NIEUWE
VERHANDELINGEN.

82

NIEUWE VERHANDELINGEN

VAN HET

BATAAFSCH GENOOTSCHAP

DER

PROEFONDERVINDELIJKE WIJSBEGEERTE

TE

ROTTERDAM.

Tweede Reeks: Zevende Deel, Tweede Stuk.

ROTTERDAM.

W. J. VAN HENGEL.

MCMXVII.

Gedrukt voor rekening van het Genootschap.

INHOUD.

H. VAN TRIGT. De Dermatomerie bij de Hagedis (*Lacerta viridis*).

DE DERMATOMERIE BIJ DE HAGEDIS (*LACERTA VIRIDIS*)

DOOR

H. VAN TRIGT.

Bekroond antwoord op de Prijsvraag 223, uitgeschreven door het Bataafsch Genootschap der Proefondervindelijke Wijsbegeerte te Rotterdam, luidende:

Er wordt gevraagd een systematisch, experimenteel, door nauwkeurige sectie-verslagen gestaafd, onderzoek naar de segmentale huidinnervatie (dermatomerie) eener vogel- of reptiliën-soort.

Ingezonden onder het motto:

" the problem in all cases is, to ascertain the resultant of internal organizing forces and external modifying forces"

(SPENCER).

AAN DEZE VERHANDELING IS IN DE VERGADERING VAN 16 SEPTEMBER 1916
DE GOUDEN MEDAILLE TOEGEKEND.

DE DERMATOMERIE BIJ DE HAGEDIS
(*LACERTA VIRIDIS*)

DOOR

H. VAN TRIGT.

MET 62 AFBEELDINGEN.

ROTTERDAM.

W. J. VAN HENGEL.

MCMXVII.

Gedrukt voor rekening van het Genootschap.

INHOUD.

	Bladz.
I. Inleiding	1
II. Overzicht van de tot heden gevolgde Methoden en van de resultaten daarmede verkregen	4
A. Zichtbare Dermatomerie	4
B. Verborgene Dermatomerie	6
1. Methoden van Onderzoek	9
2. Resultaten van vroegere Onderzoekingen	12
a. De zenuw-plexus der extremiteiten	12
b. Dermatomerie langs anatomischen weg nagegaan	14
c. Resultaten langs experimenteelen weg verkregen	17
III. Eigen Onderzoek	27
A. Materiaal	27
B. Methode	31
C. Overzicht-Tabel der bepaalde Dermatomen	41
D. Romp-Dermatomen	44
Bespreking der Romp-Dermatomen	55
Vorm en ligging	55
Overdekking	57
Inwendige differentiatie, Variabiliteit	58
Zichtbare Dermatomerie	59

	Bladz.
I. Dermatomen van den achterpoot en omgeving	61
Bespreking der Dermatomen van den achterpoot en omgeving . . .	75
Variabiliteit	75
Vorm en ligging	78
Overdekking	80
Inwendige differentiatie, Zichtbare dermatomerie	81
II. Dermatomen van den voorpoot en den hals met omgeving	82
Bespreking der Dermatomen van den voorpoot en den hals met omgeving	93
Vorm en ligging.	93
Overdekking	96
Inwendige differentiatie, Variabiliteit	97
Zichtbare dermatomerie	98
G. Algemeene Beschouwingen	98
Vorm en ligging.	99
Overdekking	131
Inwendige differentiatie	133
Variabiliteit, Zichtbare dermatomerie	135

DE DERMATOMERIE BIJ DE HAGEDIS (*LACERTA VIRIDIS*).

I. INLEIDING.

Aan de leer der dermatomerie, als onderdeel van die der segmentaalanatomie, ligt het feit ten grondslag, dat het lichaam der dieren, behoorend b.v. tot de hoofdgroepen der Anneliden, Arthropoden en Vertebraten meer of minder duidelijk blijkt opgebouwd te zijn uit een rij van achter elkaar volgende, *onderling gelijke afdeelingen*, de z.g.n. segmenten of metameren. Waar deze segmenten nu bij de hoogste vormen, de Gewervelde Dieren, moeilijk meer te herkennen zijn, vertoonen ze zich bij de laagste groep, die der Gelede Wormen, nog in hun meer oorspronkelijken toestand. Hier vindt men in nog bijna elke lichaamsafdeeling alle de voor het leven van een individu meest onontbeerlijke organen bijeen; hier zou dus, als het ware, elke afdeeling op zich zelf nog een levensvatbaar organisme vormen en men het geheele dier kunnen beschouwen als een keten van onderling gelijkwaardige organismen. Bij de hooger staande diergroepen — men zou dus kunnen zeggen in den loop der phylogenie — blijkt er echter een groote arbeidsdeeling en differentiatie tusschen deze oorspronkelijk gelijkwaardige segmenten te hebben plaats gehad; hierdoor werden de levensverrichtingen van het geheel tot

een grootere volmaaktheid opgevoerd; de segmentale bouw ging daarbij echter min of meer verloren. Het bijeenblijven van een aantal afzonderlijke, gelijke, lager georganiseerde organismen, en de gelegenheid zoo aan deze organismen geboden tot onderlinge arbeidsdeeling, differentiatie en centralisatie, heeft een nieuw geheel, een nieuw individu doen ontstaan met veel hooger graad van volmaaktheid, dan ooit door de oorspronkelijke organismen had kunnen worden bereikt.

Merkwaardig is het feit, dat we dit zelfde verschijnsel nu niet alleen aantreffen bij de z.g.n. *metameer* gebouwde dieren, doch dat wij het herhaaldelijk in het dierenrijk tegenkomen: de *vereeniging* van een aantal eencellige Flagellaten tot een *Volvox* of een *Gonium*, kortom van cellen tot een *meercellig* individu; van een aantal *enkelvoudige* Coelenteraten tot de bekende Siphonophoren; zelfs, in wijderen zin, de *vereeniging* van talrijke individuen tot een staat. Zóó algemeen is dit verschijnsel, dat we zelfs steeds elk der samenstellende organismen op zijn beurt weer beschouwen kunnen als een *veelheid* van nog lagere organismen. Nemen we b.v. een segment; dan herkennen we dit als één der samenstellende organismen van een *metameer* gebouwde dier, doch tevens ook als een *veelheid* — om in geen fijnere bijzonderheden te treden — van cellen. Altijd zien we weer bevestigd, hetgeen de evolutietheorie leert, dat de natuur slechts door herhaling van bestaande organismen met de daarbij noodzakelijk optredende kleinere of grootere veranderingen, gevoerd heeft van de laagste tot de hoogste vormen; bleven de individuen daarbij gescheiden van elkaar, dan was de te bereiken graad van volmaaktheid slechts beperkt: *vereenigden* zich echter velen te zamen, dan kon door onderlinge arbeidsdeeling, differentiatie en centralisatie, een nieuw geheel van hooger orde en grooter ontwikkeling tot stand komen, dan elk afzonderlijk ooit had kunnen bereiken. De uitwendige levensomstandigheden vormden daarbij den veranderenden, doch ook den controleerenden factor. „The problem in all cases is, to ascertain the resultant of internal organizing

forces, tending to reproduce the ancestral form, and external modifying forces, tending to cause deviations from that form.” (SPENCER: Principles of Biology.)

Keeren wij nu terug tot de metameer gebouwde dieren. Waar hier waarschijnlijk in aanleg elk segment dezelfde orgaansystemen bevat heeft — elk systeem dus metameer werd aangelegd, — is langzamerhand bij de hoogere vormen door onderlinge differentiatie, vergroeiing en verschuiving der segmenten die metamerie van vele orgaanstelsels grootendeels verloren gegaan. Bij de vertebraten kan men haar, hetzij bij het volwassen dier, hetzij tijdens de ontwikkeling, nog terug vinden in de volgende systemen: de huid (innervatie, beharing en beschubbing?), skelet (wervelkolom en ribben), spierstelsel, bloedvaatstelsel(?), zenuwstelsel (centraal en peripheer) en het excretorische systeem (nephrostomen, glomeruli, voor- en oornierkanalen).

In het uitgebreide werk van VAN RIJNBERK: Versuch einer Segmentalanatomie (Ergebnisse der Anat. und Entw.-Gesch. Band XVIII 1910) vindt men een overzicht over alles wat er op dit gebied bekend is, althans betreffende den metameren bouw van het spierstelsel, het zenuwstelsel en de huid, van den romp en de extremiteiten bij vertebraten. Ik verwijs dus, voor alles wat niet direct de mij gestelde vraag betreft, naar bovengenoemd werk, en zal mij nu bepalen tot de bespreking van den metameren bouw der huid (dermatomerie) bij reptielen.

II. OVERZICHT VAN DE TOT HEDEN GEVOLGDE METHODEN EN VAN DE RESULTATEN DAARMEDE VERKREGEN.

In de eerste plaats dient nagegaan te worden of de dermatomerie waarneembaar („persistent und offenbar” v. RIJNBEEK) dan wel verborgen („verlarvt” v. RIJNBEEK) is.

A. ZICHTBARE DERMATOMERIE.

Hoewel het corium afkomstig is van de oer-segmenten en dus zeker metameer is aangelegd, vindt men in het algemeen zelfs bij zeer jonge vertebraten embryonen niets meer van een uitwendig zichtbare dermatomerie. Men zou dus verwachten, dat er ook bij het volwassen dier in het geheel niets meer van te ontdekken kon zijn. Evenwel juist de reptielen schijnen hierop een uitzondering te maken. Althans GROSSER¹⁾ vond bij *Tropidonotus natrix* in een zeer jong embryonaal stadium het aantal en de ligging der buikschubben in overeenstemming met die der oer-segmenten, terwijl secundair deze schubben niet meer onderling versmolten. In overeenstemming hiermee is het feit, dat bij volwassen dieren de buikschubben, wervels en spinaal-zenuwen in aantal overeenkomen. Ook GADOW vond hetzelfde bij Ophiden en RAEL bij Lacertiden; JOURDRAN ontkent evenwel een overeenstemming in aantal tusschen buikschubben en wervels bij Ophiden. Verder vond GROSSER bij *Lacerta viridis* 2 buikschubben per wervel, ook aan den staart; doch aan de rompgrenzen was deze indeeling niet meer regelmatig te volgen.

¹⁾ Zeitschr. für wissensch. Zoologie 80.

Behalve aan de buikschubben zou men verder bij reptielen nog een zichtbare metamerie kunnen verwachten in de rangschikking, de grootte of de kleur der overige huidschubben. Hierover is nog het volgende bekend: Aan den staart van Alligator en Uromastix vinden we regelmatig één schubbenrij per wervel. Bij den eerste vertoont de staart bovendien afwisselend gele en zwarte banden; volgens GROSSER is dit nu een voorbeeld van niet metamere pigmentatie; immers er vallen in het algemeen 2 tot 3 rijen zwarte schubben op 1 rij gele. RILNBERG¹⁾ dit feit besprekend, meent evenwel, dat men hier door een ruimere opvatting toch een metamere pigmentatie zou kunnen aannemen; namelijk door aan te nemen, dat er *groepen* van sterker gepigmenteerde segmenten afwisselen met *groepen* van weinig gepigmenteerde. Dan spreekt GROSSER nog over de beschubbing van zijde en rug bij slangen, speciaal Tropicodonotus. Men vindt deze schubben, uitgaande van de buikschubben, in regelmatige dwarsrijen gerangschikt, welke onder een hoek van 45° van de buikschubben af opwaarts naar de dorsale mediaanlijn verlopen, in een richting van achter naar voren. GROSSER noemt daarbij als bezwaar voor metamere rangschikking, dat deze rijen door haar hellend verloop dorsaal in meer kopwaarts gelegen segmenten zouden komen dan ventraal. Naar mijn meening is dit echter a priori niet uit te maken; de dermatoom-banden konden inderdaad wel eenzelfde hellend verloop hebben (vergelijk fig. 2 en 3 van GROSSER l. c.). Ik wijs hierop, omdat mij bij mijn hagedissen is opgevallen, dat de werkelijke dermatoom-grenzen zich vaak op treffende wijze houden aan schubbenrijen, welke hier evenwel loodrecht op de lengte-as van het dier verlopen. Een grooter bezwaar tegen de opvatting van de schubbenrijen als dermatoom-grenzen bij slangen, lijkt mij echter het feit, dat men, uitgaande van een buikschubbenrij, daarbij aansluitend niet alleen een rij in opwaarts craniale, doch ook eene in opwaarts caudale richting aantreft; welke van de twee is hier nu de ware?

¹⁾ Archivio di Fisiologia III.

GROSSER neemt dus alleen voor de buikschubben een metamere ligging aan. Toch betwijfelt hij of werkelijk metamere aanleg hiervan de oorzaak is; of niet veeleer mechanische werkingen bij het voortbewegen hierbij in het spel waren, door namelijk het stijve schubbenpantser secundair weer in overeenstemming met de metamere wervelkolom in geledingen te verdeelen. Wat dit punt aangaat, wil ik alleen even herinneren, dat er auteurs zijn, die elke metamerie meenen te moeten terugvoeren op „locomotorische segmentatie”, dus niet op „terminale knopvorming” van een moeder-individu. Ook vindt GROSSER het uit theoretische overwegingen minder waarschijnlijk, dat volwassen dieren metameer gelegen schubben zouden bezitten. Bij lagere vertebraten (Selachii, Rana) blijken de dermatomen elkaar immers reeds ten deele te overdekken, bij reptielen zal dit dus ook wel het geval zijn. Dan ware het dus nooit mogelijk, dat een heel dermatoom slechts één schubbenrij besloeg, ook de grensgebieden zouden onderling moeten verdeeld worden — wat zich moeilijk liet denken. Tegen deze redeneering moet ik aanvoeren, dat de vraag niet in de eerste plaats is, of er op één dermatoom één schubbenrij komt, maar of een schubbenrij misschien ook langs een dermatoom-grens gelegen kan zijn. Op dit punt hoop ik later nog terug te komen. Immers hetgeen ik zelf aangaande zichtbare metamerie bij mijn onderzoek vond, worde liever eerst later meegedeeld; daar bij de dieren, die ik onderzoek, de werkelijk zichtbare dermatoom-grenzen zich bij waarneming niet onmiddellijk als zoodanig deden kennen, doch eerst na operatieven ingreep konden worden vastgesteld.

Hiermee stap ik van de persistente waarneembare metamerie der huid af.

B. VERBORGEN DERMATOMERIE.

Bij de hagedis is de dermatomerie dus verborgen. Hoe kan men deze nu bewijzen? Uitgaande van het feit, dat meerdere orgaan-systemen metameer van aanleg zijn, kan men een systeem opzoeken,

dat in volwassen toestand nog ontwijfelbaar zijn metamerie behouden heeft; en vervolgens nagaan of er ook een nader verband bestaat tusschen dat systeem en het integument. Immers, behalve bij de laagste dieren, bevat een individu (als hoedanig we ook een vertebraat-segment in beginsel kunnen opvatten) in het algemeen twee systemen, waardoor al zijn verschillende onderdeelen onderling in verband staan: het bloedvaatstelsel en het zenuwstelsel. We kunnen dus zeggen, alles wat door één bepaald angiomeer of neuromeer verzorgd wordt, behoort oorspronkelijk tot één segment. Intusschen voor 't bloedvaatstelsel is dit niet wel doorvoerbaar; het metameer karakter is meestal te veel verloren gegaan; maar in de *innervatie* bezitten we door twee omstandigheden een zeer mooi criterium.

Sinds de onderzoekingen van BEARD (later o.a. door SAGEMEHL voor *Lacerta* bevestigd) weten we namelijk, dat de spinaal-ganglien met de dorsale ruggemergs-wortels van den beginne af metameer gelegen zijn (evenals de ventrale wortels). De na de sluiting der medullairbuis zich vormende z.g. ganglienlijst, groeit n.l. in ventrale richting voort naar de oer-segmenten; de groei der tusschen twee segmenten gelegen gedeelten wordt spoedig gestaakt, daarentegen die van midden in een segment gelegen deelen krachtig voortgezet, zoodat deze zich verdikken en verder tusschen medullairbuis en oer-segment indringen. Uit een ganglienlijst is nu een serie van onderling onafhankelijke metamere spinaalganglien ontstaan. Hieraan knoopt zich de hoogst belangrijke vraag vast, welk verband er ontogenetisch bestaat tusschen deze metamere spinaalganglien en het integument; m.a.w. of het mogelijk en juist is, uitgaande van deze waarneembare neuromerie, door de wijze van beschouwing, die ik boven aangaf, te komen tot een dermatomerie. Het wordt nu, afgezien van de strijdvraag hoe men zich hun ontstaan heeft te denken, algemeen aangenomen, dat er reeds in een zeer jong, embryonaal stadium bij vertebraten, protoplasma-verbindingen optreden van deze spinaal-ganglien met het ruggemerg enerzijds (toekomstige dorsale wortels) en met verschillende punten van de epidermis in de

nabijheid anderzijds (afferent aandeel van de toekomstige gemengde zenuw); evenals ook voor het ruggemerg protoplasmatische verbindingen met de dan nog zeer dichtbij gelegen spier-segmenten (toekomstige ventrale wortels) zijn aangetoond. Het blijkt dan verder, zooals verschillende auteurs (GEGENBAUR, FÜRBRINGER, VAN WIJHE) vaststelden, dat de zooeven genoemde protoplasma-verbindingen van het ruggemerg met dermatomen en myotomen onverbreekbaar zijn. Wat er ook met deze huid- en spier-elementen moge gebeuren, hoe zij ook tijdens de ontwikkeling van het individu (vooral daar, waar de extremiteiten ontstaan) door elkaar heengeschoven of verplaatst zullen worden, steeds zullen zij de zenuwvezels met zich meenemen, waarmee zij eenmaal verbonden zijn. Dit feit is inderdaad van fundamenteele beteekenis voor elk onderzoek op segmentaal gebied; immers — ik wil hier even de desbetreffende passage bij RIJNBEEK aanhalen — „wir werden sehen, dass es einzig und allein auf Grund derselben bei allen Vertebraten möglich ist, gerade alle Derivate der verschiedenen Myotome und Dermatome wieder aufzufinden, die zum Teil voneinander getrennt, verschoben und weit von der ursprünglich von ihnen eingenommenen Körpergegend fortgewandert, zum Teil auch untereinander und mit Derivaten anderer Metameren verschmolzen, ihren ursprünglichen einfachen metamerischen Charakter verloren haben. Infolge dieses frühen und andauernden Zusammenhanges haben wir in der Spinalinnervierung einen sicheren, wenn auch indirekten Führer, um zu untersuchen, welchen Anteil die einzelnen Myotome und Dermatome bei den verschiedenen Arten von Wirbeltieren an dem Bau des Muskel- und Hautsystems der erwachsenen Tiere nehmen; diese Kenntnis kann uns keine andere Methode verschaffen, weder die embryologische noch die direkte anatomische. Das Studium der Haut- und Muskelmetamerie der Wirbeltiere beschränkt sich also in seinem grössten Teile auf ein eingehendes Studium der Verteilung der Spinalnerven und aller ihrer Verästelungen in ihren peripherischen Organen; die Hodoneuromerie ist das feste und dauerhafte

Gerüst, auf dem der ganze metamerische Bau der Wirbeltiere aufgeführt ist. Alle durch eine gegebene vordere spinale Wurzel innervierten Muskeln oder Muskelteile kennen, heisst die Gesamtheit der Derivate des ursprünglich dadurch innervierten Myotoms, ja dieses Myotom selbst kennen; genau die Ausdehnung kennen des von einem Rückenmarksganglion innervierten Hautgebietes, heisst die Lage und Ausbreitung kennen, welke die Derivate des Dermatons erreicht haben, zu dem es ursprünglich in Beziehung getreten ist, heisst also dieses Dermatome selbst kennen."

1. METHODEN VAN ONDERZOEK.

Op tweeërlei wijze kan men nu het huidgebied, vanuit een spinaalganglion geïnnerveerd, leeren kennen: n.l. langs anatomischen en langs experimenteelen weg ¹⁾.

De eerste methode, o. a. door Bolk toegepast bij den mensch, berust op het vervolgen van de spinaalzenuwen, eventueel door een plexus heen tot in de eindvertakkingen.

De tweede groep, van experimenteële methoden, berust in het algemeen op doorsnijden van een of meerdere dorsale ruggemergwortels, terwijl men het proefdier in leven laat.

KRAUSE (1865) doorsneed een spinaalzenuw even buiten de wervelkolom (hij experimenteerde bij konijnen en apen), hechtte de wond weer en doodde het proefdier ongeveer na drie weken, om vervolgens na te gaan welke zenuwtakken in de periphere organen ontaard waren.

Van meer beteekenis is de methode door ECKHARD (1849) toegepast, de z.g. isolatie van een dorsalen wortel. Hij opende van de dorsale zijde het ruggemergskanaal van een gedecapiteerden kikvorsch: na bloot leggen der wortels doorsneed hij deze allen, uitgezonderd die, waarvan hij het corresponderende huidgebied wenschte te bepalen.

Door prikkeling der huid en waarneming der reflexen, kon hij vervolgens nagaan welk deel der huid de gevoeligheid behouden had.

¹⁾ De klinische onderzoekingen zal ik buiten beschouwing laten.

Op ditzelfde beginsel berust ook de tegenwoordig algemeen toegepaste methode van SHERRINGTON (1893—1898), die der „remaining sensibility.” Na blootleggen van het ruggemerg worden craniaal en caudaal van een bepaalden wortel (of groep van wortels) gewoonlijk 2 tot 4 dorsale wortels doorgesneden; de eene wortel (of groep van wortels) aldus geïsoleerd. Het aan dezen wortel (groep) beantwoordende gevoelige huidveld is dan eveneens geïsoleerd tusschen twee, bij de doorgesneden wortels behorende, ongevoelige velden. Men kan dan nog eventueel ter verduidelijking en versterking der reflexen, het proefdier door een snede beneden het verlengde merg tot een ruggemergsdier maken: of wel strychnine onderhuids inspuiten of lokaal aanwenden op de intreeplaats van den geïsoleerden wortel in het ruggemerg. (KLESSENS¹⁾) Plaatselijke strychnine-applicatie alleen, zonder isolatie, heeft ook goede resultaten opgeleverd. (DUSSE DE BARENNE²⁾.)

In deze methode van SHERRINGTON ligt nog een andere, door TÜRCK (1856) 't eerst toegepast, opgesloten. TÜRCK doorsneed n.l. alleen den wortel, waarvan hij het huidveld wilde afgrenzen; in de meening, dat het zoo ontstane ongevoelige veld, geheel met het aan dien wortel beantwoordende dermatoom overeenkwam. Hij slaagde in zijn onderzoek vrij goed, evenwel slechts door een toevalligen samenloop van omstandigheden; zijn uitkomsten zijn maar bij benadering juist. Ik kom hier aanstonds nog op terug.

Bij SHERRINGTON's methode bepalen we dus: ten eerste het gevoelige veld, bij een of meer geïsoleerde wortels behorend, ten tweede de ongevoelige velden, beantwoordend aan de beide groepen van doorgesneden wortels (dit laatste is dus eigenlijk een uitbreiding van de methode van TÜRCK), ten derde de caudale grens van het dermatoom vóór het eerste ongevoelige veld en de craniale grens van het dermatoom achter het tweede ongevoelige veld.

WINKLER en VAN RIJNBEEK en hunne leerlingen, wien we een groote uitbreiding onzer kennis aangaande de metamerie der huid

¹⁾ Folia Neurobiologica VII.

²⁾ Folia Neurobiologica IV—VI.

te danken hebben, gebruikten ook bovenal deze methode der persisterende sensibiliteit. Ter vergelijking werd dan vaak aan de andere zijde van het ruggemerg van het proefdier de met den geïsoleerden symmetrisch gelegen wortel, volgens de methode van TÜRCK, doorgesneden. Men kreeg zoo als het ware van een dermatoom het „positieve beeld” aan de eene, het „negatieve” aan de andere zijde van het lichaam. Het bleek alras, hetgeen trouwens vermoed werd, dat dit positieve en negatieve beeld van een dermatoom volstrekt niet overeenkwamen. Immers — hier loop ik iets op de kwestie vooruit — er was gevonden, dat aan elkaar grenzende dermatomen elkaar over een min of meer belangrijk gebied overdekten; het negatieve beeld van een dermatoom was dus slechts het gedeelte, dat niet door de naast gelegen wortelvelden overdekt werd, het kon dus nooit het geheele dermatoom zijn. TÜRCK had echter toch vrij goed het geheele dermatoom weten te bepalen. De verklaring hiervoor ziet RIJNBEEK in het feit, dat deze auteur de fout, welke hij maakte door de overdekkingen te verwaarloozen, als het ware reeds van te voren gecompenseerd had door zijn gebrekkige operatieve techniek, waardoor de naast den doorgesneden wortel gelegen ruggemergssegmenten beschadigd en zoo de dermatoom-overdekkingen grootendeels verloren gegaan zouden zijn. Goed uitgevoerd en geïnterpreteerd, blijft echter de methode van TÜRCK een zeer waardevol hulpmiddel.

Ten slotte nog een methode van Rossi.¹⁾ Snijdt men het ruggemerg op een bepaald niveau dwars door, dan blijft de geheele huid, geïnnerveerd door dorsale wortels craniaal van de snede gelegen, sensibel; 't overige huidgedeelte, corresponderend met wortels caudaal er van, is ongevoelig; d.w.z. het dier reageert niet met kop en voorpooten, b.v. op prikkels aangebracht op lichaamsdeelen achter deze ruggemergssnede gelegen, daar de geleiding onderbroken is. De grens tusschen voelend en niet voelend is dus de caudale grens van het

¹⁾ Folia Neurobiologica IV

dermatoom, welks wortel onmiddellijk vóór de snede ligt. Als aanvulling van SHERRINGTON'S methode kan men deze van ROSSI zeer goed gebruiken; hoewel de eerste de laatste eigenlijk ook al in zich sluit. Men bepaalt daarbij immers caudale en craniale grenzen van dermatomen voor en achter een areflectorisch veld gelegen.

2. RESULTATEN VAN VROEGERE ONDERZOEKINGEN.

We moeten nu nagaan, wat er in de literatuur bekend is over de metamerie der reptielen-huid. Het antwoord kan kort zijn: behalve hetgeen ik vermeld heb aangaande een mogelijke waarneembare dermatomerie, is er *niets* van bekend; noch door anatomisch, noch door experimenteel onderzoek. Het moge mij evenwel vergund zijn, eenige algemeene regels, ontleend aan resultaten tot nu toe bij andere diergroepen verkregen (visschen: selachii, pleuronectiden; amphibiën: kikvorsch; vogels: duif; zoogdieren: konijn, hond, kat, macacus, mensch) in herinnering te brengen, daar zij mogelijk ook bij reptielen van kracht zullen blijken. In ieder geval is kennisname ervan voor een goed begrip der verschillende vragen noodig. Tevens wilde ik dan van de gelegenheid gebruik maken om nog eenige nauw met de dermatomerie in verband staande feiten te vermelden. Ik zal hierbij korthedshalve niet de verschillende auteurs afzonderlijk behandelen, noch hun werken aanhalen, daar dit in het groote werk van VAN RIJNBEEK op uitgebreide wijze geschied is; slechts later verschenen publicaties zal ik vermelden.

a. DE ZENUW-PLEXUS DER EXTREMITATEITEN.

Aan de basis der extremiteiten is bij de vertebraten het normale verloop van den primair ventralen tak der spinaalzenuwen verbroken, daar deze hier onderling een vlechtwerk (z.g. plexus) gaan vormen; uit dezen plexus treden dan weer verschillende zenuwen voor den poot uit, waarvan de wortelsamenstelling zeer moeilijk te bepalen

is. Dit vlechtwerk zou zijn ontstaan te danken hebben aan verschuivingen en vergroeiingen der metameren, ter plaatse waar zich de extremiteit vormt; de bijbehorende zenuwvezels worden bij al deze verplaatsingen medegenomen en aldus ineengevlochten. Een plexus is dus een uiting van morphogenetische gebeurtenissen, heeft echter geen speciale functioneele beteekenis.

Ligging en samenstelling van een plexus zijn niet constant. Reeds FÜRBRINGER (1879—1888) onderscheidde twee mogelijkheden: ten eerste kan het niveau, waar zich een extremiteit, bijgevolg een plexus, tijdens de ontwikkeling vormt, langs de wervelkolom verschoven zijn, ten tweede kan het aantal samenstellende spinaalzenuwen wisselen, in verband met het meerder of minder groot aantal samenstellende segmenten. Zelfs bij één diersoort kunnen beide mogelijkheden verwezenlijkt zijn. Een voorbeeld van het eerste is hetgeen ik bij dit onderzoek bij *Lacerta viridis* vond, waar de beide sacraal-wervels, normaliter No. 28 en 29, meerdere malen No. 29 en 30 bleken te zijn. Een voorbeeld van het tweede is te vinden door vergelijking van den plexus lumbo-sacralis van *Lac. viridis*, zooals MIVART en CLARKE deze afbeelden, met de teekening van GADOW; de eerste geven als samenstellende zenuwen No. 25 tot 30 (althans 6 zenuwen), de laatste daarentegen No. 26 tot 30 (dus 5 zenuwen).

Een uitbreiding kregen deze wetten van FÜRBRINGER door LANGLEY, SHERRINGTON, EISLER en BOLK, hierop neerkomend, dat er, behalve extremiteitverschuiving over een of meer heele segmenten, ook verschuivingen over onderdeelen van een segment konden plaats grijpen. Dit bleek vooral bij het nagaan der radiculaire samenstelling van de uit de plexus tredende zenuwen. Deze is namelijk zeer aan wisseling onderhevig. Het behoeft geen betoog, dat met deze plexus-variaties vaak dermatoom-verschuivingen ten nauwste verband blijken te houden (verg. KLESSENS¹⁾); terwijl ook vastgesteld is door SHERRINGTON en onlangs nog door KLESSENS,¹⁾ dat de

¹⁾ Folia Neurobiologica VII.

brachiale en de lumbo-sacrale plexus onafhankelijk van elkaar ten opzichte van hun normale ligging langs de wervelkolom verplaatst kunnen zijn. Ik kom nu tot de

b. DERMATOMERIE LANGS ANATOMISCHEN WEG NAGEGAAN.

De uitkomsten van dit onderzoek, waaraan bovenal Bolk zich bij den mensch gewijd heeft, zijn in 't kort de volgende: De innervatie der huid van romp en extremiteiten heeft bij de vertebraten het metameer karakter bewaard. Op den romp hebben de dermatomen waarschijnlijk hun oorspronkelijke gedaante en ligging het best behouden: zij vormen als het ware regelmatige banden om het lichaam, die bijna loodrecht op de lengte-as van de dorsale naar de ventrale mediaanlijn verlopen, en elkaar volgens hun nummer in de segmentale orde opvolgen in een aansluitende rij. Bolk onderscheidde dan aan elk dermatoom een dorsaal en een ventraal veld, vaak ten opzichte van elkaar verschoven, en geïnnerveerd door den primair dorsalen en den primair ventralen tak der spinaal-zenuw. Op de extremiteiten vinden we evenwel belangrijke verschuivingen, waaromtrent men zich de volgende opvatting zou kunnen vormen: Bij den eersten aanleg van een extremitéit zouden eenige dermatomen door het onderliggende uitgroeiende weefsel in eene richting loodrecht op de lengte-as van het dier uitgerekt worden, om weldra hun contact met de mediaanlijnen te verliezen; met naburige dermatomen geschiedde intusschen hetzelfde, zoodat tenslotte oorspronkelijk ver uiteen liggende huidvelden elkaar aan de basis aanraken, terwijl de het eerst uitgerekte velden aan den top van den poot komen te liggen. In de bekende schemata van Bolk, welke ik hier nog eens bijvoeg (fig. 1), is deze ontwikkelingsgang zeer duidelijk aangegeven. De oorzaak, dat de topdermatomen niet meer in verband treden met de (ventrale) mediaan, is volgens Bolk gelegen in de differentiatie der extremitéit-musculatuur. De plaats

waar in embryonalen toestand de sensibele zenuw-elementen door de spieren heenbreken om de huid te bereiken, zou eens en voor al een vast punt zijn. Groeien deze spieren nu distaal in een extremiteit uit, dan gaat dit vaste punt mee, terwijl de zenuwvezels op haar beurt van uit dit punt zich alleen topwaarts uitbreiden.

FIG. 1.

Schemata van de ligging der dermatomen op een extremiteit in de verschillende stadia van ontwikkeling. Naar Bolk (a-e: ventrale, f: dorsale zijde).

Er zijn op de hier beschreven wijze twee nieuwe „symmetrie-assen” ontstaan, die dorsaal en ventraal in de lengte-richting der extremiteit verlopen, dus loodrecht op de sagittale as van het dier. Bolk noemt ze differentiatie-grenzen; SHERRINGTON axiele lijnen. Individuele verschillen in ligging der velden zijn te verklaren door aan te nemen, dat de extremitetaanleg, dus ook de axiele

lijnen langs den romp verschuiven kunnen¹⁾; de dermatomen behouden dan alle hun volgorde, slechts verandert hun ligging t.o.v. de extremiteit.

Al het hier besprokene zou echter alleen gelden voor de *ventrale* velden der dermatomen; de *dorsale* velden blijven regelmatig langs de mediaan gerangschikt, uitgezonderd die, welke behooren bij de apikale poot-dermatomen; deze dorsale velden zijn verloren gegaan. Verder moet men zich, volgens Bolk, niet voorstellen, dat de dermatomen door scherpe grenzen van elkaar gescheiden zijn; veeleer heeft een gedeeltelijke wederzijdsche overdekking plaats. Langs experimenteelen weg is deze „overlap” herhaaldelijk bij zoogdieren geconstateerd; hij bleek daarbij een aanmerkelijke uitgebreidheid te bezitten. Langs anatomischen weg is het echter Bolk niet gelukt, hem ook bij den mensch aan te toonen; Bolk betwijfelt dan ook of er hier wel zulk een groote dermatoom-overdekking bestaat, in aanmerking genomen de breedere wortelvelden bij den mensch. Van de zijde der experimentatoren werd echter dit verschil in grootte der dermatoomoverdekkingen voornamelijk aan geringere nauwkeurigheid van Bolk's methode geweten. Eenige jaren geleden deelde Brouwer²⁾ evenwel mede, dat de resultaten van klinische waarnemingen dichter bij de uitkomsten van Bolk, dan bij die van Sherrington, Winkler en Van Rijnberk stonden, terwijl hij dan tot het besluit kwam, dat de oorzaak voor de gevonden afwijking in dermatoom-overdekking gelegen moet zijn in het verschil in uitwendigen lichaamsvorm tusschen den mensch en de zoogdieren; met name in de grootere lengte der ledematen en de sterkere ontwikkeling van hals en achterhoofd bij den mensch.

Een dergelijk overdekkingsverschijnsel als we hier bespraken, doch nu voor de dermatomen onderling langs de ventrale mediaan, de z.g.n. „crossed overlap,” was reeds vroeger door Zander opgemerkt.

¹⁾ Wel te onderscheiden van een verschuiving der extremiteit ten opzichte van zijn *eersten* aanleg.

²⁾ Nederl. Tijdschr. v. Geneesk. 1914II, Folia Neurobiologica IX.

c. RESULTATEN LANGS EXPERIMENTEEL EN WEG VERKREGEN.

Aangaande *den vorm en de ligging der dermatomen* het volgende: Het door één wortel geïnnerveerde huidgebied vormt een aaneengesloten geheel, ook wanneer zijn zenuw-vezels na het uittreden uit een plexus in verschillende banen verlopen. De primitieve vorm der dermatomen is het best behouden gebleven op den romp; hier vormen ze n.l. meestal banden, welke loodrecht op de lengte-as van het dier van de dorsale naar de ventrale mediaan verlopen; daar ze echter vaak dorsaal smaller zijn dan ventraal, vertoonen ze min of meer de gedaante van een trapezium. Dit feit zou zijn verklaring vinden in een sterkeren lengtegroei van het dier aan de buikzijde, vergeleken bij dien aan de rugzijde, tengevolge van de groote ontwikkeling der borst- en buikorganen. In den allerlaatsten tijd meent echter DE BOER ¹⁾ den trapezium-vorm der dermatomen ten deele te moeten verklaren als een uiting van sterkere huid-innervatie aan de buikzijde; een gevolg daarvan, dat de meeste dieren ventraal intensiever zouden leven dan dorsaal.

De dermatomen kunnen somtijds liggen op het tot hetzelfde segment behorende myotoom (SCHRÖDER v. D. KOLK), vaak echter is de ligging geheel afwijkend. Op de extremiteiten zijn de dermatomen verschoven; bij het uitgroeien n.l. van het mesenchymatisch weefsel van den toekomstigen poot worden de huidvelden uitgerekt; een gedeelte der dermatomen blijft in verband met de dorsale en ventrale mediaan, een ander deel laat deze evenwel los, en komt geheel op de extremiteit te liggen. Toch is het serieele principe ook hier behouden gebleven, mits men aanneme, dat de dorsale en de ventrale mediaan van het lichaam zich loodrecht op hun richting op de extremiteiten (dus volgens de lengte-as van den poot) voortzetten, en aldus de dorsale en de ventrale *axiale lijn* vormen. De dermatomen, welke geheel of ten deele hun verband met de lichaams-

¹⁾ K. Ac. v. W. 18 Dec. 1915.

medianen verloren hebben, raken elkaar nu op den poot langs deze axiele lijnen, terwijl zij aan het distale einde min of meer waaiervormig uitgespreid liggen. Het bekende schema van SHERRINGTON wil ik hier ter verduidelijking bijvoegen (fig. 2). De langs experimenteelen weg verkregen opvatting van de ligging der dermatomen op de extremiteit stent dus overeen met de langs anatomischen weg verkregene.

Er bestaat verschil van meening over de deelen van het dermatoom,

FIG. 2.

Schema van de ligging der huidsegmenten
op den achterpoot van macacus.
Naar SHERRINGTON.

welke op de
extremiteit
liggen. Men
kan aan een
dermatoom

n.l. drie ge-

deelten onderscheiden: een
dorsaal, een lateraal en een
ventraal, geïnnerveerd resp.
door den eersten dorsalen, en de
laterale en ventrale twijg van

den eersten ventralen tak van een
spinaalzenuw. Terwijl BOLK nu de
meening voorstond, dat het laterale
en ventrale gedeelte het huidveld van
den poot vormden, SHERRINGTON
daarentegen,* dat alle drie er toe
noodig waren, zijn WINKLER en VAN
RIJNBEEK tot de overtuiging gekomen,
dat op de extremiteit slechts de

laterale velden liggen en dat van romp naar extremiteit toegaande,
de dorsale en ventrale kleiner worden; terwijl de top-dermatomen
zelfs in het geheel geen dorsaal en slechts een sterk gereduceerd
ventraal veld bezitten.

Van belang zijn ook nog de volgende punten: De wortel-innervatie

is symmetrisch. De natuurlijke grenzen van lichaamsdeelen, als b.v. de knie en de elleboog, zijn geen dermatoom-grenzen. Het aantal vingers eener extremitet staat niet in verband met het aantal wortels van zijn plexus. De extremitet kan getordeerd zijn. De bij elkaar behorende dorsale en ventrale aslijnen behoeven niet even lang te zijn. De anus (en vulva) liggen niet terminaal, doch in de ventrale mediaan; terminaal liggen de staart-dermatomen of hun rudimentaire overblijfselen.

Dermatoom-overdekkingen. Reeds in 1849 sprak ECKHARD de meening uit, dat hoewel elke dorsale wortel zijn eigen dermatoom bezat, toch deze verschillende wortelvelden elkaar wederzijds ten deele zouden overdekken, hetgeen door latere onderzoekers tallooze malen is bevestigd geworden. Zelfs kan men nu wel zeggen, dat bijna elk punt van de huid minstens van uit twee wortels geïnnerveerd wordt; terwijl er zelfs huidstreken gevonden zijn, waar vijf dermatomen elkaar bedekten. Deze z.g. plurispinale huid-innervatie zou, gelijk GROSSER aangeeft, eerst in den loop der phylogenie door de hoogste diervormen verworven zijn. Waar VAN RIJNBEEK evenwel bij haaien reeds een cranio-caudale overdekking van minstens $\frac{1}{2}$ dermatoom vond op den romp en mij bij *Lacerta* deze $\pm \frac{2}{3}$ bleek te zijn terwijl daarentegen VAN RIJNBEEK voor den hond slechts $\frac{1}{3}$ „kernveld” aangeeft, KLESSENS voor de kat $\frac{9}{16}$ dermatoom en SHERRINGTON voor *macacus* $\pm \frac{1}{2}$, blijkt deze opvatting door de bestaande gegevens niet gestaafd te worden. De overdekking is in het algemeen het grootste aan de craniale en caudale grens van het romp-dermatoom, aan de dorsale en ventrale mediaan (z.g. gekruiste overdekking) veel kleiner; hetzelfde geldt voor de extremiteten.

