar prikkelbaarheid des te langer te bewaren, schoof hij het peripherische einde van den doorgesneden n. ischiadicus bij een gecurariseerden hond, door den horizontalen tak van een T-vormige buis, door welks verticalen tak de elektroden gevoerd waren om in den horizontalen arm de zenuw met ringvormige uiteinden te omvatten. Door dat werktuig gedurende dagen in de wond te laten liggen, was hij in staat gesteld op verschillende tijden de effecten van prikkeling te kunnen waarnemen, zonder dat het te voorschijn halen van het peripherische zenuwstuk noodig was. Wanneer hij nu het eerst zeer zwakke intermitterende stroomen op de zenuw liet inwerken, dan verkreeg hij eene

¹⁾ Die Hemmungsnerven der Hautgefäße. PFLÜGERS Archiv 1876, Bd. XII.

vaatvernauwing (gecontroleerd door de temperatuursdaling van een tusschen de teenen ingebonden thermometer) »von ganz beliebiger Dauer,» die soms een uur aanhield. De temperatuursdaling bedroeg 3° tot 9° . Hij gaf daarmede aan de constrictorische zenuwen haar oude plaats in de physiologie terug. Om de aanwezigheid van dilatorische vezels aan te wijzen, schonk hij aan den doorgesneden ischiadicus 4 dagen rust en prikkelde daarop met tetaniseerende stroomen, hetgeen constant eene snelle temperatuurstijging ten gevolge had. Ook direct na de ischiadicus-doorsnijding, door peripherische prikkeling de vaatverwijders tot werking aan te zetten, gelukte OSTROUMOFF, wanneer hij op de pas geprepareerde zenuw zwakke inductie-slagen in pauzen van 5 seconden liet inwerken. Onder deze omstandigheden eene actieve temperatuurstijging na de doorsnijding te demonstreeren was bezwaarlijk, evenwel verbood de geringe stijging van 1° dien invloed geheel uit te sluiten; OSTROUMOFF bewees behalve het bestaan van beide specifieke vaatzenuwen ook haar verschil ten opzichte van prikkels. Op zwakke inductiestroomen reageert de vaatvernauwende zenuw constant na de doorsnijding, de vaatverwijdende echter op inductie-slagen met vijf seconden tusschenruimte of snel tetaniserende stroomen. Na drie dagen schijnen de eerste hare physiologische functie door degeneratie te verliezen, terwijl dan nog de laatste door tetaniseeren tot werking kunnen gebracht worden. LÉPINE opponeert tegen het vermoeden, als zou na eenige dagen de prikkelbaarheid der constrictoren verdwenen zijn: ook hier wordt alsdan een andere kwaliteit van prikkeling vereischt. Om onder die omstandigheden een vaatvernauwing

waar te nemen, moet men de extremitéit, waarvan de ischiadicus drie dagen te voren is doorgesneden, eenigen tijd in warm water dompelen: alsdan volgt bij ischiadicus-prikkeling vaatvernauwing. Dat men na dit tijdsverloop, zonder dit hulpmiddel steeds vaatverwijding na prikkeling waarneemt, wordt ten volle door hem bevestigd.

Dat na verloop van weinige dagen op prikkeling vaatverwijding optreedt, werd ook constant door LUCHSINGER en KENDALL aangetroffen ¹⁾. Prikkeling met intervallen van twee seconden of tetaniseerende prikkels gaven kort na de ischiadicus-doorsnijding vaatvernauwing bij honden. Hetzelfde gold voor den n. auricularis van het konijn. Na drie dagen echter reageerde de zenuw, op welken prikkel ook, constant met vaatverwijding. Volgens hen komt het dus op het tijdstip na de doorsnijding eerder aan, dan op den aard van den prikkel.

Onmiddellijk na elkaâr door twee verschillende methoden van prikkeling ook twee verschillende effecten te verkrijgen, gelukte ONIMUS ²⁾. Bij den kikvorsch observeerde hij het totale verdwijnen van het vat na ischiadicus-prikkeling met matige inductie-stroomen. Wanneer het aantal slagen nu tot 1 in de seconde verminderde, trad een vaatverwijding in. Zoo deed ook ischiadicus-prikkeling met matige inductie-slagen (30 in de sec.) bij gecurariseerde honden en konijnen, de bloedvloeïing uit een wond aan een der achterste pooten ophouden. Naarmate het aantal

¹⁾ PFLÜGER'S Archiv Bd. XIII, 1876 S. 204, 207.

²⁾ Gazette hebdomadaire, 1876, 12 Janvier.

inductie-slagen vermindert, neemt de haemorrhagie toe, tot dat bij inductie-slagen met pauzen van twee seconden het bloed in groote hoeveelheid uit de kleine wond stroomt. Zoo beantwoordden in gelijken zin de thermometrische verschijnselen aan het aantal der inductieslagen; temperatuursdaling bij matige inductiestroomen, temperatuursstijging bij inductieslagen met lange intervallen.

In overeenstemming met de uitkomst van LÉPINE, die na prikkeling van den n. ischiadicus drie dagen na de doorsnijding, de constrictorische werking van dezen zenuwstam kon aanwijzen, wanneer de poot van het dier eenigen tijd in warm water gedompeld werd, vond LUCHSINGER bij dieren, die met de geparalyseerde extremiteit in een verwarmde ruimte werden gebracht, dat hyperaemie en fluxie door tijdelijke verbleeking en vaat-contractie werden vervangen, zoolang het dier zich in die verhittende ruimte bevond. Op witte katten werd de n. ischiadicus doorgesneden en na de hyperaemie van de geopereerde extremiteit geconstateerd te hebben, werd het dier vijf tot tien minuten in een verhitte ruimte (broeikastje) van 60° tot 70° geplaatst. Wanneer het dier alle verschijnselen van verhitting, zooals uithangende tong, gejaagde respiratie en zweet-secretie toonde, was de geopereerde poot bleek en veel minder geïnjecteerd dan de normale extremiteit, die alle symptomen van hooge temperatuur met zweet-secretie vertoonde. Werde het dier uit het kastje genomen en afgekoeld dan keerde de vroegere toestand terug. Werde het dier intact in de verhitte ruimte gebracht en werd, nadat het daaruit verwijderd was, een zijner nn. ischiadici doorgesneden, terwijl

de pooten nog in sterke zweetsecretie verkeerden, ook dan werd de geopereerde extremiteit bleek, wat de prikkeling zijner vaatvernauwende zenuwen bewees. Bij doorsnijding van den n. lingualis verkrijgt men hetzelfde resultaat, zoodat LUCHSINGER uit deze uitkomsten besluit, dat de verwarming van het lichaam een actieve werking van de vaatverwijdende zenuwen te voorschijn roept: kenbaar uit symptomen van hyperaemie, zweetsecretie enz., en niet den tonus van vernauwende zenuwen opheft, in welk geval de hyperaemie op de normale en de geopereerde extremiteit geen verschil zou opleveren. Heeft de doorsnijding der zenuw de van het centrum uitgaande vaatverwijdende prikkeling onmogelijk gemaakt, dan kunnen de vaatvernauwende vezelen hunne werking des te duidelijker openbaren, naarmate zij door antagonisten des te minder tegengewerkt worden. Het is niet te ontkennen, dat ook nog hier de verklaring van het zoo samengestelde verschijnsel te kort schiet, en dat het optreden van vaatverwijding (bij de intacte zenuw), en van vaatvernauwing (na de doorsnijding) bij de verwarming der dieren, met weder omkeeren dier verhoudingen bij afkoeling, nog eenigzins duister is.

De actieve, dilatatorische werkdadigheid in haren hoogsten graad op te wekken en daarmede tegelijk alle tegenwerpingen omtrent het bestaan van actieve dilatatoren te ontzenuwen, vermocht GOLTZ door de volgende experimenten. Op een hond met doorgesneden ruggemerg (ten einde alle complicaties door verandering van bloedsdrukking na sensibele prikkeling en het narcotiseeren te ontgaan) worden, wanneer de temperatuur na die operatie weder was gedaald, beide

ischiadici tot aan de fossa poplitea vrij geprepareerd en eveneens doorgesneden; na ook de daarvan afhankelijke reactieve verwarming afgewacht te hebben, werd successiet door 't afsnijden van kleine schijfjes van de zenuw, en wel in peripherische richting of door inkervingen met een klempincet de temperatuur tot stijgen gebracht, tot dat zij bijna gelijk stond met die van het rectum, en het verschil met de niet geopereerde extremiteit 10° bedroeg. Ook kort na de doorsnijding verkreeg hij door dezelfde prikkelingsmethode dezelfde uitkomst en verschilde de verwarming door actieve vaatverwijding op die extremiteit niet minder dan 5° met de zoogenaamde paralytische verwarming op de andere niet geprikkelde extremiteit. Werd de prikkeling op dezelfde zenuw den volgenden dag herhaald, dan verried zich dezelfde actieve vaatverwijding door het rood worden der pigmentvrije huid, het aanzwellen der voetballen, de voelbaar versterkte pulsatie der arteries en door een temperatuurstijging van ongeveer 4° .

Op witte marmotten prikkelde GOLTZ den doorgesneden n. ischiadicus door middel van geconcentreerd zwavelzuur, een dag nadat het ruggemerg doorgesneden was, en nam na een voorafgaande verbleeking éene verhoogde injectie en verwarming van de extremiteit waar. Dezelfde verschijnselen met sterke zweetafscheiding werden bij jonge katten na dezelfde operatie waargenomen.

Deze door GOLTZ verkregen uitkomsten werden ten volle door MASIUS en VANLAIR ¹⁾ bevestigd. Onmiddellijk steeg

¹⁾ Congrès périod. internat. des sciences médic., Bruxelles, 1875.

de temperatuur na faradisatie van het peripherische gedeelte van den n. ischiadicus, en daalde weder na het opheffen der prikkeling. De zenuwdoorsnijding zelve had reeds een geringe doch blijvende temperatuursstijging ten gevolge gehad. Gedurende 6 dagen kon hier een verhoogde temperatuur geconstateerd worden. Was van te voren het ruggemerg doorgesneden, dan kon de reeds gestegen temperatuur door doorsnijding van den n. ischiadicus nog verhoogd worden. Zoo brachten ook successieve, meer en meer peripherisch aangebrachte doorsnijdingen van de zenuw steeds eene successieve, actieve vaatverwijding, kenbaar uit de steeds stijgende temperatuur van de achterste extremiteit, te voorschijn. Het actief vaatverwijdend karakter dier verschijnselen is daarmede volgens hen buiten twijfel gesteld en de GOLTZ'sche uitspraak dus ten volle bevestigd. Zij merkten bij deze experimenten te gelijk op dat die successieve doorsnijding der zenuw alleen dan effect heeft, wanneer het ruggemerg van te voren doorgesneden is, waardoor de vaatzenuwen in een toestand van verhoogde prikkelbaarheid schijnen gebracht te worden.

OSTROUMOFF verwerpt niet ten onrechte de eerste methode, namelijk om door middel van inkervingen of afsnijden van schijfjes de zenuw te prikkelen, omdat zij daardoor spoedig wordt uitgeput. Bij herhaling dier ingrijpende methode verkreeg hij, zooals hij verwachtte, een negatief resultaat.

Ook VULPIAN ¹⁾ onderzocht nevens den invloed van suc-

¹⁾ L'appareil Vaso-moteur. T 1. p. 270.

cessieve doorsnijding van het ruggemerg op de temperatuur der achterste extremiteiten ook dien, welke de doorsnijding van den zenuwstam daarop uitoefent. Ook hij vond, behalve de telkens aan elke lagere ruggemergsdoorsnijding beantwoordende temperatuursverhooging, wshalve ook hij het beperkt zijn van het vasomotorisch centrum tot de medulla oblongata ontkende, na de doorsnijding en de peripherische prikkeling van den n. ischiadicus een laatste maximale stijging der temperatuur van de achterste extremiteit. Op een gecurariseerden hond steeg de temperatuur der achterpooten na halsmergdoorsnijding van 26° tot 32° , na halfzijdige ruggemergdoorsnijding tot 30° en ten laatste werd bij prikkeling van den n. ischiadicus nog eene geringe stijging waargenomen.

Het uitsluitend bestaan van vaatverwijdende zenuwen acht VULPIAN, evenals andere bestrijders van GOLTZ, nadat geconstateerd is, dat als eerste effect der prikkeling vaatcontractie optreedt, niet bewezen.

Voegen wij er ten slotte nog bij, dat STRICKER ¹⁾ bij het onderzoek naar de vaso-motorische zenuwen der lendenmergwortels met de zienswijze van GOLTZ overeenstemmende resultaten verkreeg. Hij sneed bij honden het ruggemerg door tusschen den 7^{en} en den 8^{en} borstwervel, scheidde de voorste van de achterste lendenwortels, bond om de laatste een draad en prikkelde na doorsnijding het peripherische gedeelte. De thermometer, tusschen de teenen van het dier ingebonden, gaf een kortdurende doch aanzienlijke tempe-

¹⁾ Wiener med. Gesellschaft 4 Nov. 1876.

ratuursstijging van 22° tot 30° of zelfs tot 35° . De achterste wortels, alhoewel voornamelijk geleidingswegen voor centripetale prikkels bevatten dus vaatverwijdende, centrifugale zenuwen, welke zonder den grensstreng te passeeren, haren weg direct naar den n. ischiadicus inslaan.

Een éclatant bewijs voor directe vaatverwijdende werking werd door GERGENS ¹⁾ geleverd door prikkeling van den n. ischiadicus op gecurariseerde kikvorschen, waarbij hij een donkerroode kleuring met vaat-injectie tot zelfs extravasaat-vorming onder de fascia van den m. gastrocnemius waarnam, tegelijk met overvulling der slagaderlijke vaatjes in het zwemvlies en versnelde circulatie. Eenige uren na de prikkeling, meestal op den volgenden dag, was de injectie weder verdwenen. De primaire vernauwing was volgens hem gering en inconstant.

Tot een beslissende overeenstemming omtrent de kwaliteit van den prikkel (electrische, mechanische of chemische) en omtrent den tijd, waarop de prikkeling na de doorsnijding van den zenuwstam moet plaats hebben om vaatverwijding tot stand te brengen, hebben de experimenten niet geleid. De verschillende conditiën van prikkeling, aan welke voldaan moet worden, om in het eene geval constrictoren, in het andere dilatatoren tot werking te brengen, zijn nog niet met zekerheid bekend. In zoo verre komen de uitkomsten echter overeen, dat voor het tot stand brengen van vaatverwijding eene zekere, nog niet bepaalde prikkelings-kwaliteit noodig is, en dat een zekeren tijd na de doorsnijding

¹⁾ PFLUGER'S Archiv Bd. XIII, 1876. S. 76.

elke prikkeling, zoowel de electriche als ook, volgens GOLTZ, de mechanische of de chemische, vaatverwijding te weeg brengt. ONIMUS zag, dat vaatverwijding spoedig na de zenuwdoorsnijding kan te voorschijn geroepen worden door matige inductiestroomen van geringe frequentie, (1 slag per seconde) bij kikvorschen en bij honden, zooals bleek uit het sterkere bloedverlies uit een gemaakte wond, of bij honden uit de temperatuurstijging bij het aanwenden van inductie-slagen met pauzen van twee of meer seconden. OSTROUMOFF verkreeg hetzelfde bij intermissies van vijf seconden. LUCHSINGER en KENDALL ¹⁾ vonden kort na de doorsnijding eveneens vaatverwijding, welken prikkel zij ook appliceerden. GOLTZ verkreeg constant na elke electriche, mechanische of chemische prikkeling kort na de doorsnijding of ook eenige dagen later aanzienlijke en successieve verwarming der achterpooten, afhankelijk van vaatverwijding. GERGENS zag dadelijk na de zenuwdoorsnijding vaatverwijding in den m. gastrocnemius van den kikvorsch. Had de prikkeling eenige dagen na de doorsnijding plaats, dan verkreeg de uitkomst evenwel een meer constant karakter, en dan hadden tetaniseerende stroomen steeds vaatverwijding ten gevolge (LUCHSINGER en KENDALL, OSTROUMOFF, GOLTZ).

Ook het tot stand komen van vaatvernauwing schijnt van den aard der prikkeling afhankelijk te zijn. Zoo constateerde ONIMUS vaatvernauwing bij inductie-slagen met snelle opvolging (30 slagen in een seconde), KENDALL en LUCHSINGER bij rhythmische prikkeling met pauzen van 2 sec., of

¹⁾ PFLUGERS Archiv Bd. XIII, p. 207, 1876.

ook bij tetaniseerende, OSTROUMOFF bij prikkeling met zwakke stroomen, alle geapliceerd kort na de zenuwdoorsnijding. LÉPINE wees daarbij op den eigenaardigen invloed door de indompeling van de extremiteit in warm water teweeg gebracht, waarbij drie dagen na de zenuwdoorsnijding nog vaatvernauwing kon voortgebracht worden, terwijl LUCHSINGER, zooals wij boven zagen aantoonde, welken invloed de verhitting der dieren op het lumen der vaten heeft bij doorgesneden en niet doorgesneden zenuwen.

Na de beschrijving der verschillende methoden van prikkeling der vaatverwijdende zenuwen, komen wij nog eens in 't kort terug op de in de physiologie aangenomen verklaring voor het mechanisme van vaatverwijding, en op de door ONIMUS gegeven uitlegging.

Zooals bekend is zijn er verschillende hypothesen. SCHIFF beschreef de vaatverwijding als 't gevolg van de werking van een specifieke zenuwvezel, zonder het mechanisme nader toe te lichten; BROWN SÉQUARD ging uit van de onderstelling, dat de vaatverwijdende zenuw geen directen invloed op den vaatwand zelven, maar op de weefsel-elementen uitoefent, waardoor deze laatste eene verhoogde aantrekking op het doorstroomende bloed vertoonen en de vaten zich passief dilateeren zouden. De verhoogde secretie van de gl. submaxillaris na chorda-prikkeling was het voorbeeld hiervoor. Het bewijs, dat secretorische en vasculaire verschijnselen onafhankelijk van elkaar tot stand komen, noodzaakte deze voorstelling te laten varen. De laatste en meest gangbare theorie, de z. g. »Hemmungstheorie'', neemt peripherische gangliën aan en verklaart de werking van de vaatverwijdende zenuw

uit de opheffing van den tonus, die door deze gangliën en de vernauwende zenuw wordt onderhouden. Het niet overal aanwezig zijn van gangliën, zooals in de gl. submaxillaris, stelt ook deze theorie aan aanvallen bloot, sommigen evenwel zooals ook VULPIAN beweerden, dat de perivasculaire en intrapariëtale celgroepen als gangliën kunnen worden opgevat.

ONIMUS verheft echter zijn stem tegen deze verklaring en stelt eene andere voor, welke nl. de vaatverwijding uit eene peristaltische beweging van den vaatwand afleidt. Volgens hem hebben de bestaande verklaringen een te gecompliceerd karakter, en hij heeft bezwaar tweeeërlei antagonistische vaatzenuwen in den zenuwstam aan te nemen, die elkaars werking belemmeren; voorts zou men van geen verwijdende vaatzenuwen mogen spreken, waar geen verwijdende vaatspier is aangetoond. Wat betreft het verschil in prikkelbaarheid der vernauwende of verwijdende vaatzenuwen, ook dit is volgens hem geen bewijs dat beide afzonderlijk naast elkaar bestaan. Langzame of snelle, sterke of zwakke stroomen, die de zenuw treffen, hebben volgens ONIMUS slechts twee verschillende effecten ten gevolge, en wel een totale contractie van het vat, of eene peristaltische beweging. Men behoeft slechts met deze beide vormen van beweging, die ook aan den ureter waargenomen zijn, rekening te houden en kan alle overtollige namen zooals hemmungs-centra, hemmungs-zenuwen en trophische zenuwen missen.

Volgens ONIMUS heeft prikkeling der vaatzenuwen of eene rhythmische, peristaltisch verloopende, of eene tetanische vaat-contractie ten gevolge; de eerste veroorzaakt eene vaat-

verwijding en verhoogden bloedstoevoer naar de peripherie, de laatste brengt door geheele vernauwing van den vaatstam een belemmerde circulatie te weeg. Elkaâr snel volgende inductie-slagen bewerken een tetanische vaatcontractie met hare gevolgen; inductie-slagen met langere intervallen, die daardoor meer overeenkomen met de normale physiologische prikkels, waarvan de rhytmische vaatbewegingen afhankelijk zijn, roepen vermeerdering dier bewegingen en eene meer actieve circulatie, dus vaatverwijding, te voorschijn. Daarom geven chemische of mechanische prikkels, en zooals GOLTZ waarnam ook peripherische inkervingen, vaatverwijding, omdat zij niet tetaniseerend werken en als zoodanig op de normale oorzaken voor rhytmische, peristaltisch verloopende vaatbewegingen gelijken.

De verklaring van ONIMUS beweegt zich binnen de grenzen van bekende physiologische verschijnselen, doch is onvolgende en kan dus de straks besprokene, die op de voorstelling eener »Hemmung'' berust, niet vervangen. Zijne opvatting van het ontstaan der vaatverwijding door verhoogde contracties van den vaatwand in den vorm van peristaltische bewegingen, is theoretisch onjuist. ONIMUS bewijst alleen dat prikkels met lange pauzen eene andere uitwerking te voorschijn roepen, dan snel op elkaar volgende, maar leidt ten onrechte de verhoogde fluxie naar de peripherie af van vasculaire peristaltische bewegingen.

De opvatting van GOLTZ, dat de lang aanhoudende temperatuurstijging na doorsnijding van een zenuwstam, van de prikkeling der vaatverwijdende zenuwvezelen afhankelijk

zou zijn, werd herhaaldelijk bestreden. Men beroept zich hierbij op het feit, dat de doorsnijding van motorische zenuwen geen permanenten tetanus te weeg brengt (STRAUSS); dat bij de doorsnijding tegelijk vernauwende elementen worden getroffen, wier prikkeling evenzeer haren invloed zoude doen voelen; beide verliezen evenals de motorische zenuw kort na de continuïteits-scheiding hun physiologische functie, en ten laatste leert de toestand der vaten na de doorsnijding, welken invloed de doorsneden zenuwen er op uitoefenden. Een daarop volgende langdurige hyperaemie kan alleen van een vaatparalyse afgeleid worden. Daarbij komt nog, dat VULPIAN aantoonde, dat doorsnijding van den glosso-pharyngeus slechts een kortdurende hyperaemie in het achterste gedeelte der tong teweegbracht. Spoedig was aan beide zijden de kleur van het slijmvlies wederom gelijk, terwijl zachte mechanische irritatie der tong of van het peripherische zenuwstuk wederom dezelfde kortdurende vaat-injectie ten gevolge had.

Zonder de temperatuurstijging na peripherische prikkeling van den n. ischiadicus te negeeren en aldus de oogen voor blijkbare actieve vaatverwijding te sluiten, verklaart VULPIAN haar zeer gedwongen als een reflex-hyperaemie door sensible prikkeling van het naburige weefsel teweeggebracht, buiten invloed van het geprikkelde peripherische zenuwstuk. Volgens zijn resultaten bracht peripherische prikkeling der doorgesneden zenuw op gecurariseerde of gechloraliseerde honden, constant vaatvernauwing te weeg, de bloeding uit een gemaakte wond hield op te vloeien en de temperatuur daalde aan de onderzochte extremitet.

Op konijnen vonden wij talrijke malen na de ischiadicus-doorsnijding aanzienlijke temperatuursverschillen tusschen beide extremiteiten; bij peripherische prikkeling echter kon noch een momentane noch een blijvende temperatuursstijging thermometrisch geconstateerd worden, veeleer een temperatuursdaling, zoo er eenige verandering plaats greep. Bij macroscopische beschouwing van de blootgelegde gastrocnemii na curarisatie van het konijn volgde bij peripherische ischiadicus-prikkeling zichtbare vernauwing der arteries en der venae. De graad van vernauwing was evenwel zwak, en sprong sterker voor de venae dan voor de arteries in het oog.

REFLECTORISCHE VERANDERINGEN.

In het lumen der vaten.

Door middel van sensibele prikkeling kan de tonus der vaat-centra verhoogd of opgeheven worden, zoodat in het eene geval een reflectorische vaat-contractie in 't andere eene vaatverwijding optreedt. Het exquisietste voorbeeld van het laatste levert de bekende prikkeling van den n. depressor, ten gevolge waarvan de bloedsdrukking door de tonus-opheffing in een uitgestrekt vaatgebied een aanzienlijke daling ondergaat, en de frequentie der hartslagen afneemt (LUDWIG en CYON).

De na sensibele prikkeling optredende reflex-verwijding bepaalt zich, met uitzondering van de nervi depressores, gewoonlijk tot het vaatgebied, welks sensibele takken geprikkeld waren, en heeft dus in tegenstelling met de reflex-vernauwing een meer plaatselijk karakter (n. dorsalis pedis, n. auricularis magnus, LOVÉN). Bij de studie der vaso-motorische reflexen na gevoelsprikkelers komen ook stijgingen en dalingen in de bloedsdrukking en daarmee zamenhangende veranderingen in de hartsfrequentie in aanmerking.

De reflectorische, lokale vaatverwijding na gevoelsprikkel komt onafhankelijk van de haar vergezellende verhooging der bloedsdrukking tot stand, die omgekeerd door reflectorische vernauwing van een ander vaatgebied veroorzaakt wordt. De laatste onderzoeken van OSTROUMOFF ¹⁾ over de vaatverwijdende zenuwen der huidvaten hebben bevestigd, dat niet alleen het door intacte zenuwstammen met de centra verbonden vaatgebied, maar ook het paralytische vaatgebied eene zelfstandige resistentie tegenover de verhooging van de bloedsdrukking aanbiedt.

De harts-frequentie ondergaat bij sensibele prikkeling óf door tusschenkomst van den nervus vagus óf door de veranderde bloedsdrukking verschillende wijzigingen. LUDWIG en THIRY ²⁾ constateerden na galvanocaustische verwoesting der hartzenuwen in den omtrek van de groote vaten, bij electrische prikkeling van de medulla oblongata, eene met de verhoogde bloedsdrukking gepaard gaande gestegen harts-frequentie. ASP ³⁾ prikkelde het peripherische gedeelte van den n. splanchnicus en zag met de verhooging der bloedsdrukking een evenredige toeneming der hartslagen gepaard gaan. Daarbij werd het ruggemerg doorgesneden, ten einde compliceerende prikkelingen van verbindingstakken te voorkomen. Ook door injecties van bloed in de carotis of mechanische compressie van de aorta, bewees hij de afhankelijkheid der harts-frequentie van de drukking in de aorta.

¹⁾ PFLÜGERS Archiv. Bd. XII, 1876.

²⁾ Verhandl. d. Königl. Sächs. Ges. f. Wiss. Leipzig, 1864.

³⁾ Ueber Gefässnerven. Bericht. der Leipz. Geselsch. 1868.

Het is dus voldoende vastgesteld, dat deze compliceerende factoren niet als de oorzaken, maar veeleer als de gevolgen van de vasomotorische verschijnselen na sensibele prikkeling, moeten worden opgevat. (LOVÉN).

OSTROUMOFF bewees daarenboven door zijne belangrijke experimenten, dat de stijging der bloedsdrukking zich evenmin op het paralytische vaatgebied als op het normale door vaatverwijding en temperatuurstijging kan openbaren. Het weerstand biedend vermogen van der vaatwand kan evenwel door sommige invloeden verloren gaan, zoodat het vat zich dan als een elastische buis naar de veranderde bloedsdrukking accomodeert. Omgekeerd bewees GOLTZ, dat de vaatwand de plotselinge daling der bloedsdrukking met eene vernauwing beantwoordt; bij honden daalde na de doorsnijding van het ruggemerg de temperatuur plotseling aan de voorste extremiteit, waarvan de zenuwstam voor eenigen tijd was doorgesneden, terwijl zij aan de normale extremiteit steeg of onveranderd bleef. Ook het paralytische vaatgebied beantwoordt de daling der bloedsdrukking met eene passieve vernauwing en temperatuursdaling, terwijl het evenzeer de stijging der bloedsdrukking met een actieve contractie beantwoordt.

De eerste proeven over vasomotorische reflexen dateeren van THOLOZAN en BROWN-SÉQUARD ¹⁾, die door het afkoelen van een hand in een koud mengsel, een vaat-contractie met afkoeling aan de andere hand constateerden. VULPIAN wees later op het verbleeken van de ondervlakte der tong

¹⁾ Journal de Brown-Séguard t. I. 1858 p. 497.

door vaat-contractie, na prikkeling van het centrale gedeelte van den n. ischiadicus. Dat deze reflexwerking door tusschenkomst van den n. sympathicus tot stand komt, bewijst het uitblijven der verbleeking na zijn doorsnijding. Voorbeelden van zichtbare reflectorische vaatverwijding leverde LOVÉN door de centrale prikkeling van den nervus cervico-auricularis anterior, waarbij de vaat-injectie van het oor die na sympathicus-doorsnijding in intensiteit overtreft; vervolgens door prikkeling van den n. dorsalis pedis, waardoor eene reflectorische verwijding der arteria saphena tot stand komt. Door de prikkeling van het centrale gedeelte van den n. ischiadicus constateerden OWSJANNIKOW en TSCHIRIEW eene aanzienlijke reflexverwijding der oorvaten bij honden.