SHERRINGTON kent aan deze overdekkingen niet zoozeer een functioneele, dan wel een morphogenetische beteekenis toe; een uiting van het dicht ineen groeien en zich vermengen der oorspronkelijk achter elkaar gelegen huid-segmenten. Bedenkt men evenwel hetgeen WINKLER en VAN RIJNBEEK bij hun overdekking-berekeningen vonden, en combineerden met waarnemingen van LANGELAAN en COENEN

over de verdeling der gevoeligheid over het huid-oppervlak, dan schijnen die overdekkingen toch wel degelijk functioneële beteekenis te hebben. WINKLER en VAN RIJNBEEK vonden bij den hond n.l. op den rug, gelijk ik reeds aangaf, een overdekking van $\frac{1}{3}$ dermatoom (eig. kernveld), waaruit volgt, dat het middelste $\frac{1}{3}$ gedeelte van een dermatoom slechts 'door één wortel, de beide naast gelegen $\frac{1}{3}$ gedeelten elk door twee wortels geïnnerveerd zullen worden; dat bijgevolg waarschijnlijk de gevoeligheid in het middelste dermatoom-stuk geringer zijn zal dan in de overdekkings-velden. LANGELAAN had verder vastgesteld, dat de huid bij normale personen niet gelijkmatig gevoelig voor pijn was, doch dat er bepaalde zones gevoeliger waren dan de omgeving. Uit de door hem vervaardigde teekeningen dier zones blijkt nu, gelijk VAN RIJNBEEK opmerkt, dat deze hyperalgetische lijnen vrijwel gelegen zijn op de dermatoom-grenzen, zooals zij door BOLD voor den mensch zijn aangegeven. Verder bepaalde COENEN nog op de ventrale zijde van den arm, ongeveer langs de axiale lijn, een zone, welke eveneens meer dan zijn omgeving voor pijn gevoelig was. Er schijnt dus langs de dermatoom-grenzen een summatie der innervatie te bestaan, zich uitend in hyperalgesie; het ligt voor de hand dit verschijnsel aan dermatoom-overdekking toe te schrijven.

Wat nu verder de grootte der „overlap” betreft, deze behoeft bij een dermatoom op de verschillende hoogten (dorsaal, lateraal, ventraal) niet gelijk te zijn, daar het dermatoom zelf op die niveau's in breedte kan verschillen.

In direct verband met de grootte der overdekking op de verschillende niveau's staat de uitgebreidheid en vorm der analgetische zone verkregen bij het doorsnijden van een of meer dorsale wortels (methode van TÜRK). Hoe grooter de overdekking, des te meer wortels moeten er doorgesneden worden om een ongevoelige zone van bepaalde breedte te verkrijgen. Zoo geven b.v. WINKLER en VAN RIJNBEEK voor den hond aan, dat eerst het doorsnijden van 3 naast elkaar gelegen wortels een bandvormig analgetisch veld doet ontstaan, dat ononderbroken van de dorsale naar de ventrale

mediaan doorloopt; snijdt men er echter slechts 2 door, dan vindt men twee analgetische tongvormige velden, die van de dorsale en ventrale mediaan uitgaan zonder elkaar te raken, terwijl bij het doorsnijden van één wortel, alleen een ventraal veldje gevonden wordt.

De grootte der overdekkingen berekent men bij de methode van SHERRINGTON uit de breedte van de gevoelige en ongevoelige velden en het aantal geïsoleerde en doorgesneden wortels. Dat men, als de overdekking van 2 opvolgende wortelvelden bekend is, vervolgens ook die van een dermatoom met het 2e of 3e volgende kan berekenen, behoeft geen betoog. Het blijkt zoo, dat er op de huid gebieden, waarin zich de zenuw-vezels van 2 resp. 3, 4 ruggemergswortels verbreiden, afwisselen. Zoo berekende KLESSENS¹⁾ voor het dorsale huidgebied van de kat bij een overdekking van $\frac{9}{16}$ dermat. voor twee opvolgende wortelvelden, dat er op den romp zones van $\frac{2}{16}$ dermat. breedte, waarin 3 velden elkaar bedekken, zouden afwisselen met zones van $\frac{5}{16}$ dermat. breedte van uit 2 ruggemergswortels geïnnerveerd. Voor het ventrale huidgebied waren deze waarden resp. $\frac{8}{11}$ dermat. overdekking; en zones van $\frac{2}{11}$ van 4 dermatomen en van $\frac{1}{11}$ van 3 dermatomen over elkaar.

In den allerlaatsten tijd is het aan DE BOER²⁾ gelukt bij éénzelfde kat een 6-tal achter elkaar gelegen romp-dermatomen af te grenzen, en aldus experimenteel de dermatoom-overdekkingen aan te toonen. De grootte der wederzijdsche „overlap” bleek dorsaal pl.m. $\frac{2}{3}$ dermatoom-breedte; terwijl er, zooals dan ook te verwachten was, huidgebieden, waar 3 dermatomen elkaar bedekten, bleken af te wisselen met gebieden tot 2 dermatomen behorende. Deze experimenteel door DE BOER bepaalde waarden komen vrij goed overeen met de door KLESSENS berekende.

Aangaande een *inwendige differentiatie der dermatomen* het volgende:

WINKLER en VAN RIJNBEEK kwamen bij hun onderzoekingen tot de overtuiging, dat, indien er van een geïsoleerden dorsalen wortel

¹⁾ Versl. K. Ac. van Wet. 26 Oct. 1912.

²⁾ Versl. K. Ac. v. W. 18 Dec. 1915.

nog maar één enkele bundel intact is, deze de gevoeligheid in een huidgebied kan onderhouden, dat in ligging en vorm niet noemenswaard afwijkt van het dermatoom, 'twelk men bepalen kan na isolatie van den geheelen wortel; dat dus m.a.w. de zenuw-vezelbundels, welke te zamen een dorsalen wortel vormen, elk voor zich het geheele bijbehoorende dermatoom innervieren. Tot dezelfde overtuiging kwam ook BARENNE, naar aanleiding van onderzoekingen, waarbij hij de strychnine-methode toepaste.

Nu onlangs is echter DE BOER (l.c.) bij zijn experimenten aan katten tot de tegengestelde conclusie gekomen. Werd eerst een wortelveld in zijn geheel nauwkeurig bepaald en vervolgens eenige opvolgende bundeltjes van den wortel, b.v. de craniale, doorgesneden, dan bleek steeds een overeenkomstig gelegen gedeelte van het wortelveld, in casu een craniale strook, ongevoelig geworden te zijn. M.a.w. dus elk wortelbundeltje innerveert een overeenkomstig gelegen dermatoom-strook; alle bundeltjes te zamen zoodoende het geheele wortelveld. Het bleek DE BOER verder, dat deze dermatoom-strooken elkaar ook ten deele overdekten.

De gevoeligheid is over het algemeen in het midden van een dermatoom het grootste, om naar de kanten toe af te nemen. WINKLER en VAN RIJNBEEK deelen hieromtrent het volgende mede: Bij het bepalen van dermatomen bij den hond volgens SHERRINGTON's methode, verkregen zij nooit een gevoelig gebied van den boven aangegeven trapeziumvorm, het z.g. theoretische dermatoom; doch steeds bleef het experimenteel bepaalde veld er min of meer een caricatuur van, al naar mate het operatief trauma kleiner of grooter was geweest. In het gunstigste geval dekte dit experimenteel gevonden z.g. „kernveld” het theoretisch dermatoom van de dorsale mediaan tot ongeveer in de laterale lijn, om vervolgens smal toegespitst aan de ventrale mediaan te eindigen; de overblijvende ongevoelige stukken van het dermatoom, de z.g. randvelden, hadden hun basis aan de ventrale, hun top in de laterale lijn. Was het trauma echter grooter, dan bleek het kernveld verdeeld in 2 of

3 geïsoleerde kleinere velden, resp. dorsaal, lateraal en ventraal gelegen, of zelfs was er soms alleen maar één dorsaal gevoelig veld overgebleven; terwijl bij de allersterkste laesie, aan de rugzijde nog maar een zéér klein gebied als gevoelig te bepalen was, het z.g. „ultimum moriens.” WINKLER en VAN RIJNBERK zien in deze verschillende gestalten van het dermatoom een uiting van zijn min of meer gevorderd afsterven, door de verwonding van wortel en ruggemerg veroorzaakt. De somtijds afzonderlijk optredende 3 onderdeelen van het kernveld zouden beantwoorden aan de drie takken van de bijbehorende spinaalzenuw, de primaire dorsale, en de laterale en ventrale tak van den primair ventralen. Het kernveld blijkt dus, bij beschadiging van meer excentrische gebieden terug te trekken tot op de intreeplaatsen der huid-zenuwtakken, terwijl het vervolgens bij grooter laesie in ventro-dorsale richting afsterft; in het algemeen blijkt dus het afsterven plaats te hebben in centripetale richting (t.o.v. de zenuw-centra). Tevens bleken de intreeplaatsen der huidzenuwen maxima van gevoeligheid te zijn. Men heeft dus een ventraal, lateraal en dorsaal maximum.

De zoo bij den hond verkregen gevoelige gebieden gaven dus nooit het geheele dermatoom weer; de uitgebreidheid der randvelden bleef onbekend. De hieruit berekende overdekkingen zijn dan ook geen dermatoom, doch kernveld-overdekkingen. Daarentegen heeft VAN RIJNBERK bij den haai vastgesteld, dat het hier volgens de wortel-isolatie-methode (zonder strychnine) bepaalde hyperalgetische veld wél identiek was met het theoretisch dermatoom der zoogdieren: een regelmatig trapezium met zijn basis langs de ventrale, de toplijn langs de dorsale mediaan; nóóit werden er caricaturen gevonden: dermatoom en kernveld vallen dus waarschijnlijk samen. De meerdere of mindere kans op overeenstemming van een gevonden gevoelig huidgebied met het werkelijke dermatoom, blijkt dus wel voor een groot deel af te hangen van het proef-object. De gevoeligheid vond VAN RIJNBERK bij den haai aan de ventrale zijde grooter dan aan de dorsale. De oorzaak hiervan ziet hij, in overeenstemming met

zijn boven medegedeelde opvatting omtrent het centripetaal afsterven van een dermatoom, in het feit, dat het ruggemerg bij den haai meer centraal in het lichaam gelegen is dan bij den hond. De afstand van het ruggemerg tot buik en rug is vrijwel gelijk; terwijl bij den hond de zenuwbaan van de buikhuid naar het ruggemerg ongeveer driemaal zoo lang is als die van de rugbuid daarheen. Ten slotte is het, met toepassing der methode van locale strychnine-applicatie, aan BARENNE¹⁾ bij den hond en aan KLESSENS²⁾ bij de kat gelukt een hyperalgetische huidzone te bepalen, welke eveneens waarschijnlijk wel identiek was met het theoretisch dermatoom; ook hier was het veld centraal meer, aan den rand minder gevoelig.

Aangaande de verbreiding der periphere huidzenuwen in het wortelveld vond VAN RIJNBERK³⁾, dat elk dermatoom uitsluitend verzorgd wordt door de 3 huidzenuw stammen van de bijbehorende spinaalzenuw, n.l. de dorsale, de laterale en de ventrale. Deze 3 zenuwstammen innerveeren dus met elkaar uitsluitend dat ééne dermatoom; en wel, zooals uit proeven bleek, de dorsale het gedeelte aan de rugzijde gelegen, de laterale en ventrale het meer buikwaarts gelegen dermatoomgebied; terwijl hun vertakkingen op hun beurt ook ieder weder een eigen onderdeel van het geheele veld voorzien, welke onderdeelen, evenals de bijbehorende zenuwtakken, in dorso-ventrale richting op elkaar volgen. Er was verder eenige onderlinge overdekking dezer huidveldjes vast te stellen.

SHERRINGTON sprak in 1902 naar aanleiding van proeven met apen de meening uit, dat de wortelvelden voor pijn- en temperatuur-kleiner zouden zijn, dan die voor taktische prikkels en elkaar slechts weinig zouden overdekken. WINKLER en VAN RIJNBERK schrijven dit verschil echter toe aan een verdwijnen van het pijngevoel vóór het tastgevoel, ook weer in centripetale richting tengevolge van wortel-laesie; verschil in grootte der velden zou volgens hen niet aan te nemen zijn.

¹⁾ Folia Neurobiologica IV—VI.

²⁾ Folia Neurobiologica VII.

³⁾ Versl. K. Ac. v. Wet. 26 Sept. 1914.

Ten slotte schijnt er eenige overeenstemming te bestaan in de ligging der met de dorsale wortels corresponderende dermatomen en die der huidvelden, welke door de overeenkomstige sympathische ganglien geïnnerveerd worden (pilomotorische, vasomotorische, secretorische en pigmentomotorische velden) (LANGLEY, SHERRINGTON en VAN RIJNBEEK).

Als laatste punt krijgen we de *variabiliteit der dermatomen*, welke bij vergelijking niet alleen van verschillende diersoorten onderling, doch ook van exemplaren van één zelfde soort waar te nemen is; ik vermeldde ze reeds met een enkel woord bij de behandeling van den zenuwplexus. Een variabiliteit van plaats, vorm en uitgebreidheid. Hiervoor geldt het beginsel van FÜRBRINGER, later door LANGLEY, SHERRINGTON en BOLK uitgewerkt, n.l., dat de opbouw van een extremititeit, de samenstelling van een zenuwplexus, de innervatie der huid en spieren der extremititeit, afhangen van het (verschillende) segmentale niveau, waarop zich die extremititeit in de phylogenie of in de ontogenie van een dier aan de wervelkolom ontwikkeld heeft. Heeft de poot-aanleg een segment meer craniaalwaarts plaats, dan levert een meer kopwaarts gelegen neuromeer het innervatie-materiaal; craniaal komt er dus een segment bij de extremititeit, terwijl er caudaal een afgaat (het z.g.n. praefixe type van SHERRINGTON); op dezelfde wijze kan de poot een segment verder caudaalwaarts geplaatst zijn (het z.g.n. postfixe type van SHERRINGTON).

WINKLER en VAN RIJNBEEK ¹⁾ vonden omtrent de individueele variaties aan den achterpoot van den hond het volgende. Ten eerste: de variaties der wortelvelden geschieden in een bepaalde richting: die der randvelden in de richting der lengte-as van de extremititeit, die der topvelden in de richting loodrecht daarop; dus geheel volgens de opvatting van de seriële dermatoom-verschuiving. Ten tweede: elk wortelveld kan bij een individu in talloze gradaties geheel of ten deele de plaats innemen, die bij een ander individu door een aangrenzend dermatoom wordt ingenomen. In dit geval verandert

¹⁾ Versl. K. Ac. v. W. 1910.

het tevens van vorm: het gaat meer en meer de gedaante van het naast gelegen huidveld aannemen, al naarmate het vollediger in zijn plaats treedt. Ook dit is in overeenstemming met de seriële verschuiving; stelt men zich namelijk de extremitet-aanleg voor als een zeer steile kegel, de ingroeïende zenuwen als evenwijdige bundels, dan veroorzaakt een kleine verplaatsing van dien kegel reeds een zeer ver distaal ingroeïen der zenuwen, welke het meest craniaal of caudaal in den kegel gelegen zijn. Ten derde: meestal varieert niet één dermatoom alleen, doch de geheele rij in denzelfden zin; met behoud evenwel der voor de rand- en topdermatomen kenmerkende richting. Ook dit wijst op seriële variatie, bepaald door het verschillend segmentaal niveau van den extremitet-aanleg. Men moet zich hierbij dus voorstellen, dat de axiele lijnen met den poot langs de wervelkolom verschuiven, doch ten opzichte van den poot zelf hun plaats behouden, terwijl de dermatomen allen hun volgorde bewaren, doch hun ligging t. o. v. de extremitet veranderen. Tevens is er het feit geheel mee in overeenstemming, dat de dermatoom-variaties vaak samengaan met veranderingen in de segmentale verhoudingen van andere organen, b.v. de wervelkolom (vermeerdering of vermindering van het aantal wervels) en den plexus.¹⁾ Het schijnt dus, merken WINKLER en VAN RIJNBEEK op, alsof de peripherie bepaalt, welken vorm een wortelveld zal aannemen, onverschillig of een meer craniaal of een meer caudaal gelegen neuromeer het innervatie-materiaal verschaft heeft. Toch zouden niet alle dermatoom-variaties het gevolg van zulke seriële verschuivingen zijn; soms is men genoodzaakt een verbreding van den extremitet-aanleg aan te nemen. Ook dit had FÜRBRINGER reeds voor den plexus geconstateerd. Verder meent in den laatsten tijd KLESSENS (l. c.) de door FÜRBRINGER bestreden theorie van IHERING, welke de plexus-variaties op in- en uitschakeling van wervels zonder extremitet-verschuiving wil terugvoeren, weer in eere te moeten herstellen; niet voor alle gevallen, maar voor die speciale, welke in FÜRBRINGER's opvatting der seriële variatie geen verklaring vinden.

¹⁾ Vergl. KLESSENS: *Folia neurobiologica* VII.

III. EIGEN ONDERZOEK.

A. MATERIAAL.

Toen ik besloten had een onderzoek in te stellen over de dermatomerie bij reptielen, ontveinsde ik mij niet, dat hieraan in ons land zeer veel bezwaren verbonden zijn, voornamelijk door de groote beperktheid in de keuze der proefdieren. De bij ons voorkomende hagedissen, welke toch in de eerste plaats voor het onderzoek in aanmerking kwamen, zouden te klein zijn, om een dergelijke moeilijke operatie, als het blootleggen en doorsnijden van een aantal ruggemergs-wortels, met kans op succes te kunnen doorstaan. Slangen waren niet in de eerste plaats het aangewezen proefmateriaal, daar men bij het bepalen der dermatomen vooral belang stelt in hun ligging op de extremiteiten; bovendien zijn de bij ons voorkomende exemplaren meest ook niet zeer groot. Hoewel in ons klimaat thuis behorende reptielen verre de voorkeur hadden verdiend, zag ik mij dus toch genoodzaakt geïmporteerd materiaal te gebruiken. Doch ook hier bezwaren: de dieren moeten in voldoende aantal tegelijk te verkrijgen zijn, een spoorreis kunnen verdragen, tegen ons klimaat bestand zijn, lang in het leven zijn te houden, zoo groot en zoo goedkoop mogelijk, en last not least uit anatomisch en physiologisch oogpunt voor het onderzoek geschikt zijn. Aan de vriendelijkheid van Dr. KERBERT dank ik het adres van een reptielen-handel in Berlijn, welke ruim voorzien was. Nadat evenwel ten gevolge van den oorlog dit kanaal afgesloten bleek, heb ik tot mijn groote vreugde, dank zij Professor LOMBROSO, nog een aantal exemplaren direct uit Rome mogen ontvangen.

Mijn eerste gedachte was terstond aan *Lacerta viridis*, de in

geheel Midden- en Zuid-Europa voorkomende, 35 tot 40 c.M. groote smaragd-hagedis, welke ik zelf vaak langeren tijd in een terrarium in het leven gehouden had; van welke ik dus wist, dat zij zeer goed in gevangenschap voedsel, mits levend, tot zich neemt. Verder is ze, als de meeste hagedissen, vlug en behendig in haar bewegingen; factoren voor een dergelijk onderzoek zeker ook van belang.

Uitwendig is er bij de meesten dezer hagedissen in de *pigmentering van de huid* niets te vinden, waarin men eenige zichtbare metamerie zou kunnen zoeken (zie de vergroote foto's No. 1—3). Het lichaam vertoont aan den rug en zijkanten de bekende min of meer smaragd-groene kleur met kleine zwarte vlekjes, terwijl de buik geelachtig wit is, zonder zwarte vlekjes; doch nergens op het lichaam eenig spoor van teekening. Ik zeide daareven: „bij de meeste hagedissen”: inderdaad komen er bij de zendingen smaragd-hagedissen altijd enkele exemplaren voor, welke op den romp eenige overlangsche rijen van lichter of donkerder gekleurde vlekken, of zelfs eenige overlangsche streepen vertoonen (zie de foto's No. 14, 34, 40). Ik heb altijd vermeden deze hagedissen te gebruiken, vrezend met een of andere variëteit van *Lac. viridis* te maken te hebben. Doch bij de laatste zending uit Italië waren ze zoo talrijk aanwezig, dat ik ze wel gebruiken moest. Al deze afwijkende exemplaren bleken mij toen wijfjes te zijn — terwijl ik vroeger onder de normaal geteekenden ook herhaaldelijk vrouwelijke individuen aangetroffen had. BREHM's „Tierleben” naslaande, vond ik dan ook de mededeeling, dat wijfjes en jonge exemplaren van *Lac. viridis* vaak deze hier genoemde afwijkende teekening vertoonen. Ik wil niet ontkennen, dat we bij deze hagedissen op het eerste gezicht die vlekken als een uiting van metamere pigmentatie zouden kunnen beschouwen. Zien we evenwel wat nader, en bepalen we ons tot de grootere vlekken, dan vinden we slechts zelden een symmetrische ligging en nooit een symmetrischen vorm dier vlekken aan de linker- en rechterzijde van het dier; terwijl verder meer en minder uitgebreide vlekken zonder eenige

regelmaat met elkaar blijken af te wisselen, en er b.v. bij hagedis No. 26 op den romp beiderzijds op 20 wervels ± 10 vlekken voorkomen. Dit alles is, dunkt mij, voldoende om aan te toonen, dat men, zoo men althans niet in een zeer ingewikkeld verklaringssysteem vervallen wil, de huidpigmentering van andere factoren dan van de metamerie afhankelijk moet stellen. De mogelijkheid bestaat natuurlijk nog dat, waar de vlekken in den loop van de ontwikkeling veelal blijken te verdwijnen, zij aan het embryonale individu een eenvoudiger, b.v. een symmetrische verdeling zouden vertoonen, welke dan misschien wel op metamerie zou zijn terug te voeren. (Vergl. VAN RIJNBEEK: Scyllium.)

De *grootte en rangschikking der huidschubben* is verschillend al naar de plaats, waar zij voorkomen: op den rug en de zijkanten zijn ze klein, op den buik groot; beide soorten, geplaatst in rijen ongeveer loodrecht op de lengte-as van het dier; terwijl 2 à 3 rijen dorsale schubben op 1 rij ventrale voorkomen. Waar er, b.v. bij hagedis No. 9, in het thoraco-lumbaal gebied, 19 wervels vallen op 90 rijen van dorsale en 28 rijen van ventrale schubben, blijkt in ieder geval, dat er meerdere schubbenrijen per segment komen; verder, dat niet elke dorsale schubbenrij langs een dermatoomgrens kan liggen; ventraal zou dit eventueel mogelijk zijn, daar 19 segmenten reeds 38 grenzen hebben, zoo er althans geen gemeenschappelijke grenzen zijn. (Ook aan den staart is dit à priori niet uit te maken.) Het geval is n.l. denkbaar, dat er tusschen twee buikschubbenrijen telkens afwisselend een craniale en een caudale dermatoom-grens ligt, en niet *beide* grenzen tusschen twee schubbenrijen (de werkelijke dermatoom-breedte zou dan 3, 5, 7, in 't algemeen dus $3 + 2n$ schubbenrijen bedragen). Het aantal buikschubbenrijen, dus waarschijnlijk ook dat der rugschubbenrijen, blijkt bij exemplaren met hetzelfde aantal rugwervels niet constant, doch wisselend (ongeveer 2 meer of minder). Ten slotte is de ligging der dorsale en ventrale medianen aan den romp in de rangschikking der schubben aangeduid, de eerste niet doorlopend, de tweede wel.

Wat de beschubbing der extremiteiten betreft, zou men kunnen zeggen, dat de ventro-craniale helft van een poot bedekt is door groote, de dorso-caudale door kleine schubben. Van teleologisch standpunt zou dit te begrijpen zijn; bij de voortbeweging zijn de craniale zijden der pooten meer aan beschadiging blootgesteld dan de caudale. Aan de dij bemerkt men ventraal op de grens van beide schubbenvelden een eigenaardigen zoom, een rij schubben van poriën voorzien, de zoogenaamde dij-poriën, vroeger voor uitmondingen van huidklieren gehouden (zie de foto's). Overigens liggen de schubben, evenals bij slangen aan den romp, in twee elkaar kruisende rijen. De extremiteit is scherp tegen den romp afgezet.

Na deze beschrijving van het uiterlijk der hagedis, wil ik eenige anatomische bijzonderheden, voor zoover zij althans bij mijn onderzoek van belang gebleken zijn, mededeelen. Tevergeefs zocht ik naar een meer uitgebreide monografie over *Lacerta viridis*. Iets in dien geest vond ik in VOGT und JUNG ¹⁾, en PARKER and HASWELL ²⁾, hetgeen ik verder aanvulde met HOFFMANN ³⁾ en zijn literatuur-opgaven; ook heb ik enkele punten zelf nader onderzocht.

Skelet. Reeds dadelijk ontmoet men bij de auteurs verschillende opgaven omtrent de samenstelling van de wervelkolom bij *Lacerta viridis*. VOGT en JUNG geven verkeerdelijk op: 7 cervicales, 21 thoraco-lumbales en 2 sacrales, maar uit een bijgevoegde teekening blijkt het 8 cervicales, 20 thoraco-lumbales en 2 sacrales te moeten zijn; terwijl uit de teekening van den plexus lumbo-sacralis van GADOW, en uit die van MIVART en CLARKE is op te maken, dat de beide sacraal-wervels zijn No. 28 en 29 in de rij (althans de intersacrale zenuw is hier No. 29). Ik zelf vond bij mijn dieren, zoowel 28 en 29, als 29 en 30 als de volgnummers der sacralia (in 8 gevallen No. 28 en 29, in 10 gevallen No. 29 en 30); het aantal cervicales bleef daarbij echter steeds 8, doch dat der thorac. lumbales

¹⁾ Praktische vergl. Anatomie.

²⁾ Textbook of zoology.

³⁾ Reptilia, in BRONN'S Klassen u. Ordnungen.

wisselde tusschen 19 en 20. De achterste extremiteit blijkt dus langs de wervelkolom over een segment te kunnen verschuiven. Een verschuiving van het bekken t. o. v. de sacralia lijkt mij bij de hagedis niet wel mogelijk, daar de beide processus transversi samen even breed zijn als het door hen gedragen ilium; de eenige mogelijkheid er toe zou kunnen zijn, een verandering der richting, waarin de lange transversi aan de sacralia bevestigd zijn.

Ten slotte herinner ik even, dat bij alle Amnioten de schedel zich even ver caudaalwaarts uitstrekt; de caranio-vertebrale grens ligt dus bij allen op dezelfde plaats; vergeleken bij de amphibiën over drie wervels verschoven. Ribben komen bij *Lacerta* van de 3^{de} cervicalis af aan alle wervels tot aan het bekken voor; slechts die van den 9^{den} tot 13^{den} wervel (1^{ste} tot 5^{de} thor. lumb.) zijn met het sternum verbonden.

Centraal-zenuwstelsel. Het ruggemerg zendt beiderzijds van elk segment een dorsalen en een ventralen wortel uit, terwijl de dorsale ontbreekt tusschen schedel en atlas; de spinaalzenuwen treden terstond of hoogstens 1 m.M. lager intervertebraal naar buiten, verschuiving van het ruggemerg t. o. v. de wervelkolom komt dus niet voor. Wortelanastomosen welke SANO en SCHUMACHER o.a. voor den mensch beschrijven, heb ik nooit gevonden; ook lijkt mij de kans op hun aanwezigheid niet groot, daar de dorsale wortels bij *Lacerta* vir. bij hun uittreden uit het ruggemerg hoogstens $\frac{3}{4}$ m.M. dik zijn, bij een onderlingen afstand van minstens 3 m.M.; vergelijkt men daarentegen de afbeeldingen van SCHUMACHER, dan blijken ze bij den mensch relatief veel dichter bijeen te ontspringen. Gelijk ik reeds zeide, is de zenuw tusschen beide sacralia uittredend afwisselend No. 29 of 30 in de rij der spinaalzenuwen; ter vergemakkelijking noem ik deze zenuw voortaan met HOFFMANN de intersacralis, en onderscheid verder, er vóór (praesacraal) en er achter (postsacraal) gelegenen. Het verloop der spinaalzenuwen heb ik niet in bijzonderheden vervolgd, daar mij dit te ver zou gevoerd hebben; ik vond er evenwel een afbeelding van bij VOGT und JUNG. Wel ging ik van te voren na, op welke wijze ik de voor mijn proeven noodzakelijke

operaties het best zou verrichten, bij voorbeeld door liefst alle of althans de meest belangrijke huidzenuwtakken te sparen. De mediane dorsale tak was, helaas, bij het blootleggen van het ruggemerg niet te ontzien. Hij is echter niet sterk ontwikkeld; en zoo bleek mij dan ook bij mijn proeven, dat nooit in een geïsoleerd dermatoom de gevoeligheid verdwenen was aan de dorsale mediaan. Wel dient men den meer lateralen huidtak te sparen, en waar deze in zijn centraal verloop den neuralen boog tot op de hoogte van de proc. articulares blijft volgen, moet men het ruggemergskanaal dus openknippen tusschen de proc. spinosi en de genoemde articulares; breeder openleggen is niet mogelijk. Een tweede punt waaraan men natuurlijk moet denken, is het feit, dat de ventrale takken der thoracaal-zenuwen de intercostaal-spieren innerveeren; het is dus zaak, dit gebied zooveel mogelijk te ontzien. (De in dit gebied door mij geopereerde hagedissen bleven ademen, doch vaak in veel langzamer tempo dan elders geopereerde, of normale exemplaren.)

Een beschrijving van den brachialen plexus van *Lacerta viridis* heb ik niet gevonden; ik praepareerde hem zelf vrij aan al mijn hagedissen (fig. 3—5). Zenuw 10 draagt zeer weinig of niet tot den eigenlijken plexus bij, terwijl bij hagedis 19 (fig. 3) zenuw 5 waarschijnlijk

FIG. 3.

FIG. 4.
Brachiale plexus van *Lacerta viridis*.

FIG. 5.

niet eens vezels met 6 zal uitwisselen, doch haar slechts aanraakt. HOFFMANN geeft als samenstellende zenuwen van dezen plexus voor *Lac. ocellata* No. 6 tot 9 op.

Voor den plexus lumbo-sacralis bij *Lac. viridis* geven MIVART en CLARKE op als samenstellende zenuwen No. 25 tot 30, GADOW No. 26 tot 30; ik zelf vond No. 26 tot 30 (intersacr. No. 29) of No. 27 tot 31 (intersacr. No. 30). Ik geef hier de teekening van MIVART en CLARKE, waar ik de mijne van hagedis No. 15 tot 18 aan toevoeg. (fig. 6—8). Alle stemmen in beginsel overeen, gelijk men ziet; ook

FIG. 6.
Lumbo-sacrale plexus van *Lacerta viridis*. Naar MIVART en CLARKE.

FIG. 7.
Plexus lumbo-sacralis van *Lacerta viridis*.

FIG. 8.

de mijne met verschillend nummer der intersacralis. Verschuiving der extremiteit langs de wervelkolom behoeft dus geen invloed op den vorm van den plexus te hebben.

In analogie met de grootere caudale uitbreiding van den schedel, liggen bij *Lacerta* ook de 3 *Hypoglossus*-wortels binnen het cranium; het zijn alle ventrale; terwijl de *Accessorius* met een aantal wortels, waarvan de laatste voorbij de 2^{de} spinaalzenuw uit het ruggemerg ontspringt, zich langs het merg binnen den schedel begeeft, om even later weer naar buiten te treden.

Hiermee stap ik van de beschrijving van *Lacerta viridis* af, om over te gaan op die van de door mij gevolgde methode.

B. M E T H O D E.

Eerst een enkel woord over de hagedissen. De eerste zending uit Berlijn bestond uit exemplaren, welke blijkbaar reeds lang in gevangenschap onder minder gunstige condities geleefd hadden; zij waren sterk vermagerd en vertoonden meerendeels eigenaardige wratachtige vormingen op de huid, welke ik meer heb waargenomen bij exemplaren, die reeds langeren tijd in gevangenschap hadden verkeerd. Deze dieren waren in het algemeen minder goed bestand tegen de operatie, dan latere zendingen van versch gevangen materiaal, die er flink doorvoed uitzagen. De hagedissen werden bewaard in een terrarium met zand, turfmolm en droge graszoden, terwijl voortdurend schoon water en levende meelwormen voor hen klaar stonden. Hiervan aten zij zeer veel bij warm weder; na het eind van October echter in 't geheel niet meer. Het terrarium stond op een zonnig plekje in het lokaal, waar ook geëxperimenteerd werd; in den winter alleen overdag verwarmd tot kamertemperatuur. Het is n.l. waarschijnlijk niet onverschillig bij welke temperatuur men zijn hagedissen, wanneer zij eenmaal in het koude jaargetijde niet meer eten, gedurende langeren tijd bewaart; in de natuur gaan zij dan in den winterslaap, sparen zodoende veel lichaams-materiaal; zij leven echter in een warmer klimaat dan het onze; een matige warmte zal dus waarschijnlijk het beste zijn om de intensiteit van de stofwisseling zooveel mogelijk te beperken.

Het bepalen der dermatomen deed ik langs experimenteelen weg en wel volgens de wortel-isolatiemethode van SHERRINGTON. Alvorens tot de operatie over te gaan, bepaalde ik eerst aan het proefdier de normale reacties, op b.v. aanraken of éven knijpen van de huid met een fijn pincet. Was het dier soms eens te zeer verkleumd, dan werd het eerst even zacht verwarmd. Deze reacties zijn in de eerste plaats pootbewegingen (meest wegloopen, of als minder heftige reactie, afveegbewegingen, optillen of terugtrekken van een poot), verder romp- en staartkrommingen, en zeer vaak bijten (zelfs springen naar een voorgehouden vinger om er in te bijten). Men zou b.v. kunnen zeggen op sterke prikkels, onverschillig waar, volgt wegloopen, bij herhaling bijten; op zwakkere prikkeling: van een extremitéit terugtrekken of optillen er van; van den rug (thoracaal) afvegen met den achterpoot; aan den rug (bij het bekken) sterke rugkromming; aan den staart: staartbewegingen of afveegbewegingen met den achterpoot. Ik geef deze combinaties slechts als voorbeeld, zonder natuurlijk andere mogelijkheden te willen uitsluiten.

Waren de normale reflexen nagegaan, dan bracht ik het dier onder narcose. Hiertoe gebruikte ik somtijds aether, en had er goede resultaten mee; doch met krachtige hagedissen kon ik er vaak geen narcose mee verkrijgen, na $\frac{3}{4}$ uur zelfs nog niet. Later nam ik chloroform, dat bij vele exemplaren goed, doch bij enkele weer te plotseling werkte; vandaar dat ik ten slotte altijd begon met aether om dan, indien er geen narcose optrad, na een 10-tal minuten voorzichtig tot chloroform over te gaan. Was eenmaal de narcose ingetreden, dan bleef zij somtijds zonder eenige verdere toediening gedurende de geheele operatie bestaan. De ademhaling werd daarbij voortdurend gecontroleerd; toch gebeurde het wel, dat ik, dit onder de operatie eens vergetend, plotseling tot de ontdekking kwam, dat ze stilstond. Kunstmatige ademhaling (afwisselend neerdrücken en weer loslaten van den rug boven den thorax, gevolgd door op en neer bewegen van den kop in snel tempo), tot zelfs een half uur vol-

gehouden, deed altijd de normale ademhaling weer terugkeeren. De operatie geschiedde niet aseptisch. Na intreden der narcose werd het dier op een plankje met bandjes om de pooten vastgebonden; vervolgens de huid in de dorsale mediaan over den gewenschten afstand opengeknipt; de onderliggende spierfascien, beiderzijds van de processus spinosi doorgesneden en ten slotte met een fijn beenkrabbertje de dikke spierbundels van deze processus losgemaakt, omgeslagen, en met fijne haakjes vastgezet. Dan komt het moeilijkste van de operatie: het openen van het ruggemergskanaal. Gelijk ik bij de anatomische beschrijving reeds opmerkte, mag deze opening niet te breed worden. Daar bovendien alles zoo klein van afmeting is, heb ik in den beginne getracht met het zaagje van LUDWIG, waarvan ik den onderlingen afstand der zaagjes verstelbaar had laten maken, de neurale bogen van boven open te zagen; het bleek echter uit exemplaren, welke na afloop der operatie spoedig ten gronde gingen, niettegenstaande het ruggemerg uiterlijk geheel ongeschonden was, dat dit voortdurende drukken bij het zagen ongetwijfeld inwendig onherstelbare laesies veroorzaakt had. Als eenige mogelijkheid bleef dus over, openknippen van het ruggemergskanaal met een kleine beentang; hetgeen mij na eenige vergeefsche pogingen ook gelukt is. Men kan, gebruikmakend van de groote proc. spinosi, door n.l. een van hen met een pincet naar boven te trekken en zoo de ruimte tusschen twee opvolgende neurale bogen te vergrooten, een punt van de tang tusschen deze bogen schuiven. Is eenmaal de eerste knip gegeven, dan volgen de overige met minder moeite, mits men in craniale richting voortgaat. Toch loopt men steeds gevaar het ruggemerg te kwetsen, daar men vaak niet precies ziet, waar men knipt, tusschen de betrekkelijk dikke rugspieren. Was het ruggemerg blootgelegd, dan werd meestal de geheele dura mater aan de bovenzijde weggenomen; de dorsale wortels zijn anders niet te onderscheiden; na wegnemen daarentegen ziet men, zoo al niet de wortels zelve (zij liggen meer aan de zijanten) dan toch hun intredingsplaatsen in het ruggemerg door een wit vlekje aangeduid. Men kan nu, gewapend

met een binoculaire loupe, een zeer fijn haakje terzijde van zoo'n vlekje tusschen merg en dura insteken, en het worteltje trachten op te trekken; waarbij dit dan tevens meestal doorscheurt. Daar men aldus somtijds den wortel in 't geheel niet te zien krijgt, gebeurt het een enkele maal, dat men meent hem te hebben doorgetrokken terwijl hij in werkelijkheid nog geheel of ten deele intact is, wat dan natuurlijk bij het bepalen der dermatomen blijkt; de fout is echter dan altijd nog te herstellen.

Ik paste, gelijk ik reeds zeide, SHERRINGTON's isolatie-methode toe; meestal isoleerde ik, om zooveel mogelijk materiaal uit te sparen, verscheidene dorsale wortels tegelijk aan één hagedis, b.v. links en rechts 1 tusschen 3 craniaal en 3 caudaal doorgetrokkene; later, na meerdere vaardigheid verkregen te hebben, zoowel links als rechts 2, altijd verschillende. Een hagedis leverde mij aldus b.v. op: 4 heele dermatomen, de caudale grenzen van 2 en de craniale van 2 andere wortelvelden, ten slotte 6 areflectorische velden, beantwoordend aan de groepen van doorgetrokken wortels.

Van strychnine heb ik bij mijn proeven slechts zelden gebruik gemaakt; de enkele keeren dat ik het toepaste door injectie, zag ik geen verbetering, eerder vermindering, hetzij van de prikkelbaarheid, hetzij van de duidelijkheid der reactie. Bij één hagedis heb ik verder, o.a. om te kunnen *bewijzen*, dat de door mij gevolgde isolatie-methode — zonder strychnine — geen minder goede resultaten oplevert dan b.v. de strychnine-isolatie-methode, na het nauwkeurig bepalen van een dermatoom volgens de isolatie-methode, het bijbehorende ruggemerg-segment met een weinig $\frac{1}{2}$ % acetaz strychnini-oplossing bevochtigd. Hoewel er nu na korten tijd zeer zeker verhoogde prikkelbaarheid in het dermatoom optrad, en deze uren lang aanhield, was er toch geen reflectorisch veld te bepalen van grooter uitgebreidheid dan het eerst gevonden dermatoom; beide velden dekten elkaar volkomen. Een voordeel der strychnine-methode is de grootere snelheid; een aanmerkelijk nadeel: de geringere duidelijkheid. Tengevolge n.l. van de hyperreflexie werkt „prikkeling op een afstand” van het dermatoom

(of van onder gelegen lagen?) zeer storend; eerst na lang experimen teeren ziet men, waar de eigenlijke gevoeligheid van het dermatoom eindigt en de „prikkeling op afstand” begint. Verder had ik bij dezelfde hagedis aan de andere zijde van het lichaam den symmetrisch gelegen wortel geïsoleerd. Ik kon echter over het geheele veld slechts nu en dan enkele punten als gevoelig vaststellen; strychnine applicatie op het ruggemergsegment gaf in 't geheel geen verbetering. De strychnine-isolatie-methode biedt dus bij de hagedis geen voordeelen boven de isolatie-methode alleen. Ten slotte bracht ik ook nooit een snede beneden het verlengde merg aan. Dit alles te minder, omdat mij bij de eerste gelukte operatie reeds gebleken was, hoe enorm gevoelig een geopereerd dier, zoowel in zijn geïsoleerde wortelvelden als op het overige huidoppervlak was.

Eindelijk is ook de methode van TÜRCK en die van ROSSI ter controle een enkele maal door mij afzonderlijk toegepast.

Keeren we nu tot de beschrijving der operatie terug.

Nadat dus de gewenschte wortels geïsoleerd waren, werden de rugspieren weer op hun plaats gelegd, de wonde door een huidnaad gehecht, en het dier losgemaakt van het plankje. Onmiddellijk daarop spoot ik onderhuids 2—5 c.M.³ vloeistof van RINGER in, al naar mate er meer of minder bloed verloren was gegaan. Aanleiding hiertoe was het feit, dat het mij in den beginne tweemaal gebeurde, dat een hagedis na afloop der operatie (zelfs 24 uur later) in goede conditie bij een zeer getemperd brandende gaskachel gelegd, na eenige minuten plotseling in sterk verwrongen houding verstijfd teruggevonden werd, terwijl spoedig de dood intrad; gebrek aan vloeistof moest hier wel als oorzaak aangenomen worden. Iets dergelijks is dan ook, sinds ik RINGER-injectie ben gaan geven, achterwege gebleven.

De geheele operatie duurde 1 à 2 uur; na afloop waarvan het dier altijd eenigen tijd in het terrarium werd gelaten; meest kwam het spoedig bij en reageerde dan op prikkels, b.v. door te bijten of te trachten weg te loopen. Aanvankelijk gelukte het laatste vaak

minder goed, daar b.v. na een operatie aan de wervelkolom bij het bekken de achterpooten van één kant of van beide kanten bij het loopen niet mee bewogen werden, doch bleven slapen; tóch waren ze op aanraken reflectorisch en was ook de ruggemergsgeleiding niet verbroken, daar op knijpen in staart of hals zoowel staart- als kopbewegingen volgden. Na korter of langer tijd herstelde zich dan ook de normale voortbeweging gewoonlijk weer. Aan de voorpooten was eveneens een dergelijke shock waar te nemen na operatie bij hals of thorax; ook hier trad herstel vaak weer op.

Tot het bepalen der dermatomen ging ik in den regel eerst den dag na de operatie over. Daar geopereerde hagedissen, mede door hun sterk reageeren op prikkels, spoedig vermoeid bleken, wisselde ik daarbij steeds het experimenteeren (gedurende 15—30 minuten) af met een rustperiode. Waar verder de activiteit bij hagedissen geheel van de temperatuur afhangt, was het vaak nuttig ze eerst even bij een zeer getemperd brandende gaskachel, door een witten doek tegen al te directe bestraling beschermd, te verwarmen. Als prikkel bij het bepalen der huidvelden gebruikte ik, zoo de gevoeligheid van het dier maar eenigszins voldoende was, aanraken der huid met de punt van een naald op, naast, of onder een schub, of wel, even oplichten van één schub; was de gevoeligheid geringer, dan even knijpen van een huidplooï met een fijn pincet; steeds prikkeling van onder gelegen lagen vermijgend. Beide methoden geven aan de rugzijde van de hagedis een nauwkeuriger resultaat dan aan de buikzijde, waar de groote schilden een fijne localisatie onmogelijk maken; immers hier kan men slechts tusschen twee schubben een smal stukje huid bereiken; terwijl knijpen met een pincet natuurlijk nog grover is. Ik heb, tenzij uitdrukkelijk het tegendeel kon worden bewezen, steeds aangenomen, dat bij gevoeligheid van één punt onder een buikschild, het geheele door dat buikschild bedekte huidgedeelte gevoelig was; aldus is ook in de photographieën aangegeven. De fout, die men hierdoor maakt, bedraagt ten hoogste ongeveer de halve breedte van een buikschild.

De wijzen van reageeren van het geopereerde dier weken niet veel af van de normale — behalve, dat het niet zoo dikwijls trachtte weg te loopen, en dat vermoeden is veel eerder optrad. De reflexen waren vaak zeer krachtig; ik wil hier eenige voorbeelden van geven. Aanraken van een punt van een geïsoleerd huidveld aan den romp deed het proefdier b.v. zijn rug terstond met een ruk krommen, hem zoo over een centimeter of meer verplaatsend. Verder: was een veld op een extremiteit geïsoleerd, dan werd bij even knijpen in een teen de uitgestrekte poot in een oogwenk teruggetrokken.

Een vraag, welke men zich terstond zal stellen, is: hebben we bij deze beide wijzen van prikkeling, met naald of pincet, te maken met pijn- of tastprikkel (gelijk ik boven vermeldde, onderscheidde SHERRINGTON — volgens WINKLER en VAN RIJNBEEK ten onrechte — tastvelden van de kleinere pijnvelden)? Men weet natuurlijk nooit zeker, welke gewaarwording een prikkel bij een ander dier teweeg brengt; maar men mag toch wel veronderstellen, dat knijpen met een pincet ook bij een hagedis pijn zal veroorzaken en dat ook het eenvoudig aanraken met een naald, wanneer de prikkelbaarheid van het dier sterk verhoogd is, ditzelfde effect zou kunnen hebben.

De als gevoelig bepaalde huidpunten werden met witte verf gemerkt, zoodat men allengs een beeld verkreeg van de ligging der geïsoleerde dermatomen, de craniale en caudale grenzen en de areflectorische velden. Gedurende de volgende 2 tot 3 dagen (dus tot 4 à 5 dagen na de operatie) werden de aldus verkregen resultaten voortdurend gecontroleerd en aangevuld, daar de gevoelige velden zich in 't algemeen, vooral de eerste twee dagen, nog uitbreidden ten koste van de areflectorische. De laatste dagen is er veelal evenwel ook reeds hier en daar eenige teruggang der gevoelige zônes te constateeren: plaatsen, voorheen reflectorisch, blijken bij aanraken, of knijpen zelfs, geen gevoeligheid meer te bezitten. Men kan dus het bepalen der dermatomen niet uitstellen tot 4 dagen na de operatie, doch dient er terstond mee aan te vangen. Een sensibele zône is nooit in haar geheel op één dag af te grenzen; terwijl hier in de

uiterste gebieden pas gevoeligheid ontstaat, is zij ginds reeds bezig te verdwijnen.

Den 5^{den} of 6^{den} dag na de operatie was de prikkelbaarheid van de hagedis meest sterk afgenomen, terwijl de dood dan gewoonlijk ook spoedig intrad, of wel door narcose een einde aan het leven werd gemaakt. Vervolgens werd bij de sectie nagegaan: de samenstelling van de wervelkolom, het nummer van alle geïsoleerde en doorsgesneden wortels, evenals het nummer der wervels tusschen welke ze uittraden, boven welke wervels de bepaalde dermatomen of axiele lijnen lagen, het voorkomen van wortel-anastomosen enz. enz. Nadat de huid weder gehecht was, werden nu de met witte stippen aangegeven dermatomen en craniale en caudale grenzen met witte olieverf geheel overgeschilderd; de hagedis van verschillende zijden op bijna levensgrootte gefotografeerd; en na het drogen der verf in 4% formaline-oplossing ter conserveering overgebracht. Uitpraepareeren van den brachialen of lumbo-sacralen plexus kon dan altijd later nog geschieden.

Gelijk ik reeds zeide, isoleerde ik, om zooveel mogelijk materiaal te sparen, meerdere verschillende dermatomen aan elke hagedis. De voornaamste extremitéit-dermatomen bepaalde ik echter nog voor een tweede maal aan een ander exemplaar.

C. OVERZICHT-TABEL DER BEPAALDE DERMATOMEN.

Ter vergemakkelijking van het overzicht wil ik beginnen met de door mij bepaalde dermatomen en caudale of craniale dermatoom-grenzen in tabelvorm op te noemen; aangevende het nummer van den bijbehorenden dorsalen wortel, het nummer van de hagedis en het nummer der bladzijden en der foto's waarop ze beschreven en afgebeeld zijn; terwijl daarbij dan beteekent: d. = dat het geheele dermatoom; cr. = dat de craniale grens; c. = dat de caudale grens bepaald is geworden. Verder zijn in de foto's ten eerste de geïsoleerde dermatomen met wit aangegeven, ten tweede de craniale en caudale

begrenzingsen der areflectorische velden (= caudale en craniale grenzen der opvolgende dermatomen) met witte lijn afgezet; terwijl nog bijgeschreven cijfers het nummer van het dermatoom (of dermatoom-grens) aanduiden.

OVERZICHT-TABEL.

(* duidt de intersacraal-zenuw aan).

Hagedis No.	9	13	15	16	17	18	19	23	24	26	27	28	30	31	32
Bladz. No.	44-46	46-48	62-64	65-67	68-71	71-74	82-83	48-53	79-80	83-85	85-88	88-92	88-92	95-96	53-55
Foto No.	4-5	6-9	15-17	18-19	20-23	24-27	32-33	10-12	28-31	34-35	36-37	38-39	40-41	42-44	13-14
Wortel-dermatoom No.	Trig.	—	—	—	—	—	—	—	—	c.	c.	—	c.	—	—
	2	—	—	—	—	—	—	—	—	c.	c.	—	c.	—	—
	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	c.	c.	—	—	—
	4	—	—	—	—	—	c.	—	—	—	d.	c.	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—	—	—	d.	—	—	—	c.	—
	6	—	—	—	—	—	—	—	—	d.	—	—	—	c.	—
	7	—	—	—	—	—	d.	—	—	—	—	d.	d.	c.	—
	8	—	—	—	—	—	d.	—	—	—	d.	—	—	c.	—
	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	d.	—	—	c.	—
	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	d.	d.	c.	—
	11	c.	—	—	—	—	er.	—	—	—	d.	—	—	—	—
	12	—	—	—	—	—	er.	—	—	—	—	—	—	—	—
	13	—	—	—	—	—	—	c.	—	—	—	er.	er.	—	—
	14	—	c.	—	—	—	—	—	—	er.	—	—	—	—	c.
	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	er.	er.	er.	er.	—
	16	er.	—	—	—	—	—	d.	—	—	—	—	—	—	—
	17	d.	—	—	—	—	—	er.	—	—	—	—	—	—	—
	18	—	—	—	—	—	—	c.	—	—	—	—	—	—	—
	19	—	—	—	—	—	—	er.	—	—	—	—	—	—	d.
	20	—	d.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	22	c.	c.	—	—	c.	—	d.	—	—	—	—	—	—	—
	23	—	—	—	—	—	c.	—	c.	—	—	—	—	—	—
	24	—	—	—	c.	—	c.	—	c.	—	—	—	—	—	er.
	25	—	er.	c.	c.	d.	—	—	c.	—	—	—	—	—	—
	26	—	—	c.	—	d.	—	—	er.	—	—	—	—	—	—
	27	—	—	c.	—	d.	d.	—	—	c.	—	—	—	—	—
	28	—	—	—	d.	d.	—	—	—	c.	—	—	—	—	—
	29	*	—	—	d.	*	*d.	—	—	*c.	—	—	—	*	—
	30	—	*	*d.	*	—	—	*	*	c.	*	—	*	—	*
	31	—	—	—	—	—	er.	—	c.	—	—	—	—	—	—
	32	—	—	—	—	er.	d.c.	—	—	—	—	—	—	—	—
	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	34	—	—	er.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	35	—	—	er.	—	—	—	—	er.	—	—	—	—	—	—
	36	—	—	—	—	—	er.	—	—	—	—	—	—	—	—

Nu overgaande tot de afzonderlijke beschrijving der dermatomen, zal ik mij daarbij niet houden aan hun volgnummer, doch aan het lichaamsdeel, waarop zij gelegen zijn. Immers wij zagen boven reeds, dat vooral de peripherie het karakter van het huidveld schijnt te bepalen. Zoo komen, als meest primitieven in vorm en ligging, eerst de dermatomen van den romp aan de beurt, vervolgens die van de achterste extremiteit en omgeving, ten laatste die van den voorpoot met omgeving.

Daar op ieder mijner hagedissen slechts wortelvelden van één dezer drie groepen bepaald werden, moge het mij vergund zijn elk dier in zijn geheel af te handelen, alvorens met een tweede te beginnen; m. a. w. ook binnen iedere groep de dermatomen niet in hun serieele opeenvolging te beschrijven, doch na elkaar alle bij één hagedis bepaalde velden. Bovenal vermijdt men zoo het gevaar, inplaats van eerst een beschrijving van werkelijk onderling vergelijkbare dermatomen, terstond al een compilatiebeeld te geven, hetgeen bij een serieele behandeling spoedig het geval moet zijn; bovendien heeft men dan nog het voordeel niet steeds in herhalingen te vervallen; terwijl ten slotte in een overzicht aan het einde van elke groep de serieele opeenvolging, eventueele variaties enz., enz., toch nog voldoende tot hun recht kunnen komen.

Bij een verhandeling als deze behoort onafscheidelijk een uitgebreide beschrijving van elk der bepaalde dermatomen afzonderlijk, evenals een nauwkeurig verslag der sectie aan iedere hagedis post mortem verricht; daar deze gegevens het feiten-materiaal van een dergelijk onderzoek vormen. Het spreekt echter van zelf, dat zulke beschrijvingen, steeds weer herhaald, geen aangename lectuur opleveren. Deze verhandeling is daarom zoo opgesteld, dat de beschrijving van elke hagedis in 3 deelen verdeeld wordt: een dermatoom-beschrijving, een sectie-verslag en een samenvatting. In het algemeen zal men dus met het lezen van het laatste kunnen volstaan; wenscht men meerdere bijzonderheden, dan leze men ook de beide eerste gedeelten.

D. ROMP-DERMATOMEN.

Hagedis No. 9, (foto's No. 4 en 5).

Dermatomen van den 16^{den} + 17^{den} en 17^{den} spinaalwortel, caudale dermatoomgrenzen van den 11^{den}, craniale van den 22^{sten} spinaalwortel.

Aan de linkerzijde van de hagedis werden twee op één volgende dorsale wortels No. 16 en 17 geïsoleerd tusschen 4 craniale No. 12—15 en 4 caudale No. 18—21,¹⁾ welke doorgesneden waren.

Dermatoom-beschrijving. Tweewortelveld (16 + 17) met wit in de foto's aangegeven. Niettegenstaande de mediane dorsale zenuwtak naar de huid doorgesneden moest worden bij de operatie, strekte zich het gevoelige veld, gelijk ik ook boven reeds opmerkte, toch tot de mediaan in de rugzijde uit (hetzelfde was het geval bij alle overige hagedissen). De craniale grens van het tweewortelveld verlaat deze dorsale mediaan een weinig naar achteren gericht en kruist dan 3 schubbenrijen. Na 1 c.M. evenwel wordt haar richting ventraal, om aldus, zich in haar loop vrijwel houdend, eerst aan een rij van kleine rugschubben en daarna aan een corresponderende van groote buikschubben, de ventrale mediaan te bereiken. De caudale grens verlaat de dorsale middellijn terstond langs een schubbenrij om eveneens langs een aansluitende rij van buikschubben in de ventrale mediaan te eindigen. Daar, zooals ik boven reeds vermeldde, deze schubbenrijen vrijwel loodrecht op de lengte-as van de hagedis verlopen, zoude het tweewortelveld een rechthoek vormen met de smalle zijden in de medianen gelegen, ware het niet, dat er dorsaal kopwaarts nog een rechthoekig driehoekje bijkwam met één rechthoekzijde van ongeveer 1 c.M. en één ter lengte van drie schubbenrijen (fig. 9a). Het wortelveld is dus aan de dorsale-mediaan drie schubbenrijen breeder dan aan de ventrale. Dit eigenaardige feit heb ik, zooals men zien zal, meerdere malen vastgesteld.

De caudale grens van het 11de dermatoom loopt aanvankelijk langs een schubbenrij naar beneden, buigt zich dan iets craniaal om, doch was niet tot de ventrale mediaan te vervolgen, daar de gevoeligheid daar ter plaatse veel te wenschen overliet.

De craniale grens van het 22ste veld volgt ook weer een schubbenrij, aan de buikzijde eenigszins onregelmatig, terwijl zij aan de rugmiddellijn weer over 1 rij kopwaarts verspringt.

Daar van het tweewortelveld een middelste zone waarschijnlijk door beide wortels geïnnerveerd werd, heb ik getracht deze zone te bepalen. Ik vond zoo een strook, op de foto's door zwarte lijnen begrensd, waar voortdurend bij de minste aanraking gevoeligheid te constatoeren was, gelegen tusschen twee randzones van mindere gevoeligheid. Men kon dus verwachten, dat bij het doorsnijden van één der twee geïsoleerde wortels het overblijvende gevoelige dermatoom door een dezer beide zwarte

¹⁾ Hoewel het nummer der wortels eerst bij sectie bleek, geef ik ze korthedshalve reeds terstond.

lijnen begrensd zou blijken te zijn. Dit nu bleek niet precies het geval; wortel 16 werd doorgetrokken en het overgebleven huidveld 17 bepaald. Het is met schuine strepen in de foto's aangegeven. De craniale grens springt ook eerst weer iets terug, en loopt vervolgens langs een rij van rug- en buikschubben. Zij valt evenwel nergens samen met de zoeven genoemde zwarte lijn, behalve aan de laatste buikschub. Toch meen ik, dat dit slechts een gevolg is van dermatoom-inkrimping door trauma; immers de caudale grens, welke op zijn oude plaats van het tweewortelveld had behooren te blijven, is ook iets centraalwaarts verschoven. Terloops deel ik nog even mede, dat door mij tenslotte bij deze hagedis strychnine-oplossing onderhuids werd ingespoten; doch dat er, niettegenstaande sterke hyperreflexie geen verdere uitbreiding van het geïsoleerde dermatoom vast te stellen was.

Sectie. Het ruggemerg was hier en daar even gelaedeerd. Geïsoleerd was de 17de spinaalwortel links, uitredend tusschen den 16en en 17den wervel. De wervelkolom bestond uit: 8 cervicales, 19 thoraco-lumbales en 2 sacrales. Het tweewortelveld 16 + 17 lag boven den 14—18den wervel (er komen dus ongeveer $3\frac{1}{2}$ wervel per dermatoom), het huidveld van den 17den wortel boven den 16—18den wervel, de caudale grens van het dermatoom 11, tusschen den 10den en 11den, de craniale van het dermatoom 22, tusschen den 20 en 21sten wervel.

Nu eenige berekeningen van de breedte van het dermatoom (d) en van de overdekking (e).

Dorsale Mediaan.

I	craniaal arefl. veld van 4 wortels (12—15)	=	9 m.M.	=	4 d—5 e
II	caudaal " " " 4 " (18—21)	=	8 " "	=	4 d—5 e
III	2 wortelveld (16 + 17)	=	19 " "	=	2 d—e
I, III	e = 0.67 d.	d =	14.2 m.M.		
II, III	e = 0.69 d.	d =	14.5 " "		
IV	craniaal arefl. veld van 5 wortels (12—16)	=	16 m.M.	=	5 d—6 e
V	caudaal " " " 4 " (18—21)	=	8 " "	=	4 d—5 e
VI	één wortelveld (17)	=	11 " "	=	d
IV, VI	e = 0.59 d				
V, VI	e = 0.65 d				

Ventrale Mediaan.

VII	craniaal arefl. veld van 4 wortels (12—15)	=	12 m.M.	=	4 d—5 e
VIII	caudaal " " " 4 " (18—21)	=	9 " "	=	4 d—5 e
IX	2 wortelveld van (16 + 17)	=	15 " "	=	2 d—e
VII, IX	e = 0.57 d.	d =	10.5 m.M.		
VIII, IX	e = 0.63 d.	d =	11 " "		
X	craniaal arefl. veld van 5 wortels (12—16)	=	15 m.M.	=	5 d—6 e
IX	caudaal " " " 4 " (18—21)	=	9 " "	=	4 d—5 e
XII	één wortelveld (17)	=	12 " "	=	d
X, XII	e = 0.62 d				
XI, XII	e = 0.65 d				

We zien dus aan de dorsale mediaan een wederzijdsche overdekking der dermatomen over 0.59 à 0.69 d gemiddeld, 0.65 d; terwijl de dermatoombreedte, uit het tweewortelveld berekend, zou moeten bedragen 14.3 m.M., vinden we haar in het éénwortelveld als 11 m.M.; nemen we evenwel in aanmerking, dat het laatste veld waarschijnlijk door trauma ingekrompen is, en de werkelijke craniale grens de zwarte lijn zou moeten zijn, dan meten we als dermatoombreedte 14.5 m.M. Aan de ventrale mediaan vinden we voor de overdekking 0.57 tot 0.65, gemiddeld 0.62 d, terwijl de berekende dermatoombreedte 10.75 m.M., de gemeten 12 m.M. bedraagt. Hier strekt zich n.l. de craniale grens van dermatoom 17 tot de zwarte lijn uit, terwijl als de caudale de oorspronkelijke grens van het tweewortelveld werd aangenomen. In 't algemeen geven deze resultaten dus wel voldoende overeenstemming; in aanmerking genomen de betrekkelijke toch grove wijze van experimenteren.

Samenvatting. Bij deze hagedis hebben de romp-dermatomen den vorm van rechthoeken met de smalle zijden in de dorsale en ventrale mediaan gelegen, en waarbij dan craniaal aan de rug-middellijn nog een klein rechthoekig driehoekje bijkomt (vergel. fig. 9a). De lange zijden loopen, uitgezonderd op deze laatste plaats, langs één rij van dorsale schubben en een aansluitende rij van ventrale. Er komen 14 rijen dorsale, 5 rijen buikschubben en $3\frac{1}{2}$ wervel per dermatoom. De wederzijdsche overdekking der huidvelden bedraagt dorsaal ongeveer $\frac{2}{3}$ dermatoom, ventraal mogelijk iets minder. Tenslotte dien ik nog te vermelden: 1^{ste} dat hoewel de rechterzijde van de hagedis geheel hyperreflectorisch bleek te zijn, er toch ventraal geen spoor van gekruiste overdekking naar links te vinden was; ten 2^{de} dat de dermatomen midden op den romp vrijwel liggen ter hoogte van hun overeenkomstig genummerden wervel; terwijl de meer kopwaarts gelegenen craniaal, de meer staartwaarts gelegenen caudaal opgeschoven zijn t. o. v. hun wervel.

Hagedis No. 13, (foto's No. 6—9).

Dermatoom van den 20^{sten}; caudale dermatoom-grens van den 14^{den} en 22^{sten}, craniale van den 25^{sten} spinaalwortel.

Aan de rechterzijde werd de dorsale wortel No. 20 geïsoleerd tusschen craniaal 5 (15—19^{de}) en caudaal 4 (21—24^{ste}) doorsgesneden

wortels; aan de linkerzijde werden doorgesneden (TÖRCK's methode) wortel No. 17 en 23—24.

Dermatoom-beschrijving. Dermatoom 20. De craniale grens loopt aanvankelijk van de dorsale mediaan af enkele m.M. langs een schubbenrij, wijkt dan 4 rijen terug, volgt nu een nieuwe rij van rugschubben en de corresponderende van buikschubben, om bij de laatste buikschub weer één rij naar voren te verspringen. De caudale grens volgt geheel één zelfde schubbenrij, verspringt echter bij de laatste buikschub ook weer één naar voren. Overigens vertoont het dermatoom dezelfde gedaante als bij hagedis No. 9, hoewel het rechthoekig driehoekje aan de dorsale mediaan relatief grooter is.

De caudale grens van het 14de dermatoom verloopt terstond over een aantal schubbenrijen naar achteren, buigt zich dan iets naar voren, om zich tenslotte aan een buikschubbenrij te houden. Ook hier was, als bij de vorige hagedis, ventraal de grens niet tot de mediaan te vervolgen.

De craniale grens van het 25ste dermatoom, rechts, volgt aanvankelijk een schubbenrij, verspringt dan over twee rijen naar voren en weer terug, om langs een buikschubbenrij, corresponderend met de oorspronkelijk gevolgde rij van rugschubben, de ventrale mediaan te bereiken.

Aan de linkerzijde van het dier was overeenkomstig de doorgesneden wortel 17 geen ongevoelig veld te bepalen, noch aan den rug, noch aan de buikzijde. Dit was *a priori* ook niet te verwachten. Wel correspondeerde met den doorgesneden 23sten en 24sten wortel een areflectorische zone, ventraal breeder dan dorsaal. Deze zone doet dus kennen de caudale grens van het 22ste, en de craniale van het 25ste dermatoom. Beiden loopen aanvankelijk langs schubbenrijen, verspringen op dezelfde hoogte, de een naar voren, de ander naar achter, om langs ventrale rijen de mediaan te bereiken. De craniale grenzen van het 25ste dermatoom links en rechts, vertoonen in beginsel dus gelijk verloop.

Sectie: Het ruggemerg was ongelaaedeerd. Geïsoleerd was rechts: de 20ste wortel, tussen den 19den en 20sten wervel uittreidend. Doorgesneden waren rechts: wortel No. 15—19, en 21—24; links: No. 17, en 23—24. De wervelkolom bestond uit: 8 cervicales, 20 thoracolumbales, 2 sacrales. Het dermatoom 20 lag boven den 18den tot 21sten wervel, (dus pl.m. $3\frac{1}{2}$ wervel per dermatoom), de caudale grens van het 14de veld tussen den 12 en 13den, die van het 22ste boven den 23sten wervel, en de craniale grens van het 25ste dermatoom boven den 21sten wervel. Waarschijnlijk is dus het 14de dermatoom caudaal niet uitgebreid genoeg.

Eenige berekeningen:

Dorsale Mediaan (Rechts).

I craniaal aref. veld van 5 wortels (15—19) = 16 m.M. = 5 d—6 e

II caudaal " " " 4 " (21—24) = 13 " = 4 d—5 e

III dermat. (20) = 13 " = d

I, III e = 0.63 d

II, III e = 0.6 d

Ventrale Mediaan (Rechts).

IV craniaal arefl.	veld van 5 wortels (15—19) =	9 m.M. = 5 d—6 e
V caudaal " " 4 "	(21—24) =	10 " = 4 d—5 e
VI dermat. 20		= 9 " = d
IV, VI e =	0.66 d	
V, VI e =	0.58 d	

We vinden dus aan de dorsale mediaan een dermatoom-breedte van 13 m.M. en een overdekking van 0.61 d; ventraal zijn deze getallen resp. 9 m.M. en 0.62 d. Verder kan men dan berekenen, dat er eerst bij doorsnijden van twee wortels een areflectorische zone te bepalen moet zijn, dorsaal 0.17 d. (of ruim 2 m.M.) ventraal 0.14 d (of ruim 1 m.M.) breed.

In werkelijkheid was een areflectorische zone van den doorgesneden 17en wortel dan ook niet aanwezig, maar wel een van den 23sten en 24sten wortel, dorsaal 4 m.M., ventraal 8 m.M. breed; te breed dus, de grenzen van dermatoom 22 en 25 waren elkaar nog niet voldoende genaderd.

Samenvatting. De vorm van het romp-dermatoom bij deze hagedis is weer een rechthoek (met de smalle zijden in de ventrale en dorsale mediaan, de lange zijden langs schubbenrijen) plus een rechthoekig driehoekje, nu grooter dan bij het vorige exemplaar, craniaal aan het rugmidden gelegen; terwijl aan de ventrale mediaan het geheele dermatoom één schubbenrij naar voren springt. Doorsnijden van één wortel doet geen, van twee wortels naast elkaar wel een areflectorische zone ontstaan. Er komen pl.m. $3\frac{1}{2}$ wervel, dorsaal 12 en ventraal 4 schubbenrijen per dermatoom. De overdekking bedraagt iets minder dan $\frac{2}{3}$ d. „Crossed overlap” was niet te bepalen. De centrale gedeelten van het dermatoom waren, gelijk ook bij de meeste overige hagedissen, in het algemeen gevoeliger en minder snel vermoeid, dan meer peripheer gelegene. De dermatomen in het midden van den romp liggen vrijwel ter hoogte van hun overeenkomstigen wervel, terwijl de meer kopwaarts geplaatsten craniaal, de staartwaarts geplaatsten caudaal opgeschoven zijn.

Hagedis No. 23 (foto's No. 10—12).

Dermatoom van den (17^{den} + 18^{den}), 16^{den} en 22^{sten}; *craniale dermatoom-grenzen van den* 26^{sten} en 19^{den}, *caudale van den* 13^{den} *spinaalwortel.*

Aan de rechterzijde werden geïsoleerd de twee opvolgende dorsale wortels, No. 17 en 18 en No. 22, tusschen telkens drie doorgesneden (No. 14—16, 19—21 en 23—25). Links werden doorgesneden (TÜRCK's methode) No. 22, 20, 18, 17, 15 en 14, aldus No. 16 geïsoleerd.

Dermatoom-beschrijving. Tweewortelveld (17 + 18). De craniale grens loopt, na het verlaten der dorsale mediaan, drie rijen terug, doch houdt zich daarna geheel aan een dorsale en een corresponderende ventrale schubbenrij; de caudale grens doet dit van het begin af aan. Het veld heeft ook hier dus weer den reeds meer beschreven vorm van een rechthoek, met een rechthoekig driehoekje aan de craniale zijde er tegenaan.

Dermatoom 22. De craniale grens volgt van boven af eerst over eenige m.M. een schubbenrij, gaat dan langzaam over drie rijen achterwaarts, om hierna weer een rij van dorsale en een aansluitende rij van ventrale schubben te blijven volgen; de caudale grens volgt van het begin af een schubbenrij. Ook dit dermatoom heeft dus de gedaante van een rechthoek met — in dit geval — een klein trapezium (met 2 hoeken van 90° aan de dorsale mediaan) er tegenaan gelegen. Trouwens ook bij het vorige tweewortelveld kan men eerder van een trapezium dan van een rechthoekigen driehoek spreken.

De craniale grens van het 26ste veld verloopt een weinig vooroverhellend; de caudale van het 13de vrijwel langs één zelfde schubbenrij, buigt zich echter ventraal over een schub kopwaarts.

Zooals gezegd, waren links tweemaal één wortel en tweemaal twee opvolgende wortels doorgesneden. Gelijk te vermoeden was, kon er ook ditmaal geen ongevoelig gebied gevonden worden, corresponderend met één doorgetrokken wortel; overeenkomstig de twee paren van verbroken wortels traden er echter wel areflectorische zônes op, aldus het dermatoom 16 isoleerend; althans lateraal en ventraal. Dit dermatoom, dorsaal aanmerkelijk breeder, versmalt zich n.l. beiderzijds belangrijk; eenmaal aan de buikzijde gekomen behoudt het echter zijn breedte, terwijl er aan de ventrale mediaan in het geheel geen gevoeligheid bestond. Dit was trouwens ook het geval met het caudaal er van gelegen sensibele gebied. De craniale grens van veld 19 volgt, evenals de caudale van 13, éénzelfde schubbenrij, behoudens aan de dorsale zijde, waar ze beiden naar het dermatoom 16 toebuigen, en er mede versmelten.

Bij deze hagedis was eindelijk een ventrale gekruiste overdekking over het caudaal gelegen areflectorische veld rechts te bepalen; gelijk men op de foto's ziet, bedroeg deze hoogstens de halve lengte van een buikschub; hetgeen nog wel te veel zal zijn. Op geen andere plaats was verder iets dergelijks te constateeren; trouwens ook niet bij een der overige hagedissen.

Sectie. Het ruggemerg was geheel onbeschadigd. Geïsoleerd was: rechts wortel No. 17, 18 en 22, tusschen resp. den 16den en 17den, 17den en 18den, 21sten en 22sten wervel uittreidend; links wortel No. 16, 19 en 21, tusschen resp. den 15den

en 16den, 18den en 19den, 20sten en 21sten wervel uittredend. Doorgesneden waren de rechterwortels No. 14—16, 19—21, en 23—25, en de linker No. 14—15, 17—18, 20 en 22. De wervelkolom bestond uit: 8 cervicales, 20 thoracolumbales, 2 sacrales. Het tweewortelveld (17 + 18) lag boven den 15den—19den wervel, dermatoom 22 boven den 21sten—24sten, dermatoom 16 boven den 14den—17den wervel. Om weldra te noemen redenen werd vervolgens nagegaan de juiste breedte der wortelvelden aan de dorsale mediaan in onderliggende wervels uitgedrukt; het tweewortelveld (17 + 18) is gelijk aan pl.m. $4\frac{1}{2}$ wervel van $4\frac{1}{2}$ m.M. lengte ieder; het dermatoom 16 is gelijk pl.m. $3\frac{1}{2}$ wervel van dezelfde lengte; het dermatoom 22 is gelijk pl.m. $3\frac{3}{4}$ wervel van $5\frac{1}{2}$ m.M. lengte ieder. De caudale grens van het 13de dermatoom lag tussehen den 13den en 14den wervel, de craniale van het 19de boven den 18den en van het 26ste veld boven den 26sten wervel.

Eenige berekeningen:

Tweewortelveld (17 + 18).

Dorsale mediaan.

I	craniaal arefl. veld van 3 wortels (14—16)	=	7 m.M.	=	3 d—4 e
II	caudaal „ „ „ 3 „ (19—21)	=	5 „	=	3 d—4 e
III	tweewortelveld (17 + 18)	=	20 „	=	2 d—e
I, III	e = 0.63 d	d =	14.6 m.M.		
II, III	e = 0.66 d	d =	15 „		

Ventrale mediaan.

IV	craniaal arefl. veld van 3 wortels (14—16)	=	14 m.M.	=	3 d—4 e
V	caudaal „ „ „ 3 „ (19—21)	=	10 „	=	3 d—4 e
VI	tweewortelveld (17 + 18)	=	16 „	=	2 d—e
IV, VI	e = 0.4 d	d =	10 m.M.		
V, VI	e = 0.51 d	d =	10.7 „		

Wortelveld 16.

Dorsale mediaan d = 15 m.M.

Ventrale mediaan d = 7 „

Uit de grootte der overdekking dorsaal en ventraal volgt dus, dat eerst bij doorsnijden van twee opvolgende wortels een areflectorische zone ontstaat, aan de rugmiddellijn 0.08 d, aan die van den buik, 0.47 d breed. Dit stemt in beginsel met hetgeen ik aan de linkerzijde van deze hagedis kon vaststellen overeen; eerst bij het verbreken van twee wortels trad er een ongevoelige zone op, echter niet aan de dorsale mediaan, terwijl die aan de ventrale zijde breeder was, dan uit de berekening zou volgen. Dat een areflectorisch gebied van pl.m. 0.08 d. breedte niet te voorschijn

komt, behoeft niet te verwonderen; voor de afwijking aan de ventrale zijde meen ik inkrimping van dermatoom 16 (tengevolge van wortel-laesie) verantwoordelijk te moeten stellen. Immers was dit dermatoom daar ter plaatse 7 m.M. inplaats van de berekende 10 m.M. breed, terwijl zijn gevoeligheid ook eerst relatief laat voor den dag kwam.

Wortelveld 22.

Dorsale mediaan.

I craniaal arefl. veld van 3 wortels (19—21) =	5 m.M. = 3 d—4 e
II caudaal „ „ „ 3 „ (23—25) =	6.1 „ = 3 d—4 e
III een wortelveld (22)	= 19.5 „ = d
I, III e =	0.68 d
II III e =	0.67 d

Ventrale mediaan.

IV craniaal arefl. veld van 3 wortels (19—21) =	10 m.M. = 3 d—4 e
V caudaal „ „ „ 3 „ (23—25) =	6.1 „ = 3 d—4 e
VI wortelveld (22)	= 14 „ = d
IV, VI e =	0.57 d
V, VI e =	0.64 d

Hieruit volgt dus, dat eerst bij doorsnijden van 3 wortels aan de dorsale mediaan, en van twee wortels aan de ventrale een areflectorische zône ontstaat.

Overzien we nu nog eens de berekeningen, dan valt ons dadelijk de overeenstemming in breedte (aan de dorsale mediaan) van de dermatomen 16, 17 en 18 op, tegenover de afwijkende van dermatoom 22. Deze laatste is veel breeder, vrijwel even breed als het tweewortelveld (17 + 18). Herinnert men zich echter, hetgeen ik boven bij de sectie-beschrijving opgegeven heb, aangaande de dermatoom-breedten in lengten van onderliggende wervels uitgedrukt, dan vindt men terstond voldoende overeenstemming: Dermat. 22 = $\pm 3\frac{3}{4}$ wervel, dermatoom 16 = $\pm 3\frac{1}{2}$ wervel; tweewortelveld (17 + 18) = ongeveer $4\frac{1}{2}$ wervel, dus dermat. 17 en 18 ieder ook = ongeveer $3\frac{1}{2}$ wervel. In „biologische maat” uitgedrukt zijn dus de craniale en caudale dermatomen vrijwel gelijk van breedte, in absolute maat zijn de caudale breeder, evenals de onderliggende wervels; immers deze laatsten zijn caudaal $5\frac{1}{2}$ m.M. tegen craniaal $4\frac{1}{2}$ m.M. lang.

Een tweede punt, dat onze aandacht waard is, betreft de verhouding van de dermatoom-breedten aan de dorsale en ventrale mediaan; deze is n.l. vrijwel constant; niet alleen bij deze hagedis, doch ook bij de voorgaande exemplaren, n.l. bij hagedis No. 9: 1.33, No. 13: 1.44, No. 23: 1.42 en 1.39, en bij de volgende No. 32: 1.43.

De overdekking aan de ruglijn is bij dit exemplaar 0.63—0.66 d (craniaal veld) 0.67—0.68 d (caudaal dermatoom); aan de buiklijn resp. 0.4—0.51 d en 0.57—0.64 d, in het algemeen dus kleiner dan dorsaal. Uit deze grootte der overdekking kunnen

we verder nog eenige andere berekeningen maken, welke ik hier echter alleen voor de dorsale mediaan zal uitvoeren, voor een craniaal en een meer caudaal gelegen dermatoom. Voor het eerste hebben we een overdekking van het aangrenzende veld van 0.64 d; hieruit volgt een overdekking van het daarnaast gelegene over 0.28 d, terwijl het 3^{de} volgende niet meer bereikt wordt. Wij krijgen dus per dermatoom 3 zônes — elk 0.28 d breed, waar drie dermatomen over elkaar liggen, gescheiden door 2 zônes — van 0.08 d. — slechts door twee wortelvelden bedekt. Voor een meer caudaal gelegen dermatoom zijn deze waarden resp.: overdekking eerste volgende 0.68 d, tweede volgende 0.36, derde volgende 0.04 d (de vierde volgende wordt niet meer bereikt); terwijl hier per wortelveld 4 zônes — 0.04 d. breed — van vier velden op elkaar, gescheiden zijn door drie zônes — 0.28 d breed — waar drie dermatomen elkaar bedekken.

Niettegenstaande zônes van een breedte van 0.08 d en 0.04 d wel niet te bepalen zouden zijn, heb ik toch getracht aan eenige normale, ongeopereerde hagedissen een verdeling der gevoeligheid over de huid, overeenkomstig het hier berekende aantal dermatoom-overdekkingen (LANGELAAN'S lijnen) te bepalen; doch noch door elektrische prikkeling, noch met naald of pincet, was er eenige regelmaat van meerdere of mindere gevoeligheid op den romp vast te stellen, de sensibiliteit was vrijwel overal gelijk; mogelijk zou men kunnen zeggen, dat zij naar de dorsale mediaan toeneemt, daar ter plaatse is zij in ieder geval vaak grooter.

Over de verdeling der gevoeligheid op de geïsoleerde velden bij hagedis 23, heb ik het volgende opgeteekend: Het tweewortelveld schijnt centraal iets gevoeliger, toch is de overgang zoo geleidelijk, dat een grens niet is te bepalen; 24 uur later evenmin (verg. hag. 9). Het wortelveld 22 is centraal en peripheer vrijwel even gevoelig. Later kreeg ik den indruk, dat mogelijk de dermatomen caudaal iets gevoeliger waren dan craniaal. Veel positiefs valt er niet van te zeggen; misschien dat het centrum de peripherie iets in gevoeligheid overtreft. Wel kon vastgesteld worden, zooals trouwens vrijwel bij alle exemplaren, dat de sensibiliteit bij vermoeding centraal langer stand houdt dan in de randgebieden.