Als een geschikt voorwerp voor onderzoek van reflectorische vaatveranderingen biedt zich het konijnenoor aan. Elke directe prikkel daarop aangebracht, elke psychische aandoening zooals schrik, elke sensibele prikkel veroorzaakt een waarneembare vaatvernauwing en verbleeking van het geheele oor. Zoo heeft prikkeling van het centrale deel van den doorgesneden n. ischiadicus of van den n. auricularis magnus constant onder hevige pijnsuitingen, onrust, spiercontracties en verbleeking van het oor ten gevolge. Wordt het dier gecurariseerd, alsdan slaan de verschijnselen tot het tegendeel om, en er ontstaat eene sterke reflectorisch vaat-injectie, met zwelling van den medianen arteriestam, te voorschijn treden van tal van nieuwe collaterale takjes en zwelling van de randvaten. Deze reflectorische vaatverwijding van het oor komt alleen door tusschenkomst

van den hals-sympathicus tot stand. VULPIAN sneed om dit aan te toonen alle cerebrale takken door, zooals den n. auriculo-facialis, den n. cervico-auricularis posterior en anterior en vond de reflex-verwijding van het oor na centrale ischiadicus-prikkeling even constant. De sympathicus-doorsnijding bemoeilijkt het onderzoek in zooverre, als een actieve vaatverwijding bij de reeds aanwezige hyperaemie moeilijk te constateeren is. Evenwel heeft VULPIAN alle cerebrale takken, en die van den plexus cervicalis t. w., 1°. den n. auriculo-cervicalis (plexus cervicalis), 2°. den n. auriculo-facialis (facialis), 3°. den n. auriculo-temporalis (trigeminus), 4°. den n. occipito-cervicalis (plexus cervicalis), afzonderlijk op vaatverwijdende zenuwen onderzocht, en geen enkele met actieve dilatatorische eigenschappen gevonden ¹⁾, zoodat het noch door directe sympathicus-prikkeling, noch door prikkeling van cerebrospinale oorzenen gelukt is eene actieve dilatatie der oorvaten te verkrijgen. Om zich te overtuigen, dat alleen langs sympathischen weg de reflex-verwijding der oorvaten tot stand komt, en niet langs cerebrale takken, doorsneed VULPIAN den n. auricularis van den n. facialis en den n. cervico-auricularis anterior en posterior (plexus cervicalis), zoowel afzonderlijk als tegelijk; de daarop volgende ischiadicus-prikkeling had niettegenstaande het uitsluiten van enkele of alle cerebrale zenuwbanen, constant de vaatverwijding ten gevolge. Werden omgekeerd deze gespaard, en werd de n. sympathicus doorgesneden, dan volgde op de paralytische vaatverwijding niet meer de deze in inten-

¹⁾ L'Appareil Vaso-moteur T. I. p. 159.

siteit overtreffende actieve reflexverwijding. Ook na doorsnijding van enkele cerebrale oortakken kan men, alhoewel in minderen graad dan na sympathicus-doorsnijding, de vaatparalytische roodheid observeeren.

MOREAU zag bij klieving van den hals-sympathicus en daarop na die van den n. auricularis anterior (plexus cervicalis) de paralytische vaat-injectie toenemen. Ook na enkelvoudige facialis-doorsnijding ziet men, dat de graad van injectie aan beide ooren merkbaar verschilt, doch dat na eenige dagen het geopereerde oor zich weder volkomen restitueert. Naar den stand dezer resultaten is dus de reflectorische vaatverwijding alleen langs sympathischen weg mogelijk, en bevat de n. sympathicus alleen de actieve dilatatoren voor het vaatgebied der ooren, de vaatvernauwende zenuwen daarentegen volgen den plexus cervicalis (auricularis anterior en posterior) en den n. facialis; voor den n. trigeminus blijft deze vraag nog onbeantwoord. Men overtuigt zich gemakkelijk er van, dat de verwijde oorvaten na sympathicus-doorsnijding door schrik of pijn van het dier tot verbleeken worden gebracht, en dat elke sensibele prikkel (centraal gedeelte van den n. ischiadicus of van den n. auricularis magnus) vóór de curarisatie van het dier (konijn) een verbleeking en vernauwing der oorvaten ten gevolge heeft. LOVÉN merkt op, dat de bij centrale prikkeling van den n. auricularis optredende éclatante vaat-injectie der ooren, niet uit uitputting of vermoeienis van vernauwende sympathische zenuwen is te verklaren, omdat de verhouding tusschen den graad van de voorafgaande vernauwing en dien van de opvolgende verwijding zeer inconstant is, en ook omdat de reflex-verwijding direct

zonder voorafgegane vaat-contractie optreedt, en ten laatste omdat de intensiteit dier reflex-verwijding die na sympathicus-doorsnijding verre overtreft. Eigenaardig komt bij die proef het verschil in prikkelbaarheid beider vasomotorische zenuwen te voorschijn. Wanneer het dier (konijn) gecurariseerd is en men den n. auricularis magnus centraal prikkelt, is het eerste verschijnsel steeds duidelijke vaat-contractie. De latere en sterkere prikkels bewerken daarentegen een actieve aanzienlijke vaatverwijding. Zoo vonden ook LUCHSINGER en KENDALL ¹⁾ bij de prikkeling van den n. auricularis magnus, nadat te voren de hals-sympathicus was doorgesneden en de paralytische roodheid weer was verdwenen, dat zwakke rhythmische of zwakke tetaniseerende stroomen enkele malen een min of meer sterke vaat-injectie, sterke tetaniseerende stroomen constant vaatvernaauwing ten gevolge hadden.

De resultaten van ons onderzoek omtrent de vaso-motorische reacties na prikkeling der oorzenuwen volgen hier.

Nº. 1. Konijn met hydrochloras morphii genarcotiseerd. De n. ischiadicus wordt daarna opgezocht, geïsoleerd en met stroomen van toenemende sterkte geprikkeld. Op beide ooren volgt zichtbare verbleeking door vaat-contractie. Werd nu de n. auricularis magnus geprepareerd, doorgesneden en peripherisch geprikkeld dan was natuurlijk vaatvernaauwing daarvan het gevolg, maar ook na de centrale prikkeling van den n. auricularis magnus trad constant verbleeking op beide ooren op. Misschien is aan de onvolledige narcose die predomineerende invloed van de constrictorische vezels te wijten.

¹⁾ PFLÜGER's Archiv B. XIII, 1876.

Nº. 2. Konijn gecurariseerd, n. auricularis magnus peripherisch en centraal geprikkeld door middel van inductiestroomen. In beide gevallen volgde na de eerste prikkeling zichtbare verbleeking. Latere prikkels van sterkere intensiteit gaven bij centrale prikkeling een éclatante vaat-injectie, die dadelijk bij peripherische prikkeling voor vaatvernauwing plaats maakte. Bij kort op elkaar volgende peripherische en centrale prikkeling zag men, op het tijdstip dat deze laatste intrad, het bloed pijlsnel in de richting der vaten te voorschijn schieten en de collaterale en randvaten overvloedig vullen. Op 't andere oor was geen invloed waar te nemen. In overeenstemming met de resultaten van de bovenvermelde onderzoekingen, waarbij al naar den aard der prikkeling verschillende vaso-motorische reacties tot stand kwamen, kunnen ook wij op verschillende resultaten bij zwakke en daarop volgende sterkere prikkelingen wijzen, waarmede het optreden van vaatvernauwing of verwijding in verband schijnt te staan.

Nº. 3. Konijn met curare vergiftigd, links den hals-sympathicus doorgesneden, rechts den nervus ischiadicus geprepareerd, doorgesneden en centraal met zwakke inductiestroomen geprikkeld, waarop het rechter oor met vaatvernauwing en verbleeking reageerde. Rechts wordt daarop de nervus cervico-auricularis (auricularis magnus) geprepareerd en centraal geprikkeld, met hetzelfde gevolg. Na eenigen rusttijd werd de stroom zoodanig versterkt, dat de rollen van het Schlitten-apparaat elkaar raakten en nu de centrale einden der blootgelegde zenuwen beurtelings gefaradiseerd,

waarop eene sterke vaatverwijding volgde, die de paralytische aan de linker kant (met doorgesneden hals-sympathicus) aanzienlijk overtrof.

De reflectorische, actieve vaatverwijding duurde gewoonlijk korter dan de prikkel, doch keerde bij hernieuwde faradisatie na eene kleine pauze constant terug. Op het linker oor vertoonde zich gedurende de prikkeling geen spoor van toeneming der roodheid 't welk alleen aan de doorsnijding van den hals-sympathicus te wijten is, daar de reflexverwijding bij intacte nn. sympathici op beide ooren optreedt (VULPIAN); ook hieruit blijkt het verloop der dilatoren langs den hals-sympathicus.

Centrale prikkeling van den n. infraorbitalis, den supra-orbitalis, en den mentalis bewerkt volgens LOVÉN een reflexverwijding van de arteria maxillaris externa; na prikkeling van den plexus brachialis volgt, volgens hem, verwijding van de arteria brachialis en het meest constant de reflex-verwijding van de art. saphena na prikkeling van den n. dorsalis pedis. Ook op *rana esculenta* gelukt het de reflex-vernauwing der tongarterie na ischiadicus-prikkeling te constateeren, mits het dier volkomen gecurariseerd zij. Bij goede microscopische verlichting en bij blijvende observatie van een arteriëel vat, ziet men met elke nieuwe prikkeling een vermindering in den omvang van het vat zamenvallen, gevolgd door een passieve verwijding: het gevolg van te veel herhaalde prikkelingen.

VULPIAN¹⁾ vond bij honden met doorgesneden ruggemerg na

¹⁾ L'Appareil Vaso-moteur T. I.

prikkeling van het centrale einde van den n. ischiadicus de temperatuur van de andere extremiteit reflectorisch verhoogd of verlaagd. De temperatuur-schommelingen met behulp van thermische naalden gecontroleerd, waren echter zeer gering en inconstant. In het eene geval kwam eene geringe temperatuurstijging door een reflex-verwijding en in 't andere een daling door vernauwing der vaten tot stand.

Ook GOLTZ verkreeg, zooals bekend is, bij honden wanneer het ruggemerg op de grens van het lendenmerg was doorgesneden, na prikkeling van het centrale deel van den n. ischiadicus eene reflectorische temperatuurstijging aan de andere extremiteit, zoodat hij in het lendenmerg, behalve een vaat-centrum voor de achterste extremiteiten, een centrum voor reflex-verwijding aanneemt.

Deze door GOLTZ het eerst waargenomen vaso-motorische reflexen, werden ten volle door MASIUS en VANLAIR bevestigd ¹⁾. Zij vonden niet alleen een reflectorische temperatuurstijging aan de rechter extremiteit na centrale prikkeling van den linker n. ischiadicus, eveneens nadat de ruggemerg-doorsnijding twaalf dagen te voren had plaats gehad, maar vonden ook, dat door op elkaar volgende secties van het centrale deel van den n. ischiadicus, ook successieve reflectorische temperatuurstijgingen aan de intacte extremiteit te voorschijn konden geroepen worden. Het schijnt aldus, bijaldien de eenvoudige doorsnijding van den n. ischiadicus hoegenaamd geen reflectorische effecten aan de andere extremiteit te voorschijn roept, dat eerst sterke prikkels, zooals faradisatie

¹⁾ Congrès périod. internation d. scienc. médic. Bruxelles 1875. p. 451.

of inkervingen van het centrale zenuwstuk, in staat zijn die reflexverschijnselen op te wekken.

De resultaten door OSTROUMOFF ¹⁾ verkregen bij zijn onderzoek naar de reflexverwijding door sensibele prikkelingen, bewezen, dat behalve langs het lendenmerg, ook langs het abdominale gedeelte van den grensstreng vaatverwijdende zenuwen naar de achterste extremiteiten verlopen. Bij gecurariseerde honden constateerde hij na doorsnijding van de sacraalwortels, en na centrale vagus-prikkeling een reflectorische temperatuurstijging van de achterste extremiteiten; werd nu op de hoogte van de bifurcatie der aorta de grensstreng doorgesneden en de prikkeling herhaald, dan kwam de reflex-verwijding aan de met den doorgesneden sympathicus corresponderende extremiteit niet meer tot stand en daalde op deze de temperatuur ten gevolge der doorsnijding zonder intermissies. Op de andere extremiteit openbaarde zich de reflectorische stijging der temperatuur daarentegen constant. Hij bestrijdt daarom de bewering van GOLTZ, dat de doorsnijding van het ruggemerg op de bovenste grens van het lendenmerg het vaatgebied van de achterste extremiteiten geheel onafhankelijk maakt van de hooger gelegen deelen der centraal-organen. 't Gelukte hem nl. na de doorsnijding op genoemde grens, bij gecurariseerde honden door sensibele prikkeling eene reflectorische temperatuurstijging aan de achterste extremiteiten te verkrijgen.

Door deze proef was aangetoond, dat de dilatatorische

¹⁾ Die Hemmungsnerven der Hautgefäße. PFLÜGER's Archiv. Bd. XII. 1876, S. 266.

vezelen langs den buik-sympathicus verlooopen. OSTROUMOFF demonstreerde evenwel, dat ook langs het lendenmerg dergelijke vezelen verlooopen. Hij kon namelijk na doorsnijding van den buik-sympathicus bij centrale vagusprikkeling eene actieve vaatverwijding en eene trouwens geringe verwarming van de corresponderende achterste extremiteit waarnemen.

Bij het onderzoek naar de reflectorische vaat-contractiliteit in het zwemvlies van den kikvorsch vond HUYZINGA ¹⁾ dat verwijderde huidprikkelers, op de hoogte van den anus of op de dijen geapliceerd, vernauwing der vaten te weeg brachten. Hoe lager, naar het zwemvlies toe dezelfde huidprikkelers geapliceerd werden, des te zwakker was die vernauwing en zij maakte bij aanwending van zwakke prikkelers in de nabijheid van het zwemvlies voor reflex-verwijding plaats. Bij het onderzoek bleek voorts, dat de reflex-verwijding na prikkeling der phalangen zelfs niet uitbleef, wanneer 24 uren te voren de n. ischiadicus was doorgesneden, zoodat de tusschenkomst van de spinale centra voor het ontstaan der reflectorische vaatverwijding niet noodzakelijk bleek te zijn.

Bij de herhaling dier experimenten volgens de opgegeven voorschriften, verkregen wij ten deele dezelfde resultaten. Vooral bij prikkeling van de voorpooten, was de sluiting der arteries tot bijna verdwijnen van het lumen, duidelijk zichtbaar. Werd na eenigen rusttijd de prikkeling op de teenen herhaald, ook dan was de verwijding van het vat duidelijk te constateeren; na de doorsnijding van den n. ischiadicus volgde eene sterke vaat-contractie, die echter

¹⁾ PFLÜGER's Archiv. Band. XI. 1875. S. 215.

bij prikkeling der phalangen niet meer in een vaatverwijding kon veranderd worden. Het is ons bij herhaling van dit experiment nimmer gelukt na doorsnijding van den zenuwstam die reflexverwijdingte kunnen waarnemen.