Samenvatting. De romp-dermatomen bij hagedis 23 hebben weer de gedaante van een rechthoek (met de smalle zijden in de dorsale én ventrale mediaan, de lange zijden volgens schubbenrijen) met craniaal aan de ruglijn een kleinen rechthoekigen driehoek of dito trapezium er tegenaan gelegen. Tengevolge hiervan is het dermatoom dorsaal ongeveer 1.4 maal breeder dan ventraal; terwijl de overdekking aldaar pl.m. $\frac{2}{3}$ d aan de buikzijde $\frac{2}{3}$ à $\frac{1}{2}$ d bedraagt. Aan de dorsale mediaan wisselen huidgebieden af waar 3 dermatomen elkaar bedekken, met gebieden tot 2, resp. 4 velden behorende; deze laatsten zijn evenwel zeer smal. Doorsnijden van 2 of meer opvol-

gende wortels, doet een areflectorische zóne optreden. De ventrale gekruiste overdekking bedraagt enkele m.M.; zij was echter slechts éénmaal te bepalen. Er komen op een dermatoom 12 tot 13 rug- en 4 buikschubbenrijen voor; verder ongeveer $3\frac{1}{2}$ wervel, onverschillig of het veld craniaal of caudaal gelegen is; in m.M. uitgedrukt is het evenwel in het eerste geval smaller dan in het tweede. De gevoeligheid neemt in een dermatoom waarschijnlijk van de peripherie naar het centrum iets toe; hier houdt zij bij vermoeiing ook langer stand, terwijl afsterven van een dermatoom (zie de linkerzijde der hagedis) zou plaats hebben in de volgorde van ventraal en peripheer naar meer aan de rugzijde en centraal gelegen gebieden. Ten slotte blijken de dermatomen in het midden van den romp ook weer te liggen boven de overeenkomstig genummerde wervels, terwijl de meer kopwaarts gelegenen craniaal, de staartwaarts gelegenen caudaal zijn opgeschoven t. o. v. hun wervel.

Hagedis No. 32 (foto's No. 13—14).

Dermatoom van den 19^{den}, craniale dermatoomgrens van den 24^{sten}, caudale van den 14^{den} spinaalwervel.

Aan de rechter- en de linkerzijde werden geïsoleerd de twee symmetrisch gelegen dorsale wortels No. 19, tusschen telkens vier doorgesnedenen (No. 15—18 en 20—23). Van het linker wortelveld konden, zelfs na strychnine-applicatie op het bijbehorende ruggemergs-segment, slechts enkele punten als gevoelig worden bepaald.

Dermatoom-beschrijving. Dermatoom 19. Na het verlaten van de dorsale mediaan loopt de craniale grens 2 schubbenrijen terug, om vervolgens langs een rij van rug- en een aansluitende rij van buikschubben de ventrale mediaan te bereiken; de caudale grens volgt steeds één zelfde rij. Gekruiste overdekking was niet vast te stellen. Het dermatoom heeft dus ook hier weer de gedaante van een rechthoek met een kleinen rechthoekigen driehoek craniaal er tegenaan gelegen. Van belang is verder het feit, dat na strychnine-applicatie op het bijbehorende ruggemergs-segment, dit gevoelige huidveld geheel dezelfde uitbreiding behield.

De craniale grens van het 24ste wortelveld volgt aanvankelijk een rij van rug-schubben, verspringt dan meerdere rijen caudaalwaarts en bereikt langs een rij

buikschubben de ventrale mediaan. De caudale grens van het 14de dermatoom gedraagt zich evenzoo, behalve dat zij kopwaarts, niet staartwaarts verspringt.

Sectie. De geïsoleerde wortels traden tusschen den 18den en 19den wervel uit, en doorgesneden waren beiderzijds de 4 voorafgaande en de 4 volgende wortels. De wervelkolom bestond uit: 8 cervicales, 20 thoracolumbales, 2 sacrales. Het ruggemerg was ter hoogte van den 20sten wortel aan de linkerszijde iets gelaedeerd. Het dermatoom 19 lag boven den 18sten—21sten wervel (ongeveer $3\frac{1}{2}$ wervel per dermatoom); de caudale grens van het 14de veld tusschen den 14den en 15den, de craniale van het 21ste veld boven den 23sten wervel.

Eenige berekeningen:

Dorsale mediaan.

I	craniaal arefl. veld van 4 wortels (15—18)	=	7 m.M.	=	4 d—5 e
II	caudaal " " " 4 " (20—23)	=	4 " "	=	4 d—5 e
III	dermatoom (19)	=	10 " "	=	d
I, III	e	=	0.66 d		
II, III	e	=	0.72 d		

Ventrale mediaan.

IV	craniaal arefl. veld van 4 wortels (15—18)	=	10 m.M.	=	4 d—5 e
V	caudaal " " " 4 " (20—23)	=	8 " "	=	4 d—5 e
VI	dermatoom (19)	=	7 " "	=	d
IV, VI	e	=	0.51 d		
V, VI	e	=	0.57 d		

We vinden dus aan de dorsale mediaan een dermatoom-breedte van 10 m.M. en een overdekking van 0.69 d; ventraal zijn deze getallen resp. 7 m.M. en 0.54 d. We kunnen dus b.v. voor de rugzijde van deze hagedis berekenen, dat er zônes 0.24 d breed, waar 3 dermatomen elkaar bedekken moeten afwisselen met zônes 0.07 d breed tot 4 wortelvelden behoorend.

De gevoeligheid in het dermatoom was peripheer geringer dan centraal, en ventraal iets geringer dan dorsaal.

Samenvatting. Het rompdermatoom bij deze hagedis heeft weer de gedaante van een rechthoek (met de smalle zijden in de dorsale en ventrale mediaan, de lange zijden volgens schubbenrijen) met craniaal aan de ruglijn een kleinen rechthoekigen driehoek er tegenaan gelegen. Het dermatoom werd bepaald volgens de isolatie-methode en volgens de strychnine-isolatie-methode; beide zoo verkregen velden dekten elkaar volkomen. De onderlinge overdekking der wortelvelden bedraagt dorsaal ruim $\frac{2}{3}$ d, ventraal meer dan $\frac{1}{2}$ d; terwijl er aan de rugzijde

zônes, waar 3 dermatomen elkaar bedekken, afwisselen met zônes van uit 4 wortels geïnnerveerd. Een gekruiste overdekking kon niet vastgesteld worden. Er komen per dermatoom: $3\frac{1}{2}$ wervel, 12 rijen rug- en 4 rijen buikschubben. De gevoeligheid was dorsaal en centraal grooter dan ventraal en peripheer. Ten slotte blijken de dermatomen 19 en 24 iets caudaal te zijn opgeschoven, vergeleken bij den overeenkomstigen wervel, terwijl 14 weer craniaal verplaatst is.

BESPREKING DER ROMP-DERMATOMEN.

Achtereenvolgens zal ik hier in het kort behandelen de 5 punten: vorm, ligging, overdekking, inwendige differentiatie en variabiliteit der romp-dermatomen, welke indeeling ik ook reeds boven, bij de bespreking der tot nu toe aan andere dieren verkregen resultaten heb aangenomen. Tenslotte dan nog iets over de vraag der „persistente zichtbare dermatomerie.”

VORM EN LIGGING.

De romp-dermatomen hebben de gedaante van een rechthoek, waartegen craniaal aan de dorsale mediaan een klein rechthoekig

FIG. 9.
Schemata van romp-dermatomen der hagedis.

driehoekje gelegen is, dat bij grooter worden meer overgaat in een rechthoekig trapezium (fig. 9 a en b). De smalle zijden van den recht-

hoek liggen in de medianen, de lange volgens rijen van dorsale en aansluitende rijen van buikschubben (uitgezonderd aan het driehoekje). De breedte der dermatomen aan de rugmiddellijn bedraagt ongeveer $3\frac{1}{2}$ wervel, onafhankelijk van de grootte van de hagedis en de plaats van het dermatoom aan de wervelkolom; in absolute maat evenwel blijken de meer bekenwaarts gelegen wortelvelden breder te zijn, dan de meer in het midden van den romp geplaatste. De verhouding tusschen de dermatoombreedten langs de dorsale en ventrale mediaan, bedraagt steeds ongeveer 1.40. In het midden van den romp liggen de dermatomen ter hoogte van hun overeenkomstig genummerden wervel, m. a. w. ter hoogte van hun wortel. Zonder twijfel zijn dan ook hier de primitieve vorm en ligging het best bewaard gebleven.

Er rest nu nog de allerbelangrijkste vraag, of we in dit hier beschrevene het „werkelijk dermatoom” of slechts een „caricatuur” er van te zien hebben. Het is moeilijk hierop een beslist antwoord te geven. In de eerste plaats is het volstrekt onzeker, of we het trapezium-vormige z.g. theoretisch dermatoom der zoogdieren en van den haai ook voor deze reptielen mogen aannemen. Ik betwijfel het: de onderlinge afstand der dorsale axiale lijnen van den voor- en achterpoot langs de rug-mediaan gemeten, is bij deze hagedis even groot als die der ventrale axiale lijnen langs het buikmidden gemeten; er heeft hier dus geen rekking van de buik- vergeleken bij de rugzijde plaats gehad, zooals bij zoogdieren vastgesteld is. We zagen verder, dat het bij hagedis No. 32 met strychnine bepaalde dermatoom ook geheel de hier beschreven gedaante van rechthoek plus driehoekje vertoonde. BARENNE en KLESSSENS nu kwamen bij zoogdieren tot de overtuiging, dat in gunstige gevallen de strychnine-segment-zône identiek was met het werkelijk dermatoom. Zoo zijn er meerdere feiten aan te voeren vóór de opvatting van de gevonden velden als werkelijke dermatomen, doch ook groote bezwaren er tegen. Vóór pleiten: de vrijwel constante vorm van het gevoelige wortelveld, zijn constante breedte van $3\frac{1}{2}$ wervel, de bijna constante verhouding van dorsale en ventrale zijde. Tegen: de zonderlinge gedaante van rechthoek plus driehoekje; de

uitbreiding welke dit laatste ondergaat tot trapezium; het inkrimpen van een veld bij trauma tot een kleineren rechthoek met beiderzijds een relatief groot trapezium (vergl. Hag. 9 en 23 links en fig. 9c). Zou men dus niet veeleer gaan denken aan een „werkelijk dermatoom” van zuiveren rechthoekvorm, ook ventraal ter breedte van $3\frac{1}{2}$ wervel; en aan afsterven van de ventrale zijde af naar boven toe en min of meer regelmatig per schubbenrij van af de, eerst craniale, later ook caudale grenzen naar het centrum (fig. 9)? (Ik herinner ook: eens vond ik de caudale gebieden gevoeliger dan de craniale.) Met betrekking hierop is het van belang dat, zooals gezegd werd, de buikzijde van het dier ongeveer even lang is als de rugzijde. Een rechthoekig dermatoom zou dus logisch zijn. Ik houd dit dan ook voor waarschijnlijk; doch vergelijking met andere reptielsoorten kan eerst de eindbeslissing geven.

De ligging der dermatomen meer naar de rompgrenzen toe, vertoont eenige afwijking van de normale; zij schuiven n.l. met betrekking tot hun overeenkomstig genummerden wervel in de richting van de naastbijzijnde extremiteit op; terwijl hun grenzen hier vaak niet meer langs schubbenrijen gelegen zijn, doch deze kruisen. Later kom ik hierop terug.

OVERDEKKING.

De overdekking der dermatomen bedraagt aan de dorsale mediaan ongeveer $\frac{2}{3}$ dermatoom, ventraal iets minder. Hieruit is te berekenen, dat er dorsaal op de huid zônes afwisselen, waar 3, met zônes, waar 2, (resp. 4) velden elkaar bedekken. Deze laatste gebieden zijn echter zeer smal; het behoeft ons dus alleen hierom reeds niet te verwonderen, dat ik niet slaagde in het bepalen van de „lijnen van LANGELAAN” aan normale hagedissen. Een ventrale gekruiste overdekking ter breedte van enkele millimeters was slechts éénmaal vast te stellen. Volgens TÜRCK's methode kreeg ik in beginsel goede resultaten: doorsnijden van één enkelen dorsalen wortel deed geen ongevoelig gebied ontstaan, terwijl er bij doorsnijden van twee

opvolgende een aaneengesloten areflectorisch veld optrad, zich uitstreckende van de ventrale mediaan tot aan, of tot in de nabijheid van de dorsale middellijn. Uit de grootte der overdekking kan men de juistheid hiervan berekenen. Zoolang niet is vastgesteld of we met een werkelijk dermatoom, dan wel met een caricatuur te doen hebben, zou het eigenlijk juist zijn te spreken van een overdekking van $\frac{2}{3}$ „kernveld“.

Experimenteel aantoonen der overdekking, zooals DE BOER (l. c.) voor de kat heeft gedaan, is bij de hagedis niet mogelijk, daar strychnine niet met zekerheid op één enkel ruggemergssegment te localiseeren is, wegens den geringen onderlingen afstand der dorsale wortels (3—4 m.M.).

INWENDIGE DIFFERENTIATIE.

Daar de caricatuurvorming reeds boven besproken is, kan ik hier kort zijn. De gevoeligheid in een dermatoom was in het algemeen centraal grooter dan aan de peripherie en hield hier bij vermoeiing ook veel langer stand. Afsterven schijnt plaats te hebben van ventraal en peripheer naar dorsaal en het centrum toe. Over de intreeplaatsen der huidzenuwen heb ik in dit verband niets te vermelden.

Daar de dorsale wortels der hagedis bij het verlaten van het ruggemerg reeds terstond een enkelvoudigen bundel vormen, kon ik natuurlijk niet onderzoeken of elk der samenstellende wortelbundeltjes voor zich — zooals WINKLER en VAN RIJNBEEK meenen — het geheele dermatoom, of — zooals DE BOER meent — slechts een overeenkomstig gelegen onderdeel van het wortelveld innerveert.

VARIABILITEIT.

Hagedis No. 9 had één thoracolumbaalwervel minder dan de hagedissen No. 13, 23 en 32. Toch was er aan de door mij bepaalde dermatomen of grenzen geen noemenswaard verschil in ligging of vorm vast te stellen, behalve, dat bij No. 9 de craniale grens van het

22ste dermatoom dichter den achterpoot nadert dan bij hagedis No. 23; terwijl bij deze laatste de craniale grens van het 26ste dermatoom, t. o. v. den achterpoot op dezelfde hoogte ligt als het 25ste bij hagedis No. 17 (een exemplaar met, evenals No. 9, een thorac. lumb. wervel minder dan No. 23). Deze en nog enkele andere gevallen worden voldoende door het verschil in wervels verklaard.

PERSISTENTE ZICHTBARE DERMATOMERIE.

In het begin dezer verhandeling de mogelijkheid hiervan besprekend, heb ik, voor zoover het mijn hagedissen betrof, naar later moeten verwijzen, daar eerst na vaststelling der dermatomen langs experimenteelen weg iets naders daaromtrent zou te zeggen zijn. In de eerste plaats dienen we evenwel hierbij in het oog te houden, dat het voorloopig nog niet zeker is of het hier als dermatoom bepaalde huidveld het werkelijke, dan wel slechts een caricatuur vormt. Dit voorop gesteld, mogen we dan constateeren, dat de dorsale en ventrale medianen (dermatoomgrenzen voor het geval er geen gekruiste overdekkingen zijn) ook in de beschubbing tot uiting komen; terwijl de craniale en caudale dermatoomgrenzen beide liggen langs een rij van dorsale en een aansluitende rij van ventrale schubben (uitgezonderd dan aan het bovengenoemde driehoekje en bij enkele meer op de rompgrenzen gelegen velden). Op ieder dermatoom komen verscheidene schubbenrijen, n.l. 12 tot 15 rug- en 4 tot 5 buikschubbenrijen.

Dit is alles vrij duidelijk; minder zeker is echter het volgende. Het is niet waarschijnlijk, dat elke dorsale schubbenrij langs een grens ligt (vergl. het bij de materiaal-beschrijving gezegde). Er zou daarvoor evenwel b.v. bij hagedis No. 9, dermatoom 16 en 17, één mogelijkheid denkbaar zijn: dermatoom 16 springt 17 met 4 schubbenrijen voorbij; verder is het mogelijk, dat de caudale grens van een meer naar voren gelegen dermatoom midden tusschen de cranialen van deze 16^{de} en 17^{de} valt, dus op een afstand van 2 schubbenrijen van beiden: dan zouden dus 2 rijen een grens insluiten, met dien

verstande evenwel, dat niet elke rij aan 2 grenzen, doch slechts aan 1 ligt; dus b.v.: craniale grens — rij — rij — caudale grens — rij — rij — craniale grens — rij — rij — enz. Wij krijgen aldus per grens 2 rijen, dus per dermatoom de gelegenheid voor 4 rijen om aan de 2 grenzen te liggen. Doch zelfs in dit allergunstigste geval moeten er nog rijen overblijven, daar er, gelijk ik boven reeds vermeld heb, op ongeveer 19 wervels 90 rijen dorsale schubben voorkomen, terwijl er voor slechts 76 plaats is langs een grens.

Ook voor de buikschubbenrijen dienen wij deze vraag na te gaan, te meer waar hier de mogelijkheid grooter is voor een samenvallen van grenzen langs rijen. Eerst nog iets anders. Men herinnert zich, dat GROSSER mededeelde, dat bij *Lacerta vir.* pl.m. 2 buikschubbenrijen per wervel kwamen. Ik vond nu bij hagedis No. 9, 5 rijen per dermatoom, bij een overdekking van pl.m. 0.6 d, dus van 3 rijen; waaruit volgt, dat elk dermatoom zijn voorganger met 2 rijen voorbijgaat; vandaar dus de 2 rijen per wervel door GROSSER gevonden.

Bij de bespreking van de beschubbing dezer hagedissoort heb ik reeds gezegd, dat ventraal alleen dan elke schubbenrij langs een grens kon liggen (dus: rij — grens — rij — grens) als craniale en caudale grenzen afwisselden (rij — caudale grens — rij — craniale grens — rij) dus als de voorsprong van een veld op het volgende 2 rijen, de breedte van een dermatoom $3 + 2$ n. rijen bedroeg. Stellen wij dit laatste bedrag nu eens op 5 (zooals bij hagedis No. 9 werkelijk het geval was), dan volgt daaruit, dat de overdekking 3 rijen, dus $\frac{3}{5}$ of $\frac{6}{10}$ dermatoom groot is. Men ziet de treffende overeenkomst met de bij hagedis No. 9 berekende overdekking. Wij hadden ook omgekeerd, van deze overdekking en het aantal buikschubbenrijen per dermatoom bij No. 9 uitgaande, kunnen berekenen, dat craniale en caudale grenzen zouden afwisselen; dat dus elke schubbenrij langs één (eigenlijk twee) grenzen zou kunnen liggen. Bij No. 9 vonden wij 19 segmenten, dus 38 grenzen op 28 buikschubbenrijen; er zijn dus grenzen te veel, er moeten dus ergens craniale en caudale grenzen samenvallen, of zich niet aan schubbenrijen houden. Waar deze

berekeningen nu gelden voor de middelste rompdermatomen; waar wij verder zagen, dat er in de nabijheid der extremiteiten opschuiving der velden plaats heeft en de dermatoomgrenzen hier vaak ook niet meer langs rijen vallen, weten wij dus, dat hier in het gebied om de pooten de genoemde afwijkingen optreden; terwijl wij dan in het midden van den romp de opeenvolging: rij — caudale grens — rij — craniale grens — rij — caudale grens — rij, enz., zouden hebben.

Ten slotte zou dan nog nagegaan kunnen worden of dit resultaat voor den buik ook in overeenstemming te brengen is met het voor den rug als mogelijk gevondene, — doch genoeg hiervan; ik behoef wel niet te zeggen, dat al deze berekeningen niet zoo heel veel te beteekenen hebben, in aanmerking genomen de betrekkelijk grove wijze van wortelveld bepalen en de onzekerheid omtrent het werkelijk dermatoom. Ik gaf ze dan ook slechts als voorbeeld van wat er, als wij de door mij bepaalde velden voor een oogenblik als geheel juist aannemen, bij hagedis No. 9 omtrent de mogelijkheid eener persistente zichtbare dermatomerie aan den romp te zeggen zou zijn.

E. DERMATOMEN VAN DEN ACHTERPOOT EN OMGEVING.

Bij de isoleering van de dorsale wortels, in de nabijheid der beide sacraalwervels gelegen, nam ik altijd den gemakkelijk op te zoeken intersacraal-wortel als punt van uitgang, alsdan prae- en postsacrale wortels noemend, de craniaal en caudaal van dezen intersacralis gelegene. Ik zal hier dezelfde benaming behouden, om slechts terloops tusschen haakjes () het werkelijke volgnummer der wortels aan het ruggemerg te vermelden; dit te meer, daar bij de door mij onderzochte hagedissen de ligging en vorm der dermatomen t. o. v. den achterpoot hiervan onafhankelijk bleken.

Hagedis No. 15 (foto's No. 15—17).

Dermatomen van den intersacralis (30^{sten} spinalen wortel) en 1^{sten} postsacralis (31^{sten} spinalen wortel); caudale grenzen van het 3^{de} tot 5^{de} praesacrale (27^{ste} tot 25^{ste} spinale), craniale grenzen van het 4^{de} en 5^{de} postsacrale (34^{ste} en 35^{ste} spinale) wortelveld.

Aan de rechterzijde van het dier werden doorgesneden: de intersacralis (30), de 2^{de}—4^{de} postsacralis (32—34), de 1^{ste} en 2^{de} praesacralis (29 en 28), en later nog de 3^{de} en 4^{de} praesacralis (27 en 26); aan den linkerkant: de 1^{ste}—3^{de} praesacralis (29—27) en de 1^{ste}—3^{de} postsacralis (31—33), en aldus de bovengenoemde dermatomen geïsoleerd.

Dermatoom-beschrijving. ¹⁾ Wortelveld van den 1sten postsacralis (31). Oorspronkelijk waren, gelijk ik daareven aangaf, de 3de en 4de praesacralis rechts intact gebleven. Het bleek toen, dat zóó het hier te bespreken dermatoom aan zijn craniale grens niet geïsoleerd was; na het doorsnijden der genoemde wortels was dit wel het geval (foto's 16—17, zwart veld met witte randen). Het veld ligt dorsaal over 9—10 m.M. langs de mediaan, ventraal slechts met één punt, terwijl het zich distaal tot een eindweegs op de dij uitstrekt aan de caudale zijde. De craniale grens, op den rug aanvankelijk langs een schubbenrij naar beneden verloopend, wijkt later iets af, en bereikt den poot vrijwel dorsaal in het midden, om zoo ongeveer 5 m.M. distaal voort te gaan, niet geheel, doch min of meer langs de scheidingslijn aldaar van groote en kleine schubben. Zij buigt vervolgens caudaal om, wordt nu distale grens, volgt een schubbenrij en bereikt onder een scherpen hoek de ventrale craniale grens; deze laatste houdt zich vrijwel aan de rij der dijporienschubben (overschrijdt hem proximale een weinig) en raakt ten slotte de middellijn. De caudale grens van het dermatoom verlaat de dorsale mediaan eveneens langs een schubbenrij, blijft echter geheel op den staart, en buigt lateraal kopwaarts af, om zoo met een zwakke kromming langs de cloakaal spleet en het anaalschild de ventrale mediaan te bereiken. Ik moet er evenwel terstond bijvoegen, dat het anaalschild waarschijnlijk in dit dermatoom thuis behoort; door zijn grootte leent het zich echter niet goed tot een juiste bepaling.

Wortelveld van den intersacralis (30) de geheele caudale zijde der extremiteit van het dijbeen tot den voet met de drie laatste teenen insluitend. De proximale grens valt samen met die van den poot, ventraal echter even den romp betreffend. De craniale grens verloopt symmetrisch met die van het vorige dermatoom, in het midden dorsaal op de extremiteit en min of meer langs de schubbengrens; wijkt halverwegen de dij langs een schubbenrij eenige m.M. naar achteren, passeert de knie caudaal, breidt zich weder eenige m.M. langs een rij naar voren uit en verloopt dan

¹⁾ Bij de beschrijving van het verloop der dermatoom-grenzen op de extremiteten zal ik die grenzen noemen in overeenstemming met hun werkelijke ligging op een poot; hoewel we natuurlijk weten, dat een proximale (of distale) grens van een pootdermatoom feitelijk gelijkwaardig is aan een caudale of craniale grens van een rompdermatoom. (Zie fig 2).

verder ongeveer in het midden dorsaal over het onderbeen en den voet, tusschen den tweeden en derden teen door naar de ventrale zijde; richt zich vervolgens iets naar den vijfden teen, verloopt dan min of meer gebogen en de groote schubben craniaal latend, over het onderbeen naar het distale einde der dijporiënrij, om, evenals bij het vorige dermatoom, deze verder geheel te blijven volgen.

De caudale, dorsale grens van het 3de praesacrale veld (27) sluit geheel bij de craniale, dorsale van het 1ste postsacrale aan; zij gaat echter spoedig caudaal-waarts over eenige m.M. langs schubbenrijen, symmetrisch met de craniale grens van het intersacraal-veld; buigt dan ook weer distaal en iets verder craniaal om, vormt dan eenigszins een tong op de laterale dijvlakte, om ventraal aan de poriënrij te eindigen.

De caudale grens van het 4de praesacrale (26ste) veld volgt — ongeveer ter hoogte van de craniale dermatoom-grens van den intersacralis aan de dij — van de dorsale mediaan af een schubbenrij; bij de extremiteit gekomen, loopt zij craniaal buiten den poot om naar de buikzijde, even boven de dijporiënrij zich naar de mediaan toe buigend. De caudale grens (zwart) van den 5den praesacralis (25) buigt zich eveneens, na aanvankelijk langs een dorsale schubbenrij geloopt te hebben, craniaal om den poot heen, natuurlijk op grooter afstand dan de vorige; en vervolgens weer langs buikschubben naar het midden.

De craniale grenzen van de 4de en 5de postsacrale (34ste—35ste) velden, vormen halve ringen langs schubbenrijen om den staart gelegen.

Opgemerkt dient te worden, dat alle besproken dermatomen aan de rugmediaan op dezelfde hoogte liggen als aan de buiklijn.

Sectie: Het ruggemerg was niet gelaedeerd. Geïsoleerd was rechts de 1ste postsacralis, links de intersacralis, terwijl hun volgnummer als spinale wortel was: resp. 31 en 30. Doorgesneden waren rechts de intersacralis (dus 30), de 1ste—4de praesacralis (dus 29—26) en de 2de—4de postsacralis (32—34); links de 1ste—3de praesacralis (dus 27—29) en de 1ste—3de postsacralis (dus 31—33). De wervelkolom bestond uit: 8 cervicales, 20 thoracolumbales, 2 sacrales. Het dermatoom van den 1sten postsacralis (31) lag boven den 2den sacraal-, 1sten en 2den caudaal-wervel (dus 30—32sten rugwervel); de craniale grens van het 4de en 5de postsacrale (34ste—35ste) veld tusschen den 3den en 4den, en 4den en 5den caudaal-wervel (33—34sten resp. 34—35sten rugwervel); de caudale grens van het 4de praesacrale (26) tusschen den 20sten thor. lumbalis en 1sten sacralis (28—29sten rugwervel); die van het 5de praesacrale (25ste) wortelveld tusschen den 18—19den thor. lumbalis (26—27sten rugwervel). Tenslotte werd de zenuwplexus uitgepraepareerd (fig. 7, pag. 33). Hier blijkt dus in terminologie van EISLER, de samenstelling van N. obturatorius 27 = 28, N. cruralis 28, en N. ischiadicus 29, 30, 28, 31 te zijn. ¹⁾

Samenvatting. Wij zien hier dus in het dermatoom van den 1sten postsacralis (31) een randveld, dat als „schutblad” de extremiteit

¹⁾ Daar de zenuwvezels niet in haar loop werden nagegaan, is het wel mogelijk, dat in werkelijkheid b.v. de ischiadicus van minder wortels materiaal ontving; ik zal altijd het grootste aantal wortels, dat met de bewuste zenuw in verband scheen te staan, opgeven.

proximaal bedekt, terwijl het aan den rug nog geheel, aan den buik echter reeds veel minder met de mediaan in contact blijft. Klaarblijkelijk hebben wij hier een tusschenvorm tusschen een staart-dermatoom en het volgende, zoo totaal veranderde poot-dermatoom van den intersacralis (30). Dit sluit geheel bij het vorige aan, het ook ten deele nog overdekkend. Zooals ik reeds zeide, wordt de caudale helft van de extremiteit met de drie laatste teenen er door in beslag genomen. Het ligt nu wel voor de hand, dat de aansluitende craniale grenzen dezer beide dermatomen samen zullen vallen met de z.g. axiele lijnen der extremiteit aan rug- en buikzijde; te meer waar ook de dorsale caudale grens van het 3^{de} praesacrale (27^{ste}) veld een dezer lijnen aangeeft. Hoever zij zich op den poot voortzetten, valt vooralsnog niet te zeggen; terstond treft ons echter het samengaan der ventrale as-lijn met de rij der dijporiën-schubben, vooral aan het intersacrale veld duidelijk zichtbaar. Wat de overige beschubbing betreft, zou men globaal genomen kunnen zeggen, dat de door mij hier bepaalde poot-dermatomen slechts gebieden van kleine schubben zijn; terwijl de dermatoomgrenzen zich nu en dan aan schubbenrijen schijnen te houden. Aan den romp en den staart is dit laatste meer geregeld het geval, behalve daar, waar de grenzen zich om extremiteiten heen buigen; hier worden vaak meerdere rijen gekruist. Dit ombuigen der velden om de basis van een poot is een verschijnsel, dat herhaaldelijk bij mijn hagedissen vast te stellen was; het past dan ook geheel in de ontwikkelings schema's door Bolk voor de extremiteit gegeven (fig. 1, pag. 15). De ligging der dermatomen aan de mediaan ten opzichte van de overeenkomstig genummerde wervels doet—ik wees er aan den romp ook reeds op—een opschuiving van het laatste romp-dermatoom naar de extremiteit toe erkennen, terwijl de staart-dermatomen naar achteren verplaatst blijken te zijn. Van de axiele lijnen valt nog te vermelden, dat ze aan den romp en proximaal aan de extremiteiten aan de ventrale zijde vrijwel op dezelfde hoogte t. o. v. de wervelkolom verlopen als aan den rug, en wel ongeveer tusschen beide sacralia (29 en 30^{ste} rugwervel) in.

Hagedis No. 16 (foto's No. 18 en 19).

Dermatomen van den 1^{sten} en 2^{den} praesacralen (29^{sten}, 28^{sten} spinale) wortel; caudale grenzen van het 5^{de} en 6^{de} praesacrale (25^{ste} en 24^{ste} spinale), craniale van het 3^{de} postsacrale (33^{ste} spinale) wortelveld.

Aan de rechterzijde van de hagedis werden de volgende dorsale wortels verbroken: de intersacralis (30), 1^{ste} en 2^{de} postsacralis (31—32), 2^{de}—4^{de} praesacralis (28—26); aan de linker: de intersacralis (30), 1^{ste} en 2^{de} postsacralis (31—32), 1^{ste} en 3^{de}—5^{de} praesacralis (29, 27—25), en alzoo de bovengenoemde dermatomen geïsoleerd.

Dermatoom-beschrijving. In aansluiting aan het intersacrale veld van de vorige hagedis, zal ik hier aanvangen met het dermatoom van den 1sten praesacralen wortel (29). Het ligt eindstandig, geheel op het onderbeen en den voet, doch laat hun caudale zijde onbedekt, terwijl ook de laatste teen er buiten valt. De caudale grens loopt n.l. ongeveer van de knie af, geheel caudaal aan de dorsale zijde van het onderbeen, tot om de basis van den laatsten teen, waarna zij, ventraal ombuigend, eveneens geheel caudaal de buikzijde van het onderbeen volgt, om met een scherp hoek aan de zoom der dijporienschubben te eindigen. De proximale grens volgt van hier denzelfden zoom distaalwaarts tot het einde, buigt zich dan echter weer met een eenigszins onregelmatig verloop proximaal om naar de knie. Overigens is er geen overeenkomst in grenzen en schubbenrijen vast te stellen.

Het veld van den 2den praesacralen (28ste) wortel sluit hier weer geheel bij aan; het ligt eveneens aan de craniale zijde van den poot, doch meer proximaal, tot aan de basis n.l., terwijl het alle teenen vrijlaat. De caudale grens loopt in het midden dorsaal langs de dij op eenigen afstand langs de scheidingslijn van groote en kleine schubben, in vrijwel rechte richting langs de knie en over het onderbeen tot op den voet, buigt zich hier cranial om, en gaat (nu als distale grens) proximaal langs den eersten teen. Ventraal gekomen neemt zij weldra haar richting naar het distale eindpunt der dijporiënrij, welke rij zij tot over $\frac{2}{3}$ van haar lengte blijft volgen. De proximale grens loopt eenigszins onregelmatig, doch in beginsel evenwijdig aan de basaallijn van de extremiteit.

De craniale grenzen van de 3de postsacrale velden (33) vormen samen een ring langs één schubbenrij loodrecht om den staart gelegen. De caudale grens van het 5de praesacrale (25ste) wortelveld volgt een eindweegs een rij van schubben, buigt zich vervolgens om de extremiteit heen, meerdere schubbenrijen kruisend, om ten slotte weer langs één rij de ventrale middellijn te bereiken. De caudale grens van het 6de praesacrale (24ste) houdt zich daarentegen steeds aan één rij. Terwijl beide de ventrale mediaan op dezelfde hoogte bereiken als zij de dorsale verlaten hebben.

Sectie. Het ruggemerg was ter hoogte van de praesacrale doorgesneden wortels een weinig beschadigd. Geïsoleerd was rechts de 1ste praesacrale wortel, links de

2de praesacrale; terwijl hun volgnummer als spinaalwortel was 29 en 28. Doorgetrokken waren rechts en links de intersacralis (dus 30) en de 1ste en 2de postsacralis (dus 31—32), verder rechts de 2de—4de praesacralis (dus 28—26) links de 1ste en 3de—5de praesacralis (dus 29, 27—25). De wervelkolom bestond uit: 8 cervicales, 20 thoraco-lumbales, 2 sacrales. De caudale grens der beide extremiteit-dermatomen, proximaal verlengd gedacht, snijdt de dorsale mediaan tusschen de beide sacralia (29ste en 30ste rugwervel); de craniale grens der 3de postsacrale (33ste) velden ligt tusschen den 2den en 3den caudaal- (32—33ste rug-) wervel, de caudale van het 5de praesacrale (25ste) tusschen den 19den—20sten thor. lumbaal- (27ste en 28ste rug-), van het 6de praesacrale (24ste) veld tusschen den 17den en 18den thor. lumbaal- (25—26ste rug-) wervel. De zenuwplexus was zoowel in verloop, als in samenstelling gelijk aan dien van hagedis No. 15, N. obturat: 27, 28; N. crur: 28; N. inschiad: 29, 30, 28, 31. Het eenige onderscheid is de N. obturat.

Samenvatting. Wij zien dus de dermatomen van den 1^{sten} en 2^{den} praesacralis (29—28) als twee bij elkaar aansluitende, elkaar ten deele overdekkende, craniaal op de extremiteit gelegen velden, waarvan het eerste den geheelen voet, uitgezonderd den laatsten teen, en het geheele onderbeen, behalve de caudale zijde, in beslag neemt; terwijl het tweede den voet nauwelijks bereikend, van het onderbeen meer alleen de dorso-craniale zijde en van de dij vrijwel de geheele craniale helft tusschen poriënrij en dorsale dij-middellijn omhult. Beide dermatomen, doch vooral het tweede, zijn een gebied van groote schubben; hoewel niet uitsluitend. Dat wij in de caudale grenzen aan het dijbeen weer de axiele lijnen te zien hebben, kan wel niet betwijfeld worden; zij komen in ligging ongeveer geheel overeen met de bij de vorige hagedis gevondene. Moeilijker echter is het met de caudale grenzen van het 1^{ste} en 2^{de} praesacrale dermatoom op het onderbeen gesteld; zij komen feitelijk nergens met elkaar overeen; terwijl men, ze vergelijkend met de craniale grenzen aan het onderbeen van hagedis No. 15 bepaald, slechts overeenstemming kan vinden van de dorsale aan No. 15 links met die aan No. 16 links, en de ventrale van No. 15 links, met die van No. 16 rechts. Twee oplossingen zijn nu mogelijk, of de axiele lijnen loopen niet verder dan even voorbij de knie, of er heeft aan het onderbeen een gekruiste overdekking plaats, welke den eenen keer

meer, den anderen keer minder tot haar recht komt. Voorloopig zal ik deze vraag niet verder bespreken. Verlengt men de axiele lijnen op den romp, dan komen zij ongeveer te liggen tusschen de beide sacralia (29—30^{sten} rugwervel). De recht dorso-ventraal verloopende grens van het 6^{de} praesacrale (24^{ste}) veld blijkt niet te zijn verschoven t. o. v. de wervelkolom; met de zich om de extremiteit heen buigende grens van het 5^{de} praesacrale (25^{ste}) blijkt dit daarentegen wel het geval te zijn; een verschuiving n.l. aan de medianen in de richting van de extremiteit; terwijl de staartdermatomen weer naar achteren verplaatst blijken.

COMPILATIEBEELD.

Waar wij nu in de hagedissen No. 15 en 16 exemplaren bezitten met gelijke samenstelling der wervelkolom, zelfs van den lumbo-sacralen plexus, is het zeker wel veroorloofd ons uit de bij hen verkregen resultaten een compilatiebeeld te vormen; dit is zelfs gewenscht, daar de volgende hagedissen, bij welke ik eveneens de achterste extremiteit onderzocht, een tweede groep vormen van deze eerste verschillend door het aantal thoraco-lumbaalwervels.

In korte trekken is het beeld aldus: van den romp de extremiteit naderend treffen wij dermatomen aan, welke aan de dorsale en ventrale mediaan t. o. v. de overeenkomstig genummerde wervels naar de extremiteit toe zijn opgeschoven; in de laterale lijn echter minder. Een gevolg hiervan is, dat men ze zich als het ware om de extremiteit heen ziet buigen. Aan den staart vinden we de velden t. o. v. de wervelkolom naar achteren verplaatst. Als axiele lijnen leerden we kennen: aan de rugzijde een lijn loodrecht op de mediaan tusschen de beide sacralia (29^{ste} en 30^{ste} rugwervel) gelegen, en zich over het midden der dorsale dijvlakte tot iets voorbij de knie voortzettend; aan de buikzijde een lijn, op dezelfde hoogte aan de mediaan ontspringend, en over de ventrale dijvlakte voortgezet langs, en tot het einde van de rij der z.g. dijporiënschubben. Langs deze axiele lijnen liggen craniaal: de velden van den 2^{den} en 3^{den}

praesacralen (28^{ste}—27^{ste}) wortel — dorsaal waarschijnlijk op den romp nog een ander, n.l. dat van den 4^{den} praesacralis (26), hoewel men dit bij hagedis No. 15 ontkennen zou (vergel. echter No. 24 en 17) — ; caudaal: de dermatomen van den intersacralis (30) en 1^{sten} postsacralis (31) — en op den romp dorsaal waarschijnlijk eveneens nog een ander, n.l. dat van den 2^{den} postsacralis, hier evenwel niet bepaald —. Wij vinden dus de dermatomen, gerangschikt op den romp langs de dorsale en ventrale medianen en voortgezet langs de hiermee gelijkwaardige axiale lijnen over de extremiteit, steeds in hun seriële opeenvolging terug: het 1^{ste} postsacrale (31^{ste}), caudaal „schutblad”; het intersacrale (30^{ste}), distaal van het vorige de geheele caudale helft der extremiteit bedekkend; het 1^{ste} praesacrale (29^{ste}), topveld, reeds iets craniaal gelegen; het 2^{de} praesacrale (28^{ste}), de bedekking van een groot gedeelte der craniale helft van den poot; en het 3^{de} praesacrale (27^{ste}) als craniaal „schutblad.” Gelijk ik reeds opgemerkt heb, raakt het 4^{de} praesacrale (26^{ste}) veld de extremiteit niet meer.

Hagedis No. 17 (foto's No. 20—23).

Dermatomen van den 1^{sten}, 3^{den} en 4^{den} praesacralen (28^{sten}, 26^{sten} en 25^{sten} spinale) wortel; caudale grenzen van het 7^{de} en 8^{ste} praesacrale (22^{ste} en 21^{ste} spinule), craniale grenzen van het 3^{de} postsacrale (32^{ste} spinale) wortelveld.

Aan de rechterzijde van de hagedis werden de volgende dorsale wortels verbroken: de intersacralis (29), de 1^{ste} en 2^{de} postsacralis (30—31), de 1^{ste}, 2^{de}, 4—6^{de} praesacralis (28, 27, 25—23); aan de linkerzijde daarentegen: de intersacralis (29), de 1^{ste} en 2^{de} postsacralis (30—31), de 2^{de}, 3^{de}, 5—7^{de} praesacralis (27, 26, 24—22); en aldus de bovengenoemde dermatomen geïsoleerd.

Dermatoom-beschrijving. Terstond treft ons het wortelveld van den 4den praesacralis (26) door zijn eigenaardigen vorm: geheel nog romp-dermatoom buigt het zich craniaal rond de basis van de extremiteit, om niet de ventrale mediaan te bereiken, doch in de lies-streek met een smalle punt te eindigen. De caudale grens

volgt daarbij van de dorsale ruglijn af vrijwel één schubbenrij, welke zich eveneens om den poot heen buigt; de craniale grens loopt een weinig gekromd, zonder eenige betrekking tot een schubbenrij naar beneden. De breedte aan de dorsale mediaan bedraagt 12 m.M. of 10 schubbenrijen.

Het volgende 3de praesacrale (26ste) veld heeft reeds de dorsale mediaan losgelaten en zich ten deele een eindweegs over de craniale zijde van de dij begeven. De caudale grens vangt dorsaal aan ter hoogte van die van het vorig dermatoom, volgt daarbij weer een schubbenrij, zet zich voort in het midden der dorsale dijkvlakte, om even vóór de knie te eindigen. Van hier loopt de distale grens langs een rij eenige m.M. voort, slaat dan proximaalwaarts, ten slotte ventraal af, om zoo de rij der dijporiën te bereiken; langs welke rij de ventrale caudale grens zich naar de mediaan begeeft. De breedte van het veld bedraagt hier 2 buikschilden. De proximale dermatoom-begrenzing volgt in de liesplooï weer min of meer een schubbenrij, doch moet om zijn meest dorsale punt op den romp te bereiken ten slotte meerdere rijen kruisen.

Het nu volgende 2de praesacrale veld is niet aan deze hagedis bepaald, doch wel het daarop volgende, het 1ste praesacrale (28ste). Men zou in het kort hiervan kunnen zeggen: het omvat de geheele extremitet beneden de knie, uitgezonderd de caudale onderbeen-vlakte, welke het in enigszins grilligen vorm onbedekt laat. De proximale grensgebieden springen aan de caudo-dorsale zijde met eenige stompe tongen in het areflectorische gebied van het onderbeen en de benedendij vooruit, en ook aan de ventrale zijde van het kniegewricht vinden wij een punt in de richting van het dijbeen uitstekend.

De craniale grenzen van de 3de postsacrale (32ste) velden vormen weer een ring langs een schubbenrij om den staart. De caudale grens van het 7de praesacrale (22ste) volgt, behoudens een kleine onregelmatigheid in de zijlijn, geheel één dorsale en ventrale schubbenrij, terwijl die van het 8ste praesacrale (21ste) veld in zijn verloop over twee rijen caudaal verspringt.

Opgemerkt dient te worden, dat, uitgezonderd het laatste, de dermatomen, die er voor in aanmerking komen, dorsaal en ventraal op gelijk niveau t. o. v. de wervelkolom gelegen zijn.

Sectie. Het ruggemerg was onbeschadigd. Geïsoleerd en verbroken waren de hierboven als zoodanig aangegeven wortels, welke ik korthedshalve niet weer herhalen zal; terwijl werd uitgeteld, dat de intersacralis de 29ste spinaalwortel was. De wervelkolom was hiermee in overeenstemming: 8 cervicaal, 19 thoraco-lumbaal en 2 sacraalwervels; er was dus 1 thoraco-lumbaalwervel minder dan bij de twee vorige exemplaren. De caudale grenzen van het 3de en 4de praesacrale (26ste—25ste) dermatoom lagen tusschen de beide sacralia (28—29ste rugwervel), die van 7de praesacrale (22ste) boven den 16den thor. lumbalis (24ste rugwervel), die van het 8ste praesacrale (21ste) tusschen den 14den en 15den thor. lumbalis (22—23ste rugwervel); de craniale grens van het 3de postsacrale (32ste) veld tusschen den 2den en 3den caudalis (31—32ste rugwervel). Het dermatoom van den 4den praesacralen

(25sten) wortel lag boven den 17—19den thor. lumbalis en 1sten sacralis (25—28ste rugwervel). Ten slotte werd de lumbo-sacrale plexus uitgepraepareerd (fig. 8, pag. 33), N. obturat: 26, 27; N. crur: 27; N. ischiad: 28, 29, 27, 30. Opmerkelijk is, dat zijn bouw en samenstelling geheel overeenkomen met die van de vorige hagedissen, behalve dan natuurlijk, dat bij deze No. 17 de plexus over 1 wortel craniaal opgeschoven is.

Samenvatting. Wij zien dus de romp-dermatomen ook weer dorsaal en ventraal naar den poot opgeschoven, het 4^{de} praesacrale (25^{ste}) zelfs geheel om de basis der extremititeit heen gebogen. Het volgende 3^{de} praesacrale (26^{ste}) dermatoom geheel bij het vorige aansluitend en het ten deele nog bedekkend, ligt als „schutblad” craniaal op de dij, terwijl het dorsaal het verband met de mediaan verloren heeft. Het 1^{ste} praesacrale veld (28), het topdermatoom, beslaat den geheelen voet en het onderbeen, behalve de caudale zijde. Het laat zich verder wel niet betwijfelen, dat we hier in de caudale grens van het 3^{de} praesacrale (26^{ste}) veld dorsaal en ventraal, evenals in den aanvang van die van het 4^{de} praesacrale (25^{ste}) dorsaal, weer de axiele lijnen te zien krijgen. Hun niveau ligt dorsaal en ventraal tusschen de beide sacralia (28^{ste}—29^{ste} rugwervel). Verder blijkt uit het 1^{ste} praesacrale (28^{ste}) veld, dat een zich voortzetten dezer axiele lijnen op het onderbeen zeer onwaarschijnlijk is. Men zal zich herinneren, dat deze vraag bij de vorige hagedissen niet geheel op te lossen was; hier kan er evenwel niet veel twijfel overblijven: mocht al het begin der dorsale caudale grens (op de hoogte van de knie) zich nog bij de van boven komende axiele lijn laten aansluiten, verder distaalwaarts is dit niet meer mogelijk; terwijl aan de ventrale zijde de caudale grens van dit 1^{ste} praesacrale (28^{ste}) dermatoom een verloop vertoont, dat zeer weinig bij een axiele lijn passen zoude. De staart-dermatomen blijken weer t. o. v. de wervelkolom naar achteren verplaatst te zijn. Hoewel ik er later uitvoeriger op terug zal komen, mag tenslotte toch de groote overeenkomst in ligging niet onvermeld blijven, van het 1^{ste} praesacrale (28^{ste}) dermatoom hier en bij hagedis No. 16, waar het echter door den 29^{sten} spinalen wortel geïnnerveerd wordt; van de distale grens van het 3^{de} praesacrale veld bij hagedis

No. 17 geïnnerveerd door den 26^{sten}, met die van het overeenkomstige dermatoom bij hagedis No. 15, door den 27^{sten} wortel verzorgd; enz.

Hagedis No. 18 (foto's No. 24—27).

Dermatomen van den intersacralis (29^{sten} spinaalwortel) 2^{den} praesacralis (27^{sten} spinaalwortel), 2^{den} + 3^{den}, 3^{den} postsacralis (31^{sten} + 32^{sten}, 32^{sten} spinaalwortel); caudale grenzen van het 5^{de} en 6^{de} praesacrale (24^{ste}, 23^{ste} spinale) en craniale grens van het 7^{de} postsacrale (36^{ste} spinale) wortelveld.

De volgende dorsale wortels werden doorgesneden: rechts de intersacralis (29), de 1^{ste}, 3^{de}—5^{de} praesacralis (28, 26—24), 1^{ste}, 4—5^{de} postsacralis (30, 33—34); links waren doorgesneden: de 1^{ste}—4^{de} praesacralis (28—25), 1—2^{de} en 4—6^{de} postsacralis (30—31 en 33—35).

Dermatoombeschrijving. Beginnen wij met het 2de praesacrale (27ste), het dermatoom, dat ons aan de vorige hagedis op de craniale helft der extremiteit ontbrak. Het beslaat de geheele craniale dijvlakte van dijporiënrij tot dorsale dij-middellijn, dus laat ik dadelijk maar zeggen, van ventrale tot dorsale axiele lijn. De proximale grens loopt eenigszins onregelmatig op eenigen afstand van de basis der extremiteit, raakt deze evenwel op het punt waar de axiele lijn langs den romp naar boven gaat stijgen. Daar de distale grens reeds even voor de knie de dorsale as-lijn verlaat, om zich eerst craniaal dan distaal af te wenden, en langzaam hellend tussehen den 1sten en 2den teen door te loopen, terwijl de ventrale caudale grens van het einde der dijporiënrij zich terstond in rechte lijn naar hetzelfde punt begeeft, kan men zeggen, dat het hier besproken wortelveld op het onderbeen slechts een lange tong vormt, met de basis even boven de knie, den top distaal van den eersten teen gelegen.

Het dermatoom van den intersacralis (29) ligt aan de caudale zijde langs de geheele extremiteit; het reikt op de dij dorsaal tot de axiele lijn, ventraal echter maar op één punt tot de dijporiënrij. Ik zie evenwel in dit laatste afwijkende feit geen reden om te twijfelen of de dijporiënrij werkelijk wel as-lijn is; daar dit slechts de eenige keer is, dat deze abnormaliteit zich vertoont, terwijl in alle andere gevallen die rij zich ontwijfelbaar als zoodanig deed kennen. Het eenige punt, waar wel de dijporiënschubben geraakt worden, blijkt hetzelfde als datgene, wat wij reeds meer hebben leeren kennen als uitgangspunt van grenzen over het ventrale onderbeen; van hier strekt zich de craniale grens, caudaal langs de onderzijde het been volgend, tot over den voet uit, de drie laatste teenen insluitend. De dorsale craniale grens verloopt als axiele lijn midden op het dorsale dijvlak, iets caudaal om de knie heenbuigend, en

verder ook weer vrijwel in het midden langs het onderbeen naar beneden en over den voet. De proximale grens raakt ventraal even het cloakaalschild; dorsaal wordt de romp niet bereikt.

Het veld van den 2den en 3den postsacralis (31—32) herkennen wij weer als te behoreen tot hetzelfde type, als het 4de praesacrale (25ste) dermatoom bij de vorige hagedis, al behoort het eerste ook tot de staart-, het laatste tot de romp-dermatomen. De craniale grens verlaat de dorsale mediaan volgens een schubbenrij, doch kruist bij het naderen der extremiteit meerdere rijen, alvorens zij, aan de basis van den poot gekomen, overgaat in de caudale grens van het 2de praesacrale (27ste) dermatoom. Op de foto's is dit niet scherp te onderscheiden, doch beide grenzen sluiten juist bij elkaar aan, te zamen de axiele lijn vormend. De craniale grens volgt dan verder de basis van den poot in een wijden boog, even later zich aan een schubbenrij aansluitend, om achter de cloakaal-spleet in de ventrale mediaan te eindigen. De caudale grens van ditselfde veld loopt geheel langs een schubbenrij loodrecht op de lichaams-as naar beneden. De breedte van het tweewortelveld bedraagt aan de dorsale mediaan 18 m.M. of 13 schubbenrijen, aan de ventrale slechts 7 m.M. of 3 rijen. Vermoedelijk is het veld op deze laatste plaats te klein, het zal in ieder geval de cloakaal-spleet dichter moeten naderen.

Ook het veld van den 3den postsacralis (32) is onvolledig, daar het zoowel dorsaal als ventraal de mediaan niet bereikt. De craniale grens helt iets voorover, de caudale verloopt loodrecht. De caudale grens van het 5de praesacrale (24ste) veld loopt terstond eenigszins gekromd van het dorsale midden af op eenigen afstand om de voorzijde van den poot, later in de lies hem dicht naderend; tot de mediaan kon ik haar echter niet vervolgen. De caudale grens van het opvolgende 6de praesacrale (23ste) veld valt in den beginne langs een schubbenrij, buigt in de zijlijn echter ook weer, op grooter afstand als de vorige, om de basis van de dij heen, om aan de buikzijde weer bekenwaarts gericht het ventrale midden te bereiken.

De craniale grens van het 7de postsacrale (36ste) veld verspringt over een heele staartschubbenrij; hetgeen wel niet juist zal zijn, hoewel het niveau goed schijnt. De overeenkomstige van het 6de postsacrale (35ste) is echter geheel verkeerd van niveau; toch was er meer bekenwaarts nooit eenige gevoeligheid te constateeren. Eenselfdetekort aan gevoeligheid liet zich trouwens ook aan de andere staart-dermatomen vaststellen.

De wortelvelden lagen in 't algemeen weer dorsaal en ventraal op gelijk niveau t. o. v. de wervelkolom.

Setie. Het ruggemerg was aan den staart hier en daar wat gelaedeerd. Geïsoleerd of doorsneden waren de reeds boven als zoodanig opgegeven wortels; terwijl werd vastgesteld, dat de intersacralis de 29ste spinaalwortel was. In overeenstemming daarmee de samenstelling van de wervelkolom: 8 cervicales, 19 thoraco-lumbales, 2 sacrales; evenals bij de vorige hagedis No. 17. De dorsale craniale grenzen van het intersacrale (29ste) en 2de + 3de postsacrale (31—32ste) wortelveld en de dorsale en ventrale caudale grenzen van het 2de praesacrale (27ste) veld op den romp of de dij gelegen, welke in hun verloop de axiele lijnen weergeven, bleken hun niveau aan

de wervelkolom te hebben in het midden van den 1sten sacraalwervel (28ste rugw.). Het 2de + 3de postsacrale (31ste + 32ste) veld lag boven den 1sten en 2den sacraal-, en 1sten—4den caudaal- (28—33ste rug-) wervel; het 3de postsacrale (32ste) boven den 2den—4den caudaal- (31—33ste rug-) wervel; de caudale grens van het 5de praesacrale (24ste) veld tusschen den 18 en 19den thor. lumbalis (26—27ste rugw.) en die van het 6de praesacrale (23ste) tusschen den 17—18den thor. lumbalis (25 en 26ste rugwervel); de craniale grens van het 7de postsacrale (36ste) veld tusschen den 7den en 8sten caudaal- (36—37ste rug-) wervel. Ten slotte werd de lumbo-sacrale plexus uitgepraepareerd (fig. 8, pag. 33). Hij was slechts in kleinigheden verschillend van dien van de vorige hagedis No. 17: N. obturat. 27, 26, N. crur.: 27; N. ischiad.: 28 = 29, 27, 30. Men zou hem dus een weinig „post fixed” t. o. v. dien van No. 17 kunnen noemen. In de ligging van de dermatomen is er echter niets wat op een, aan die van den plexus beantwoordende, verschuiving kan wijzen; daar evenwel aan beide hagedissen slechts verschillende huidvelden geïsoleerd werden, zullen kleinere afwijkingen (en daarom kan het hier slechts gaan) wel niet vast te stellen zijn.

Samenvatting. De resultaten bij deze hagedis overziende, treffen wij ook hier weer bij de op de rompgrenzen gelegen dermatomen, het reeds herhaaldelijk vermelde opschuiven naar, en ombuigen om de extremiteiten aan; terwijl voor het eerst dit verschijnsel, zij het ook in mindere mate, bij de huidvelden aan de staartgrens (n.l. 2^{de} + 3^{de} postsacrale) voor den dag komt; de overige staartvelden zijn weer t. o. v. den overeenkomstig genummerden wervel naar achteren verplaatst. Het verloop der aslijnen kwam duidelijk aan de pooten en den romp in de dermatoomgrenzen tot uiting; hun niveau aan de wervelkolom is in het midden van den eersten sacraal- (28^{ste} rug-) wervel gelegen. Een punt, dat mogelijk de aandacht getrokken heeft, en waarover ik nog niets naders gezegd heb, is het volgende: In den loop der verschillende beschrijvingen heb ik meermalen opgemerkt, hoe ter hoogte van de sacralia schubbenrijen benedenwaarts verliepen, om dan, hetzij aan de craniale hetzij aan de caudale zijde langs of over de basis der extremiteit heen buigend, tegen de buikschubben te eindigen. Men zou nu kunnen vragen, of misschien de dorsale axiele lijn op den romp juist in de scheidingslijn van de voor en de achter langs den poot heen buigende schubbenrijen verloopt. Dit nu is niet het geval; de aslijn blijkt pl.m. 4 schubbenrijen (4 m.M.) meer craniaal te verloopen.

Wij vinden dus: het 2^{de} postsacrale veld (31) nog geheel op den romp; het intersacrale (29) de geheele caudale helft der extremiteit inclusief de drie laatste teenen bedekkend; terwijl het 2^{de} praesacrale (27^{ste}) veld de craniale zijde van den poot bekleedt, door, met zijn basis in de axiele lijnen aan de dij gelegen, een lange tong te zenden over de voorzijde van het onderbeen en den voet, den eersten teen insluitend.

Tenslotte moet ik dan nog de overeenkomst in ligging vermelden van het dermatoom van den intersacralis (29) met het gelijknamige bij hagedis No. 15, dat daar echter door den 30^{sten} spinaalwortel geïnnerveerd wordt; en van het 2^{de} praesacrale (27^{ste}) veld met het analoge van hagedis No. 16, daar echter door den 28^{sten} spinaalwortel verzorgd enz.

COMPILATIEBEELD.

Daar, zooals wij zagen, de beide laatste hagedissen No. 17 en 18 niet alleen in samenstelling van de wervelkolom, doch zelfs in die van den lumbo-sacralen plexus met elkaar overeenstemmen, mogen we ons uit de resultaten bij beiden verkregen weer een compilatiebeeld vormen; om dan daarna dit beeld te kunnen vergelijken met dat van de hagedissen No. 15 en 16, welke, naar men zich herinneren zal, één thoraco-lumbaalwervel meer bezitten.

Beschouwt men bij No. 17 en 18 de ligging der dermatomen op romp en staart t. o. v. de overeenkomstig genummerde wervels, dan bemerkt men aan de beide kanten van den achterpoot, doch vooral aan den voorkant, een opschuiven der velden in het grensgebied naar de extremiteit toe; en wel hoe dichter zij van nature bij den poot gelegen zijn, des te belangrijker is hun opschuiving. Waar dit verschijnsel nu vooral optreedt aan de dorsale en ventrale mediaan en minder in de zijlijn, blijken de dermatomen in kwestie zich dus, de naastbijzijnde het sterkst, om de basis van de extremiteit heen te buigen; een duidelijk voorbeeld hiervan is het 4^{de} praesacrale

van hagedis No. 17. De verder van den poot verwijderde staartvelden blijken t. o. v. de wervelkolom naar achteren verplaatst te zijn. Als axiele lijnen leerden we kennen: een dorsale, ongeveer tusschen de beide sacralia (28^{ste} en 29^{ste} rugwervel) in loodrechte richting de rugmiddellijn verlatend, en zich, afgedaald op de extremiteit, in het midden der dorsale dijvlakte voortzettend tot iets voorbij en caudaal van de knie; en een ventrale terzelfder hoogte van het buikmidden uitgaande, en zich in zijn verder verloop aan de dijporiën houdend. Langs deze aslijnen zijn gelegen, aan de craniale zijde: het 4^{de} praesacrale (25^{ste}) (alleen aan den rug), het 3^{de} en het 2^{de} praesacrale (26^{ste} en 27^{ste}) dermatoom; aan de caudale zijde: het 2^{de} postsacrale (31^{ste}) (alleen aan den rug), het intersacrale (29^{ste}), hoewel bij hagedis No. 18 ventraal niet volledig, en het 1^{ste} postsacrale wortelveld, dat echter aan deze hagedissen niet bepaald werd. Beschouwen wij nu deze dorsale en ventrale aslijnen weer als gelijkwaardig aan, en als voortzettingen van de rug- en buikmedianen op de extremiteit, dan blijkt weer de oorspronkelijke seriële openvolging der dermatomen ook in hun rangschikking op den poot behouden te zijn gebleven: het 4^{de} praesacrale (25^{ste}) laatste „omgebogen” rompdermatoom; het 3^{de} praesacrale (26^{ste}) craniaal „schutblad”; het 2^{de} praesacrale (27^{ste}) ongeveer de geheele craniale helft van den poot bedekkend; het 1^{ste} praesacrale (28^{ste}) topveld, nog iets craniaal gelegen; het intersacrale (29^{ste}) de geheele caudale helft van de extremiteit in beslag nemend; (het bij deze groep niet bepaalde 1^{ste} postsacrale (30^{ste}), caudaal „schutblad”, zie hagedis No. 15), en ten slotte het 2^{de} postsacrale (31^{ste}), eerste „omgebogen” staartdermatoom.

BESPREKING DER DERMATOMEN VAN DEN ACHTERPOOT EN OMGEVING.

Achtereenvolgens zullen weer de 6 punten: vorm, ligging, overdekking, inwendige differentiatie, variabiliteit en persistente zichtbare dermatomerie besproken worden. Ik begin van achteraf aan met de

VARIABILITEIT.

Zooals wij zagen, was er één paar hagedissen (No. 15—16) te onderscheiden van een tweede paar (No. 17—18) door de ligging van de achterste extremiteit aan de wervelkolom; bij de eerste groep waren n.l. de sacralia No. 29 en 30 in de rij van wervels, bij de tweede groep daarentegen No. 28 en 29; dus was het bekken met den poot bij de eerste één segment staartwaarts verschoven vergeleken met de ligging dezer lichaamsdeelen bij de tweede groep. Voor we nu een algemeen overzicht geven van de situatie der opvolgende dermatomen aan den achterpoot, dienen we dus eerst uit te maken, of dit verschillend niveau der extremiteit ook een verschil in ligging der dermatomen met zich brengt.

Ik had reeds gelegenheid op te merken, hoeveel overeenkomst er bestaat tusschen eenige gelijknamige huidvelden der 1^{ste} en der 2^{de} groep, mits men de innerveerende wortels maar uittelt van uit den intersacralis, als nulpunt. Ik zal dit hier nu nog eens voor elk veld afzonderlijk nagaan. Het dermatoom van den 4^{den} praesacralis ligt: bij hagedis No. 17 als laatste omgebogen romp-dermatoom vóór de extremiteit, caudaal over eenigen afstand door de dorsale axiele lijn begrensd, en geïnnerveerd door den 25^{sten} spinaalwortel; bij hagedis No. 15 (alleen de caudale grens bepaald) evenzoo, doch hier geschiedt de innervatie door den 26^{sten} spinaalwortel. Het dermatoom van den 3^{den} praesacralis vormt bij hagedis No. 17 het craniale schutblad, caudaal zoowel aan rug- als buikzijde door axiele lijnen begrensd, en verzorgd door den 26^{sten} spinaalwortel, terwijl dat van hagedis No. 15, voor zoover te bepalen, geheel dezelfde ligging vertoont, hoewel geïnnerveerd door den 27^{sten} spinaalwortel. Het volgende, 2^{de} praesacrale veld, bij hagedis No. 18 zijn zenuwmateriaal van den 27^{sten}, bij hagedis No. 16 van den 28^{sten} spinaalwortel betreffend, vertoont bij beide exemplaren een vrijwel overeenstemmende craniale ligging; caudaal boven en onder ten deele door axiele lijnen begrensd, strekt het zich bij No. 18 meer als een tong over het onderbeen en den voet uit met insluiting van den eersten teen, terwijl het bij No. 16 daar

ter plaatse iets meer gedrongen (korter en breeder) verschijnt, den eersten teen proximaal aan de basis passeerend; eenig ingrijpend verschil meen ik echter hierin niet te moeten zien. Het hierbij aansluitende 1^{ste} praesacrale veld is zoowel bij hagedis No. 17, geïnnerveerd door den 28^{sten} spinaalwortel, als bij hagedis No. 16, geïnnerveerd door den 29^{sten} spinaalwortel, geheel topveld, de caudale zijde van het onderbeen onbedekt latend, en dit bij hagedis 16 iets meer als bij 17, waar ook de laatste teen er binnen valt; men zou dus kunnen zeggen, dat het veld bij No. 17 een weinig meer caudaal uitgebreid is dan bij No. 16; toch geloof ik ook dit niet als een belangrijk verschil te moeten aanmerken. Het volgende veld, dat van den intersacralis — bij hagedis 18 de 29^{ste}, bij hagedis 15 de 30^{ste} spinaalwortel — bedekt bij beiden in bijna gelijke uitbreiding de geheele caudale helft van den achterpoot, ten deele craniaal begrensd door axiale lijnen, hoewel het bij No. 18 de ventrale aslijn maar op één punt bereikt en ook langs de dorsale axiale lijn zich minder ver proximaal uitstrekt; aan beide feiten zal wel de iets geringere gevoeligheid van dit dier schuld dragen. Het aansluitende 1^{ste} postsacrale dermatoom is alleen aan hagedis No. 15 bepaald (geïnnerveerd door den 31^{sten} spinaalwortel), het 2^{de} postsacrale alleen aan No. 18 (geïnnerveerd door den 31^{sten} spinaalwortel); van beiden kunnen we echter zeggen, dat ze geheel zouden passen in de opeenvolging der dermatomen, ook aan het paar hagedissen bij welke ze niet geïsoleerd werden.

Samenvattend mogen wij dus zeggen: onafhankelijk of de extremitet-aanleg een segment hooger of lager aan de wervelkolom plaats gehad heeft, onafhankelijk dus of een 1 segment meer craniaal of caudaal gelegen groep van neuromeren het innervatie-materiaal leverde, blijven de dermatomen — aangeduid in de betrekking van hun wortel tot den intersacralis — ten opzichte van die extremitet op dezelfde plaats gelegen. Geheel in overeenstemming daarmee is het feit, dat ook de zenuwplexus bij de door mij behandelde hagedissen in géén opzicht veranderingen vertoonde — de intersacralis als nulpunt genomen — hetzij deze de 29^{ste} of de 30^{ste} in de rij van

spinaalwortels was (pag. 33). *Dus niet door het absolute nummer der wortels aan het ruggemerg wordt hun periphere uitbreiding in plexus of dermatoom bepaald, doch door hun relatieve plaats ten opzichte van de extremiteit.*

VORM EN LIGGING.

De axiele lijnen leerden wij kennen als voortzettingen op de extremiteit van, en gelijkwaardig aan de dorsale en ventrale medianen. Langs hen zetten de dermatomen zich van den romp en den staart af in hun oorspronkelijke serieele opeenvolging voort. Verschuift de extremiteit-aanleg, en met hem de axiele lijn, langs de wervelkolom over een segment, hun wederzijdsche verhouding wordt niet verstoord; slechts de dermatomen komen aangeduid met, en vastgehecht op hun volgnummer langs het lichaam, allen een plaats verder te liggen ten opzichte van de extremiteit, daar hun wortels, hierbij vergeleken, zich verplaatst hebben. Dit nog als aanvulling van het boven gezegde. Wij konden de dorsale axiele lijn, van de rugmediaan tusschen de beide sacralia af in rechte richting naar beneden gaande, over de dij vervolgen tot even caudaal en voorbij de knie; de ventrale lijn langs, en tot het einde van de dijporiënschubbenrij, terwijl zij proximaal ongeveer ter zelfder hoogte als de dorsale de buikmediaan snijdt; beider verloop op de dij is daarbij iets gekromd.

Van den romp of den staart de extremiteit naderend, zien we de dermatomen, vooral in het eerste geval, vergeleken bij hun overeenkomstig genummerde wervels meer en meer naar de aslijnen toe opschuiven; waar dit opschuiven het sterkst aan de rug- en de buikzijde plaats heeft, en minder in de zijlijn, vertoonen vooral de naastgelegen wortelvelden een zich buigen om de basis van den poot; b.v. het 4^{de} praesacrale en het 2^{de} postsacrale veld, dorsaal door axiele lijnen gescheiden. De volgende dermatomen, het 3^{de} praesacrale en 1^{ste} postsacrale, bedekken als „schutbladen” de craniale en caudale helft van de dij, aan boven- en onderzijde eveneens door aslijnen gescheiden. Hierop volgen distaalwaarts het 2^{de} praesacrale craniaal, en het intersacrale caudaal, de extremiteit

over de geheele lengte bedekkend; terwijl hun gemeenschappelijke grenzen weer de aslijnen aangeven, althans op de dij en langs de knie. Het bleek mij n.l. niet waarschijnlijk, dat deze lijnen zich nog verder distaalwaarts uitstrekken zouden. Het laatste dermatoom, dat van den 1^{sten} praesacralis, vormt het topveld aan den poot, hoewel in ligging nog iets craniaal. Noemt men de dermatomen met het absolute nummer hunner wortels aan het ruggemerg, dan krijgt men dus, bij een hagedis met 20 thoraco-lumbaal wervels: als craniaal gelegen dermatomen het 27^{ste} en 28^{ste}, als eindstandig het 29^{ste}, als caudaal gelegen het 30^{ste} en 31^{ste}; bij een exemplaar met 19 thoraco-lumbaal wervels: resp. het 26^{ste} en 27^{ste} craniaal, het 28^{ste} eindstandig, en het 29^{ste} en 30^{ste} caudaal. Doch, als gezegd, ligt het topveld nog een weinig aan de voorzijde van den poot; aan den cranialen vinden wij dus 3, aan den caudalen kant van de extremitéit 2 dermatomen; er zijn dus bij de hagedis meer dermatomen van de romp- dan van de staartzijde op den poot geschoven. Dit wordt geheel bevestigd door de bij deze hagedis geconstateerde grootere verplaatsing der r6mp- dan der staartdermatomen in de richting van de extremitéit; terwijl bij No. 18 rompvelden, op eenigen afstand van den poot gelegen, reeds deze opschuiving vertoonen, vertoont van de staartdermatomen alleen het allernaast gelegene dit verschijnsel. De reden hiervan ligt voor de hand: de staartvelden worden, meer nog dan pootwaarts, naar achteren verplaatst ter bedekking van de staartpunt. Bij den aanleg der extremitéit zullen de aslijnen wel geloopen hebben tusschen het 1^{ste} praesacrale en het intersacrale veld; bij het volwassen dier liggen zij, zooals we zagen, tusschen de beide sacralia.

Daar het interessant zijn zoude de *serieele opeenvolging der dermatomen aan één hagedis* te demonstreeren, heb ik getracht bij één exemplaar (No. 24) de methode van Rossi toe te passen, om, aan den staart beginnende, deze zoover mogelijk craniaal voort te zetten. Ik doorsneed daarbij niet het ruggemerg, doch verbrak beiderzijds twee symmetrische dorsale wortels, bepaalde dan zoo snel mogelijk de caudale grens van het kopwaarts volgende dermatoom, doorsneed

weer de twee craniaal volgende symmetrische wortels enz. enz. Het spreekt vanzelf, dat, waar zoo snel gewerkt moest worden, den dermatomen geen voldoende tijd gelaten werd hun caudale grenzen naar behooren uit te breiden; men zal dit dan ook hier en daar in de resultaten zien; eenige grenzen zijn iets craniaal verplaatst. De afbeeldingen spreken voor zichzelf, ik behoef er niet veel bij te vermelden (foto's No. 28—31). De laatste staartgrens (6^{de} postsacrale) is een craniale grens, daarvóór werden 3 wortels doorgesneden en zoo de 2^{de} postsacrale caudale grens geïsoleerd; alle verdere grenzen zijn eveneens caudale¹⁾. Het aantal thoraco-lumbaal wervels was 19, dus de intersacralis No. 29; het niveau der axiele lijnen ligt tusschen de beide sacralia. Zooals men zien zal, is er links caudaal van de aslijn aan den rug een kleine onregelmatigheid, welke overigens wel in de snelle wijze van experimenteren zijne oorzaak zal hebben; aan de rechterzijde is alles normaal.

Ten slotte moet ik nog vermelden, dat bij de hier besproken hagedissen de meer van den achterpoot verwijderde staartdermatomen naar de punt toe verplaatst blijken te zijn t. o. v. de wervelkolom. Zij vertoonen de gedaante van een rechten band.

OVERDEKKING.

Deze komt aan alle extremitéit-dermatomen voor, bereikt evenwel nooit die grootte als bij de rompvelden. Het resultaat is, dat de voorzijde van den poot, waar 3 dermatomen gelegen zijn, vrijwel geheel plurispinaal (van uit 2 wortels) geïnnerveerd wordt; met de achterzijde, waar 2 velden liggen, is dit grootendeels het geval; terwijl van de teenen alleen de twee langsten, de 3^{de} en 4^{de}, steeds dubbel, de 2^{de} steeds enkelvoudig, en de 1^{ste} en 5^{de} nu eens dubbel dan weer enkelvoudig geïnnerveerd bleken. Een overeenkomstige verdeling der gevoeligheid heb ik niet gevonden. In verband nu met de vraag, of dermatoom-overdekkingen wel een functioneele beteekenis hebben, is het feit ook van belang, dat er bij prikkeling

¹⁾ Caudale, n.l. bij beschouwing der as-lijnen als voortzettingen van de medianen.

van de — hoogstens dubbel geïnnerveerde — teenen gewoonlijk sterker reflexen optraden dan bij die van den — hoofdzakelijk driedovoudig geïnnerveerden — romp. (Zie bij Algemeene Beschouwingen.)

Aan de aslijnen kon nu en dan een geringe overdekking geconstateerd worden.

INWENDIGE DIFFERENTIATIE.

In het algemeen was de gevoeligheid centraal in de dermatomen spoediger te bepalen, krachtiger en langer standhoudend, dan in meer peripheer gelegen gebieden.

PERSISTENTE WAARNEEMBARE DERMATOMERIE.

Ontwijfelbaar bezitten wij in de diijporiënschubbenrij een natuurlijke dermatoomgrens, zelfs een axiele lijn; ook is de beschubbing caudaal ervan een geheel andere dan craniaal: hier zeer kleine, ginds groote schubben. Iets dergelijks ook van de dorsale axiele lijn te zeggen, is niet wel mogelijk: zij volgt van de mediaan af aan den rug eerst een schubbenrij — niet, gelijk men zich herinneren zal, de scheidingslijn der voor en achter om den poot heen loopende rijen — kruist er dan meerdere, treedt op de dij over, doch loopt ook daar niet juist tusschen de craniale gebieden van groote en de caudale van kleine schubben door, doch op eenigen afstand van de groote verwijderd. Van de overige dermatoomgrenzen heb ik slechts sporadisch een volgen van schubbenrijen op den poot kunnen vermelden.

Extremitéitgewrichten als natuurlijke grenzen aan te nemen, zou voor het intersacrale, 1^{ste} en 4^{de} praesacrale, en 2^{de} postsacrale (?) dermatoom mogelijk zijn; het is misschien echter wat gezocht.

Aan den staart houden zich de grenzen der dermatomen steeds aan een schubbenreeks, behalve die, welke om den poot gebogen zijn; deze kruisen ze veelal. De grenzen der om de dij heen gebogen romp-dermatomen kruisen eveneens de schubbenrijen; het laatste hiervan echter, het 4^{de} praesacrale veld (b.v. bij hagedis No. 17), heeft wèl een eveneens omgebogen schubbenrij als caudale begrenzing.

F. DERMATOMEN VAN DEN VOORPOOT EN DEN HALS MET OMGEVING.

Ook bij de nu door mij te behandelen hagedissen kwamen verschillen in het aantal thoraco-lumbaalwervels voor; zooals echter blijken zal, had dit in 't geheel geen invloed, noch op de ligging of den vorm der dermatomen aan den voorpoot, noch op de samenstelling van den plexus brachialis; zelfs niet, en dit is het onderscheid met hetgeen we aan den achterpoot konden vaststellen, indien men de dermatomen aangeeft met het volgnummer hunner dorsale wortels aan het ruggemerg. M. a. w. in de door mij te bespreken gevallen is de voorste extremiteit op hetzelfde punt aan de wervelkolom bevestigd, hetzij de achterste een segment meer craniaal of caudaal geplaatst is.

Hagedis No. 19 (foto's No. 32—33).

Dermatomen van den 7^{den} en 8^{sten} spinalen wortel, caudale dermatoomgrenzen van den 4^{den}, craniale van den 11^{den} en 12^{den} spinalen wortel.

Aan de linkerzijde van het dier werden doorgesneden de 5^{de}, 6^{de}, 8—10^{de}, aan de rechterzijde de 5—7^{de}, en 9—11^{de} dorsale wortel; aldus de bovengenoemde velden geïsoleerd.

Dermatoom-beschrijving. Het 7de wortelveld ligt aan de craniale zijde van den bovenarm en op den romp, en raakt de dorsale mediaan nog over eenige m.M., terwijl het even voor de ventrale eindigt. Daar het bij dit dier gevonden veld echter — zooals uit het onregelmatig verloop der grenzen te verwachten is, en later ook zal blijken — geen voldoende uitgebreidheid bezit, wil ik het niet verder bespreken.

Het 8ste wortelveld ligt aan de dorso-craniale zijde over de geheele extremiteit, alle teenen insluitend; terwijl het zich ventraal nog even op den schouder begeeft. De caudale grens vangt in het midden van den bovenarm op korten afstand van den romp aan, verloopt dan iets caudaal afwijkend over den elleboog, en steeds meer van het midden verwijderd buigt zij even proximaal van den laatsten teen ventraal om, doorsnijdt daar de voetzool, volgt dan craniaal van het midden den onderarm, om zich bij de binnenzijde van den elleboog naar het midden van den bovenarm te begeven. De proximale grens loopt om de basis van den poot.

De caudale grenzen van het 4de wortelveld verloopden regelmatig bandvormig om den hals, in het laterale en ventrale gebied vindt men een kleine knik; vermoedelijk weer als gevolg van trauma. De craniale grens van het 11de veld ligt blijkbaar — vergl. die van het 12de — te ver naar achteren. Die van het 12de veld volgt aanvankelijk een schubbenrij, buigt zich dan regelmatig om den poot, waarbij talrijke rijen gekruist worden, doch verspringt ventraal één rij staartwaarts.

Sectie. Het ruggemerg was ter hoogte van den 12den wortel iets gelaedeerd. Geïsoleerd waren: de 8ste wortel, tusschen den 7den en 8sten wervel, en de 7de wortel, tusschen den 6den en 7den wervel uittreidend; ook bleken de boven als doorsneden opgegeven wortels inderdaad verbroken. De wervelkolom bestond uit: 8 cervicales, 20 thoraco-lumbales, 2 sacrales. De caudale grens van het 4de veld lag boven den 2den wervel (epistropheus), de craniale grens van het 12de tusschen den 1sten en 2den thoraco-lumbalis (9—10de rugwervel). Tenslotte werd de brachiale plexus uit geprepareerd (fig. 3, pag. 32), N. medianus: 9, 8, 7, 6, 10 (?).

Samenvatting. We zien dus het 12^{de} dermatoom zich van de rompgrens om den voorpoot heenbuigen; daarbij bleek het aan de dorsale en ventrale mediaan niet verschoven te zijn in de richting van de extremititeit. Merkwaardig is de ligging der grens van het 4^{de} veld; zij is ver kopwaarts opgeschoven. De verklaring hiervoor zal wel zijn, dat de dermatomen van den hals en het achterhoofd en den poot bedekken moeten. Het 7^{de} veld zien wij op den romp en den bovenarm gelegen, terwijl het 8^{ste} de geheele craniale helft van de extremititeit, de hand inbegrepen, bedekt. Schubbenrijen kwamen een enkele maal als dermatoomgrenzen voor; verder zouden we kunnen zeggen, dat de nu behandelde dermatomen, gebieden van groote schubben zijn (doch weer niet uitsluitend). Tenslotte zijn we wel gerechtigd in de caudale begrenzing van het 7^{de} en 8^{ste} veld op den bovenarm de dorsale en ventrale axiale lijnen te zien; hoever deze zich distaal uitstrekken, is nog niet te zeggen.

Hagedis No. 26 (foto's No. 34—35).

Dermatomen van den 5^{den} en 6^{den} spinalen wortel; caudale dermatoomgrenzen van den trigeminus en den 2^{den}, craniale van den 14^{den} spinalen wortel.

Aan de linkerzijde van het dier werden doorsneden de 2—4^{de}

en 6—13^{de}, aan de rechterzijde de 3—5^{de} en 7—13^{de} dorsale wortel; en aldus de bovengenoemde velden geïsoleerd. Zooals ik reeds bij de beschrijving van het zenuwstelsel dezer hagedis vermeldde, ontbreekt de 1^{ste} dorsale wortel; op het huidgebied van den 2^{den} dorsalen wortel volgt dus kopwaarts terstond dat van den trigeminus.

Dermatoom-beschrijving. Het dermatoom No. 5 vormt het laatste voor den poot gelegen halsdermatoom; het buigt zich ook weer eenigszins om de extremiteit heen. Aan de dorsale mediaan 11 m.M. breed raakt het de ventrale slechts over 6 m.M. De craniale grens volgt aan de rugzijde één rij van schubben, doch kruist, van af de lateraal lijn iets kopwaarts verloopend, meerdere rijen alvorens de ventrale mediaan te bereiken. De caudale grens volgt aanvankelijk eveneens een schubbenrij, buigt vervolgens op eenigen afstand om de voorzijde van den poot heen en bereikt weer langs een schubbenrij het ventrale midden.

Het 6de dermatoom 3 m.M. achter het vorige gelegen, vormt het craniale „schutblad” van de extremiteit; terwijl het zich dorsaal over 12 m.M. en ventraal over 10 m.M. langs de mediaan uitstrekt. De craniale grens volgt aan de rugzijde een schubbenrij, verloopt ter hoogte van den poot meerdere rijen naar voren, doch volgt ten slotte weer één rij van buikschubben tot de middellijn. De caudale grens verlaat de dorsale mediaan eveneens langs een schubbenrij, begeeft zich vervolgens iets caudaal van het midden over den bovenarm, ongeveer juist tusschen de craniale gebieden van groote en caudale van kleine schubben door, tot even distaal van den elleboog; van hier buigt zij zich onder een scherpen hoek craniaal om naar de onderzijde van den bovenarm, volgt hier het midden ongeveer, en bereikt eenigszins onregelmatig de ventrale mediaan.