Deze reflectorische vaatcontracties in het zwemvlies van den kikvorsch nam ook PICK ¹⁾ waar, bij het prikkelen der huid met azijnzuur of electrische stroomen; de vernauwing was evenredig aan de sterkte der prikkeling en maakte bij te veelvuldige herhaling voor verwijding plaats, vooral bij grootere arteries. De sterkste reactie werd waargenomen bij applicatie van den prikkel op den buik of op den kop.

Bij prikkeling van het centrale deel van den n. ischiadicus is het ons nimmer gelukt contracties van de vaten van het zwemvlies van de andere extremitet waar te nemen; daarentegen was de reflex-vernauwing na electrische prikkeling van den rug, van de voorste extremiteten of van 't aangezicht, en de verwijding na prikkeling der phalangen van de onderzochte extremitet (altijd bij intacte n. ischiadici), des te constanter. De GERGEN'sche proef, waarbij door electrische prikkeling van den n. ischiadicus hyperaemie van den m. gastrocnemius, en zelfs extravasaten te weeg bracht, gelukte ons niet in dien sterken graad, ofschoon dikwijls de wijde der vaten in de beide gastrocnemii zeer duidelijk verschilden; de aard der prikkeling, (zwakke of sterke inductievlagen met verschillende intermissies) had geen grooten invloed op de uitkomsten, zoodat daaruit nog geen afdoende gevolgtrekkingen kunnen gemaakt worden.

¹⁾ Centralblatt f. d. medic. Wiss. 1873. S. 726.

Even als PUTZEYS en TARCHANOFF en OSTROUMOFF, nam ook HUYZINGA de het eerst door GOLTZ uitgesproken voorstelling over, betreffende de tusschenkomst der peripherische vaat-ganglia. Hij ¹⁾ vond, zooals boven vermeld, de reflex-verwijding der zwemvlies-arteries na prikkeling der phalangen even constant vóór als na ischiadicus-doorsnijding, zoodat hij haar buiten tusschenkomst der centraalorganen, alleen van peripherische vaat-ganglien afhankelijk acht.

NUSSEBAUM ²⁾ kwam op dit punt tot andere inzichten. Hij vond, dat bij gecurariseerde kikvorschen de doorsnijding van het ruggemerg onder den eersten halswervel met daarop volgende vernietiging van de medulla oblongata noch de rhythmische, noch de reflectorische vaat-contracties onmogelijk maakte; bij vernietiging van het geheele ruggemerg echter bleven de reflex-verschijnselen uit, zoodat hij in het ruggemerg vaat-centra en reflex-centra aannam.

VULPIAN ³⁾ daarentegen vat den hyperaemischen toestand na mechanische irritatie van het zwemvlies, bij doorgesneden n. ischiadicus, op als eene reflex-verwijding afhankelijk van peripherische gangliën. Volgens hem is deze vaatverwijding een peripherisch proces van stremming en komt niet door directe prikkeling van het vat tot stand.

Door de vaatzenuwen wordt de verbinding tusschen het peripherische vaat-ganglion en de centraal-organen daargesteld, en de door de vaat-ganglia onderhouden vaat-tonus

¹⁾ PFLÜGER's Archiv. Bd. XI. 1876. S. 217.

²⁾ PFLÜGER's Archiv. Bd. X. 1875.

³⁾ M. l. c.

wordt door de constrictorische zenuw versterkt, en door de stremmende, dilatatorische opgeheven. De veranderingen van het vaat-lumen, hetzij deze na prikkeling der centra of der vaatzenuwen, hetzij na plaatselijke prikkeling van de huid of de mucosa optreden bij doorgesneden zenuwstam, komen alle door tusschenkomst der peripherische vaatganglia tot stand. Men moet dus minstens vier specifieke uitloopers aan deze locale vaat-centra toekennen, t. w. den verbindingstak met den vaatwand, twee verbindingstakken met de constrictorische en met de dilatorische vaatzenuwen en ten laatste eene verbindingstak met de huid of met het slymvlies.

De langs dezen laatsten weg verloopende prikkeling brengt zonder tusschenkomst der centraal-organen eene vaatverwijding te weeg, die als een peripherisch reflex-verschijnsel en wel als een reflex-stremming op te vatten is.

Dat deze reflectorische vaatbewegingen, na plaatselijke prikkels, echter niet uitsluitend door tusschenkomst van zenuw-cellen met hunne uitloopers behoeven verklaard te worden, blijkt uit de door Prof. ENGELMANN waargenomen verschijnselen aan den ureter, die zich zonder tusschenkomst van zenuwen kan contraheeren. Wellicht mag men diezelfde automatische contractiliteit aan het gladde spierweefsel van den vaatwand toekennen.

II^e D E E L.

Verloop der vaso-motorische zenuwen in de centraal-organen en in den n. sympathicus.

In 1853 demonstreerde BUDGE verhoogde warmte van het konijnenoor na halfzijdige excisie van een gedeelte van het ruggemerg op de hoogte van den voorlaatste halswervelen en den derden borstwervel, dus corresponderende met de ruimte tusschen de laatste twee wortels der halszenuwen en der eerste twee borstzenuwen. Door galvanische prikkeling van dit zelfde stuk, verkregen zoowel BROWN-SÉQUARD als WALLER een vaat-contractie met verwijding der pupil, zooals die ook na peripherische prikkeling van den hals-sympathicus ontstaat, zoodat hiermede de plaats was gevonden, waar de vaso-motorische zenuwen in den hals-sympathicus uit het ruggemerg overgaan. Voor de vaso-motorische zenuwen van de voorste extremiteiten, vindt men de plaats van uittreding uit het ruggemerg, langs de wortels van den plexus brachialis, (SCHIFF, CYON, CLAUDE BERNARD), voor die der achterste extremiteiten langs de spinale wortels van den n. ischiadicus, den n. cruralis en het abdominale gedeelte van den n. sympathicus, (SCHIFF,

CLAUDE BERNARD, OSTROUMOFF, STRICKER). De temperatuurstijging, afhankelijk van de vaatverwijding van het lid, na doorsnijding van den spinalen oorsprong van den zenuwstam en omgekeerd de afkoeling berustende op vaat-contractie, bij prikkeling van het peripherische gedeelte, deden in de genoemde zenuwbanen vaso-motorische zenuwen herkennen.

Door de doorsnijding op verschillende hoogten van het ruggemerg kwam men tot de volgende resultaten. Doorsnijding van het lendenmerg op de grens van het borstmerg, en van het ruggemerg op de hoogte der laatste borstwervels, veroorzaakte een aanzienlijke temperatuurstijging van de achterste extremiteiten. Hoe hooger de doorsnijding van het ruggemerg plaats vond, des te uitgebreider werd de vaat-paralyse, zoodat ook de abdominaal-organen daarin konden deelen, enz. Op de hoogte van de eerste borstwervels bracht doorsnijding temperatuurstijging aan hoofd en voorste extremiteiten voort. Aldus werd het verloop der vaso-motorische draden in het merg tot de voorste grens van de medulla oblongata opgespoord. (SCHIFF, BROWN-SÉQUARD). De grens waarop doorsnijding geen effect meer had, ligt volgens SCHIFF bij het voorste gedeelte van de pons Varolii, weshalve in de nabijheid hiervan de ligging van het centrum aangenomen werd. BUDGE meende het centrum nog meer naar voren, en wel in de pedunculi cerebri, te moeten zoeken. Bij het invoeren van electroden in de pedunculi cerebri constateerde hij namenlijk bij het konijn na galvanische prikkeling een aanzienlijke stijging der bloedsdrukking, als gevolg van de algemeene vaat-contractie. Die contractie komt wel is waar door irritatie van het vaso-motorische

centrum tot stand, maar die prikkeling is geen directe. Dat het werkelijk in het verlengde merg gelegen is werd door OWSJANNIKOW en door DITTMAR voldoende bewezen.

Volgens VULPIAN treft elke centrale doorsnijding, zoowel vaatvernauwende als verwijdende zenuwvezelen en laat de uitkomst daarom niet toe, de eerste als uitsluitende oorzaak der waargenomen verschijnselen te beschouwen. Zoo is volgens hem de verwarming der achterste extremiteiten, na prikkeling (*piqûres*) van de achterste strengen van het blootgelegde ruggemerg bij honden — eene verwarming, die de na halfzijdige ruggemerg-doorsnijding ontstane over treft — 't gevolg eener prikkeling van vaatverwijdende zenuwen, tevens ligt daarin het bewijs voor haar verloop langs dit gedeelte van het ruggemerg.

Ook de proefnemingen van GOLTZ, STRICKER en OSTROUMOFF hebben het verloop van vaatverwijdende zenuwen in rugge- en lendenmerg en in het abdominale gedeelte van den n. sympathicus bevestigd. De eerste prikkelde het lendenmerg plaatselijk, de tweede het peripherische gedeelte van de achterste lendenwortels, de laatste het centrale gedeelte van sensibele zenuwen, wanneer óf het lendenmerg óf het buik-gedeelte van den grensstreng was doorgesneden. Bij deze proeven werd steeds eene temperatuurstijging aan de extremiteiten geconstateerd, en het bewijs voor den weg der dilatatoren in de centra geleverd.

SCHIFF vond het eerst, dat de doorsnijding van de sacraalwortels van het ruggemerg slechts een klein deel van de achterste extremiteit van vaat-tonus beroofde, en dat alleen de voet en het onderste vierde gedeelte van de

extremiteit in temperatuur steeg. Om de verwarming over de geheele extremiteit waar te nemen is 't noodig, naast de doorsnijding der sacraalwortels, die van het lenden- en die van het borstmerg te voegen, waaruit blijkt, dat de vaso-motoren die in den n. ischiadicus verloop en in het ruggemerg een uitgestreken oorsprong hebben. De het hoogst ontsprongene verloop en voor hunne vereeniging met den n. ischiadicus door het buikgedeelte van den n. sympathicus. Diegenen, die uit de sacraalwortels afkomstig zijn, doen dat niet. Analoge uitkomsten verkreeg SCHIFF voor den weg, dien de vaso-motorische zenuwen van de voorste extremiteit van uit het ruggemerg langs den plexus brachialis nemen. Één helft volgt de bovenste wortels (laatste hals- en eerste twee dorsaalwortels) van genoemde vlecht en gaat niet in den n. sympathicus over. Doorsnijding dier wortels gaf verwarming van het onderste gedeelte der voorste extremiteit en van de corresponderende zijde van den thoraxwand; de andere helft volgt den derden, den vierden en den vijfden dorsaalwortel, verlaat met dezen het ruggemerg, begeeft zich door de bovenste thorax-ganglia en het laatste hals-ganglion van den n. sympathicus naar den plexus brachialis, en eindigt in het vaatgebied van het overige deel van de voorste extremiteit en van den schouder.

Uit de waargenomen verwarming na halfzijdige doorsnijding van het ruggemerg en van het halsmerg, leerde SCHIFF de banen kennen, die de vaso-motorische zenuwen volgen tot aan de pons Varolii. Hij ontkent, dat in den n. sympathicus vaatzenenwen ontspringen en ziet daarin niets

anders dan de verbinding tusschen de in het centraal-orgaan verloopende en de peripherische vaatzenuwen.

CLAUDE BERNARD verkreeg andere uitkomsten, die hem tot de meening brachten, dat de n. sympathicus, niet als een intermediaire geleidingsweg der vaso-motorische zenuwen voor de extremiteiten, maar als de van de centra onafhankelijke plaats van oorsprong voor vaso-motorische zenuwen moet opgevat worden. Waren alleen de lumbair- en sacraalwortels doorgesneden, dan constateerde hij nooit die aanzienlijke temperatuurstijging, die na de doorsnijding van den n. ischiadicus volgde. Werd daarentegen het abdominale gedeelte van den n. sympathicus gekliefd, alsdan vertoonde zich de vaat-paralyse met dezelfde kracht als na de ischiadicus-doorsnijding. De verwijding van het vaatgebied, kenbaar aan de gestegen temperatuur, was niet gecompliceerd met verlamming van sensibele of motorische zenuwen, zooals die na doorsnijding van de lumbair- en de sacraalwortels optreedt. De temperatuur van de extremiteit na doorsnijding van den buik-sympathicus, was 8° hooger dan de normale. Hetzelfde constateerde BERNARD ook voor de voorste extremiteiten. De doorsnijding van de wortels van den plexus brachialis (laatste twee halswortels en eerste twee dorsaal-wortels) had wel de gevoels- en bewegingsverlamming van den voorpoot ten gevolge, maar geen stijging der temperatuur; bij exstirpatie daarentegen van het eerste thorax-ganglion steeg de temperatuur 8°. In het eerste geval bewerkt men dus een verlamming van gevoel en beweging zonder die van het vaatgebied, in het tweede juist omgekeerd, waaruit dus de onafhankelijkheid beider

verschijnselen duidelijk in het licht treedt. Voorts sneed CLAUDE BERNARD alle takken van het ganglion stellatum, behalve de naar den plexus brachialis gaande, door, en prikkelde het ganglion met electrische stroomen; de vaatverwijding verdween, terwijl vernauwing optrad en de temperatuur daalde zonder eenige complicatie. De prikkeling van den grensstreng had hetzelfde resultaat.

CYON ¹⁾ herhaalde de BERNARD'sche proeven. Ook hij vond, dat de doorsnijding van de wortels van den plexus brachialis geen bijzondere temperatuurstijging aan de voorste extremiteit ten gevolge had, het verschil bedroeg slechts 1°, bij daarop volgende exstirpatie van het ganglion stellatum constateerde hij daarentegen even als BERNARD een aanzienlijke vaat-paralyse met verwarming.

Ook bij de doorsnijding van den derden tak van het ganglion, die uit de vereeniging van den 3den ruggemergswortel en den grensstreng ontstaat, steeg de temperatuur niet minder dan 6° aan de corresponderende extremiteit, zonder dat er verandering optrad na doorsnijding van al de overige takken van het ganglion. Voor den hier genoemden derden tak was het dus voor CYON twijfelachtig of de sympathische streng, dan wel de ruggemergswortel de vaso-motorische elementen voor den plexus brachialis aanvoerde. De uitkomst besliste voor den grensstreng, daar de doorsnijding van dezen dezelfde temperatuurstijging aan de voorste extremiteit, als de exstirpatie van het ganglion stellatum ten gevolge had. Hierdoor was het dus beslist,

¹⁾ Verhandl. d. Kön. Sächs. Geselsch. f. Wissensch. Leipzig. 1868.

dat de vaso-motorische zenuwen voor de voorste extremiteit niet langs de wortels van den plexus brachialis het rug-gemerg verlaten maar nog lager, om in den grensstreng over te gaan zooals dan ook de doorsnijding van het borst-merg op de hoogte van den 3den borstwervel bevestigde. De temperatuur steeg daarna aan de voorste extremiteit, waardoor tegelijk was aangetoond, dat de vaso-motorische zenuwen van centralen, niet van sympathischen oorsprong zijn. De plaats van uittreding, die ongeveer op de hoogte van den 3den borstwervel ligt, is volgens CYON bij verschillende individuen zeer inconstant.