De craniale grenzen der beide dermatomen No. 14 verlopen — behoudens het kleine stukje aan de rugzijde links — symmetrisch, en langs schubbenrijen loodrecht op de lengte-as van het dier. De caudale grens van het trigeminus-gebied blijkt bijna geheel symmetrisch te verlopen 'met die van het 2de wortelveld; op de laatste kopschilden de dorsale mediaan verlatend, loopen ze beiden recht naar beneden, vóór de gehoor- en achter de mondopening om.

Sectie. Het ruggemerg was ter hoogte van den 10den wortel gelaedeerd. Geïsoleerd was links de 5de en rechts de 6de wortel, uittredend tusschen resp. den 4den en 5den, en 5den en 6den wervel; overigens bleken ook de boven als doorsgesneden opgegeven wortels inderdaad verbroken te zijn. De wervelkolom bestond uit: 8 cervicales, 20 thoraco-lumbales, 2 sacrales. Het 5de dermatoom lag boven den 2—6den wervel, het 6de boven den 4—8sten; de craniale grenzen van het 14de wortelveld tusschen den 11den en 12den wervel, de caudale grens van het trigeminus-gebied en van het 2de dermatoom op de kopschilden, vóór den atlas. Ten slotte werd de brachiale plexus uitgepraepareerd (fig. 4, pag. 32), N. medianus: 8, 9, 7, 6. Hoewel eenigszins afwijkend van bouw, komt hij toch in beginsel met dien van de vorige hagedis overeen; men zou hem iets „praefixed” kunnen noemen.

Samenvatting. Wij zien dus het 5^{de} wortelveld als laatste om den poot gebogen halsdermatoom, aan zijn caudale grens niet, aan de craniale wel t. o. v. de wervelkolom verschoven, n.l. in kopwaartsche richting. Het 6^{de} veld vormt het craniale „schutblad” op den bovenarm; dit nu blijkt aan zijn craniale grens niet, doch wel aan zijn caudale verschoven te zijn, n.l. naar de extremiteit toe. Waar nu verder de caudale grens van het 2^{de} dermatoom, symmetrisch met die van het trigeminusgebied op den schedel gelegen, t. o. v. den overeenkomstig genummerden wervel ver naar voren verplaatst blijkt te zijn, zien wij dus, dat van de halsdermatomen enerzijds een deel over een aanmerkelijken afstand craniaal verschoven wordt om den schedel te kunnen bedekken, terwijl er anderzijds een paar iets caudaal is verplaatst om over den voorpoot te worden uitgebreid. De halsdermatomen worden daarbij dan tevens uitgerekt tot een breedte van $4\frac{1}{2}$ —5 wervels. De craniale grens van het 14^{de} (romp)dermatoom vertoont geen verschuiving. Het laat zich wel niet betwijfelen, dat we in de caudale grenzen van het 6^{de} veld de dorsale en ventrale axiele lijnen te zien krijgen; zij komen overeen met de op den bovenarm bij de vorige hagedis gevondene. Hun niveau ligt boven den 8^{sten} wervel. Tenslotte dien ik nog te vermelden, dat de hier bepaalde huidvelden centraal gevoeliger bleken te zijn dan peripheer, en soms ook craniaal gevoeliger dan caudaal; dat schubbenrijen verschillende keeren als dermatoomgrens dienst deden; terwijl de dorsale axiele lijn op den bovenarm juist ongeveer tusschen de craniale gebieden van groote en caudale van kleine schubben doorliep.

Hagedis No. 27 (foto's No. 36—37).

Dermatomen van den 4^{den}, 8^{sten}, 9^{den} en 11^{den} spinalen wortel; craniale dermatoomgrenzen van den 15^{den}, caudale van den 3^{den} spinalen wortel en den trigeminus.

Aan de linkerzijde van het dier werden doorgesneden de 2^{de}, 3^{de}, 5—8^{ste}, 10—14^{de}, aan de rechterzijde de 4—7^{de}, 9^{de}, 10^{de} en 12—14^{de} dorsale wortel; en aldus de bovengenoemde dermatomen geïsoleerd.

Dermatoom-beschrijving. Het 4de dermatoom bezit klaarblijkelijk te geringe uitgebreidheid: dorsaal slechts over 4 m.M. langs de mediaan gelegen, bereikt het de ventrale middellijn in het geheel niet, terwijl bovendien volgens dit resultaat het 4de en 3de wortelveld elkaar nauwelijks aanraken zouden, wat niet waarschijnlijk is. Trauma zal hiervan wel de oorzaak geweest zijn; de gevoeligheid in het veld trad dan ook eerst betrekkelijk laat op. Het dermatoom vormt overigens een band om den hals, bijna loodrecht op de lengte-as van het lichaam op korten afstand achter het oor verlopend.

Het dermatoom 8 bezit geheel dezelfde uitbreiding als het gelijknamige bij hagedis No. 19, behoudens een klein verschil op den benedenarm, terwijl ook de tong op den schouder ontbreekt. Het omvat de dorso-craniale zijde van den voorpoot met de hand en de teenen. De caudale grens vangt op korten afstand van den romp in het midden van den bovenarm aan, verloopt caudaal afwijkend over den elleboog en den benedenarm, buigt dan proximaal van den laatsten teen ventraal om, en begeeft zich nu ongeveer in het midden op den poot naar het lichaam toe. De proximale grens volgt de basis op korten afstand.

Het 9de wortelveld is zeer uitgebreid; het beslaat niet alleen de geheele ventro-caudale helft van den arm met de hand en alle teenen, doch zelfs nog een 6 m.M. breede zone op den rug tot de mediaan toe; de buik wordt daarentegen niet betreden. Dit laatste is, voor zoover ik kan oordeelen, niet een gevolg van trauma: bij een 4-tal andere hagedissen — 3 hiervan worden verder niet door mij besproken, de 4de is hagedis No. 31 — werd evenmin ooit een uitbreiding van het 9de dermatoom op den buik waargenomen. De craniale grens daalt van de rugmiddellijn langs een schubbenrij recht naar beneden, betreedt het midden van den bovenarm, loopt hier tusschen de craniale gebieden van groote en caudale van kleine schubben door naar achteren over den elleboog en den benedenarm, wendt zich dan weldra naar voren, om proximaal en op eenigen afstand van den eersten teen naar de ventrale zijde om te buigen. Van hier gaat zij dan aan den cranialen kant langs den onderarm en schuin over den bovenarm naar den oksel, om vervolgens, als caudale grens één schubbenrij verspringende, de rugmiddellijn te bereiken.

Het 11de dermatoom is het eerste om den poot gebogen rompveld; het betreedt nergens den onderarm. De craniale grens volgt van de rugmediaan uit ongeveer één schubbenrij recht naar beneden, loopt vervolgens caudaal rond de basis van de extremiteit, om dan in een rechte lijn dwars over buikschilden heen de ventrale mediaan te bereiken. De caudale grens verspringt een 5-tal m.M. beneden het rugmidden over 2 schubbenrijen naar voren, doch volgt dan geheel een rij van rug-een buikschubben.

De craniale grenzen der beide velden No. 15 verlopen geheel symmetrisch langs schubbenrijen loodrecht op de lichaams-as, doch wijken aan den buik een weinig naar voren. De caudale grens van het 3de veld helt iets achterover; terwijl zij de kopschilden en de gehoороening aan den achterkant raakt. Die van het trigeminus-gebied vertoont dezelfde ligging als bij hagedis No. 26: van af de laatste

kopschilden tusschen het oor en den bek doorlopend, bereikt zij in eenigszins craniale richting de buikmediaan.

Sectie. Het ruggemerg was niet gelaedeerd. Geïsoleerd en doorgesneden waren de boven als zoodanig opgegeven wortels. De 4de wortel trad naar buiten tusschen den 3den en 4den wervel, de 8ste, 9de en 11de wortel resp. tusschen den 7den en 8sten, 8sten en 9den, 10den en 11den wervel. De wervelkolom bestond uit: 8 cervicales, 19 thoraco-lumbales, 2 sacrales; er was hier dus één thoraco-lumbaal-wervel minder dan bij beide vorige hagedissen. Het 4de dermatoom lag boven den 1—3den wervel, het 9de boven den 7—8sten, het 11de boven den 7—11den wervel; het laatste is dus uitgebreid tot een breedte van ongeveer $4\frac{1}{2}$ wervel. De craniale grens van het 15de veld lag tusschen den 13den en 14den wervel, de caudale van het 3de boven den atlas, die van het trigeminus-gebied op de kopschilden vóór den atlas. Ten slotte werd de brachiale plexus uitgepraepareerd (fig. 5, pag. 32), N. medianus: 8 = 9, 7, 6. Niettegenstaande de wervelkolom van dit exemplaar 1 thoraco-lumbaal-wervel minder bevatte dan die der hagedis No. 26 en 19, is de plexus dus toch principieel aan die van gene gelijk; de samenstelling van den medianus ligt juist tusschen die bij No. 26 en 19 in.

Samenvatting. We zien dus de halsdermatomen weer ver kopwaarts verschoven t. o. v. de wervelkolom, terwijl het eerste om den voorpoot gebogen rompdermatoom (11^{de}) over een aanmerkelijken afstand in de richting dier extremitéit is verplaatst, waarbij het dan tevens sterk verbreed is. Het 9^{de} wortelveld, welks caudale grens op den romp ook pootwaarts is verplaatst, bedekt behalve een smalle zône aan den rug, de geheele ventro-caudale zijde van de extremitéit met insluiting van de hand en alle teenen; terwijl het 8^{ste} juist over de geheele dorso-craniale zijde eveneens met de hand en de teenen ligt uitgebreid. Waar nu dit laatste veld dezelfde ligging vertoont als het overeenkomstige bij hagedis No. 19, een exemplaar met 1 thoraco-lumbaal-wervel meer, en waar tevens bij beide dieren de brachiale plexus geheel gelijk gebouwd blijkt te zijn, kunnen we dus besluiten, dat de voorste extremitéit op hetzelfde punt aan de wervelkolom bevestigd is, hetzij de achterpoot een segment meer craniaal of caudaal is geplaatst (evenzoo bij hagedis No. 31).

Zeër zeker hebben we in de craniale grenzen van het 9^{de} en 11^{de} dermatoom en in de caudale van het 8^{ste} veld, op den romp en den bovenarm gelegen, weer de dorsale en ventrale axiele lijnen

te zien; zij komen geheel in ligging overeen met de bij de 2 vorige hagedissen gevondene; behalve, dat hun niveau aan de wervelkolom hier bij No. 27 tusschen den 6^{den} en 7^{den} wervel, dus meer kopwaarts gelegen is dan bij No. 26, waar het zich boven den 8^{sten} wervel bevindt. Verder meen ik uit het verloop der grenzen van het 8^{ste} en 9^{de} dermatoom op den benedenarm te mogen besluiten, dat de aslijnen zich dorsaal tot hoogstens halverwege den onderarm, ventraal slechts tot den elleboog voortzetten. De caudale grens van het trigeminus-gebied vertoont geheel overeenkomstige ligging op de laatste kopschilden en tusschen het oor en den bek, als bij de vorige hagedis. Schubbenrijen werden verschillende keeren als grenzen van dermatomen aangetroffen. Het 8^{ste} dermatoom is weer meer een gebied van groote, het 9^{de} daarentegen van kleine schubben — doch niet uitsluitend.

Hagedis No. 28 en No. 30 (foto's No. 38—41).

Dermatomen van den 7^{den} en 10^{den} spinalen wortel; caudale dermatoomgrenzen van den trigeminus en den 2^{den}, 3^{den}, 4^{den}, craniale van den 13^{den} en 15^{den} spinalen wortel.

Daar bij beide hagedissen dezelfde huidvelden geïsoleerd werden, zal ik ze hier te zamen behandelen. Bij No. 28 werden links de 5—9^{de} en 11—14^{de} en rechts de 4—6^{de} en 8—12^{de} dorsale wortel doorgesneden; bij No. 30 links de 3—6^{de} en 8—12^{de}, en rechts de 2—9^{de} en 11—14^{de} wortel; en aldus de bovengenoemde dermatomen geïsoleerd.

Dermatoom-beschrijving. Wij krijgen hier de twee dermatomen te bespreken, welke tot nu toe nog in het geheel niet (10de), of onvolledig (7de) bepaald werden. Ik dien terstond te vermelden, dat er zich bij het bepalen dezer velden altijd eigenaardige moeilijkheden voordeden; n.l. was de gevoeligheid op den onderarm, of in het geheel niet, of slechts lastig vast te stellen, daar de dieren op prikkeling in die gebieden of niet, of slechts zelden reageerden; toch bleek dan den volgenden dag zoo een weinig gevoelig gebied nog weer distaalwaarts te kunnen zijn uitgebreid. Ik bepaalde beide dermatomen bij 4 verschillende dieren; 2 keer vond ik het 7de

tot den elleboog, 2 keer (hagedis 28, 30) tot de hand uitgestrekt; evenzoo het 10de één keer tot den elleboog en 3 keer (o. a. hagedis 28, 30) tot de hand. Waar nu elk slechts tot den elleboog reikend veld steeds een min of meer grillig verloop van zijn rompgrenzen vertoonde, terwijl bij hen bovendien dan nog de gevoeligheid in het pootgebied eerst laat voor den dag was gekomen, meen ik deze velden voor door trauma veroorzaakte „caricaturen” te mogen houden. De tot de hand uitgebreide dermatomen zijn, hoewel ook hier waarschijnlijk als gevolg van trauma de gevoeligheid op den onderarm slechts gering was, dan toch in ieder geval als de meer normale te beschouwen.

Het 7de huidveld zien wij bij beide hagedissen van de dorsale en ventrale mediaan af als een 7—8 m.M. breede zone over den hals en over de dorso-craniale zijde van den arm tot aan de hand toe uitgebreid; terwijl het eenerzijds zeer goed bij het aan hagedis No. 26 bepaalde 6de dermatoom, en anderzijds bij het aan exemplaar No. 19 en 27 bepaalde 8ste veld aansluit. Het blijkt weer aan zijn caudale zijde op den romp en den bovenarm door de reeds meer genoemde dorsale en ventrale axiele lijnen begrensd te worden; terwijl de grens distaalwaarts den onderarm caudaal aan de rugzijde, en cranial aan de buikzijde tot aan de hand volgt. De craniale grens van het 7de veld verloopt ongeveer loodrecht om den hals en min of meer langs schubbenrijen naar beneden.

Het dermatoom No. 10 vormt bij beide hagedissen het caudale „schutblad” op den voorpoot, tot aan de hand uitgestrekt, terwijl het aan rug- en buikzijde nog over eenigen afstand met de medianen in contact staat. In zijn craniale grenzen op den romp en den bovenarm herkennen we weer de axiele lijnen, terwijl deze grens op den benedenarm aan de bovenzijde caudaal, aan de onderzijde cranial van het midden verloopt. De caudale grens van het 10de veld volgt één rij van rug- en een aansluitende rij van buikschubben.

Om nog even op de axiele lijnen terug te komen: Men ziet bij hagedis No. 28, doch veel sterker nog bij No. 30, dat of de axiele lijnen op den rug en den buik aan linker- en rechterzijde niet symmetrisch t. o. v. elkaar verlopen, of dat er aan deze lijnen een kleinere of grootere gekruiste overdekking der dermatomen plaats heeft. Ik zal later op deze kwestie terugkomen; doch wil er nog even op wijzen, dat bij hagedis No. 30 de rechter voorpoot één wervellengte vóór den linker aan het lichaam bevestigd was; in de foto's komt dit tengevolge van de ophanging overdreven tot uiting.

De craniale grenzen van het 13de en 15de veld volgen, in ongeveer loodrechte richting naar beneden verloopend, bij hagedis No. 28 steeds een rij van rug- en buikschubben; bij hagedis No. 30 is dit niet het geval. De caudale grens van het trigeminus-gebied daalt weer van de laatste kopschilden af, recht tusschen het oor en de mondopening door naar de ventrale mediaan; die van het 2de dermatoom vertoont geheel gelijke ligging, zooals we dat bij hagedis No. 26 ook reeds vaststelden; terwijl ik beide bij andere hagedissen ook weer op dezelfde plaats bepalen kon. De caudale grens van het 3de veld loopt, evenals bij hagedis No. 27, vlak achter de kopschilden

en het oor in ongeveer rechte lijn naar beneden; terwijl die van het 4de overeenkomt met de gelijknamige aan hagedis No. 27 en min of meer langs een schubbenrij de onderzijde bereikt.

Sectie. Het ruggemerg was bij No. 28 ter hoogte van den 7den wortel links, en van den 15den wortel iets gelaedeerd; bij No. 30 onbeschadigd. Geïsoleerd en door-gesneden waren de boven als zoodanig opgegeven wortels. De 7de wortel trad naar buiten tusschen den 6den en 7den wervel, de 10de wortel tusschen den 9den en 10den wervel. De wervelkolom bestond uit: 8 cervicales, 20 thoraco-lumbales, 2 sacrales. Het 7de dermatoom lag bij No. 28 boven den 5den—7den wervel, bij No. 30 boven den 4den—8sten; het 10de dermatoom bij No. 28 boven den 8sten—10den, bij No. 30 boven den 6den—10den wervel. De beide velden van hagedis No. 30 zijn dus breeder dan die van de andere, en wel juist aan de zijde van de axiale lijn. De craniale grens van het 15de veld lag bij No. 28 tusschen den 11den en 12den wervel, bij No. 30 tusschen den 12den en 13den, die van het 13de veld bij de eerste hagedis boven den 9den, bij de tweede boven den 11den wervel. De caudale grens van het trigeminus-gebied en het 2de dermatoom lag op de kopschilden dus vóór den atlas, die van het 3de veld boven den atlas, die van het 4de veld tusschen den 2den en 3den wervel. Tenslotte werd bij beide hagedissen weer de brachiale plexus uitgepraepareerd: Zij waren bijna geheel gelijk aan dien van hagedis No. 27. De N. medianus bij No. 28: 9 — 8, 7, 6, 10(?) (er bestond hier n.l., evenals bij No. 19, nog een heel zijn verbindingstakje tusschen de 9de en 10de zenuw), bij No. 30 was zijn samenstelling: 9, 8, 7, 6. Ik had boven gelegenheid op te merken, dat bij deze laatste hagedis de rechter voorpoot één wervellengte vóór den linker was bevestigd; eenig verschil in den plexus was er echter tusschen links en rechts niet vast te stellen.

Samenvatting. De resultaten bij deze 2 hagedissen overziende, vinden we de halsdermatomen weer ver kopwaarts verschoven t. o. v. de overeenkomstig genummerde wervels; zoo zeer zelfs, dat ook de craniale grens van het 7^{de} veld (reeds het 2^{de} pootdermatoom) bij hagedis No. 30 nog deze verschuiving vertoont. De rompdermatomen in de nabijheid van den voorpoot gelegen (13^{de} en 15^{de}) blijken bij hagedis No. 30 vrijwel hun normale ligging bewaard te hebben, bij exemplaar No. 28 echter zijn ze in sterke mate naar den voorpoot verplaatst. Hetzelfde is het geval met de caudale grens van het 10^{de} veld. Als „schutblad” aan de achterzijde van den voorpoot gelegen, strekt dit 10^{de} dermatoom zich van de hand over de ventro-caudale helft van den onder- en bovenarm uit, den romp tot de beide medianen in een vrij breede zône bedekkend. Deze zône is aanmerkelijk

breeder dan de overeenkomstige van het volgende (9^{de}) pootdermatoom, gelijk we dat bij hagedis No. 27 konden bepalen. Op dezelfde wijze vinden we bij No. 28 het 7^{de} dermatoom aan de medianen aanmerkelijk smaller dan het 6^{de}, het eerste pootdermatoom, bij hagedis No. 26 bepaald. Zooals het 10^{de} veld zich caudaal op den voorpoot uitstrekt, bedekt het 7^{de} dermatoom de geheele dorso-craniale zijde van boven- en onderarm tot de hand, met een aansluitenden band over den schouder van de dorsale naar de ventrale mediaan.

In de craniale grenzen van het 10^{de} en de caudale van het 7^{de} wortelveld hebben we, voor zoover ze op den romp of den boverarm verlopen, weer de dorsale en ventrale axiele lijnen te zien; hun ligging komt bij hagedis No. 28 goed met die bij de vorige exemplaren overeen; het niveau is tusschen den 7^{den} en 8^{sten} wervel gelegen. Wel merken we hier bij No. 28, dat of de linker en rechter as-lijnen niet precies op gelijke hoogte verlopen, of dat er — zoo dit wel het geval is — een geringe gekruiste overdekking der 7^{de} en 10^{de} dermatomen over deze lijnen plaats heeft. Het laatste houd ik voor waarschijnlijk; immers vonden wij juist meestal een vrij goede symmetrie tusschen linker en rechter wortelvelden (vergl. b.v. hagedis No. 19, 26, 27, 31), terwijl er van een asymmetrische bevestiging der voorpooten aan den romp hier geen sprake is. Bij hagedis No. 30, waar het verloop der as-lijnen op den bovenarm geheel overeenstemt met dat der overige exemplaren, zien we haar niveau op den romp links tusschen den 8^{sten} en 9^{den}, rechts echter tusschen den 5^{den} en 6^{den} wervel gelegen. Dit groote onderlinge verschil in ligging meen ik nu hier niet alleen aan gekruiste overdekking van het 7^{de} en 10^{de} veld te moeten toeschrijven, doch tevens aan het reeds boven vermelde feit, dat de rechter voorpoot één wervellengete vóór den linker is ingeplant; dus aan een werkelijke asymmetrie der axiele lijnen bij No. 30. We zagen verder, dat de rechter brachiale plexus geheel met den linker in overeenstemming was; we hebben hier dus te doen met een secundaire verplaatsing

van den rechter voorpoot t. o. v. zijn eersten aanleg. De gedeelten der dermatomen, op den poot of den romp gelegen, behielden daarbij min of meer hun normale ligging t. o. v. dien poot of den romp; slechts in het grensgebied moet een uitrekking van dermatoomgedeelten hebben plaats gehad. Dit nu wordt zeer fraai door het 10^{de} dermatoom vertoond: het reikt distaal op den poot even ver als bij hagedis No. 28 — al is het daar ter plaatse bij hagedis No. 30 iets smaller — evenzoo loopt bij beide exemplaren zijn caudale grens boven den 10^{den} wervel, tóch is het genoemde veld bij No. 30 aanmerkelijk breeder dan bij No. 28. Ik meen n.l., om later te bespreken redenen, de ligging der as-lijnen bij No. 28 — tusschen den 7^{den} en 8^{sten} wervel — als de normale te mogen aanzien; dus als het ware aangevend, hoe de as-lijn en het 10^{de} veld op den rechterpoot van hagedis No. 30 in oorspronkelijken toestand gelegen zouden hebben. Doch, zooals gezegd, moeten we ter verklaring der onderling afwijkende ligging van de caudale grens van het 7^{de} veld en de craniale van het 10^{de} bij hagedis No. 30 naast asymmetrie der as-lijnen ook nog een gekruiste overdekking dier velden over de as-lijnen aannemen. Deze overdekking blijkt hier grooter te zijn dan bij de vorige hagedis No. 28; een verklaring hiervoor zie ik in het feit, dat hagedis No. 30 door groote gevoeligheid boven No. 28 uitmuntte; de „crossed overlap” zal hier dus vollediger zijn bepaald. Bij een 3^{de}, hier niet door mij besproken exemplaar, was de wederzijdsche ligging van het 7^{de} en 10^{de} veld geheel als bij No. 28.

Evenals bij de vorige hagedissen, zagen we ook nu de caudale grens van het trigeminus-gebied en van het 2^{de} dermatoom van de laatste kopschilden tusschen het oor en den bek door naar beneden verlopen. Schubbenrijen deden herhaaldelijk als dermatoomgrenzen dienst. Het 7^{de} wortelveld is meer een gebied van groote, het 10^{de} meer van kleine schubben. De gevoeligheid bleek ook weer centraal en dorsaal in de dermatomen grooter te zijn dan peripheer en ventraal.

BESPREKING DER DERMATOMEN VAN DEN VOORPOOT EN DEN HALS MET OMGEVING.

Ook hier zullen achtereenvolgens de 6 punten, vorm, ligging, overdekking, inwendige differentiatie, variabiliteit en persistente zichtbare dermatomerie besproken worden.

VORM EN LIGGING.

Evenals bij den achterpoot, leerden wij ook hier de dorsale en ventrale aslijnen kennen als de voortzettingen van de rug- en buikmiddellijnen op de extremiteit, en hen gelijkwaardig te stellen, daar de dermatomen van den romp en den hals zich langs haar in hun serieele opeenvolging voortzetten. We konden de dorsale aslijn van de rugmediaan af min of meer recht naar beneden langs een schubbenrij vervolgen naar het midden van den bovenarm, om ze dan, caudaal afwijkend, voorbij den elleboog te zien eindigen. De ventrale aslijn vonden wij aan de borst ongeveer op hetzelfde niveau ontspringen als de dorsale aan den rug, en in haar verloop slechts zelden een schubbenrij volgend. Zij strekt zich distaalwaarts aanvankelijk in het midden over den bovenarm uit, doch wijkt weldra craniaal af om aan de onderzijde van den elleboog te eindigen. Beide aslijnen vertoonen dus op den bovenarm een iets gebogen verloop. Haar niveau was gelegen: bij hagedis No. 26 boven den 8^{sten} wervel, bij No. 27 tusschen den 6^{den} en 7^{den}, bij No. 28 tusschen den 7^{den} en 8^{sten}, bij een niet door mij besproken exemplaar eenerzijds tusschen den 6^{den} en 7^{den}, anderzijds tusschen den 7^{den} en 8^{sten} wervel; bij No. 30 links tusschen den 8^{sten} en 9^{den}, rechts tusschen den 5^{den} en 6^{den} wervel; en eindelijk bij de nog te behandelen No. 31 boven den 8^{sten} wervel. Herinneren wij ons nu het bij de bespreking van hagedis No. 28 en No. 30 gezegde omtrent een gekruiste overdekking over de aslijnen; en merken we dan tevens op, dat de meer caudaal gelegen niveaus (8 en 8—9) altijd door vóór de aslijn geplaatste dermatomen, daarentegen de meer craniaal gelegenen (5—6 en 6—7)

juist door achter de aslijn geplaatste velden werden kenbaar gemaakt; dan mogen we daaruit besluiten, dat waarschijnlijk de gekruiste overdekking der wortelvelden over deze aslijnen de oorzaak is van de boven gevonden niveau-verschillen; deze verschillen zijn dus slechts schijnbare. Het werkelijke niveau der aslijnen zal bij alle exemplaren wel ongeveer tusschen den 7^{den} en 8^{sten} wervel gelegen zijn — behalve dan bij No. 30, waar, zooals vermeld is, de rechter voorpoot één wervellengte kopwaarts is verplaatst.

Van den romp of den hals den voorpoot naderend, zien wij de dermatomen in het eerste geval in sterke, in het tweede geval slechts in zeer geringe mate t. o. v. hun overeenkomstig genummerden wervel naar de extremiteit toe verschoven, terwijl de naast gelegen velden (het 5^{de} en 11^{de}) zich daarbij om de basis van den poot heen buigen. Op de extremiteit gekomen, zetten de dermatomen zich — nu langs de aslijnen — in hun seriële opeenvolging voort: het 6^{de} veld, het craniale „schutblad”, de voorzijde van den bovenarm bedekkend; het 7^{de} veld op de voorzijde tot aan de hand uitgestrekt, en evenals het 6^{de} op den romp nog met beide medianen in aanraking; het 8^{ste} veld uitsluitend pootdermatoom over de craniale helft van den voorpoot, de geheele hand inbegrepen, uitgestrekt; het 9^{de} veld behalve de caudale helft van de extremiteit met de geheele hand ook nog een zône van den rug tot de mediaan toe bedekkend; het 10^{de} veld, het caudale „schutblad”, van de beide medianen af over den boven- en onderarm tot de hand uitgebreid. Aan de voorzijde van den poot vinden wij dus 3, aan de achterzijde 2 dermatomen gelegen; we zouden dus weer besluiten, dat er meer dermatomen van den hals dan van den romp op den voorpoot waren geschoven. Waar echter juist de halsvelden slechts in zeer geringe, daarentegen de rompvelden in sterke mate naar den poot verplaatst blijken, kan dit besluit dus niet juist wezen; doch zouden we veeleer het omgekeerde moeten aannemen, n.l. dat er meer romp- dan halsdermatomen op den voorpoot gelegen zijn, en dat er dus in den loop van de ontwikkeling rompdermatomen (het 8^{ste}) eerst caudaal, vervolgens

geheel distaal en eindelijk craniaal op den poot zijn komen te liggen. Dit verschijnsel zou zeer verklaarbaar zijn: bij het uitgroeien van de extremiteit kunnen de halsdermatomen maar weinig naar buiten worden verschoven, daar ze reeds zeer sterk kopwaarts getrokken worden ter bedekking van den schedel; de rompdermatomen moeten dus wel aanvullend optreden. Geheel in overeenstemming hiermede is dan ook het feit, dat het 1^{ste} en 2^{de} pootdermatoom aan de achterzijde van den poot gelegen, veel verder distaal zijn verplaatst dan de beide overeenkomstige aan de voorzijde van de extremiteit. Men zal mij tegenwerpen: maar er zijn 8 halswervels, dus 9 halswortels; dus zelfs het 9^{de} dermatoom, geheel caudaal op den poot gelegen, is nog een halsdermatoom! Dit is zeer juist; maar de voorpoot ligt niet op de grens van hals- en rompwervels, doch geheel nog aan den hals — n.l. aan den 6—8^{sten} wervel, terwijl immers ook het niveau der aslijnen zich tusschen den 7^{den} en 8^{sten} wervel bevond —; ik rekende dan verder kortheidshalve alle achter de axiale lijnen gelegen velden maar tot de rompdermatomen, hoewel de eersten feitelijk door halswortels geïnnerveerd worden. Het hier besproken verschijnsel wordt er natuurlijk niet anders om; men leze slechts voor hals en romp: halszijde en rompzijde. Het resultaat der redeneering is dus, dat wij den eersten aanleg van de aslijnen niet tusschen het 8^{ste} en 9^{de} dermatoom aannemen — zooals men bij het volwassen dier zou verwachten — doch eerder tusschen het 7^{de} en 8^{ste} veld. Het niveau in volwassen toestand bleek ons boven reeds tusschen den 7^{den} en 8^{sten} wervel gelegen te zijn.

Daar het interessant was, *de seriële opeenvolging der wortelvelden aan één hagedis* te demonstreeren, heb ik, evenals voor den achterpoot, ook voor den voorpoot de (door mij gewijzigde) methode van Rossi aan één exemplaar toegepast (hagedis No. 31). Er werden hier eveneens weer de caudale grenzen van opvolgende dermatomen vastgesteld; als gevolg van het zoo snel experimenteeren vertoonden zich ook hier de velden (5 en 6) niet voldoende caudaal uitgebreid. De afbeeldingen (foto's No. 42 — 44) vereischen geen uitvoerige bespreking.

De achterste grens (15^{de}) is een craniale, daarvoor werden 4 wortels doorgesneden en aldus de 10^{de} caudale grens geïsoleerd; alle overige zijn eveneens caudale¹⁾ grenzen. De symmetrie tusschen links en rechts is vrij volkomen. Evenals ik reeds bij hagedis No. 28 en No. 30 vaststelde, was ook hier het onderarm-gebied van het 7^{de} dermatoom zeer weinig gevoelig. De caudale grenzen van het 6^{de} en 5^{de} veld schijnen — ten gevolge van uitputting van het proefdier — ten deele teruggetrokken te zijn tot het gebied, dat ook nog door den kopwaarts volgende wortel geïnnerveerd wordt; m. a. w. de grens van het 6^{de} tot die van het 5^{de}, de grens van het 5^{de} tot die van het 4^{de} veld. Bij de sectie bleek de samenstelling der wervelkolom: 8 cervicales, 19 thoraco-lumbales, 2 sacrales. Niettegenstaande er hier dus één thoraco-lumbaal wervel minder was dan bij hagedissen No. 19, 28 en 30, blijkt toch het 7^{de}, 8^{ste} en 10^{de} dermatoom op geheel gelijke plaats gelegen te zijn; terwijl na uitpraepareeren een brachiale plexus identiek met dien der andere hagedissen gevonden werd: N. medianus 8=9, 7, 6. De axiele lijnen bevonden zich ter hoogte van den 8^{sten} wervel.

De halsdermatomen der hier besproken hagedissen zijn t. o. v. de wervelkolom sterk kopwaarts verschoven, en wel hoe dichter zij van nature bij den kop liggen des te belangrijker is hun verplaatsing; zóó zeer zelfs, dat de caudale grens van het 2^{de} dermatoom, te zamen met die van het trigeminus-gebied op den schedel gelegen is. Voor zoover bij deze hagedissen vast te stellen was, vormen de velden om den hals weer regelmatige banden, ongeveer loodrecht op de lichaams-as verloopend.

OVERDEKKING.

Aan den voorpoot overdekken de dermatomen elkaar over een vrij aanmerkelijk gedeelte; of dit gebied juist even groot is als aan den romp, is natuurlijk lastig uit te maken. Het resultaat is, dat de geheele poot-huid plurispinaal (van uit 2 wortels) geïnnerveerd wordt,

¹⁾ Caudale, n.l. bij beschouwing der aslijnen als voortzettingen van de medianen.

behalve de voorzijde van den bovenarm, welke van uit 3 wortels zenuwmateriaal ontvangt. Op de voorzijde van den poot liggen dan ook 3, op de achterzijde 2 dermatomen. In verband met de vraag of dermatoom-overdekkingen wel een functioneele beteekenis hebben, moet ik er op wijzen, dat er bij prikkeling van de hoogstens dubbel geïnnerveerde teenen gewoonlijk sterker reacties optraden dan bij die van den hoofdzakelijk drievoudig geïnnerveerden romp (zie bij *Algemeene Beschouwingen*). Een gekruiste overdekking over de axiale lijnen was vast te stellen. Over de grootte van den „overlap” der halsdermatomen werden geen nauwkeurige resultaten verkregen; behalve, dat het 2^{de} dermatoomgebied waarschijnlijk ook nog geheel door den trigeminus geïnnerveerd bleek te worden.

INWENDIGE DIFFERENTIATIE.

De gevoeligheid in de wortelvelden was in het algemeen centraal grooter dan peripheer, en dorsaal grooter dan ventraal, terwijl dermatoom-inkrimping plaats had van peripheer naar het centrum toe. Trauma bleek meer storend op te treden dan we bij den achterpoot konden vaststellen; als oorzaak hiervoor meen ik te mogen aannemen, dat er bij een operatië in het bekkengebied minder voor het leven belangrijke functies gestoord worden, dan bij een operatie aan den hals en den thorax. De ademhaling b.v. geschiedde bij de op de laatste wijze behandelde dieren in veel langzamer tempo dan bij elders geopereerde of normale individuen.

VARIABILITEIT.

Twee der hagedissen hadden een thoraco-lumbaalwervel minder dan de anderen; bij hen was dus de achterste extremité een segment meer kopwaarts gelegen. Een analoge verschuiving van den voorpoot was niet vast te stellen. Bij alle exemplaren komen zoowel de brachiale plexus als de dermatomen, aangeduid met het volgnummer der wortels, in samenstelling, vorm en ligging overeen; hetzelfde is het geval met de aslijnen.

Bij een der hagedissen vonden we den rechter voorpoot één

wervellengte t. o. v. den linker verschoven, terwijl de plexus beiderzijds gelijk was. We moesten hier dus een verschuiving van de eene extremitéit t. o. v. haar eersten aanleg aannemen; waarbij dan de oorspronkelijke uitbreiding der dermatomen op den poot en den romp behouden bleef, doch in de grensgebieden een rekking plaats had.

PERSISTENTE ZICHTBARE DERMATOMERIE.

Van een samengaan van aslijnen met schubbenrijen is verscheidene keeren sprake geweest; hetzelfde geldt voor de overige dermatoomgrenzen, voor zoover ze zich althans op den romp of den hals bevinden; terwijl zij, die in het grensgebied om den poot gelegen zijn, meestal vele schubbenrijen kruisen. Vervolgens bleken de craniale wortelvelden op den poot vooral (doch niet uitsluitend) gebieden van groote, de caudale van kleine schubben te zijn.

Gewrichten als natuurlijke dermatoomgrenzen aan te nemen zou b.v. voor het 5^{de}, 8^{ste} en 11^{de} veld mogelijk zijn; het lijkt mij echter wat gezocht.

G. ALGEMEENE BESCHOUWINGEN.

In dit slot-hoofdstuk zal ik de resultaten, tot welke we bij dit onderzoek aangaande de dermatomerie van *Lacerta viridis* zijn gekomen, nog eens in groote trekken aangeven; terwijl ik dan tevens gelegenheid zal hebben vergelijkingen te maken met hetgeen bij andere vertebraten-soorten waargenomen is.¹⁾ Voor de kleinere bijzonderheden betreffende een der drie groepen: romp-, achterpoot- en voorpoot- en halsdermatomen, verwijs ik naar de besprekingen dier groepen zelf.

Om het overzicht over de ligging der door mij bepaalde huidvelden te vergemakkelijken, heb ik een gipsmodel op natuurlijke grootte doen vervaardigen van dezelfde hagedis, waarnaar ook de

¹⁾ Voor een snel overzicht leze men slechts het *cursief* gedrukte.

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
10-	11-13	12	14	13-	14-17	15-18	16-19	18-21	18-21	- 22	21-24	22	25	23-26	25-28					28-	31-33	33-	34-	37-
n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
1	1

FIG. 10.

der dermatomen aan de rugmediaan t.o.v. de werfelkolom bij de hagedis.

<i>dermatoom n°</i>	2	3	4	5	6	7	8	ax	9	10
<i>wervel n°</i>	-v 1	-1	1-3	2-6	4-8	5-4-			-8	-10
<i>ligging</i>	cr.	cr.	cr.	cr.	c	n? cr?			cr.	cr.
<i>verplaatsing</i>	3+	3	1½	1	1	1			2	1

Schema van de ligging

vergroote foto's No. 1—3 zijn gemaakt. (De buik was intusschen door rottingsgassen sterk opgezet.) Vervolgens werden hierop de medianen en axiele lijnen met een kruisjes-lijn, de dermatoomgrenzen met een doorlopende lijn aangeduid; en wel de caudale grenzen aan de linkerzijde, de craniale aan den rechterkant van het dier. Het stelt het type voor met 19 thoraco-lumbaalwervels; de intersacralis is dus de 29^{ste} spinaalwortel. Een viertal foto's (No. 45—48) van het gipsmodel voeg ik hierbij.

We kunnen zeggen, dat in het algemeen de bij de hagedis verkregen uitkomsten met de vroeger aan andere diersoorten vastgestelde overeenkomen.

VORM EN LIGGING.

Het huidgebied, van uit één dorsale ruggemergswortel geïnnerveerd, bleek steeds een aaneengesloten geheel te vormen, hetzij het nog in meer primitieven toestand op den romp gelegen was, hetzij het een geheel afwijkende ligging op de extremiteten had verkregen.

I. *Op den romp*, op eenigen afstand der ledematen, vertoont het wortelveld bij de hagedis de gedaante van een rechthoek, waartegen craniaal aan de dorsale mediaan een klein rechthoekig driehoekje gelegen is, hetwelk bij grooter worden in een rechthoekig trapezium overgaat (fig. 9, pag. 55); de smalle zijden van den rechthoek liggen langs de medianen, de lange volgens schubbenrijen. De breedte van het dermatoom aan de rugmiddellijn is $3\frac{1}{2}$ wervel, terwijl de verhouding tusschen deze breedte en die aan het buikmidden ± 1.40 bedraagt. Waarschijnlijk echter, is de hier beschreven gedaante niet die van het werkelijk dermatoom; dit laatste zal veeleer den vorm van een zuiveren rechthoek bezitten, dorsaal en ventraal ter breedte van $3\frac{1}{2}$ wervel, en eveneens weer met de smalle zijden in de medianen, de lange volgens schubbenrijen gelegen (fig. 9). Het werkelijk dermatoom der hagedis is dus ongelijk aan dat van den haai (v. RIJNBERK), en van de zoogdieren (SHERRINGTON, BOLK, WINKLER, v. RIJNBERK, e. a.), waar het trapeziumvorm bezit — om de vogels (SPARVOLI) maar

buiten bespreking te laten —; eerder zou het passen bij het bandvormige dermatoom der pleuronectiden (v. RIJNBEEK). *Het komt echter geheel overeen met het door SHERRINGTON¹⁾ als meest primitieve aangenomene*: „Where the body approaches a regular figure, a cylinder, a double cone etc., the root-field is zonal, possessing long anterior and posterior sides fairly parallel each with the other, and short dorsal and ventral sides set approximately at right angles to the anterior and posterior. If the whole animal were a cylindrical, simple figure, this configuration of the root-field would presumably hold good for all its segments, . . .” Inderdaad heeft de romp der hagedis dan ook de gedaante van een cylinder, daar rug- en buikzijde even lang zijn. (Op dit laatste kom ik aanstonds nog terug.) Daarentegen wordt juist de trapezium-vorm der romp-dermatomen bij de zoogdieren verklaard als gevolg van den sterkeren lengtegroei van den buik t. o. v. den rug, welke bij hen is vast te stellen.

Is evenwel de opvatting van DE BOER juist, dat deze trapezium-vorm ten deele ook verklaard moet worden als een uiting van sterkere huid-innervatie aan de buikzijde — een gevolg van het „ventraal intensiever leven dan dorsaal” — dan is het zeer opmerkelijk, dat daarvan dan niets bij mijn reptielen voor den dag is gekomen; zij toch zijn ventraal al in het sterkst denkbare contact met de buitenwereld, en daarbij voor prikkels niet ongevoelig!

Ik moet nu nog even terugkomen op de overeenkomst in lengte van de rug- en de buikzijde der hagedis. Deze werd afgeleid uit het reeds meer vermelde feit, dat de onderlinge afstand der dorsale axiele lijnen van den voor- en achterpoot langs de rugmediaan gemeten even groot is als die der ventrale axiele lijnen langs het buikmidden; waarom ik deze afstanden als onderling vergelijkbare meen te mogen aannemen, zal ik in den loop dezer besprekingen nog mededeelen.

Behalve de vorm blijkt ook de ligging der romp-dermatomen bij de hagedis nog een primitieve te zijn; zij bevinden zich n.l. in het midden van den romp aan de rugmediaan boven hun overeenkomstig

¹⁾ Transact. R. Society London V, 184 B.

genummerde wervels, terwijl zij zich aan de rompgrenzen in de richting van de naastbijzijnde extremititeit verplaatst hebben.

Daar wij deze verplaatsing in twee richtingen ook weer aan den hals en den staart ontmoeten, houd ik het voor belangwekkend — in verband met het feit dat, dermatomen van den romp, den hals en den staart op de extremiteiten, den kop en de staartpunt geraken — eens in tabelvorm de ligging der dermatomen of dermatoomgrenzen t. o. v. de wervelkolom aan te geven, voor zoover ze althans de dorsale mediaan raken. In de 2^{de} kolom der tabel (pag. 102) is vóór het nummer van het betreffende wortelveld door c., d., en cr. aangeduid of we te maken hebben resp. met een caudale grens, een geheel dermatoom, of een craniale grens, terwijl ax. axiele lijn beduidt. In de 3^{de} kolom vindt men het No. der wervels boven welke de wortelvelden, of tusschen welke de grenzen, aan de rugmediaan zijn gelegen, terwijl de onderstreepte sacralia zijn. In de 4^{de} kolom wordt met cr. een craniale verplaatsing, met n. een normale ligging, en met c. een caudale verplaatsing der dermatomen t. o. v. de wervelkolom aangegeven.

Als normale ligging der dermatomen werd die aangenomen, welke bij de velden in het midden van den romp (dus het 14—21^{ste}) het veelvuldigst voorkwam. In 7 gevallen was de ligging zoodanig, dat het wortelveld zich uitstreckte van 2 wervels voor, tot 1 wervel na zijn overeenkomstig genummerden wervel, hetgeen men kan uitdrukken door het type (dermatoom 20 — wervel 18—21). In 3 gevallen was het type (d. 17 — w. 16—18) en in één geval (d. 19 — w. 18—21). Het eerste en laatste type komt overeen met de dermatoom-breedte van $3\frac{1}{2}$ wervel, welke ik altijd heb opgegeven; het 2^{de} type met een breedte van hoogstens 3 wervels, terwijl er zich bovendien bij dit type nog één geval bevindt, waarbij het dermatoom kennelijk te klein was. Ik heb dus het eerste type (d. 20 — w. 18—21) als het normale aangenomen. *Hierbij ligt dus het dermatoom juist boven de 4 wervels, in wier midden zich zijn eigen dorsale wortel bevindt.*

Uit de tabel zal men zien, dat bij hagedis No. 32 het 19^{de}

dermatoom een abnormale, meer caudale ligging vertoont dan men verwachten zou. Zoo zijn er nog eenige afwijkingen van minder belang te noemen.

T A B E L.

Hagedis No.	Dermatoom No.	Wervel No.	Ligging.	Hagedis No.	Dermatoom No.	Wervel No.	Ligging.	
19	e. 4 ax. cr. 12	2 9, 10	cr. n.	28	e. 3 c. 4 d. 7 ax. d. 10 cr. 13 er. 15	1 2, 3 5-7 7, 8 8-10 9 11, 12	cr. cr. n. cr. cr. cr.	VOORFOOT.
26	e. tr. e. 2 d. 5 d. 6 ax. cr. 14	vóór 1 1 2-6 4-8 8 11, 12	 cr. cr. c. n.	30	e. tr. c. 2 d. 7 ax. d. 10 er. 13 er. 15	vóór 1 n 1 4-8 5, 6 8, 9 6-10 11 12, 13	 cr. cr. cr. n. n.	
27	e. tr. e. 3 d. 4 ax. d. 9 d. 11 cr. 15	vóór 1 1 1-3 6, 7 7-8 7-11 13, 14	 cr. cr. cr. cr. c.					
9	e. 11 d. 16+17 d. 17 cr. 22	10, 11 14-18 16-18 20, 21	cr. n. n.? c.	23	e. 13 d. 16 d. 17+18 er. 19 d. 22 er. 26	13, 14 14-17 15-19 18 21-24 26	cr. n. n. c. c. c.	ROMP.
13	e. 14 d. 20 e. 22 cr. 25	12, 13 18-21 23 24	cr. n. n. c.	32	c. 14 d. 19 er. 24	14, 15 18-21 23	cr. c. c.	
15	e. 25 e. 26 ax. d. 31 cr. 34 cr. 35	26, 27 28, 29 29, 30 30-32 33, 34 34, 35	n. c. c. c.	17	e. 21 c. 22 d. 25 ax. cr. 32	22, 23 24 25-28 28, 29 31, 32	n. c. c. c.	ACHTERFOOT.
16	e. 24 e. 25 ax. cr. 33	25, 26 27, 28 29, 30 32, 33	n. c. c.	18	e. 23 c. 24 ax. d. 31+32 d. 32 cr. 36	25, 26 26, 27 28 28-33 31-33 36, 37	c. c. cr. c. c.	

Stellen we nu eens uit de tabel een overzicht samen over de ligging (aan de rugmediaan en t. o. v. de wervelkolom) van alle dermatomen bij de hagedis, dan krijgen we het volgende beeld (fig. 10); waarbij op den 4^{den} regel de dermatoom-verplaatsingen in wervelbreedten zijn opgegeven, terwijl er onder en in aansluiting er aan met pijltjes een grafische voorstelling dier verplaatsingen naar de extremiteiten, den kop en de staartpunt toe geteekend is. De sacralia zijn als No. 28 en 29 aangenomen. De beteekenis der overige indicaties is als bij de tabel hierboven.

We zien dus uit figuur 10 ten duidelijkste, *dat bij de hagedis de dermatomen in het midden van den romp aan de rug-mediaan boven hun overeenkomstig genummerden wervel gelegen zijn, doch dat ze, naar gelang ze van nature dichter bij een extremititeit zijn geplaatst, ook in sterker mate t. o. v. de wervelkolom naar die extremititeit toe opschuiven. Geheel hetzelfde verschijnsel nu vinden wij ook bij de velden op den staart en aan den hals; en dat niet alleen, doch de eersten blijken méér nog dan naar den achterpoot in de richting van de staartpunt verplaatst, de halsdermatomen méér dan naar den voorpoot naar den kop te zijn geschoven; zelfs neemt die verplaatsing naar kop en staartpunt grootere afmetingen aan dan die der rompvelden naar de pooten. De oorzaak van al deze verplaatsingen moeten we natuurlijk zoeken in de ontwikkeling van de extremiteiten, den kop en den staart. Hierdoor wordt het dus tevens duidelijk, waarom er op den achterpoot minder staart- (2) dan rompdermatomen (3) terecht zijn gekomen; immers die van den staart blijken in veel sterker mate puntwaarts dan pootwaarts getrokken te worden. Den in dit opzicht afwijkenden toestand op den voorpoot heb ik vroeger reeds (pag. 94—95) besproken, en ik zal dus niet in herhalingen vallen. Wel eigenaardig is, dat er op den voor- en achterpoot evenveel (5) dermatomen gelegen zijn, terwijl toch de voorpoot kleiner is; evenwel staan op den laatsten nog 4 der 5 velden met één of beide medianen in contact, terwijl aan den achterpoot slechts 2 der 5 dat contact behouden hebben. Opmerkelijk is verder ook, dat de staartdermatomen zich zooveel puntwaarts verplaatsen, terwijl toch het ruggemerg zich tot de punt voortzet; ontbreken aldaar misschien de dorsale wortels of heeft er*

zoo'n sterke overdekking plaats? In verband met SCHUMACHER's onderzoek (Anat. Hefte 120) over een (mogelijk aanwezigen) Nervus collector in den staart van Crocodilus en Uromastix zou men geneigd zijn, het eerste voor waarschijnlijk te houden.

Wat ons nu belang inboezemt, is, hoe *de verdeling der wortelvelden t. o. v. de wervelkolom aan de rugmediaan bij andere diersoorten* geschiedt, *vergeleken met het hier voor Lacerta gevondene*. Van den haai heeft VAN RIJNBEEK ¹⁾ helaas geen ligging der dermatomen t. o. v. de wervels vermeld, doch ik vermoed, dat deze zoo ongeveer zal zijn als bij de hagedis; de verplaatsingen naar de voorste extremititeit zullen misschien iets meer bedragen dan naar de — veel kleinere — achterste, die naar den — relatief korteren — staart, geringer als bij de hagedis. De pleuronectiden, den kikvorsch en de duif moeten we ook overslaan. Toch wil ik niet nalaten even te wijzen op een eigenaardigheid in de foto's, welke VAN RIJNBEEK van zijn geopereerde pleuronectiden ²⁾ geeft; het lijkt daar n.l. of van de 2 donker gepigmenteerde banden, die in het midden van den romp gelegene minder ver staartwaarts t. o. v. zijn (doorgesneden) spinaalzenuw is verschoven, dan de meer caudale. Dan zou er dus ook hier een opschuiving van dermatomen naar den staart plaats hebben.

Als vergelijkings-materiaal blijven er dus verder alleen de zoogdieren over; evenwel is ook hier niet door alle onderzoekers (o.a. SHERRINGTON) stelselmatig de ligging der wortelvelden t. o. v. de wervelkolom vermeld; terwijl ik niet in staat ben hun opgaven eens even in „werveleenheden” om te rekenen. Eenheid in plaatsaanduiding ware zeer gewenscht, juist de wervelkolom leent zich zoo goed tot maatstaf. Gelukkig geeft BOLK ³⁾ voor den mensch, en KLESSENS ⁴⁾ nu en dan voor de kat, de ligging der velden t. o. v. de wervels aan, terwijl de laatste onderzoeker, de velden door SHERRINGTON ⁵⁾ bij

¹⁾ Petrus Camper III.

²⁾ Archivio di Fisiologia III.

³⁾ Segmentale innervatie van romp en ledematen bij den mensch, 1910.

⁴⁾ Dissertatie, Amsterdam 1913.

⁵⁾ Ph. Transact. R. Soc. London V. 184, 190, B.

FIG. 11 (naar Bolk).

De dermatomen op de rugvlakte van het lichaam van den mensch.

Gestippelde lijnen: skelet.

Dunne lijnen: Dermatomegrenzen.

Dikke lijn: Dorso-laterale lijn.

I tot XII: Dermatomen der intercostaal-zenuwen.

L 1-3: Idem der lumbaalzenuwen. S I-V: Idem der sacraalzenuwen. De cijfers in de wervellichamen (1-12 en 1-5) geven de nummers der wervels aan, de cijfers tusschen de dermatomegrenzen (5-31) het nummer der dermatomen; zoo is b.v. het VIIIe intercostaal-dermatoom gelijk aan het 16e in de geheele reeks. Door de dorso-laterale lijn wordt het dorsale deel der dermatomen begrensd, wat daarbuiten ligt zijn de ventrale deelen der dermatomen.

Nieuwe Verhandelingen - Tweede Reeks. - VII.

Macacus gevonden met die van de kat vergelijkend, nog al eens op overeenkomst of verschil in situatie wijst. Bolk's dermatomen mogen misschien wat te klein zijn, de ligging verandert daardoor natuurlijk niet principieel. Ter vergelijking met de hagedis hebben we dus de volledige gegevens omtrent den toestand bij den mensch en de minder volledige en minder zekere aangaande dien bij de kat en macacus, welke laatsten echter toch nog een globaal overzicht over de ligging der velden langs de geheele wervelkolom mogelijk maken. (De hond komt hier dus minder in aanmerking; hij zal bovendien niet veel van de kat afwijken; vergelijk de wervelkolom, het nummer der achterpoot-dermatomen, enz).

Bij den mensch (fig. 11 naar Bolk) zien we — niet de dermatomen in het midden van den romp (16^{de} veld) — doch die, welke aan de rug-mediaan onmiddellijk achter de aslijn van den arm zijn gelegen, boven de overeenkomstig genummerde wervels geplaatst; en wel het 9^{de}, 10^{de} en 11^{de} veld boven resp. den 9^{den}, 10^{den} en 11-12^{den} wervel; alle volgende zijn in steeds sterkere mate naar het been toe verschoven (discrepantie, Bolk): het 12^{de} veld naar den 13^{den}, het

16^{de} naar den 18—19^{den}, het 21^{ste} veld naar den 24^{sten} wervel, enz. Van de halsdermatomen ligt het 6^{de} veld boven den 7—8^{sten} wervel, is dus vrij sterk naar den arm verschoven, terwijl het 2^{de} geheel het achterhoofd bedekt. *De toestand aan den hals is dus vergelijkbaar met dien bij de hagedis. De ligging der velden op den romp wijkt echter aanmerkelijk van die bij lacerta af: bij deze laatste begint de opschuiving der velden naar den achterpoot eerst caudaal van het midden van den romp, bij den mensch echter vangt zij ver vóór het midden aan (fig. 12), zelfs ter hoogte, waar we bij de hagedis reeds een opschuiving naar den voorpoot vaststelden. Van een opschuiven naar den arm is er echter bij de rompvelden van den mensch geen sprake; immers liggen zij juist in het gebied, wat daarvoor in aanmerking zou komen, boven hun overeenkomstig genummerden wervel. Het verschil tusschen het gedrag der velden bij beide diersoorten meen ik ten 1^{ste} te moeten toeschrijven aan het feit, dat er bij de hagedis tusschen de aslijnen van voorste en achterste extremitéit 3—4 segmenten meer gelegen zijn dan bij den mensch; en ten 2^{de} aan de relatief veel grootere ontwikkeling van het been bij den mensch dan van den achterpoot bij de hagedis (pag. 112). Bij den eersten zijn er dan ook minstens 8 dermatomen, bij de laatste slechts 5 op die extremitéit geschoven. Het „tekort” aan wortelvelden heeft zich bij den mensch dus tot in het voor den arm bestemde gebied doen gevoelen (heeft daar misschien zelfs het craniaal opschuiven belet), bij de hagedis daarentegen slechts tot nog niet halverwege den romp. Hiermee is echter nog niet alle verschil opgehelderd: de arm, toch niet zooveel kleiner dan het been (door minstens 6 dermatomen bedekt), en betrekkelijk veel langer dan bij de hagedis, zou bij den mensch tijdens zijn ontwikkeling in het geheel geen wortelvelden craniaal doen opschuiven; de invloed van het been zou den geheelen romp beheerschen. *Dan moet dus de arm het dermatoom-materiaal, dat hij relatief minder (dan de voorpoot bij de hagedis) van den romp kon verkrijgen, in sterker mate (ook weer vergeleken bij de hagedis) van den hals naar zich toe verplaatst hebben.* Dit is ook werkelijk het geval: het overeenkomstig gelegen dermatoom (vóór de axiale lijn) is bij de hagedis over 1, bij den mensch over 2 wervels caudaal verschoven.*

FIG. 12.

Schema van de ligging der rompermatomen aan de rugmediana t. o. v. de werfvelom bij den mensch, macacus, kat en hagedis: waarbij voor ieder dier het midden van den romp als uitgangspunt genomen is. De valjes (of dikke) medianlijn afgezet, stellen de opeenvolgende rompermatomen voor; terwijl de pijljes dan voor ieder dier het midden van de achterpoot of achterpoot versterkte huidveld aangeven, dat nog opschuiven naar dien poot (in de richting der pijljes) vertoont. Verg. ook Fig. 10.

Ik moet nu nog even de aandacht vestigen op de niet geheel homologe ligging der caudale grens van het trigeminus-gebied bij de hagedis en bij den mensch, in verband met de achtergrens van het 2^{de} dermatoom. Beide lagen bij de hagedis op de laatste kopschilden, tusschen het oor en den bek recht naar de keel verloopend; zij vielen ongeveer samen. Bij den mensch nu — en eveneens bij den macacus — is er van samenvallen in 't geheel geen sprake, wèl naderen de grenzen elkaar in het gebied tusschen keel en oor, om echter op het achterhoofd sterk uiteen te wijken. *De oorzaak van dit verschil zal wel eenerzijds de grootere uitbreiding van het achterhoofd, anderzijds de noodzakelijk sterkere verplaatsing der halsvelden naar den arm bij den mensch zijn, vergeleken bij de hagedis.*

Ten slotte wil ik er nog even op wijzen, dat bij de mensch de dermatomen No. 26—29, (aan de rugmediaan) achter de aslijn van het been (dus aan de staartzijde) gelegen, hun normale ligging boven de overeenkomstig genummerde wervels behouden hebben. Dit zal wel (ten deele?) door het rudimentair blijven van den staart verklaard moeten worden (vergel. fig. 10).

Over de ligging der dermatomen op de buikzijde hoop ik aanstonds te spreken. Ik heb hier den toestand, zooals Bolk dien bij den mensch heeft vastgesteld, daarom wat in extenso met dien bij de hagedis vergeleken, omdat we van deze beide dieren alleen zekere en volledige gegevens bezitten (over de ligging der velden t. o. v. de wervels) en bovendien de lichaamsvorm en houding bij den mensch het meest afwijkend is van die bij lacerta (althans meer dan die bij de kat).

Gaan we nu over tot de behandeling van de ligging der dermatomen bij de kat en macacus. Ik zal daartoe eerst deze ligging in tabelvorm weergeven. De beteekenis der indicaties van de hier nevenstaande tabel is dezelfde als voor de tabel van pag. 102. Zooals ik boven reeds opmerkte zijn deze gegevens ontleend aan KLESSENS (l.c.); zeer dikwijls heb ik echter zijn plaatsaanduidingen der dermatomen (met behulp van een kattenskelet) in ligging t. o. v. de wervelkolom moeten omrekenen.

T A B E L.

LIGGING DER DERMATOMEN T. O. V. DE WERVELKOLOM.

K A T.				M A C A C U S.			
Dermatoom	No.	Wervel No.	Ligging.	Dermatoom	No.	Ligging t.o.v. die bij kat.	Werke-lijke ligging.
Cervic. 1	1		cr.				
2	2		cr.	Cervic. 2	2	cr.	cr.
3	3		cr.	3	3	cr.	cr.
4	4	3 — 5	cr.	4	4	cr. = ?	cr.
5	5	6 — 10	c.				
ax.				ax.			
Thorac. 1	9	10 — 11					
2	10	10 — 12		Thorac. 3	11	cr.	cr.
3	11	10 —	cr.	4	12	cr.	cr.
4	12	12 —	n.	7	15	c.	c.
7	15	15 — 17	n.	9 m.v.r.	17	c.	c.
9 m.v.r.	17	— 19	n.	11	19	c.	c.
11	19	20 — 22	c.	12	20	c.	c.
12	20	22 — 23	c.				
13	21	22 — 24	c.	Lumb. 1	21	=	c.
Lumb. 1	22	23 — 26	c.	2	22	c.	c.
2	23	24 — 27	c.				
3	24	25 — 27	c.	4	24	=	c.
4	25	27 — 30	c.	ax.			
ax.							
Sacr. 1	29	30 — 33?	c.				
2	30	31? — 35?	c.				
3	31	34? — 37?	c.				
Cocc. 1	32	37? — 41?	c.				
2	33	42? — 45?	c.				

Vragen we nu naar de dermatoom-verdeeling aan de rugmediaan bij *de kat*, dan verwachten we *een overgangstoestand tusschen lacerta en mensch* te zullen vinden. Dit is ook inderdaad het geval: het gebied, waar de dermatomen zich ongeveer boven hun overeenkomstig genummerde wervels bevinden, strekt zich hier van iets achter de voorste axiele lijn (12^{de} veld) tot in het midden van

den romp (17^{de} veld) uit; ¹⁾ de caudale verplaatsing der velden begint even achter het midden (19^{de} veld); dus eerder (meer craniaal) dan bij de hagedis en later (meer caudaal) dan bij den mensch (fig. 12). De achterpoot der kat (door 8 dermatomen bedekt) is dan ook relatief langer (pag. 112) dan die der hagedis (met 5 dermatomen), doch korter dan die van den mensch (met minstens 8 wortelvelden); terwijl de kat bovendien tusschen de axiale lijnen van voor- en achterpoot 1—2 segmenten minder dan de hagedis en 2 meer dan den mensch bezit. Inderdaad geeft de kat dus een overgangstoestand te zien. Eigenaardig is verder, dat er hier ook opschuiving van een romp-dermatoom (11^{de}) naar den voorpoot toe plaats heeft (fig. 12) — terwijl het laatste halsdermatoom aanmerkelijk naar achteren is verplaatst (5^{de} veld), evenals we dat bij den mensch, en in mindere mate ook bij *lacerta*, zagen. De overige halsdermatomen zijn weer naar den kop verschoven; en de huidvelden op den staart in sterke mate naar de punt verplaatst.

Ik kom nu tot den *macacus*. Ik zoude echter voorzeker — gezien (pag. 105) de indirecte wijze, waarop ik mijn gegevens hierover verkregen heb — *macacus* overgeslagen hebben, ware het niet zoo aardig geweest het resultaat toch even te vermelden. *De macacus dan schijnt weer tusschen de kat en den mensch in te staan*: hij bezit een langeren achterpoot dan de eerste, een korteren dan den tweede (pag. 112), bij gevolg beginnen de dermatomen (15^{de}) even vóór het midden van den romp (17^{de} veld) aan de rugmediaan naar achteren te verschuiven; dus later dan bij den mensch, en eerder dan bij de kat (fig. 12). Toch bezit *macacus* nog één segment minder tusschen de axiale lijnen van voor- en achterpoot dan de mensch; des te meer moet dus bij den laatste de grootte van het been overwogen hebben. Opmerkelijk is verder, dat er bij *macacus* eveneens een opschuiving van romp-dermatomen (11^{de} en 12^{de}) naar den voorpoot

¹⁾ Op het eerste gezicht zal men het misschien een weinig kunstmatig vinden de ligging der velden 12—17 voor ongeveer normaal te verklaren. Ik meen hiertoe evenwel het recht te hebben, door vergelijking van de wijze van opschuiven der rompvelden naar den achterpoot, zooals we deze bij den mensch en de hagedis kennen, met die bij de kat. De normale ligging der velden is dan bij de kat dus iets minder primitief als bij de hagedis (pag. 101).

plaats vindt (fig. 12). Of er niet verschoven romp-dermatomen (bij macacus) zijn, kon ik niet nagaan, daar ik over het 13^{de}—14^{de} veld geen gegevens bezit; waarschijnlijk zal dit echter wel met een of beiden het geval zijn. We treffen dus het verplaatsen van romp-dermatomen door den voorpoot alleen in die gevallen aan (hagedis, kat, macacus), waarin de invloed van den achterpoot zich niet verder dan tot hoogstens even voorbij het midden van den romp doet gevoelen. Strekt zich deze invloed nog verder naar voren uit (mensch), dan heft hij dien van den voorpoot geheel op (fig. 12). De halsdermatomen zijn bij macacus ten slotte weer kopwaarts verplaatst.

Ik hoop, dat ik voldoende duidelijk ben geweest; er was hier natuurlijk steeds sprake, niet van dermatoom-verschuivingen aan de buikzijde of op de vrije extremitet, doch van die langs de rugmediaan, welke aan de wervelkolom konden worden afgemeten. Waar ik dus zeide: er verplaatsen zich geen rompvelden naar den voorpoot toe, wilde dat zeggen, dat de in dat romp-gebied gelegen dermatomen zich aan de rugmediaan in normale ligging boven hun overeenkomstig genummerden wervel bevonden; het spreekt vanzelf, dat er dan toch nog wel enkele naast gelegen velden op den voorpoot kunnen zijn uitgestrekt; doch groot kan hun aantal niet zijn, dat had zich dan door verschuiving der opvolgenden moeten uiten. Ook dien ik nog twee punten te vermelden: ten 1^{ste} zijn mogelijke verschuivingen van de extremiteten tijdens haar ontwikkeling buiten beschouwing gelaten (voor de hagedis kom ik hierop terug); ten 2^{de} is de wervelkolom als steeds vergelijkbare maatstaf aangenomen. Ik meen daartoe wel het recht te hebben: de verdeeling der regionen bij de dieren in kwestie komt vrij goed overeen, terwijl bovendien bij verlenging der wervels, de dermatomen toch dienovereenkomstig verbreed zijn, zooals b.v. hier bij hagedis No. 23 duidelijk bleek. Natuurlijk zijn altijd verschillen in niveau der extremiteten aan den romp in rekening gebracht; ik vergeleek daartoe het aantal huid-segmenten tusschen de axiale lijnen van voor- en achterpoot gelegen; de meest betrouwbare maatstaf, zoo lang we niet precies de ligging van den eersten extremitet-aanleg kennen.

Samenvattend zien we dus als factoren, welke op de ligging der romp-, hals- en staart-dermatomen aan de rugmediaan een zoodanigen invloed uitoefenen, dat deze velden van hun primitieve plaats boven de overeenkomstig genummerde wervels in de richting van dien werkzamen factor getrokken worden: ten 1^{ste} de ontwikkeling van den schedel, ten 2^{de} die van den voorpoot, ten 3^{de} die van den achterpoot en ten 4^{de} die van den staart; alle in verband met het aantal beschikbare segmenten; terwijl dan daarenboven in aanmerking genomen moet worden, dat de 1^{ste}, 4^{de} en soms misschien ook de 3^{de} factor niet naar twee, doch slechts naar één richting werkzaam kunnen zijn, zij zich dus in die eene richting meer zullen laten gelden dan anders het geral zou zijn geweest (fig. 10). Welke factor overweegt, welke dus de dermatomen het sterkst naar zich toe verplaatst, hangt van de diersoort af. Bij de hagedis zijn alle ongeveer gelijk werkzaam, bij den mensch overweegt vooral de 3^{de} factor, bij de kat en bij macacus waarschijnlijk de 2^{de} en 3^{de}, doch overtreft de 3^{de} den 2^{den} factor; terwijl van hagedis tot mensch de invloed van den achterpoot zich steeds verder kopwaarts uitstrekt (fig. 12). We zien dan ook — wanneer wij de lengte van den schedel, voor- en achterpoot en staart in die van den romp tusschen de (dorsale) aslijnen van de voorste en achterste extremiteit uitdrukken en vervolgens het aantal wortelvelden der ledematen en dat der segmenten tusschen de voorste en achterste axiale lijnen aangeven — het volgende:

	1	2		3		4	5
	SCHED.EL	VOORPOOT		ACHTERPOOT		STAART	SEGMENTEN v. ROMP
	lengte	lengte	velden	lengte	velden	lengte	
MENSCH	0.35	1.65	6+	2.4	8+	—	18
MACACUS.	0.3	1.11	10	1.4	9	0.9	17
KAT.	—	0.93	8	1.09	8	0.99	20
HAGEDIS.	—	0.54	5	0.93	5	3	21—22

De lengte-verhoudingen zijn maar bij benadering juist; van den schedel is deze alleen op te geven als men de craniale grens van het 2^{de} dermatoom kent (terwijl bij de kat in dit gebied het 1^{ste} dermatoom zijn invloed deed gevoelen); de lengte der extremiteiten werd gemeten van de plaats af, waar deze den romp (-huid) verlaten.

Zooals te verwachten was, geeft het aantal dermatomen, op de extremiteiten gelegen, niet de juiste verhouding der poot-lengten en dus der dermatoom-verplaatsingen weer: er zijn groote en kleine wortelvelden, en velden, geheel en slechts voor een klein deel op den poot gelegen, onder begrepen. De eenige betrouwbare maatstaf daarentegen is de ligging der romp-, hals- en staart-dermatomen t. o. v. hun overeenkomstig genummerden wervel.

Ik moet nu nog *het gedrag der dermatomen (t. o. v. de wervelkolom) op de buikzijde en in de laterale lijn* bespreken. Bij de *hagedis* vertoonen de *recht-hoekige midden-romp-dermatomen* natuurlijk lateraal en ventraal dezelfde ligging als dorsaal;¹⁾ hetzelfde geldt voor de hals- en staartvelden op eenigen afstand van de extremiteiten. Naderen we echter een der ledematen, dan verschuiven de dermatomen behalve aan de rugmediaan ook, en in ongeveer even sterke mate, aan de buiklijn pootwaarts, doch in mindere mate lateraal; het gevolg is, dat de wortelvelden zich buiten om de basis van den poot heen gaan buigen (foto 22, 28!). Dit geldt vooral voor de romp-dermatomen en t. o. v. de achterste extremiteit; in alle andere gevallen is het verschijnsel beperkt gebleven tot de naastbijzijnde (craniale of caudale) dermatoom-grens, dus nog niet eens over het geheele dermatoom uitgestrekt (foto 27, 34, 36). De romp-dermatoom-grens, het naast aan den achterpoot gelegen, vertoont ditzelfde dan begrijpelijkerwijze ook al zeer bijzonder sterk (foto 22, 28). De verklaring voor dit heele verschijnsel is natuurlijk weer in de ontwikkeling der extremiteiten te zoeken; waarbij dan in den primitieven toestand, dien ons de *hagedis* nog vertoont, de dermatoom-verplaatsingen langs de beide medianen en axiale lijnen (dorsaal en ventraal) grooter zijn dan ergens elders (zie de foto's). In de ontwikkelings-schema's van Bolk (fig. 1, pag. 15) komt dit dan ook zeer duidelijk uit. Dat wij het vooral aan den romp vóór den achterpoot, en elders om de extremiteiten in veel geringer mate ontmoeten, ligt al in de verklaring opgesloten, als men deze beschouwt in verband met het boven gezegde over de relatieve lengte der beide extremiteiten en de door hen veroorzaakte dermatoom-verplaatsingen.

¹⁾ Hagedis No. 23 is in dit opzicht iets abnormaal.

Embryologisch behooren de ledematen meer tot de buik- dan tot de rugzijde (zij worden o. a. door de ventrale takken der ruggemergs-zenuwen geïnnerveerd); *men zou dus bij de hagedis eerder verwachten hebben, dat de dermatomen aan den buik méér pootwaarts verschoven waren dan aan den rug*, dan dat ze beiderzijds in gelijke mate verplaatst zouden zijn, (t. o. v. de wervelkolom). Dat dit niet het geval is, meen ik te moeten toeschrijven aan den betrekkelijk nog maar geringen invloed, die er bij de hagedis van de pootontwikkeling op de romphuid uitgaat; bijgevolg kan *deze asymmetrische opschuiving van rug- en buikhuid* (asymmetrisch t. o. v. de lateraal-lijn), altijd maar een deel van de totale verplaatsing aldaar, absoluut genomen wel zeer klein blijven ¹⁾. *Worden de extremiteiten echter grooter, dan móét zij voor den dag komen*. Dit geschiedt dan ook bij de zoogdieren, en wel weer destemeer naarmate de extremiteit grooter wordt! *Bij de kat* vangt de asymmetrische opschuiving, door den achterpoot veroorzaakt, bij het 20^{ste} dermatoom aan, één dermatoom na datgene (19^{de}), wat — als boven gezegd vlak achter het romp-midden — het eerst caudale (c. q. overal gelijke) verplaatsing vertoont; zij vangt dus eerst even vóór den achterpoot aan. Het laterale dermatoom-gebied ligt dan altijd ter hoogte van het dorsale. De verschuiving der huidsegmenten langs de dorsale mediaan en de dorsale aslijn van den achterpoot blijkt dus even groot als lateraal, en kleiner dan langs de ventrale mediaan en aslijn te zijn geweest (vergel. fig. 50—68 van KLESSENS l. c.). De toestand aan den voorpoot gelijkt op dien bij de hagedis; terwijl van de niet verplaatste dermatomen — vóór het midden van den romp gelegen — het dorsale, laterale en ventrale gebied op onderling gelijke hoogte ligt. *Bij macacus* begint de asymmetrische verschuiving door den achterpoot veroorzaakt, voor zoover ik kon nagaan, reeds terstond aan het eerste op den rug caudaal verschoven dermatoom

¹⁾ Hebben we bij hagedis No. 23 niet met een toevallige abnormaliteit te doen — wat ik echter o. a. in verband met het ook abnormale (niet loodrechte) verloop der schubbenrijen wel het geval acht — dan zou er hier toch iets van die asymmetrische verschuiving te zien zijn.

(15^{de}), dus vóór het midden van den romp; aan den voorpoot is er eenerzijds asymmetrische opschuiving van het 2^{de} halsdermatoom af, anderzijds symmetrische (dus als bij *lacerta* aan den achterpoot) van de eerste romp-dermatomen. Het laterale dermatoom-gebied is daarbij altijd méér dan het dorsale, doch minder dan het ventrale pootwaarts verschoven — behalve in het laatste geval. De verschuiving langs de ventrale mediaan en aslijn blijkt dus grooter dan de laterale, en deze weer grooter dan die langs de dorsale mediaan en aslijn geweest te zijn (vergelijk de afbeeldingen 15—24 van SHERRINGTON l. c.).

Het hier door mij voor *lacerta*, kat en *macacus* gezegde aangaande het verschil in grootte der dermatoom-verplaatsingen langs de medianen, axiele- en laterale-lijnen, geldt intusschen slechts voor den romp en het proximale gedeelte der extremiteiten. Aan het distale gedeelte treedt er een complicatie op in de dermatoom-verplaatsingen — welke somtijds (*macacus*!) ook reeds in geringere mate aan het proximale deel van den poot te voorschijn komt — zich uitend in de z. g. n. tongvorming op den lateralen pootrand. Ik meen dit verschijnsel te moeten verklaren als veroorzaakt door de bekende waaivormige uitbreiding der huidsegmenten aan het einde der extremiteiten. Op deze aangelegenheid zal ik evenwel niet verder ingaan.

Men ziet echter hoe goed alles bij elkaar past! *De extremiteiten worden relatief grooter, bij haar ontwikkeling neemt dus het overwicht der ventrale op de dorsale zijde absoluut toe, haar dermatoom-verplaatsing, en daarmee de asymmetrische verschuiving, doet zich op steeds grooter afstand van den poot, en steeds intensiever gevoelen.* Een maatstaf, in hoeverre de ventrale zijde meer tot een poothuid heeft bijgedragen dan de dorsale, bezit men als het ware in de verhouding van het aantal asymmetrisch verplaatste tot het totaal der verplaatste velden (men herinnert zich dat bij de kat de asymmetrische verschuiving, door den achterpoot veroorzaakt, caudaal van de symmetrische begint); hoe grooter de breuk, des te meer heeft de buikzijde bijgedragen. Bij de *hagedis* zou deze breuk 0 zijn geweest, de buikzijde zou dus evenveel tot de achterpoot-huid

hebben bijgedragen als de rugzijde; bij de kat: $\frac{8}{9}$, de buik heeft dus meer dan de rug bijgedragen (niet $\frac{8}{9}$ meer!); bij macacus $\frac{11}{11} = 1$, de buik heeft maximaal bijgedragen, daar alle dermatoom-verplaatsingen asymmetrisch geschieden (dus maximaal van dermatoom-standpunt!).

We krijgen nu nog *den mensch* te bespreken. Waar we boven zagen, dat hier het been de geheele romphuid beheerscht — de caudale opschuiving der velden begon immers aan de rugmediaan reeds vóór die bij macacus — verwachten we hier bij den mensch dan ook een grootere asymmetrische opschuiving door het been dan bij den aap. In werkelijkheid is dit ook zoo; zij begint reeds bij de eerste caudaal verschoven dermatomen (11^{de} — 12^{de}), dus ver vóór het midden van den romp (fig. 11 en 13 naar BolK). We zien evenwel tevens, dat er in het thorax-gebied een tweede verschuiving optreedt, welke ten gevolge heeft, dat de dermatomen eenigszins het verloop der ribben nabootsen. De eerste gedachte is natuurlijk: invloed van den arm. Doch is dit ten 1^o onwaarschijnlijk, daar er zich in het geheel geen wortelvelden zooals we zagen, aan de rugmediaan naar den arm verplaatsen; ten 2^o niet juist zelfs, daar dit arm-effect dan het allersterkste natuurlijk aan de naastbij-gelegen velden te zien zou moeten zijn, terwijl integendeel die dermatomen geheel recht verlopen. De verklaring dezer abnormaliteit moet hier gelegen zijn in een nieuw opgetreden factor, en wel waarschijnlijk in de sterkere thoraxontwikkeling; vandaar dat de dermatomen in hun verloop de rib-buiging in de verte volgen. Bij nameting blijkt dan ook de omvang van den thorax, uitgedrukt in lengten van den romp tusschen de dorsale aslijnen, te bedragen: bij de kat 1.02; bij een na aan macacus verwante aap 1.22; en bij den mensch 1.46.

Het asymmetrische verschuivings-effect van het been is dus bij den mensch slechts achter den thorax zuiver bewaard gebleven. In de lateraal-lijn is daar de verschuiving minder groot dan dorsaal (discrepantie, BolK) en ventraal (zooals we dat ook bij lacerta zagen). Dit verschijnsel wijst dus weer op een grootere verplaatsing der huid langs de dorsale

mediaan en aslijn dan lateraal, terwijl die langs de ventrale mediaan en aslijn het allergrootste is geweest. Hetgeen dan ook bij

FIG. 13 (naar Boik).

Dermatomen op de voorvlakte van den romp van den mensch.

meting blijkt. Immers vinden we dan b.v. voor de distale grens van het 22^{ste} wortelveld een relatieve verplaatsing langs de ventrale en de dorsale mediaan en aslijn en de laterale lijn van resp. 66, 56 en 43; evenzoo voor de distale grens van het 23^{ste} veld resp. 87, 78 en 67.

Dit verschil tusschen de dermatoom-verplaatsingen langs de medianen en aslijnen en langs de zijlijn is natuurlijk des te grooter naarmate bij een zelfde pootlengte de extremititeit en de romp (daar ter plaatse) dikker zijn. De overwegende verplaatsing langs de ventrale mediaan en aslijn staat natuurlijk weer in verband met den vooral ventralen extremititeit-aanleg.

De geheele vorm, ligging en verschuiving der wortelvelden op den hals, den romp en den staart blijkt dus bij de hier besproken dieren beheerscht te worden door de volgende factoren: ten 1^{ste} de ontwikkeling van den schedel, ten 2^{de} die van den voorpoot, ten 3^{de} die van den achterpoot, ten 4^{de} die van den staart, ten 5^{de} die van den thorax (bij den mensch); en wel door elken factor naar mate van zijn omvang; en het geheel in verband met het aantal beschikbare

huidsegmenten, met het feit, dat de ledematen embryologisch meer een product zijn van de buik- dan van de rugzijde en met het feit, dat factor 1, 4 en soms misschien ook 3 slechts naar één richting werkzaam kunnen zijn. Bij de hagedis ontmoeten we den meest primitieven toestand: hier zijn alle 4 factoren ongeveer

even krachtig werkzaam; verder, zou men kunnen zeggen, heeft er hier nog maar weinig wederzijdsche storing dier factoren plaats, en zijn we dus in de gelegenheid van elk afzonderlijk de zuivere uitwerking te bestudeeren. Hoe hooger we nu echter komen in de rij der dieren, des te samengestelder worden deze factoren en des te meer zien we ze in elkaars gebied overgrijpen; zien we b.v. den achterpoot overheerschen, om tenslotte bij den mensch de door BOLK in de discrepantie vastgestelde absolute overheersching van den romp door het been aan te treffen; de oorspronkelijk zuivere werking der factoren blijkt daardoor echter tevens moeilijk herkenbaar geworden te zijn.