OSTROUMOFF ¹⁾ onderwierp de niet overeenstemmende opgaven van BERNARD en van SCHIFF omtrent den weg der vaso-motoren voor de achterpooten aan een nieuw onderzoek. Bij doorsnijding van de cauda equina vond hij geene verandering van temperatuur. Bij doorsnijding van het buikgedeelte van den sympathicus werd daarentegen een resultaat verkregen, overeenkomstig aan dat van CLAUDE BERNARD t. w. eene temperatuursstijging van dezelfde intensiteit als die na ischiadicus-doorsnijding, zoodat ook hier wederom bleek, dat langs den sympathicus de vaatzenuwen verlopen. Ten einde de electriche prikkeling van den grensstreng te volbrengen, appliceerde hij het vroeger beschreven glazen T vormige buisje, waardoor elke kwetsing van de teedere zenuw werd voorkomen. Uit de temperatuursdaling bleek, dat de vaso-motoren langs den n. sympathicus naar den n. ischiadicus verlopen.

¹⁾ PFLÜGERS Archiv. 1876. S. 261—263.

VULPIAN¹⁾ verkreeg een analoge uitkomst bij het onderzoek naar den n. sympathicus van den kikvorsch. Werd op deze dieren het cerebrum en het voorste deel van het ruggemerg tot op de hoogte der voorpooten vernield, daarop de rami communicantes sympathici van den plexus lumbalis door-gesneden, dan nam hij een vaatverwijding van het zwemvlies waar. Hetzelfde had plaats, doch in minderen graad bij intacte centraal-organen. Zoo observeerde hij ook na exstirpatie van het ganglion cervicale primum eene verhoogde vaat-injectie van de corresponderende helft der tong en der mondholte. Liet hij het dier verbloeden, dan volgde aan den kant, waar het ganglion geëxstirpeerd was, geen postmortale bleekheid: het laatste prikkelings-symptoom van vaat-centra.

Het doorsnijden der rami communicantes sympathici, werd door ons zeer dikwijls verricht, de resultaten waren echter niet geheel constant. Van eene geprononceerde injectie was nooit sprake. De latere proefnemingen over de aanwezigheid van locale vaatcentra bij den kikvorsch (GERGENS²⁾) hebben aangetoond, dat de doorsnijding van vaso-motorische zenuwen en de daaruit voortkomende vaat-paralyse tijdelijk kan gecompenseerd worden door den tonischen invloed der peripherische centra. Daaraan is het waarschijnlijk te wijten, dat de doorsnijding van den plexus lumbalis of de rami communicantes of van den n. sympathicus niet constant een vaat-injectie van de achterpooten ten gevolge heeft.

¹⁾ L'Appareil Vaso-moteur T 1. p. 313.

²⁾ PFLÜGERS Archiv. »Ueber lokale Gefässnerven-Centren" Bd. XIII. H. 144. 1876.

OSTROUMOFF ¹⁾ ging verder en onderzocht of naast de vaatvernauwende zenuwen van den buik-sympathicus voor de achterste extremiteiten, ook vaatverwijdende voor hetzelfde vaatgebied aanwezig waren. De directe prikkeling van het abdominale gedeelte van den grensstreng wees werkelijk door een geringe temperatuurstijging die aanwezigheid aan; duidelijker en sterker was de uitkomst wanneer door reflex-prikkels de vaatverwijding tot stand werd gebracht. Bij die proeven waren de sacraal-wortels en een der buik-sympathici doorgesneden, en kwam de temperatuurstijging na prikkeling van het centrale vagus-uiteinde alleen op die extremiteit tot stand, waar de n. sympathicus intact was gebleven. Deze resultaten brachten hem tot de overtuiging, dat de vaatverwijdende zenuwen voor de achterste extremiteiten langs het buikgedeelte van den n. sympathicus verlopen, en dat een afzonderlijke baan langs de sacraal-wortels niet bestaat.

STRICKER ²⁾ vond de vaatverwijdende zenuwen voor de achterste extremiteiten in de achterste wortels van het lendengedeelte van het ruggemerg. De electriche prikkeling van het peripherische gedeelte van de achterste wortels van het lendenmerg veroorzaakte een kortdurende temperatuurstijging van de achterste extremiteit, zoodat in die wortels, die voornamelijk centripetaal geleidende zenuwen bevatten, de vaatverwijdende zenuwen van het genoemde vaatgebied verlopen. STRICKER beweert, dat deze dilatatoren niet in

¹⁾ PFLÜGERS Archiv. Die Hemmungsnerven der Hautgefäße Bd. XII. 1876.

²⁾ Med. Wochenschr. 1876, Nov. 1876.

den n. sympathicus overgaan, maar direct den weg naar den n. ischiadicus inslaan.

Uit een overzicht dier uitkomsten blijkt, dat nog geen antwoord kan gegeven worden op de vraag, uit welke gedeelten van het ruggemerg de constrictoren en dilatatoren in den n. sympathicus en uit welke zij direct uit het ruggemerg in den n. ischiadicus overgaan.

De laatste onderzoekingen van GOLTZ en OSTROUMOFF hebben aangetoond, dat de vaatverwijdende zenuwen van den n. ischiadicus uit het buikgedeelte van den n. sympathicus en uit het lendenmerg afkomstig zijn, en reflectorisch kunnen tot werking gebracht worden. GOLTZ ¹⁾ nam bij honden, na doorsnijding van het ruggemerg op de grens van het lendenmerg, bij prikkeling van het centrale gedeelte van den n. ischiadicus een niet onbelangrijke temp. stijging van 13° op de extremiteit aan de andere zijde waar. Naast een centrum voor reflex-verwijding neemt GOLTZ ook een zelfstandig centrum voor het vaatgebied der achterste extremiteiten in het lendenmerg aan, zoodat de doorsnijding op de bovenste grens van dit centrale deel, geen blijvende vaat-paralyse na zich sleept. Bij honden, waarop dagen te voren het lendenmerg op de grens van het borstmerg was doorgesneden, en de temperatuur weer tot den vroegeren stand was teruggekeerd, bewerkte de verwoesting van het geheele lendenmerg een voor de tweede maal intredende temperatuurstijging.

¹⁾ F. GOLTZ, Ueber Gefässerweiternde nerven PFLÜGERS Archiv. 1874. Bd. IX S. 189.

De dieren hielden de operatie slechts korten tijd uit en succombeerden spoedig, wat als een gevolg van de ingrijpende circulatie-stoornis moet opgevat worden. Werd in plaats van de totale verwoesting van het geïsoleerde lendenmerg slechts een helft daarvan doorgesneden, dan bleef tot den dood van het dier de temperatuur van het corresponderende lid abnormaal verhoogd. Die uitkomsten brachten GOLTZ tot de bewering, dat het lendenmerg niet alleen als geleidingsweg van vaso-motorische vezels, uit het verlengde merg ontsprongen, moet opgevat worden, maar dat daarin een vaso-motorisch centrum voor de achterste ledematen moet worden aangenomen.

Volgens GOLTZ is de temperatuurstijging, na verwoesting of halfzijdige doorsnijding van het reeds door eene hoogere doorsnijding geïsoleerde lendenmerg onverklaarbaar, zoo men het alleen als de weg van vaso-motorische vezels beschouwt. Bij het aannemen van een vaat-centrum in het lendenmerg blijft het evenwel onverklaard, waarom de doorsnijding op de grens van het borstmerg een tijdelijke verwarming der achterste ledematen ten gevolge heeft en waarom plaatselijke prikkels, zooals GOLTZ zelf waarnam, een actieve temperatuurstijging ten gevolge hebben. GOLTZ verklaart beide verschijnselen als een prikkelings-effect van vaatverwijdende zenuwen, doch had dan ook consequent de temperatuurstijging na verwoesting van het lendenmerg eerder als een prikkelings-effect van vaatverwijdende centra of zenuwen, dan als een bewijs voor een vaso-motorisch centrum moeten opvatten.

OSTROUMOFF bestrijdt de meening, dat in het lendenmerg

alleen het vaat-centrum voor de achterste extremiteiten zoude gelegen zijn en wijst op andere naar den n. ischiadicus verloopende vaso-motorische banen. Elke doorsnijding van het ruggemerg op de grens van lenden- en borstmerg elimineert slechts een klein deel der vaatzenuwen voor de achterste extremiteiten, en niet de uit hogere gedeelten van het ruggemerg langs den buik-sympathicus afdalende vaso-motoren. Zoo beweert OSTROUMOFF, dat sensibele prikkels op het voorste deel van het lichaam aangebracht nog reflectorisch temperatuursstijging aan de achterpooten ten gevolge hebben, wanneer het ruggemerg op de grens van de lendestreek was doorgesneden, en ziet daarin het bewijs, dat langs den n. sympathicus vaatverwijdende zenuwen naar de achterste extremiteiten verlopen. Op gecurariseerde honden met doorgesneden lendenmerg op de hoogte van den eersten lendenwervel en doorgesneden cauda equina, werd bovendien de linker buik-sympathicus doorgesneden; werd nu de mucosa van den neus of het centrale gedeelte van den nervus vagus met inductie-stroomen geprikkeld, dan steeg alleen de temperatuur van de rechter extremiteit tot een bedrag van ongeveer drie graden.

Bevestigend was de uitkomst van zijn onderzoek naar de aanwezigheid van vaatverwijdende zenuwen in het lendenmerg. Na doorsnijding van den linker buik-sympathicus namelijk, dicht bij het diaphragma op de hoogte van den derden lendenwervel, waarbij de temperatuur in de corresponderende extremiteit zes graden hoger werd dan in de andere, werd de n. vagus centraal geprikkeld. Links volgde eene door réflex tot stand gekomen temperatuursstijging, die

langs het lendenmerg was voortgeplant, omdat de weg langs den buik-sympathicus was afgesneden. Ofschoon de graad der verwarming gering was, heeft het constateeren daarvan toch waarde, aangezien de doorsnijding van den grensstreng reeds een aanzienlijke temperatuursstijging ten gevolge had, en door reflex geen sterke toeneming kon worden verwacht.

Gewichtige resultaten omtrent den invloed van doorsnijding, van electrische en mechanische prikkelingen van het ruggemerg op temperatuurs-veranderingen van de achterste extremiteiten, deelden MASIUS en VANLAIR op het Brusselsche congres mede ¹⁾ Geheel in overeenstemming met GOLTZ, vonden zij dat prikkeling van de oppervlakte van het ruggemerg met sterke stroomen een plotselinge temperatuursstijging aan de achterste ledematen ten gevolge heeft, evenzoo als kwetsen of doorsnijden van het merg.

Bij de faradisatie van het ruggemerg merkten zij de volgende eigenaardigheid op, die volgens hen het bewijs levert voor het tegelijk aanwezig zijn van constrictorische en dilatatorische vaat-centra in het ruggemerg. Dezelfde stroomsterkte, die na applicatie op het intacte ruggemerg eene vaatverwijding voortbracht, riep na doorsnijding van het ruggemerg eene vaat-contractie te voorschijn. In dit geval kon eerst na applicatie van een zwakken stroom de vaatverwijding weder verkregen worden. Het deel van het ruggemerg, waarop eerst sterkere stroomen hadden ingewerkt, kon dus door een zwakken stroom nog tot prikke-

¹⁾ Congrès périodique international des Sciences médicales, Comptendu, 1875, Bruxelles. p. 440.

ling worden gebracht en verkeerde dus niet in een toestand van uitputting.

De onderzoekingen van MASIUS en VANLAIR over den invloed van ruggemergs-doorsnijding op de temperatuur der achterste ledematen, waren eveneens geheel in overeenstemming met die van GOLTZ. Zij vonden de actieve vaatverwijding en de verwarming der achterpooten constant na elke doorsnijding van het merg en wel in stijgende mate bij elke nieuwe snede die telkens lager werd aangebracht. Dit laatste is het sterkste bewijs voor actieve dilatatie en pleit tegen vasomotorische paralyse. De na de doorsnijding van het ruggemerg optredende verwarming, onderscheidt zich echter volgens MASIUS en VANLAIR van die na ischiadicus-doorsnijding door het late optreden (eerst na verloop van een dag), en door de spoedig intredende daling (den volgenden dag). Zooals bekend is, treedt na ischiadicus-doorsnijding de verwarming spoedig op en blijft minstens een week op die hoogte.

De proeven door GOLTZ op kikvorschen genomen om den invloed van het ruggemerg op de circulatie te bestudeeren, waren eenvoudiger van aard. Hij bewerkte bij kikvorschen met intact en met verwoest ruggemerg een sterk bloedverlies door amputatie van een dij en sloot daarna de wond door een ligatuur. Bij intact ruggemerg werd de gestoorde circulatie kenbaar aan de bloedarmoede en zwakke contracties van het blootgelegde hart, spoedig hersteld, terwijl bij gedestruëerd ruggemerg de groote vaten ledig bleven en het hart ophield te pulseeren.

Door den invloed van het ruggemerg contraheert zich het vaatgebied in die mate, dat de terugvoer van het restee-

rende bloed-quantum naar het hart mogelijk blijft, welks functie daardoor hersteld wordt; bij die met verwoest ruggemerg valt dit compenseerende moment weg. Dat de primaire stoornis in de circulatie, van het bloedarme vaatgebied uitgaat en niet van het hart, bewees GOLTZ door bij dieren met verwoest ruggemerg door tranfusie van bloed in de venae de circulatie en hartswerking te herstellen. Men kan zich gemakkelijk overtuigen, door het dier omgekeerd met den kop naar beneden te houden, waarbij het hart zich weder sterk vult en zich energisch gaat contraheeren, dat het verlies van den tonus der vaten de oorzaak der stoornis in de circulatie is en dat de hartswerking daardoor secundair geïnfluenceerd wordt.

GOLTZ ontkent zelfs, dat de stilstand van het hart door het kloppen op den buik een reflex-stremming zou zijn, langs ruggemerg en n. vagi tot stand gekomen, — de doorsnijding dier nerveuse baan heft volgens hem het verschijnsel niet op — maar een gevolg van overvulling van het vaatgebied der ingewanden door de mechanische irritatie waarbij de terugvoer van bloed naar het hart niet meer plaats heeft. Het is opmerkelijk, dat op kikvorschen met doorgesneden halsmerg of n. vagi door sterk op den buik te kloppen, het hart eveneens langzamer gaat pulseeren. De pauzen zijn dan echter nooit zo lang als voor de doorsnijding en na de eerste proeven is de stilstand in diastole niet meer te verkrijgen. De meening, dat de vertraging van den hartslag of de stilstand van het hart bij het kloppen op den buik geheel van de circulatie-stoornis afhangt en geenszins op een stremming door middel der nervi vagi berust, is dus niet gerecht-

vaardigd. Men ziet den hartslag vertraagd blijven ook bij het omkeeren van het dier, waarbij het hart terstond weder goed gevuld wordt en buitendien heeft onderbinding van alle groote vaten geen stilstand van het hart ten gevolge.

De beteekenis van den tonus der venae toonde GOLTZ nog nader aan door op twee kikvorschen de aorta af te sluiten. Wanneer men, na de veneuse bloedarmoede van darmen en mesenterium geconstateerd te hebben, de ingewanden weer in den buik terug brengt, en de vaatvulling door kloppen op den buik herstelt, waarbij bloed uit de vena cava inferior terugvloeit, en daarop bij één der dieren het ruggemerg verwoest, dan ziet men bij dit dier de passieve vaatvulling voortbestaan, terwijl bij het andere, onder spinalen invloed, de veneuse anaemie terugkeert. Elke circulatie-stoornis teweeg gebracht door verbloeding of abnormale overvulling van het intestinaal gebied, kenbaar aan verminderde hartsvulling en hartswerking, wordt dus gecompenseerd door verhooging van den tonus onder den invloed van het ruggemerg; zoodra die factor wordt geëlimineerd wordt de herstelling der circulatie onmogelijk gemaakt, wat zich in het uitblijven der vulling en der pulsatie van het hart openbaart.

Door partieele verwoesting van het ruggemerg bij kikvorschen kwam GERGENS ¹⁾ tot de uitkomst, dat de onderste gedeelten daarvan ontbeerlijk zijn tot instandhouding van den vaat-tonus en de circulatie, ten minste geheel door het bovenste, voornaamste gedeelte van het merg kunnen vervangen worden, wat omgekeerd in veel zwakkeren graad

¹⁾ PFLÜGERS Archiv., Bd. XIII, 1876. S. 48.

geldt. Zelfs bij langzame vernietiging van het geheele merg was de normale circulatie bij koudbloedige dieren gedurende dagen ongestoord, wat het bestaan van compenseerende lokale vaat-centra, in de peripherie gelegen, bewijst. Werd op kikvorschen het lenden- en het onderste gedeelte van het borstmerg verwoest, dan vertoonden zich gedurende dagen en maanden geen de minste stoornissen in de circulatie. Op weinige uitzonderingen na, succombeerden de dieren spoedig, wanneer daarop na verloop van eenigen tijd het resteerende halsmerg en het verlengde merg werd vernietigd. Alsdan openbaarden zich dezelfde gevolgen, die na plotselinge geheele centrale verwoesting optreden, te weten oedema der achterste pooten, stasis in de verwijde en verlamde vaten en leegheid van het hart. De lethale afloop trad na die tweede operatie evenwel, doch niet zoo snel op als bij dieren, waarbij de geheele cerebrospinale as in eens wordt doorboord. Werd omgekeerd het eerst het hals- en het borstmerg vernietigd, dan bezweken de dieren spoedig; herstel was hoogst zeldzaam. In die zeldzame gevallen, waarin de circulatie van het zwemvlies ongestoord bleef voortbestaan, en daaronder observeerde GERGENS er één van 30 dagen duur, zoude het lendenmerg den tonus onderhouden en het hals- en borstmerg vervangen hebben.

Na geheele centrale vernietiging vond GERGENS gewoonlijk een lethalen afloop binnen de eerste 24 uren, hoogstens na verloop van 3 dagen. Slechts twee exemplaren hielden het na die ingrijpende belediging ongeveer 6 dagen uit. Ook wij namen het belangrijke verschijnsel waar, door GERGENS beschreven, dat namelijk, wanneer na de verwoesting

van het merg en het optreden der stasis, nog eens het wervelkanaal werd uitgeboord om de laatste nog intact gebleven overblijfselen van het merg te prikkelen, door momentanen terugkeer van den tonus de bloedsomloop in het zwemvlies zich herstelde. Langzaam keerde de beweging in de met bloedlichaampjes overvulde capillaria terug, deelde zich mede aan den inhoud der venae totdat de vroegere snelheid weer was teruggekeerd. Ook hierin toont zich de afhankelijkheid van tonus en van circulatie van de centrale prikkeling.

De door ons onderzochte exemplaren werden na verwoesting van het halsmerg en het bovenste deel van het borstmerg, in frisch water gelegd en den volgenden dag weder onderzocht. Slechts gedurende 24 uren vertoonde zich een normale circulatie in het zwemvlies; bij die met vernield lenden- en borstmerg, was ze nog gedurende dagen en weken zichtbaar. Was evenwel den eersten dag het lendenmerg, den tweeden het borstmerg tot de hoogte der voorpooten, ten slotte den derden dag het halsmerg vernield, dan was na 24 uur de bloedsomloop gesisteerd.

GERGENS besluit (voor koudbloedige dieren nl.) hieruit, dat er centra voorkomen langs de geheele lengte van het merg, en dat het resteerende gedeelte telkens het vernielde kan vervangen. Alleen dan zal trouwens een groot deel van het centrum geheel ontbeerd kunnen worden, wanneer het merg bij kleine gedeelten vernietigd wordt, met intermissies van 2 dagen, zoodat het dier zich telkens van den shock herstellen kan. Vijf maanden met verwoest lenden- en borstmerg levende exemplaren bewijzen zulks.

Volgens LIÉGEAIS ¹⁾ ontspringen de vasomotorische zenuwen uit een begrensde punt van het cerebrum en begeven zich na de kruising in de medulla oblongata naar de peripherische zenuwstammen. Hij vond, dat op elke halfzijdige ruggemergdoorsnijding een vaat-paralyse van de achterste pooten volgde, en wel het zekerst aan den kant waar de snede was toegebracht. Bij halfzijdige doorsnijding van de pedunculi cerebri, of van de corpora quadrigemina (tubercules bijumeaux) openbaarden zich de verschijnselen van vaatverwijding aan den tegengestelden kant.

Het is nu niet te ontkennen, dat de uitkomsten van GERGENS, dat namelijk groote deelen van het centraal-orgaan voor instandhouding der circulatie kunnen gemist worden, zonder verschijnselen van vaat-paralyse, in scherpe tegenspraak staan met die van LIÉGEAIS, die eene snede in het ruggemerg voldoende vond, om eene verhoogde injectie aan de extremiteit van dezelfde zijde waar te nemen. Bij koudbloedigen bestaat een groote zelfstandigheid van het vaatgebied na zenuwdoorsnijding of na centrale verwoesting, mits geen bij uitstek gewichtige plaatsen als het halsmerg of de medulla oblongata getroffen worden. Misschien duurt het stadium van vaat-paralyse na halfzijdige ruggemergdoorsnijding zoo kort, dat het aan de waarneming ontsnapt. De proeven van GERGENS hebben de betrekkelijke onafhankelijkheid van het vaatstelsel van de centraal-organen, bij koudbloedige dieren ten minste, duidelijk aangetoond.

¹⁾ Resultats d'experiences faites sur l'origine et la distribution des nerfs vaso-moteurs de la grenouille (Comptes rendus de la Société de biologie, 1862. p. 71).

DE PERIPHERISCHE VAAT-CENTRA.

Een gewichtig hoofdstuk der physiologie opende GOLTZ door het zeer algemeen bestaan van peripherische vaat-centra aan te nemen, wier functie zich duidelijk in den vaat-tonus van een paralytische extremitéit openbaart, en die alleen de verklaring van vele vaso-motorische verschijnselen mogelijk maken. GOLTZ wijst in de eerste plaats op de later optredende vaat-contractie na de voorafgegane vaatverwijding aan de extremitéit, waarvan alle anatomisch te prepareren zenuwstammen zijn doorgesneden en verklaart haar uit den invloed van peripherische vaat-centra, en niet, zooals anderen willen, uit dien van sympathische takken, die in de onmiddellijke nabijheid van den vaatwand verloopende, bij de doorsnijding niet getroffen werden. Het is onbetwistbaar door GOLTZ vastgesteld, dat de gestegen temperatuur der extremitéit na doorsnijding van den zenuwstam bij warmbloedigen, langzaam weder daalt en zelfs nog lager wordt dan de temperatuur van de normale.

Volgens MASIUS en VANLAIR ¹⁾ blijft na de doorsnijding van het ruggemerg of van den n. ischiadicus de temperatuur

¹⁾ Congrès international des sciences médicales. Bruxelles, 1875.

in die extremiteit gedurende 5—8 dagen abnormaal verhoogd, begint daarop langzaam gedurende het verloop van een maand te dalen, en wordt eerst stationair wanneer zij lager geworden is dan de normale. De vaat-tonus heeft zich aldus niet alleen hersteld, maar zelfs verhoogd. De vaat-paralyse is dus tijdelijk en onderscheidt zich daardoor van de blijvende paralyse der spieren. Volgens GOLTZ verhoudt zich na de doorsnijding van den zenuwstam, het paralytische lichaamsdeel tegenover electriche prikkels bijna als het normale; de paralytische extremiteit wordt door wrijven warm en rood, wat ook thermometrisch te constateeren is; electriche prikkels bewerken een verhoogde vaat-injectie en na indompeling in koud water verwarmt zich de extremiteit bijna tot bloedstemperatuur. LUCHSINGER en KENDALL vonden buitendien, zooals wij boven zagen, dat ook de temperatuur van het omgevende medium een eigenaardigen invloed heeft op den tonus der vaten in de extremiteit met doorgesneden zenuwstam. Hieruit blijkt, dat het vermogen van warmte-reguleering na zenuwdoorsnijding geheel onafhankelijk van het centraal-orgaan kan blijven voortbestaan, evenwel, zooals GOLTZ toegeeft, in veel onvolkomener graad.

MASIUS en VANLAIR hebben trouwens de temperatuursveranderingen der ledematen bij temperatuursverandering van het omgevende medium niet kunnen constateeren.

Een krachtigen steun vindt de hypothese der periphereische vaat-centra in de plaatselijke veranderingen van het vaatlumen, die zoowel spontaan als plaatselijke naprikkeling optreden, na uitsluiting van den invloed der centraalorganen.

De buiten invloed der centra tot stand komende ver-

nauwingen of verwijdingen der vaten, zoowel spontaan als na applicatie van chemische stoffen, werden reeds 20 jaar geleden door Dr. GUNNING in het physiologische laboratorium te Utrecht ¹⁾ onderzocht. Zij konden zoowel bij intacten zenuwstam, als na doorsnijding der zenuw geconstateerd worden. Zelfs bij doorsnijding van den n. ischiadicus en onderbinding der vaten boven de knie kon bij totaal gesisteerde circulatie na aanwending van verdunde alcaliën een stroom van de arteries naar de venae opgewekt worden. Ook wij herhaalden zijne onderzoekingen betreffende den invloed van galvanische stroomen en mechanische prikkels op de vaatcontracties van het zwemvlies en konden dezelfde verschijnselen waarnemen.

Opmerkelijk was de door Dr. GUNNING waargenomen automatische vaat-contractie in het zwemvlies nadat, 14 dagen te voren de n. ischiadicus en de n. sympathicus waren doorgesneden. Vooral bij jeugdige exemplaren toonde zich dit buiten invloed van vaatzenuwen tot stand komende verschijnsel in sterken graad.

Evenzoo constateerde GERGENS ²⁾ behalve de plaatselijke contractie en verwijding na aanwending van sneeuw of koolzure ammonia op het zwemvlies van kikvorschen met geëxstirpeerd ruggemerg of doorgesneden n. ischiadicus, deze gewichtige onafhankelijk van het centrale zenuwstelsel tot stand komende automatische vaatbewegingen. Hij verklaart

¹⁾ W. M. GUNNING: Onderzoekingen over bloedbeweging en stasis. Acad., proefschrift. 1857. Utrecht.

²⁾ PFLÜGERS Archiv. Bd. XIII: H. I. 1876.

beide verschijnselen uit het bestaan van peripherische vaatgangliën, wier uitloopers den prikkel van de oppervlakte der huid naar het vat overbrengen.

Zoo verklaart ook VULPIAN ¹⁾ het rood worden der tong na zachte mechanische prikkeling, wanneer de n. glossopharyngeus is doorgesneden. De centripetaal geleidende uitloopers van de vaatgangliën openbaren dus dezelfde tonus-opheffende werking als de vaatverwijders in den zenuwstam.

Ook de WEBER'sche proef, waarbij plaatselijke prikkels dezelfde reactieve roodheid op het zwemvlies van den kikvorsch, zoowel vóór als na de ischiadicus-doorsnijding bewerken, bewijst hetzelfde. Nog sterker de GOLTZ'sche proef, waarbij de applicatie van sinapismen op de door circumcisie, met sparing der vaten, van het lichaam gescheiden konijnenpoot nog plaatselijke roodheid te weeg bracht. Analooq aan de verschijnselen, die de glandula submaxillaris oplevert na prikkeling van den nervus lingualis, kan men bovengenoemde verschijnselen als peripherische reflex-stremlingen opvatten. Voegen wij hier bij, dat volgens VULPIAN de roodheid van de huid na mechanische prikkeling op dezelfde oorzaak berust.

Duidelijk openbaart zich volgens GOLTZ ²⁾ de activiteit der peripherische vaat-centra, in de plotselinge temperatuursdaling van de paralytische extremitet, wanneer het ruggemerg wordt doorgesneden, waardoor de bloedsdrukking eene aanzienlijke daling ondergaat.

¹⁾ L'Appareil Vaso-moteur T. II, p. 468.

²⁾ Ueber Gefäss erweiternde Nerven. PFLÜGERS archiv. S. 76.

Wanneer b. v. de temperatuur aan een der voorpooten van een hond, nadat 14 dagen te voren de plexus brachialis was doorgesneden, weder tot de norm was teruggekeerd, en nu het ruggemerg op de grens van het lendenemerg werd gekliefd, dan steeg de temperatuur op de normale en daalde zij plotseling op de paralytische extremititeit. Deze uitkomst is volgens GOLTZ juist tegenovergesteld aan die, welke zoude ontstaan, wanneer overeenkomstig aan de oude voorstelling slechts in het verlengde merg een vaatcentrum aanwezig was, waarvan vaatvernauwende zenuwen uitgaan. Men zou toch mogen verwachten, dat tengevolge der daling van de bloedsdrukking, vernauwing der vaten met daling der temperatuur aan de normale extremititeit zou worden waargenomen en dat aan de andere, waar ten gevolge der zenuw-doorsnijding de vaat-tonus opgeheven is, de verwijde vaten krachtens hun elasticiteit wellicht een kleine vermindering van lumen zouden ondergaan. Hier zou dan waarschijnlijk geene of althans geen noemenswaardige daling in temperatuur plaats grijpen.

De proef leert echter het tegendeel. Hoe nu deze verschijnselen te verklaren, wanneer men de reguleering van den vaat-tonus in de paralytische extremititeit niet onder den invloed stelt van peripherische vaat-centra? Gemakkelijk wordt werkelijk de verklaring van de temperatuursdaling op het verlamde lid, wanneer men de peripherische gangliën als organen beschouwt, die den vaat-tonus kunnen onderhouden, en de op de gedaalde bloedsdrukking volgende vaatcontractie en de temperatuursdaling als van deze gangliën afhankelijk denkt. Nergens laat zich eenvoudiger de neiging

van den vaatwand tot vernauwing aantoonen dan bij de optredende anaemie van de conjunctiva na eene kleine bloedsonttrekking onder het ooglid. Hieruit blijkt duidelijk, dat het vat eene sterke neiging heeft de verminderde drukking met eene vernauwing te beantwoorden. Het zoude wellicht eenvoudiger schijnen die vaat-vernauwing op rekening te brengen van de verminderde elastische spanning, doch het is niet waarschijnlijk, dat die verklaring de juiste is.

De geringe hoeveelheid bloed toch die ontlast wordt, zou zeer spoedig weder zijn aangevuld, wanneer de toevoerende vaten zich niet gingen contraheeren. Had men werkelijk recht die vaatvernauwing te beschouwen als een gevolg der daling van de elastische spanning van den vaatwand, dan zou men omgekeerd bij gestegen bloeddrukking eene vaatverwijding moeten verwachten; de proeven van OSTROUMOFF zijn daarmede echter in strijd.

Moeielijker laat zich de temperatuursstijging op de normale voorste extremiteit na doorsnijding van het lendenmerg verklaren, zoo men niet geheel in den zin van GOLTZ elke doorsnijding zoowel van centraal-organen als van periphere zenuwen, als een prikkeling van vaatverwijdende vezelen opvat.

De niet zeer eenvoudige verklaring van GOLTZ ¹⁾ laat zich aldus hooren. »Die Verwundung des Rückenmarks »setzt eine Erschütterung dieses Organs, welche sich »sowohl nach hinten wie nach vorn zunächst im Rückenmark fortpflanzt. Sie hat eine Herabsetzung oder »Hemmung der reflectorischen und automatischen Centren

¹⁾ PFLÜGERS Archiv. B. XI, 1875. S. 79.

»des Rückenmarks und Hirns zur Folge." En verder: »So gelangt sie (nl. die Fortpflanzung der Erschütterung) durch Vermittlung der Gefässnerven zu den Endvorrichtungen an den Gefässen, welke den Tonus derselben onderhouden und bringt hier eine ähnliche Herabsetzung der Erregbarkeit, eine Hemmung der Funktionen zu Stande, wie an den im Rückenmark selbst gelegenen Centren."

Het eindresultaat is eene temperatuurstijging door prikkeling van dilatatorische centra, voortgeplant langs dilatatorische zenuwen, welke laatste de werking der periphereische vaat-centra opheffen, die den vaat-tonus onderhouden. Dezelfde tegenstelling in temperatuursverandering op de paralytische en normale extremiteit, na ruggemergs-doorsnijding, vonden MASIUS en VANLAIR ¹⁾ Wij mogen hunne bevestiging van dit GOLTZ'sche experiment niet voorbijgaan, zonder te wijzen op de verschillende uitkomsten, die ze bij de prikkeling van het ruggemerg verkregen, na aanwending van sterke en zwakke stroomen. Zij vonden n.l. voor de achterste extremiteiten, evenals GOLTZ voor de voorste had waargenomen, dat de doorsnijding van het ruggemerg op de grens van het lendenmerg een tegenovergesteld effect op de paralytische als op de normale extremiteit ten gevolge heeft, en wel plotselinge temperatuursdaling op de eerste en stijging op de laatste. Prikkelden zij nu het beneden de snede gelegen deel van het merg met sterke stroomen, dan volgde op de intacte extremiteit verwarming, op de paralytische daarentegen een geringe afkoe-

¹⁾ Congrès périod. internation. d. sciences méd., Bruxelles 1875.

ling; werd daarop ook dit gedeelte van het merg (lendenmerg) doorgesneden, en het beneden de snede gelegen gedeelte geprikkeld met stroomen van verschillende intensiteit, dan waren de uitkomsten volmaakt tegenovergesteld, d. w. z. bij aanwending van sterke stroomen afkoeling van de normale en verwarming van de paralytische extrimiteit, en omgekeerd bij zwakke stroomen. Het is duidelijk, dat een zoo in het oog loopend resultaat hunne aandacht trekken moest. Dezelfde stroom, die vóór de ruggemergs-doorsnijding op de normale extremiteit verwarming had voortgebracht, bewerkte na de doorsnijding eene afkoeling en niet alleen was de normale extremiteit in die afwisselingen betrokken maar ook de paralytische, alhoewel in veel zwakkeren graad. Bij dit verschijnsel behoeven wij thans niet stil te staan, daar wij bij de bespreking van het ruggemerg op het effect van verschillende stroomsterkten hebben gewezen, een verschijnsel volmaakt in overeenstemming met hetgeen aan de peripherische zenuwstammen waargenomen was.

GOLTZ vooronderstelde, dat de wijde der vaten in de paralytische extremiteit tamelijk wel afhankelijk zou zijn van de bloedsdrukking, daar de vaatwand van den invloed der vaat-zenuwen beroofd, aan de toenemende drukking van het bloed minder weerstand bieden zou. De onderzoekingen van OSTROUMOFF ¹⁾ die wij straks ter loops vermeldden, bewezen echter, dat de vaten door verhooging van de spanning van het bloed niet worden gedilateerd, ook niet wanneer de zenuwen die het

¹⁾ PFLÜGERS Archiv, Bd. XII, 1876.

vaatgebied beheerschen, doorgesneden zijn. De veranderingen in het vaat-lumen komen alleen door invloed der vaso-motorische zenuwen en der centraal-organen, niet door de wijzigingen der bloedsdrukking tot stand. Niets stelt de afhankelijkheid van den vaatwand van peripherische gangliën of locale vaat centra zoo sterk in het licht als de resistentie tegen de stijgende bloeddrukking. Om de zuivere uitwerking van deze laatste te kunnen waarnemen, werd niet het centrale uiteinde van een sensibele zenuw geprikkeld, waardoor tevens vaso-motorische reflexwerking te voorschijn zoude worden geroepen, maar werd door OSTROUMOFF¹⁾ het peripherische einde van den nervus splanchnicus, na doorsnijding van een der nn. ischiadici geprikkeld. Noch op de paralytische, noch op de normale extremititeit had de gestegen bloedsdrukking eene temperatuurstijging ten gevolge; op de eerste daalde de temperatuur voortdurend, op de laatste bleef zij gelijk. Werd echter de vagus centraal geprikkeld, dan steeg op de normale extremititeit de temperatuur snel, en bewees de door tusschenkomst der centraal-organen tot stand gebrachte vaatverwijding in al hare kracht.

De zelfstandigheid van den vaatwand blijkt dus hieruit ten volle, zoowel voor het onder centralen invloed staande, als voor het daarvan beroofde vaatgebied. Wanneer dus, zoo besluit OSTROUMOFF, bij het bestaande evenwicht der slagaderlijke bloeddrukking aan den eenen kant, en de spanning van den vaatwand aan den anderen kant, de eerste plotseling toeneemt, zal de vaatwand nog sterker gespannen

¹⁾ L. c.

worden en dus eene verwijding moeten volgen. Zulks heeft echter blijkbaar niet plaats, de verwijding blijft uit en de temperatuur stijgt niet aan de peripherie. Maar dan moet ook met de stijging van den bloeddruk tegelijk eene evenredige versterking der contractie gepaard gaan, waardoor die passieve uitzetting wordt voorkomen. Daar die reactie ook nog na de zenuwdoorsnijding plaats heeft, moeten dus aan de peripherie gangliën bestaan, wier prikkeling de vaatspieren tot verhoogde contractie aanzetten.

Twee oorzaken heffen dit weerstandsvermogen van het vat op, nl. dikwijls herhaalde of lang aanhoudende rijzing van de bloedsdrukking, en overprikkeling of mishandeling van de vaso-motorische zenuwen. Zoo zien wij in de experimenten van OSTROUMOFF, dat de aanvankelijk gestegen temperatuur van de extremiteit, na doorsnijding van den n. ischiadicus, steeds dalende blijft, niettegenstaande de n. splanchnicus inmiddels peripherisch geprikkeld wordt. Wordt deze echter op nieuw geprikkeld, nadat het peripherische uiteinde van den n. ischiadicus 8 minuten was getetaniseerd, dan stijgt de temperatuur in de verlamde extremiteit ten gevolge van eene passieve vaatverwijding.

In dien zin hebben PUTZEYS en TARCHANOFF de vaatverwijding na directe peripherische prikkeling van zenuwen beschouwd, n.l., als een gevolg van overprikkeling of passiviteit van den vaatwand. Ten einde die uitputting te voorkomen raadt OSTROUMOFF aan na de ischiadicus-doorsnijding eenige dagen te wachten, eer men tot de peripherische prikkeling van den n. splanchnicus overgaat.

Voegen wij hierbij ten slotte om de compenseerende werking

der locale vaat-centra na doorsnijding van den zenuwstam te doen uitkomen, de resultaten van PUTZEYS, TARCHANOFF en GERGENS verkregen op koudbloedige dieren. De eerste vonden, dat de bloeding uit eene wondvlakte aan de extremititeit met doorgesneden n. ischiadicus veel sterker is dan uit die aan de gezonde; omgekeerd is de verhouding, wanneer men de verwonding aanbrengt eenige dagen nadat de zenuw doorgesneden is. De geringere bloeding uit de paralytische extremititeit kan slechts door den invloed van lokale vaat-centra worden verklaard. De snelle herstelling van den vaat-tonus bij den kikvorsch, is dan ook de reden waarom wij slechts zelden na doorsnijding van den plexus lumbalis in de buikholte gedurende dagen en weken eenig verschil in de wijde der vaten aan beide achterpooten konden constateeren; maar wel was dadelijk na de doorsnijding de bloeding aan de paralytische extremititeit veel sterker dan aan de normale. Behoudens enkele uitzonderingen bleek ons de doorsnijding der rami communicantes van den sympathicus zelfs na weken, zonder eenigen zichtbaren invloed op de vaten van de achterste extremiteiten.

Het door GOLTZ beschreven ophouden van de circulatie bij kikvorschen, wier hersenen en ruggemerg vernietigd zijn, werd bevestigd door de proeven van GERGENS, en daarbij de invloed der peripherische vaat-ganglien nader aangewezen. In tegenstelling met de warmbloedige dieren, die na verwoesting van het lendenmerg spoedig te gronde gaan, blijft bij de koudbloedige dieren na verwoesting van het borst- en lendenmerg de circulatie gedurende maanden ongestoord, als het halsmerg en de medulla oblongata ten minste intact

gebleven zijn. GERGENS was echter zelfs bij geheele verwoesting der medulla spinalis in staat de zelfstandige werkdadigheid van den vaatwand aan te toonen. Hij zag namelijk ook dan nog automatische contractiën der vaten in het zwemvlies van den kikvorsch, zooals Dr. GUNNING die reeds voor vele jaren waargenomen had, alsmede de vaatvernauwing na applicatie van sneeuw, en vaatverwijdering na die van koolzure ammonia. Doch nog meer beslissend waren voor hem de trouwens exceptioneele gevallen, waarin bij dieren met verwoest ruggemerg nog gedurende dagen de circulatie in het zwemvlies bleef bestaan. Dergelijke resultaten bewijzen ontegenzeggelijk, dat aan de peripherie organen voorkomen, die den tonus onderhouden.

Wordt na de verwoesting van het ruggemerg en nadat de circulatie heeft opgehouden, het wervelkanaal met een dikke sonde uitgeboord, dan kan men duidelijk zien, dat de circulatie zich weder herstelt en zeer levendig wordt. Blijkbaar hangt dit af van eene herstelling van den vaat-tonus, onder invloed der mechanische irritatie van de wortels der ruggemergzenuwen. Spoedig verwijden de vaten zich weder en keert de stasis terug, een bewijs, dat voor het herleven der circulatie het herstellen van den tonus een vereischte is, zooals dat ook door GOLTZ uitvoerig werd aangetoond.

De door OSTROUMOFF beweerde snelle uitputbaarheid der peripherische centra na overprikkeling van den vaso-motorischen zenuwstam vindt ook eenige bevestiging in de resultaten van GERGENS. Bij plotselinge verwoesting van het geheele ruggemerg houdt de circulatie voor goed op, en de stasis in de verwijde vaten kan nu niet meer door de periphe-

rische vaat-centra worden voorkomen. Richt men daarentegen de proef in zooals GERGENS zulks deed door nl. na een partiële verwoesting van het ruggemerg, het vaatgebied van den medegedeelden shock als het ware te laten bekomen, en eerst daarna de vernietiging in successieve perioden met intermissies van een dag voort te zetten, dan openbaart zich de zelfstandige werkzaamheid van de peripherische vaat-centra in een de verwoesting nog dagen overlevende circulatie.

De experimentele uitkomsten hebben dus het bestaan van peripherische vaat-centra, als compenseerende organen van den vaat-tonus, als regulatoren van warmte-uitstraling en als organen die den weerstand van het vat tegen de gestegen bloedsdrukking vergrooten, al zeer waarschijnlijk gemaakt.

Door GOLTZ werden peripherische gangliën, waarvan de vaat-tonus afhankelijk zoude zijn, het eerst vermoed en door tal van onderzoekingen, die vooral door hem zelve, maar ook door PUTZEYS en TARCHANOFF, door LUCHSINGER en KENDALL, door VULPIAN, door HUYZINGA, door OSTROUMOFF en door GERGENS werden verricht, werd die onderstelling meer en meer bevestigd.

De verschijnselen van vaatvernauwing en vaatverwijding aan de glandula submaxillaris waargenomen en de daarvoor gevonden verklaring strekten tot maatstaf, waar het de beoordeeling van soortgelijke verschijnselen, elders waargenomen, gold. De vaatverwijding na peripherische prikkeling der chorda tympani of na peripherische prikkeling der nervi erigentes (ECKHARD) werd als het gevolg van een proces van stremming opgevat, die in peripherisch gelegen gangliën-cellen tot stand komen zou. Nadat nu GOLTZ had aan-

getoond, dat vaatverwijding na peripherische prikkeling van doorgesneden zenuwen een zeer algemeen verschijnsel is, lag niets meer voor de hand dan ook daarin steeds een proces van stremming te zien, waarvoor de tusschenkomst van peripherisch gelegen gangliën-cellen werd vereischt.

Deze peripherische vaat-centra moesten nu door middel van vaso-motorische zenuwen in verbinding staan met het centrale zenuwstelsel, zoodat hun werking van daar uit kan worden verhoogd of verminderd. Daarbij treedt dan vaatvernauwing of vaatverwijding op, al naar gelang constrictorische of dilatatorische vezelen geprikkeld worden. Bij elke mechanische of electrische prikkeling van het ruggermerg openbaart zich volgens GOLTZ de stremmende invloed op de peripherische vaat-centra in de na die prikkeling constant optredende vaatverwijding.

Neemt men met VULPIAN¹⁾ aan, dat die peripherische gangliën ook met de oppervlakte der huid en der slijmvliezen door uitloopers in verbinding staan, dan kan de vaatverwijding, die bij locale prikkeling na doorsnijding van den zenuwstam optreedt, gemakkelijk verklaard worden uit een proces van stremming in die gangliën.

Wanneer de n. glosso-pharyngeus bij den hond is doorgesneden en er hoegenaamd geen verschil in kleur van de beide tonghelften zichtbaar is, kan door wrijving met een linnen lapje daarover dezelfde intense vaat-injectie te voorschijn geroepen worden als door de prikkeling van het peripherische zenuwstuk. Deze mechanische, lichte irritatie

¹⁾ L'Appareil Vaso-moteur, T. II, p. 473.

heeft volgens VULPIAN dezelfde tonus-stremmende apparaten getroffen, waarin ook de vezelen van den n. glosso-pharyngeus eindigen, en wier prikkeling actieve hyperaemie voortbrengt.

De werking der gangliën kan dus niet alleen van uit de centraalorganen, maar ook van uit de peripherie worden onderdrukt.

Reeds in de inleiding hebben wij er op gewezen, dat de onmogelijkheid om in het verloop der vaten of der fijnere zenuwstammen overal de onderstelde gangliën aan te toonen, tot voorzichtigheid noopt. Het zoude denkbaar zijn, dat de tonus der vaten een proces is van automatischen aard, waarvoor de invloed van zenuwcellen geen volstrekt vereischte is. De ontdekking van VULPIAN, door ENGELMANN bevestigd, dat een uitgesneden stuk van den ureter, waarin geen zenuwcellen voorkomen, zich contraheert, en de waarneming, dat de afgesneden punt van het hart van den kikvorsch nog tot zelfstandige contractiën in staat is, mogen niet uit het oog worden verloren. Mochten de ten behoeve der verklaring onderstelde gangliën werkelijk ontbreken, dan zou de vaatverwijding na peripherische prikkeling van zenuwen of na lokale irritatie der huid als een proces van stremming moeten worden opgevat, dat in de spierelementen zelve afloopt.

Moge nu de physiologische verklaring ook nog te wenschen overlaten, en het onderzoek althans nog niet zoo ver zijn voortgeschreden, om met zekerheid te kunnen zeggen, dat op den eenmaal ingeslagen weg de afdoende verklaring te vinden is, de feiten zelve, namelijk de vaatverwijding, die, hetzij door directe peripherische prikkeling

van zenuwen, hetzij reflectorisch kan worden opgewekt, en die ook nog na doorsnijding van den zenuwstam door lichte irritatie van de oppervlakte der huid of der slijmvliezen kan worden te voorschijn geroepen, en eindelijk het herstellen van den vaat-tonus na zenuwdoorsnijding, ja zelfs na bijna geheele verwoesting van het centrale zenuwstelsel zijn feiten, die geen twijfel meer toelaten en die zeer zeker niet kunnen worden verklaard, indien men de vaten alléén afhankelijk voorstelt van het vaso-motorische centrum in het verlengde merg.

STELLINGEN.

I.

Aan het onderzoek naar den invloed van doorsnijding of peripherische prikkeling van den zenuwstam op de temperatuursverandering der extremiteiten, moet de bepaling der spontane temperatuur-schommelingen voorafgaan.

II.

De stelling van ONIMUS, dat de actieve vaatverwijding na zenuwprikkeling door eene peristaltische beweging der vaatwanden te weeg wordt gebracht, is onaannemelijk.

III.

De locale bloedsonttrekking vermindert de bloedsdrukking der naburige vaten en brengt deze tot contractie; zij is dus eene rationele therapie bij inflammatie.

IV.

Als ultimum refugium bij chloroform-asphyxie moet de patient met het hoofd naar beneden en met de voeten naar boven gekeerd worden, en in dien toestand kunstmatige respiratie onderhouden worden.

V.

Bij hysterischen spasmus van glottis of bronchi met ademnood verdient de subcutane morphine injectie de voorkeur boven antihysterische medicamenten.

VI.

De na het gebruik van martialia herstelde digestie is te verklaren uit den specifieke invloed van het ijzer op resorbtie en assimilatie; niet uit diens opneming in het bloed.

VII.

De constitutie-verbetering na het gebruik van martialia, gepaard met goede hygiënische en diätetische omstandigheden, is veelmeer aan de laatste dan aan het ijzerverbruik danken.

VIII.

In gevallen van facialis-paralyse, waarin de spierprikkelijkheid op den faradischen stroom verdwenen was, appliqueerde REMAK den constanten stroom op het halsgedeelte van den n. sympathicus aan den verlamden kant: de daarop volgende teruggekeerde spier-contractie, leidt hij ten onrechte af uit een invloed van den n. sympathicus op de willekeurige spieren.

IX.

Het zeldzaam voorkomen van vaso-motorische stoornissen bij progressieve spier-atrophie pleit tegen het ontstaan van deze ziekte uit degeneratie van den n. sympathicus.

X.

De oorzaken der Hyperidrosis unilaterialis moeten meer in secretorische dan in vaso-motorische aandoeningen gezocht worden.

XI.

De onder den naam van Dysmennorhoea membranacea of Decidua menstrualis bekende membraneuse afscheiding der genitalia, geschiedt buiten het menstruatieproces om en moet dus »endometritis exfoliativa" genoemd worden.

XII.

De methode van FRITSCH, nl. de uitsputting van den uterus met eene solutie van carbolzuur na elken partus of bij beginnende februs puerperalis, is zeer aan te bevelen.

XIII.

Alléén de indicatio vitalis mag den operateur doen besluiten, om tot de ovariectomie over te gaan.

XIV.

Bij Hydrocele verdient de Incisie als radicaalkuur de voorkeur boven de punctie met opvolgende injectie.

XV.

Het aanwenden van caustica bij angina diphterina is af te keuren.

XVI.

De door de Duitschers ingevoerde naam van »bulbair paralyse" moet vervangen worden door *bulbairkern* paralyse.

XVII.

Een geregelde gymnastiek der ademhalingsspieren bij kinderen uit phthisische ouders geboren, is aan te bevelen.

XVIII.

Bij menschen boven de 40 jaar is alle volmaakte rust van extremiteiten na een fractuur niet langer dan 3—5 weken geoorloofd.

XIX.

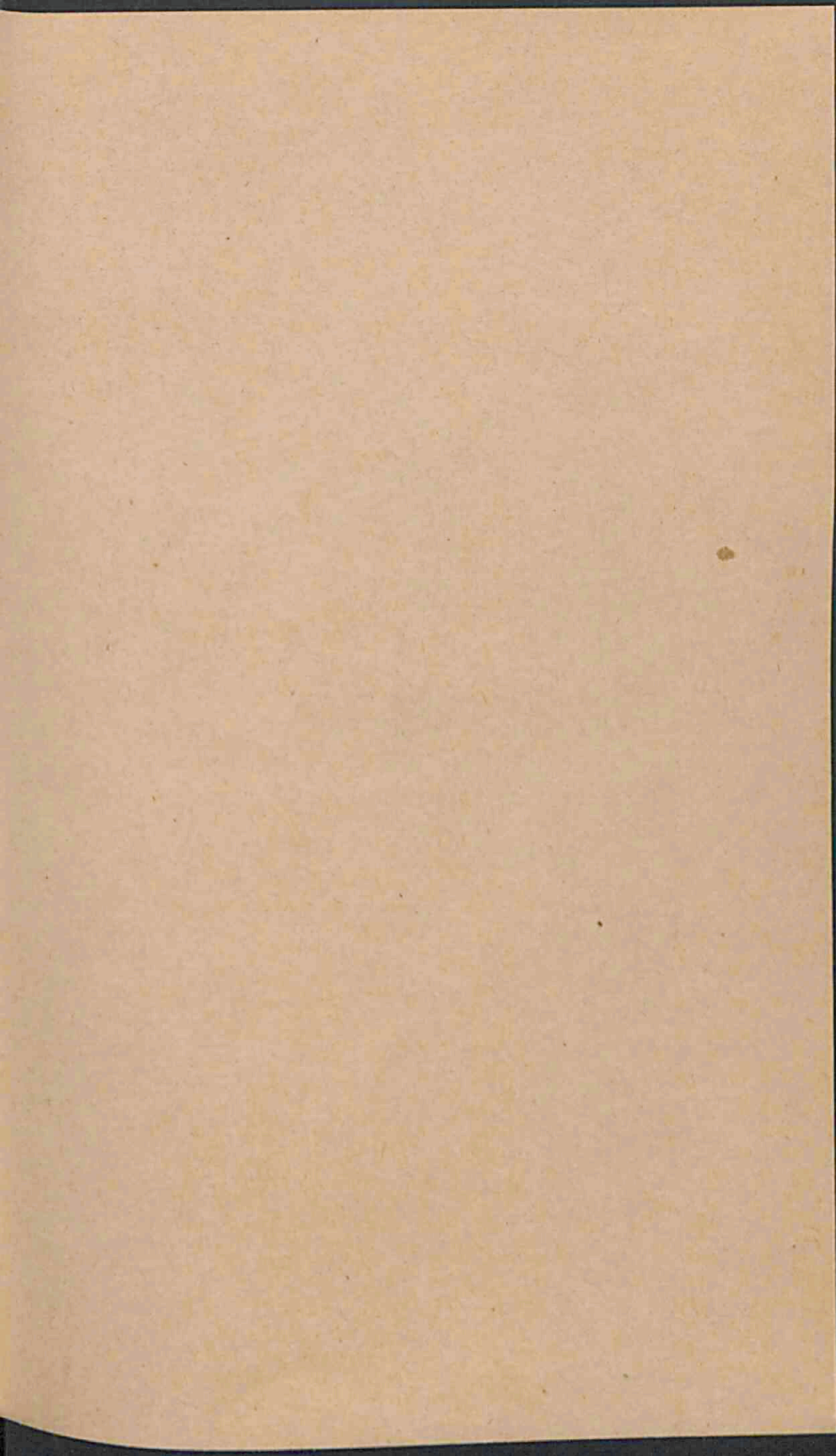
Bij niet gecompliceerde distorsio pedis behoeft de lijder geen rust te houden.

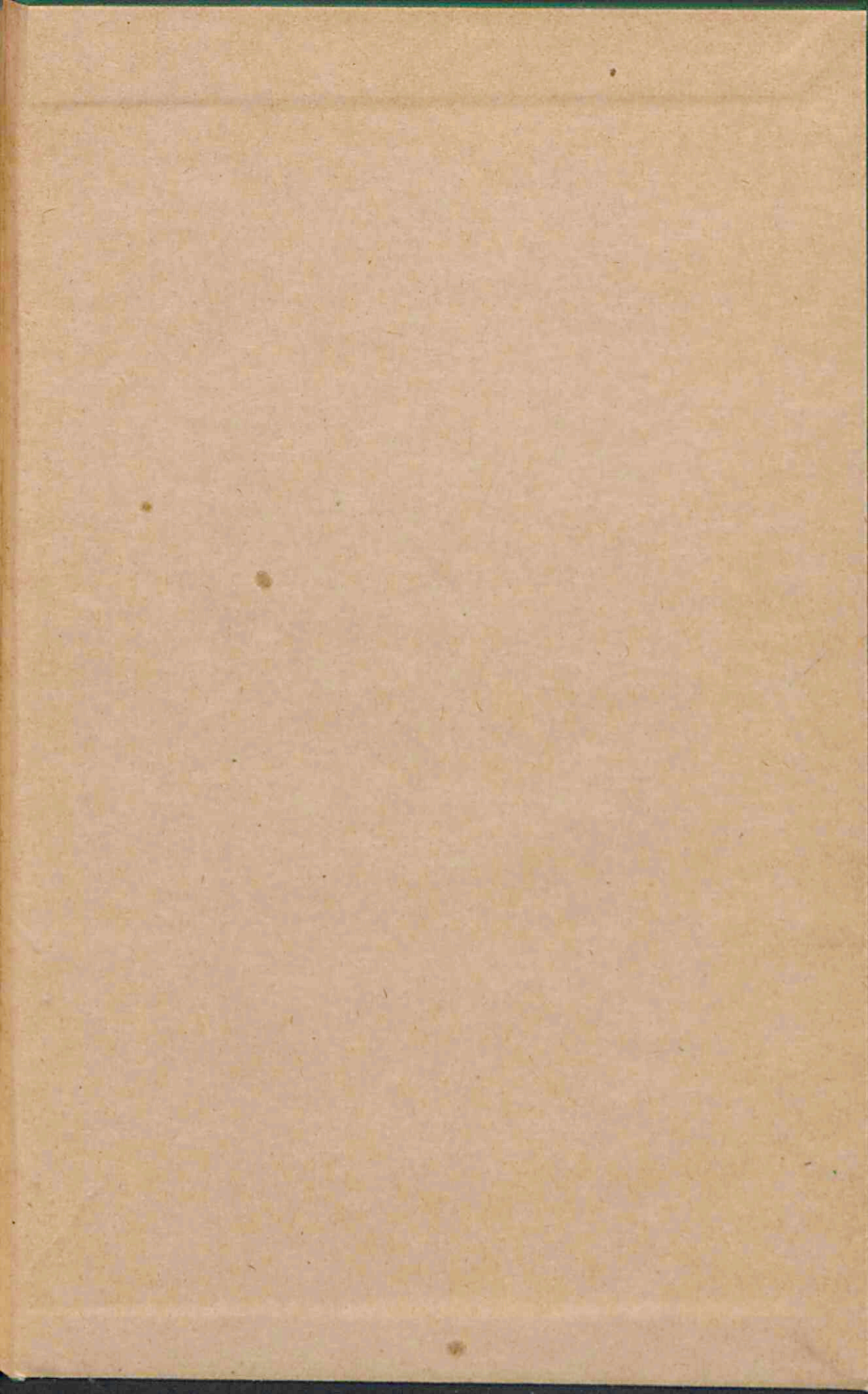
XX.

Met het oog op de nabloeding is de lis van ESMARCH niet anders als in de hoogst noodzakelijke gevallen te gebruiken.

XXI.

Het is zeer aan te bevelen, terstond na het wegnemen der ESMARCH'sche lis de wondvlakte te faradiseeren.





D
Ut
1