Heb ik goed begrepen, dan schrijft BOLK de achterwaartsche dermatoom-verschuiving op de buikzijde toe aan de rekking der buikhuid ten gevolge van het strekken van het been (in de lengte-as van het lichaam). Na het hier gezegde zal het duidelijk zijn, dat ik deze asymmetrische verschuiving bij den mensch, althans grootendeels, aan het feit toeschrijf, dat de ledematen meer een product der buik- dan der rugzijde zijn. Dat is, zou men kunnen zeggen, reeds een veel oudere oorzaak; immers wij vonden haar al op gelijke wijze werkzaam bij aap en kat; de strekking van het been is natuurlijk pas van later datum.

Tenslotte nog een laatste vraag over de romp-dermatomen: zouden we dan *dus nu ook den trapeziumvorm van het theoretisch dermatoom der zoogdieren, althans ten deele, moeten verklaren als veroorzaakt door den (asymmetrischen) invloed, die er van de ledematen tijdens hun ontwikkeling (uit de ventrale rompzijde vooral) over de romphuid uitgaat?* Men zal mij antwoorden: maar we wisten nu toch immers al, dat deze vorm veroorzaakt wordt door de rekking der ventrale romphuid ten gevolge van de ontwikkeling der buikorganen! Ik ben het evenwel juist niet eens met de wijze, waarop men deze buikrekking pleegt te bepalen.

SHERRINGTON (Transact. R. Soc. London V. 184 B p. 739) spreekt het eerst over het verschijnsel: „If these departures from the simple zonal type of root field afford a hint as to the modifications which body-segments have individually undergone in the development of

the present configuration of the animal, it would seem that in the abdominal region of *Macacus rhesus* each root-field has become expanded at its ventral end. Also one can notice in *Macacus rhesus* that in the region of the abdomen and the loin the zonal root-fields are individually wider than in the thoracic region. The mid-ventral line, from the top of the sternum to the pubes, *is seen* to correspond *segmentally* with the mid-dorsal line along the region of the thoracic vertebrae." Wat bedoelt SHERRINGTON met dezen laatsten zin? Zooals ik hem althans logisch begrijp, het volgende: *uit de dermatoom-bepalingen bij Macacus blijkt*, ten 1^{ste} dat het 3^{de} thoracale wortelveld craniaal, aan de rugzijde ongeveer ter hoogte van den 1^{sten} thoracaalwervel gelegen, aan de borst de top van het sternum bereikt; ten 2^{de}, dat het 1^{ste} lumbale veld caudaal aan den rug boven lumbaalwervels gelegen, zich aan de buikzijde tot de pubis uitstrekt. SHERRINGTON meet dus den afstand: craniale grens van het 3^{de} thorac. veld — caudale grens van het 1^{ste} lumb. veld aan rug- en buikzijde, en vervolgt in aansluiting aan zijn laatste zin: „The length of that portion of the mid-ventral line was 31 c.M. in an individual in which the corresponding portion of the mid-dorsal line measured only 21 c.M." Ter contrôle of ik SHERRINGTON goed begreep, heb ik deze meting aan de foto's zijner gips-afgietsels (waartoe deze zich zeer goed leenen) nagedaan, en vond de getallen 30 en 21, dus goede overeenstemming. Dan vervolgt SHERRINGTON weer: „It is seen that that is explicable by the ventral ends of the root-fields being wider than the dorsal ends of them, and that the difference is greatest for the lowest two thoracic and the highest lumbar segments." Verder zegt SHERRINGTON er niets over. Maar nu spreekt het dan toch vanzelf, dat we hierin geen *bewijs* mogen zien (ik weet ook niet of SHERRINGTON het wel zoo bedoeld heeft), dat de *buikholte* of *buikwand* (niet de buikhuid!) om een of andere reden ventraal langer zou zijn als dorsaal. En daar komt het juist op aan! SHERRINGTON zegt: „één dermatoom is ventraal breder dan dorsaal" en hij bewijst vervolgens niets meer, dan dat het totaal

van 11 velden (3^{de} thorac.—1^{ste} lumb.) aaneen ook ventraal breeder is dan dorsaal; omtrent de *oorzaak* dier verbreeding zegt dit echter natuurlijk niets; deze kan even goed de asymmetrische uitrekking der *romphuid* door den achterpoot, als een vergrooting der borst-buik-*holte* aan de ventrale zijde geweest zijn. Wil men dit laatste echter *werkelijk* weten, dan moet men meten de afstanden langs den dorsalen en ventralen lichaamswand tusschen 2 paren van embryonaal principieel corresponderende punten der rug- en buikzijde; paren van punten, die niet in den loop der ontwikkeling door *andere* werkingen dan een vergrooting der borst-buik-*holte*, onafhankelijk van elkaar her- en derwaarts over het huid-oppervlak kunnen worden getrokken; doch die, of zich in het geheel niet verplaatsen, of, zoo zij dit wel doen, steeds, hetzij in gelijke mate (de een aan den rug, de andere aan den buik), hetzij slechts ten gevolge van vergrooting der borst-buik-*holte* gedurende de ontwikkeling verschuiven.

Zulke puntenparen nu meen ik in de snijpunten van de axiele lijnen met de medianen te mogen zien; ik houd het n.l. voor onwaarschijnlijk, dat deze (een dorsale en een ventrale van één extremiteit) zich noemenswaard t. o. v. elkaar zullen verplaatsen, anders, dan door vergrooting der borst-buik-*holte*.¹⁾ Bij mijn hagedissen lagen deze beide punten altijd op gelijke hoogte. De afstand der dorsalen is bij de hagedis juist gelijk aan die der ventralen; hier dus geen buikwand-rekking. Meten we hem aan de foto's der gipsmodellen van *macacus*, dan vinden we de verhouding rug : buik als $\frac{81}{94} = \frac{27}{31}$.

Dit houd ik voor een meer juiste wijze van bepaling der buikwand-rekking. Ik hoop, dat ik voldoende duidelijk ben geweest.

Het is nu inderdaad mogelijk om de vraag te beantwoorden of de trapeziumvorm van het theoretisch dermatoom van de kat en *macacus* een gevolg is van een mogelijke ventrale vergrooting der borst-buik-*holte*, of veroorzaakt is door den asymmetrischen invloed,

¹⁾ Terwijl anderzijds een buikwand-rekking, welke zich eens niet uit deze puntenparen zou laten bepalen, naar mijn meening ook geen invloed op de romp-dermatomen kan gehad hebben.

die van de ontwikkeling der vooral ventraal gevormde extremiteiten over de romphuid uitgaat. In de eerste plaats moet men altijd bedenken, dat, als er een werkelijke ventrale vergrooting der borst-buik-holte bij een dier is aangetoond, er dan een of meer trapezium-vormige dermatomen aanwezig *moeten* zijn (de romp bezit dan immers zelf de gedaante van een trapezium), tenzij men zich ergens een aanvullend driehoekje geplaatst denkt; en dat hetzelfde geldt, wanneer de bovengenoemde asymmetrische invloed werkzaam blijkt geweest te zijn — de (asymmetrische) verschuiving van een dermatoom (-onderdeel) in de richting eener extremiteit is immers des te grooter naar mate het dichter bij dien poot gelegen is; van één dermatoom is dus de eene grens meer pootwaarts geschoven dan de andere; waardoor vanzelf trapezium-vorm ontstaat.

Voor macacus nu is zoowel buikwand-rekking als asymmetrische verschuiving door den achterpoot vastgesteld. De verhouding van toplijn: basis voor het 15^{de}, 20^{ste} en 21^{ste} dermatoom bedraagt hier resp. $\frac{27}{31+}$, $\frac{27}{36}$ en $\frac{27}{62}$. De buikwand-rekking, zooals we zagen, $\frac{27}{31}$. Dus zou een verhouding van toplijn: basis van $\frac{27}{31}$ op rekening van de buikwand-rekking komen; alle meerdere lengte van de basis der velden moet een andere oorzaak hebben, en wel hier dus de asymmetrische dermatoom-verschuiving door den achterpoot. Belangrijk is nu, dat die meerdere lengte van de basis, van den achterpoot af in kopwaartsche richting, steeds kleiner wordt, om bij de slechts weinig asymmetrisch verschoven dermatomen vrijwel te verdwijnen, zooals blijkt uit de verhouding van toplijn: basis bij het 21^{ste}, 20^{ste} en 15^{de} wortelveld. M. a. w. dus: *bij macacus wordt voor de weinig asymmetrisch verschoven romp-dermatomen de verhouding van toplijn: basis bijna geheel verklaard door de buikwand-rekking, voor de sterk asymmetrisch verschoven velden slechts door buikwand-rekking en asymmetrische verschuiving te zamen.* Of ook De Boer's theorie (p. 17) nog voor macacus geldt is natuurlijk niet te zeggen.

Bij de kat vonden we wel is waar ook asymmetrische verschuiving der dermatomen, doch bleef deze hier beperkt tot de achterste romp-

velden; terwijl toch KLESSENS in het midden-romp-gebied eenige fraaie strychnine-segment-zônes (thorac. 7 en 8) volgens de isolatie-methode bepaald en daarbij zeer duidelijke trapezia heeft verkregen! (K. Ac. v. Wet. Oct. 1912). Met zijn berekening der buikwand-rekking (methode SHERRINGTON, bovendien onjuist toegepast) kan ik het natuurlijk niet eens zijn. Tot mijn spijt is het echter op het oogenblik nog niet mogelijk uit de gegevens van de kat de werkelijke buikwand-rekking te bepalen. Was dit wel het geval geweest, dan konden we wellicht de vraag beantwoorden, of deze buikwand-rekking nu alleen aansprakelijk is te stellen voor de door KLESSENS bepaalde verhouding van de lengte der rug- en buikzijde van het dermatoom (35 : 55), of dat we toch ook nog DE BOER's theorie te hulp zouden moeten roepen. Ik vermoed echter, dat dit laatste wel het geval zou blijken te zijn. *Het staat evenwel vast, dat bij de kat de trapeziumvorm der in dit gebied gelegen dermatomen niet veroorzaakt is door den asymmetrischen invloed uitgaande van de vooral ventraal ontwikkelde ledematen ¹⁾; doch waarschijnlijk — althans ten deele — door buikwand-rekking.*

Als 6^{de} en laatste factor, welke den vorm en ligging der dermatomen op (den hals), den romp (en den staart) beïnvloedt, moeten we dus nog de — eventueel aan rug- en buikzijde ongelijke — ontwikkeling van de borst-buik-holte voegen bij de overige 5, welke ik eenige bladzijden vroeger (p. 117, 118) reeds vermeldde.

Nu nog enkele woorden over het rechthoekig romp-dermatoom der hagedis. Dit wordt dus geheel verklaard daardoor, dat het midden van den romp absoluut vrij is van invloeden der bovengenoemde 6 factoren (tenzij deze dorsaal, lateraal en ventraal in gelijke mate werkzaam mochten zijn). Komen we echter in de invloedssfeer van den achterpoot b.v., dan móeten er verplaatsingen optreden, en wel dorsaal en ventraal in gelijke mate, minder in de laterale lijn; m. a. w. de dermatomen moeten daar vervormd worden tot symmetrisch om de basis van den poot gebogen banden. En dat gebeurt ook; als een caudale dermatoomgrens in dat gebied verplaatst blijkt te

¹⁾ Aanmerking bij de correctie: Het hier gevoerde bewijs is nog niet geheel doorslaand. De verklaring van den trapezium-vorm door den asymmetrischen invloed blijft toch ook bij de kat nog mogelijk. Men vergelijke in de figuren van KLESSENS l. c. de overgang: Lumb. 2, L. 1, Thor. 12, Th. 11, Th. 8!

zijn, is zij meestal symmetrisch omgebogen (vergl. hagedis Nos. 15, 16, 17, 18); het geheele dermatoom dus dienovereenkomstig vervormd.

Bij elk willekeurig dier nu kan er bij de ontwikkeling der ledematen uit den romp theoretisch één van beide volgende mogelijkheden verwezenlijkt zijn: 1^{ste}. Alle rompdermatomen zijn door het uitgroeien der ledematen gelijkelyk uitgerektd, dus allen even breed, en de overdekking overal even groot. Het aantal romp-dermatomen, dat zijn normale ligging t. o. v. de wervelkolom behouden heeft, kan dan echter slechts zeer gering wezen (feitelyk slechts 1, het middelste, practisch misschien hoogstens 3). In dit geval zou het romp-midden dus niet vrij van invloeden zijn geweest, doch zich slechts in een evenwichtstoestand bevinden. 2^{de}. Door de ontwikkeling der ledematen zijn alleen de naastbijgelegen romp-dermatomen uitgerektd, de meer in het midden gelegene, in het geheel niet; dan zijn dus of de eersten breeder dan de laatsten of de overdekking der eersten is kleiner dan die der laatsten. Het aantal romp-dermatomen, dat zijn normale ligging t. o. v. de wervelkolom behouden heeft, kan dan groot zijn. In dit geval zou het romp-midden dus inderdaad geheel vrij van invloeden zijn geweest.

Ware een groeiend lichaam eenvoudig niets anders dan een elastische cylinder, dan zou de 1^{ste} mogelijkheid verwezenlijkt moeten zijn. We hebben hier evenwel te maken met een, aan een tamelyk onrekbaar onderstel (lichaam + skelet) bevestigde huid, met huidrekking en huidgroei door intussusceptie; waardoor de 2^{de} mogelijkheid waarschijnlijk wordt.

Bij *lacerta* blijkt dan ook deze laatste mogelijkheid verwezenlijkt. Er heeft hier n.l. bij den voorpoot verbreeding der romp- en halsvelden (geen verkleining der overdekking) plaats (hagedis Nos. 26, 27, 30); bij den achterpoot daarentegen waarschijnlijk wel verkleining der overdekking (doch geen verbreeding der dermatomen) (hagedis Nos. 15, 16, 17, 18); terwijl er ten slotte bij *lacerta* in het midden van den romp wel een 8-tal huidvelden zijn normale ligging t. o. v. de wervelkolom behouden heeft.

Voor de oorzaak van den trapeziumvorm der romp-dermatomen bij den haai, evenals voor die van den bandvorm der pleuronectiden zal ik geen verklaring gaan opstellen; ons ontbreken immers daartoe nog eenige principieele gegevens (de ligging t. o. v. hun overeen-

komstige wervels, een overzicht over de wortelveld-verdeeling over het geheele huidgebied, enz.).

Ik stap hiermee van den vorm en ligging der romp-, hals- en staart-dermatomen af, om dan nog een oogenblik aan de overige punten de aandacht te wijden.

II. In de eerste plaats dan de ligging der *extremiteit-dermatomen*. Ook bij de *hagedis* leerden we de *axiale lijnen* kennen als voortzettingen op de *extremiteiten* van, en gelijkwaardig aan de *dorsale en ventrale medianen*; langs haar zetten de dermatomen van den romp, den hals of den staart zich in hun oorspronkelijke *serieele opeenvolging* voort. We konden de aslijnen vervolgen van de medianen af, in rechte richting over den romp naar de extremiteiten voortgezet, tot even voorbij het knie- of ellebooggewricht. Haar verloop op de extremiteiten bleek daarbij iets gebogen. Over deze torsie hoop ik aanstonds nog een en ander te zeggen.

Aan den voorpoot vonden we de dermatomen van den 6—10^{den} spinaal-wortel gelegen, terwijl die van den 8^{sten} en 9^{den} half-eindstandig waren. Aan den achterpoot die van den 3—1^{sten} praesacralen, den intersacralen, en den 1^{sten} postsacralen wortel, terwijl hier het 1^{ste} praesacrale veld eindstandig was; het absolute nummer dier wortels langs het ruggemerg was — in verband met een één segment cranialer of caudaler ligging van den poot aan de wervelkolom — of 26—30 of 27—31.

Vergelijken we nu even de dermatomen, die bij de *hagedis* de extremiteiten bedekken, met de velden bij andere dieren dusdanig gelegen. Op den achterpoot van den kikvorsch liggen de velden 7—10, eindstandig 8 en 9; we moeten evenwel bedenken, dat bij alle amnioten de schedel t. o. v. die der amphibieën caudaal over 3 wervels vergroot is. Doch ook zonder dat in aanmerking te nemen, is er van een overeenkomstige ligging der achterpooten al geen sprake. *Belangrijk is echter, dat, waar bij rana nog alle poot-dermatomen tot de medianen reiken — dus nog een zeer primitieven toestand vertoonen — dit nu, te beginnen bij lacerta, niet meer het geval is; hier liggen ze of langs de medianen of*

langs hun voortzettingen, de axiale lijnen, gerangschikt — dus een meer gedifferentieerde toestand. Merkwaardig is ook, dat er van *lacerta* af een vrij groote overeenstemming bestaat in het nummer der dermatomen op de extremiteiten gelegen; met dien verstande evenwel, dat de ledematen, en vooral geldt dit voor de achterste, geleidelijk door meer craniaal gelegen velden worden bedekt; een bewijs, dus dat ze kopwaarts opschuiven. Men vergelijke de eindstandige velden. Achterpoot: *lacerta* 27—31 (eindst. 29) of 26—30 (eindst. 28); kat: 23—30 (eindst. 27, 28); hond: 23—31 (eindst. 27—28); macacus: 21—29 (eindst. 26); en eindelijk de mensch: 21—28 (eindst. 25, 26). Een fraai voorbeeld van serieele dermatoomverschuiving! Voor den voorpoot, *lacerta*: 6—10 (eindst. 8, 9); kat: 4—11 (eindst. 7); aap: 3—12 (eindst. 8); mensch: 5—10 (eindst. 7 en 8); dus meer onregelmatig, hoewel de tendens naar craniale verschuiving is.

Wat het aantal dermatomen op een extremiteit gelegen betreft, heb ik boven reeds gezegd, dat dit niet in een geheel juiste verhouding tot de lengte van den poot behoeft te staan (vergl. b. v. macacus).

Evenals we dat voor *lacerta* zagen, liggen er ook bij de zoogdieren aan de voorzijde van een extremiteit meer dermatomen dan aan de achterzijde; dit verschijnsel zou begrijpelijk zijn, als we aan dermatoom-overdekkingen een functioneele beteekenis mochten toekennen; immers de voorzijde van een poot komt bij de voortbeweging veel meer, en veel eerder met de buitenwereld in aanraking dan de achterzijde.

Aan den achterpoot der hagedis liggen dus 3 velden naar voren en 2 naar achteren gekeerd; men zou dus kunnen zeggen, de 3 eersten zijn van den romp, de 2 laatsten van de staartzijde op den poot geschoven; m. a. w. bij den eersten aanleg moet de aslijn geloopt hebben tusschen het 1^{ste} praesacrale en het intersacrale veld. Hebben we hiertoe echter wel het recht? Dat moeten we dus nagaan aan de dermatoom-verschuivingen, welke de achterpoot op den romp en den staart heeft tot stand gebracht. Inderdaad zagen

we nu boven, dat er veel meer velden van de romp- dan van de staartzijde t. o. v. de wervelkolom naar den poot worden verplaatst. Dus de hier genoemde conclusie is wel gerechtigd. Het blijkt dan verder, dat de definitieve plaats der aslijnen (intersacraal) al zeer weinig bij die van den eersten aanleg is verschoven. Gaan we nu hetzelfde voor den voorpoot na, dan zouden we ook hier zeggen, er zijn 3 dermatomen van de hals- en 2- van de rompzijde afkomstig, de eerste aanleg moet gelegen hebben tusschen het 8^{ste} en 9^{de} dermatoom. Evenwel, raadplegen we nu weer de dermatoom-verschuivingen, zooals zij t. o. v. de wervelkolom door den voorpoot zijn tot stand gebracht, dan blijkt deze conclusie onmogelijk: er moeten integendeel meer velden van den romp dan van de halszijde op den voorpoot terecht zijn gekomen. Dat wil dus zeggen, één of meer craniaal gelegen velden zijn oorspronkelijk van den romp af langs de aslijnen, eerst caudaal, toen als topveld, en eindelijk craniaal op den poot komen te liggen. En dit zal dan of met het 8^{ste} veld of met het 7^{de} en 8^{ste} geschied zijn; m. a. w. heeft de eerste aanleg der aslijnen geloopt tusschen het 7^{de} en 8^{ste} of het 6^{de} en 7^{de} veld; terwijl zij, zooals we zagen, in definitieven toestand tusschen den 7^{den} en 8^{sten} wervel gelegen zijn. Dus dan ook hier weer of een zeer geringe verschuiving der aslijnen na hun eersten aanleg, of een verschuiving over ± 1 segment caudaalwaarts. Ik heb nu eens in HERTWIG's Handbuch der Entwicklunsl. III² nagegaan, of er iets van de ontwikkeling der voorste extremiteit bij lacerta bekend was, en vind daar op p. 245 de mededeeling, dat bij de hagedis oorspronkelijk het 6^{de} segment de sterkste ontwikkeling bezit, dus in het midden van den voorpoot-aanleg is gelegen; dat later de voorpoot caudaal verschuift en het 6^{de} segment daardoor vóór op den pootrand is gekomen. M. a. w. alle velden caudaal van het 6^{de} zijn oorspronkelijk van de rompzijde afkomstig! Er heeft hier dus seriele dermatoom-verschuiving plaats gehad, tengevolge van het caudaal verplaatsen van den voorpoot.

De kwestie moet evenwel eigenlijk nog ingewikkelder zijn; n.l.

is het niet wel mogelijk aan de verschuiving der dermatomen t.o.v. hun wervels een verplaatsing der aslijnen t. o. v. haar eersten aanleg af te lezen. Wat wij hier zoo dus aflazen, moet een craniale verschuiving der voorpoot-dermatomen langs de aslijnen geweest zijn zonder verplaatsing dier aslijnen zelf. M. a. w. dus heeft er, behalve een caudale extremititeit-verplaatsing met alle gevolgen van dien, nog een extra kopwaartsche verschuiving der voorpoot-dermatomen plaats gehad. Deze laatste lezen we alleen aan de wervelkolom af; deze laatste betreft dus de verschuiving van een romp-dermatoom (8^{ste}) langs de aslijnen van den eerst caudalen extremititeit-rand, over den top, naar den cranialen rand. In verband n.l. met den normalen toestand op den achterpoot laat zich berekenen, dat de voorpoot over 2 wervels caudaal is verschoven, en dat daarenboven de voorpoot-dermatomen nog 1 segment craniaal zijn verplaatst. De oorzaak van dit laatste verschijnsel meen ik te moeten zien in het meer vermelde feit, dat de voorpoot het benodigde dermatoom-materiaal feitelijk niet van den hals krijgen kan, daar de halsvelden in veel sterker mate reeds naar den kop getrokken worden.

Het hier besproken verschijnsel geeft dan nu tevens de oorzaak aan van het eenigszins eigenaardige feit, dat de kleinere voorpoot — zooals we boven vaststelden — toch de romp-dermatomen in even sterke mate langs de wervelkolom naar zich toe verplaatst als de grootere achterpoot. Bij den laatste komen alleen op de voorzijde romp-dermatomen te liggen, bij den eerste daarentegen op achter- en voorzijde, zooals we nu weten.

III. Nu komen we aan het vraagstuk der *torsie der extremiteiten*, zooals deze af te lezen is uit de buiging der aslijnen op de dij en den bovenarm *van de hagedis*; op welke buiging ik boven reeds meer-malen heb gewezen. Mijn punten van uitgang zijn de volgende geweest:

1. De dorsale aslijnen aan den voor- en achterpoot verlopen, van den romp komend, aanvankelijk in het midden van het boven-been, wijken echter weldra caudaal af naar den elleboog of

achter de knie. De ventrale aslijn van den voorpoot, aanvankelijk ook in het midden verlopend, wijkt weldra op ongeveer dezelfde hoogte en in gelijke mate als de dorsale craniaal af; terwijl die van den achterpoot, alvorens dit te doen, nog eerst caudaal gebogen is (vergl. de foto's.) In eersten aanleg moeten alle aslijnen recht en in het midden van de dorsale en ventrale vlakke van den poot verlopen hebben (SHERRINGTON).

2. De knie is craniaal naar boven gericht; de loodlijn op het vlak van tibia + fibula caudaal en lateraal naar boven; de elleboog weer caudaal naar boven (vergl. foto's 1—3). In eersten aanleg moeten allen dorsaal naar boven gericht geweest zijn.¹⁾
3. De voet en de hand liggen horizontaal (vergl. foto's 1—3). In oorspronkelijken aanleg eveneens.¹⁾
4. Het oudste deel der aslijn is het distale.
5. Men heeft het recht aan te nemen, dat bij terugdraaien van den poot naar zijn oorspronkelijken stand, ten tijde dat de aslijnen gevormd werden, deze lijnen hun normale ligging grootendeels zullen hernemen.

Verder voor den achterpoot nog:

- 6a. Als men den poot draait tot de knie craniaal is komen te liggen (en de voet dan verticaal staat) is ten 1° de dorsale aslijn geheel recht en in het midden van de dij gelegen, ten 2° de ventrale één rechte lijn op de distale helft van de dij, hoewel nu caudaal op de ondervlakte gelegen.
- 7a. Buigt men den poot tot de knie dorsaal ligt, dan wijkt de dorsale aslijn nog meer af en komt op het achtervlak van de dij; de ventrale verliest nu echter zijn caudale kromming, en loopt recht in het midden op de dij tot zij ongeveer halverwege sterk craniaal afwijkt. Plaatst men nu ook het onderbeen-vlak in zijn oorspronkelijken horizontalen stand, dan is de geheele aslijn ventraal vrijwel recht en in het midden gelegen.

¹⁾ Het spreekt vanzelf, dat al deze afzonderlijke deelen dan nog niet gevormd zijn; ik bedoel dan ook hiermede hun primitief weefsel.

Uit deze punten meen ik nu den volgenden samenhang tusschen extremité-ontwikkeling en aanleg der aslijnen op den achterpoot te moeten aannemen.

Stadium I: Primitieve ligging van de extremitéit, knie dorsaal, onderbeen-vlak en voet horizontaal. Vorming der ventrale aslijn tot halverwege de dij. De rug-aslijn bereikt den poot nog niet, daar de afstand van de rug-mediaan tot den poot grooter is dan van de buik-mediaan.

Stadium II: Poot gedraaid, knie craniaal, onderbeen-vlak en voet verticaal. Dorsale aslijn op de geheele dij gevormd; de ventrale in proximale richting voortgezet van af de distale helft van de dij, doch scheef getrokken door de eens aangenomen richting (langs de caudale zijde van de ondervlakte).

Stadium III: De voet secundair weer horizontaal, tot loopen gericht; het onderbeen en bijgevolg ook de dij iets dorsaalwaarts getordeerd, de knie dus craniaal naar boven; de dorsale aslijn caudaal, de ventrale (distaal) craniaal afwijkend. Blijvende toestand.

Voor den voorpoot dan nog de uitgangspunten:

6b. Buigt men den voorpoot tot de elleboog dorsaal ligt, dan verlopen dorsale en ventrale aslijn recht en in het midden van den bovenarm.

Uit dit en de bovengenoemde punten 1—5 volgt dus voor den voorpoot:

Stadium I: Primitieve ligging der extremitéit; elleboog dorsaal, bovenarm en hand horizontaal; beide aslijnen gevormd over den geheelen bovenarm.

Stadium II: Elleboog tot loopen iets caudaal gericht, bovenarm daardoor getordeerd, dorsale aslijn caudaal, ventrale craniaal afwijkend. Hand secundair horizontaal. Blijvende toestand.

Eventueel zou men dit laatste stadium in tweeën kunnen splitsen om geheele overeenstemming met den achterpoot te krijgen:

Stadium II: Poot gedraaid, elleboog caudaal, hand verticaal. Dorsale aslijn op achtervlak, ventrale op voorvlak van bovenarm.

Stadium III: Hand secundair weer horizontaal tot lopen gericht; onderarm, en bijgevolg de bovenarm daardoor iets, dorsaalwaarts getordeerd, elleboog daardoor caudaal naar boven; dorsale aslijn caudaal, ventrale craniaal afwijkend. Blijvende toestand.

Ik moet er evenwel aan toevoegen, dat uit den voorpoot en de aslijnen zelf deze verdeling van het stadium II in tweeën niet op te maken is; zij is zeer goed mogelijk, doch alleen uit analogie met den achterpoot kan men er toe besluiten.

Een reden voor het draaien van de pooten over 90° in stadium II tot het gewricht craniaal of caudaal komt te liggen, meen ik te zien in de richting van de definitieve afwijking; blijkbaar is deze voor het lopen noodig en wordt alzoo vroegtijdig aangelegd; hoewel later, om den voet of hand weer secundair horizontaal te doen rusten, een kleine draaiing naar boven noodzakelijk is.

Ik ontveins het mij echter niet, dat het lastig moet zijn deze poot-torsies uit een beschrijving te begrijpen (ook al zijn er afbeeldingen bij). Zij zijn feitelijk alleen aan een hagedis zelf te demonstreeren.

Na het opstellen van dit schema, van de ontwikkeling der extremiteit en aslijnen, zooals ik deze uit haar onderlinge verhoudingen bij het volwassen dier meende te moeten opmaken, vond ik in O. HERTWIG's Handb. d. Entwickl. lehre III², blz. 248, een korte beschrijving en eenige afbeeldingen (fig. 14) van de torsies in den loop der ontwikkeling aan den voorpoot van *lacerta* vastgesteld. Zij wijkt in één punt van de door mij gegevene af, n.l., in stadium II: een craniale, waar ik een caudale — m. i. ook met het oog op den lateren toestand, waarschijnlijker — draaiing aannam; de teekeningen zouden echter volkomen passen bij mijn schema van den achterpoot, waarvoor HERTWIG echter de ontwikkelings-torsie niet aangeeft.

OVERDEKKING.

Bij *lacerta* bedraagt de wederzijdsche overdekking der rompvelden aan den rug ongeveer $\frac{2}{3}$ dermatoom; ventraal iets minder. Er zouden dus op de huid gebieden, waar 3 velden elkaar bedekken, afwisselen met (zeer smalle) zônes van uit 2 resp. 4 wortels geïnnerveerd. „Lijnen van LANGELAAN” kon ik echter niet vaststellen — hetgeen dan ook niet verwonderen kan. Een ventrale gekruiste „overlap”

FIG. 11 (naar BRAU'S uit HERTWIG l. c.)

„Rechte vordere Extremität von *Lacerta* in drei Stadien der Drehung. Anfänglich schaut die Spitze der Extremität kaudalwärts und bei Amphibien und Sauripsiden ein wenig dorsalwärts (a). Gleichzeitig erhebt sich die Extremitätenplatte ein wenig dorsalwärts. Verfolgen wir zunächst die weiteren Umwandlungen der Stellung bei *Lacerta*. Während bis dahin der prä- und postaxiale Rand noch ungefähr in einer Horizontalebene lag, tritt im folgenden Stadium (b) eine Drehung ein, welche den präaxialen Rand ventralwärts, den postaxialen Rand dorsalwärts führt. Die ehemals dorsale Fläche der Extremitätenplatte ist nun kranialwärts, die ehemals ventrale Fläche kaudalwärts gewendet. Im folgenden Stadium (c) kommt noch die Beugung in der Ellenbogen-gegend dazu. Es liegen prä- und postaxialer Rand jetzt nicht mehr übereinander (ventral und dorsal), sondern hintereinander (kranial und kaudal). Die Volarfläche der Hand des Tieres schaut nunmehr nach dessen Bauchwand hin.”

werd slechts eenmaal, tot een breedte van enkele m.M., gevonden. Aan de achterste extremiteiten was de wederzijdsche bedekking der wortelvelden kleiner dan op den romp, aan de voorste daarentegen even groot. De achterpoot-huid bleek grootendeels plurispinaal (van uit 2 wortels) geïnnerveerd te worden, slechts de 2^{de} teen enkelvoudig, en de 1^{ste} en 5^{de} nu eens dubbel dan weer enkelvoudig. De voorpoot bezit eveneens dubbele huid-innervatie, behalve de voorzijde van den bovenarm een drievoudige. Een overeenkomstige

verdeeling der gevoeligheid heb ik niet gevonden¹⁾; in verband met *de vraag of dermatomen-overdekkingen wel een functioneele beteekenis hebben*, is dat zeker van belang. Eveneens het feit dat, bij prikkeling van de hoogstens tweevoudig geïnnerveerde teenen meestal sterker reflexen optraden dan bij die van den hoofdzakelijk drievoudig geïnnerveerden romp. Nu begrijp ik natuurlijk heel goed, dat deze verschillen veroorzaakt moeten worden door bepaalde toestanden der centrale reflex-mechanismen („uitslijpen van zenuwbanen”); maar zeker mag men dan toch in ieder geval zeggen, dat zoo de overdekking een functioneele beteekenis mocht hebben, deze dan toch, practisch gesproken, in 't niet valt tegenover de centraal werkzame processen. Ook SHERRINGTON spreekt al over de afwijkende verdeeling der gevoeligheid met betrekking tot dermatoom-overdekkingen. Aan den anderen kant wijzen o. a. WINKLER en VAN RIJNBEEK — zooals ik in het begin dezer verhandeling al besprak op de lijnen door LANGELAAN bepaald; en op hun mogelijk verband met „overlap” der dermatomen.

Vergelijken we nu eens de grootte der overdekking op den romp bij de verschillende tot nu toe besproken dieren: bij den haai is zij $\pm \frac{1}{2}$, bij de pleuronectiden ruim $\frac{1}{2}$, bij lacerta $\pm \frac{2}{3}$, bij de kat dorsaal $\pm \frac{9}{16}$ en ventraal $\pm \frac{8}{11}$, bij den hond dorsaal $\pm \frac{1}{3}$, bij macacus $\pm \frac{1}{2}$, terwijl BOLK haar bij den mensch niet heeft gevonden. Laten we nu deze waarden eens als volkomen juiste aannemen, en houden we ons dan alleen aan die voor de rugzijde, dan zien we, dat de overdekking bij den

haai < pleuronectiden < lacerta > kat > macacus > mensch.

Er zit toch ongetwijfeld „teekening” in deze opeenvolging! En brengt men dit — voor lacerta, kat, macacus en mensch — nu eens in verband met het door mij boven behandelde aangaande *de invloeden, die op den vorm en ligging der dermatomen op den romp*

¹⁾ Ik moet er echter bijvoegen, dat ik met het oog op deze vraag er misschien niet voldoende nauwkeurig naar gezocht heb; terwijl ik nu helaas geen hagedissen kan krijgen om de experimenten te herhalen.

werkzaam zijn, dan is men zeer geneigd in deze invloeden, die in steeds sterker mate, zooals wij zagen (fig. 12), de dermatomen naar zich toe en dus uit elkaar trachten te trekken (ik denk hier natuurlijk in de eerste plaats aan de extremiteit-ontwikkeling) tevens de oorzaak te zien voor het steeds kleiner worden der dermatoom-overdekkingen, van lacerta tot den mensch.

Het zou dan dus wel degelijk zeer begrijpelijk en zeer juist zijn, dat BOLK bij den mensch geen overdekkingen kon vaststellen. BOLK schrijft dit toe aan de grootte der wortelvelden bij den mensch (dus ook aan rekking?). Ik herinner verder — in het begin mijner verhandeling besprak ik het reeds — dat BROUWER eenige jaren geleden meedeelde, dat de resultaten van klinische waarnemingen BOLK's bevindingen schijnen te bevestigen. BROUWER komt dan tot het besluit, dat de oorzaak van de afwijking in grootte der overdekking tusschen den mensch eenerzijds en kat, hond en macacus anderzijds, gelegen moet zijn in het verschil in uitwendigen lichaamsvorm tusschen den mensch en die dieren; met name in de grootere lengte der ledematen en de sterkere ontwikkeling van hals en achterhoofd bij den mensch.

Mogen we de bovengenoemde overdekkingswaarden van lacerta, kat en macacus inderdaad voor juist aannemen (den hond kan ik hier niet noemen, daar ik zijn dermatoom-systeem niet heb kunnen ontleden), dan sluit ik me, gezien het boven besprokene, geheel bij de meening van BROUWER aan.

INWENDIGE DIFFERENTIATIE.

Ik dien nu nog even te bespreken, waarom ik, zonder nog iets omtrent de invloeden op de romp-huid werkzaam te hebben uitgewerkt, toch reeds meende te mogen veronderstellen, dat het door mij bepaalde romp-dermatoom der hagedis (rechthoek + driehoekje) niet geheel den juiste vorm zou vertegenwoordigen, doch dat het werkelijk dermatoom veeleer een zuiveren rechthoek, dorsaal en ventraal ter breedte van $3\frac{1}{2}$ wervel, zou zijn. 1° Bleek het dermatoom dorsaal constant $3\frac{1}{2}$ wervel breed, terwijl het ventraal, zij het ook binnen beperkte

grenzen, zijn breedte wisselde. 2° Het dermatoom, gewoonlijk een rechthoek met een klein rechthoekig driehoekje craniaal aan den rug, kon somtijds een kleineren rechthoek met een grooter rechthoekig driehoekje, of een rechthoek met een *rechthoekig trapezium* worden; ja eens ook werd de rechthoek zeer smal en begon zich ventraal van de mediaan terug te trekken en vertoonde toen beiderzijds (craniaal en caudaal) een vrij groot *rechthoekig trapezium*, doch bleek toch dorsaal $\pm 3\frac{1}{2}$ wervel breed (fig. 9, pag. 55). Blijkbaar krimpt het dermatoom bij trauma dus dorsaal zoo goed als niet, of pas zeer laat in, terwijl er aan den buik en de zijden steeds een zekere systematische inkrimping plaats heeft, waarbij altijd weer het eindresultaat een rechthoek met aan de bovenzijde een rechthoekig driehoekje of een *rechthoekig trapezium* is. 3° Er werd nooit, zelfs niet in de fraaiste velden aan de — zooals we zagen, pas zeer laat inkrimpende — caudale zijde, maar de geringste aanduiding van een ventraal breder worden van het dermatoom bespeurd; men vergelijkte bij hagedis No. 9 (twee-wortelveld), 13 en 32 de dermatoomgrenzen met de loodrecht verloopende schubbenrijen. (Zooals ik reeds zeide, vertoont hagedis No. 23 een iets abnormaal verloop der dermatomen en schubbenrijen). De veronderstelling, dat het werkelijk dermatoom een zuivere rechthoek zou moeten zijn, was dus niet zoo heel gewaagd; bovendien wist ik toen ook reeds, dat er geen buikwandrekking bestond. Ik meende echter voorzichtigheidshalve de eindbeslissing te moeten opschorten, tot er van verwanten der hagedis iets naders aangaande dit punt bekend zou zijn. Zeer zeker blijft dit altijd gewenscht; doch na het boven behandelde ben ik er nu wel zoo goed als zeker van, dat *het werkelijk romp-dermatoom van lacerta — op eenigen afstand van de extremiteiten — niet anders zijn kan dan een zuivere rechthoek* (De Boer's theorie buiten aanmerking gelaten); daar deze vorm de eenig mogelijke uiting is van het feit, dat er op den midden-romp tijdens de ontwikkeling geen der bovengenoemde (pag. 117, 118, 122) 6 factoren werkzaam waren, die de wortelvelden in vorm of ligging beïnvloedden (pag. 122, 123, 100).

VARIABILITEIT.

Geheel in overeenstemming met het door mij in den aanvang dezer verhandeling besproken beginsel van WINKLER en VAN RIJNBEEK, dat *bij de ontwikkeling van een individu de peripherie bepaalt, welke vorm een wortelveld zal aannemen*, vond ik ook bij de hagedis, dat onafhankelijk van het feit of een extremitéit-aanleg een segment hooger of lager aan de wervelkolom plaats gehad heeft, de dermatomen — aangeduid in de betrekking van hun wortel tot die extremitéit, in dit geval tot de intersacraal-zenuw van den achterpoot — ten opzichte van die extremitéit op dezelfde plaats gelegen blijven. Terwijl ook voor den zenuw-plexus hetzelfde bleek te gelden.

PERSISTENTE ZICHTBARE DERMATOMERIE.

Pigmentering. Aan normale volwassen hagedissen is er in de pigmentering van de huid niets te vinden, waarin men een uiting van metamerie zou kunnen zoeken. Ik had echter boven gelegenheid op te merken, dat dit bij jonge individuen en enkele vrouwelijke exemplaren wel eens het geval kan zijn. In hoever er hier werkelijk van een metameren invloed op de huid-pigmentatie sprake is geweest, kan slechts, op het voorbeeld van VAN RIJNBEEK aan Scyllium bewezen, door een onderzoek aan zeer jeugdige (event. embryonale) ontwikkelingsstadiën van lacerta uitgemaakt worden, daar het bij deze hagedis blijkt, dat de pigment-vlekken in kwestie tijdens de ontwikkeling verdwijnen (of zich misschien zeer fijn verdeelen?)

Beschubbing. We zagen de medianen bij de hagedis aangegeven in de rangschikking der schubben, evenals de ventrale axiale lijn van den achterpoot, welke bovendien door de rij der dijporiën gekenmerkt is. Dit zijn, naar ik meen, de eenige, eenigszins vaststaande gevallen van zichtbare dermatoom-grenzen, waarbij men dan nog de romp- en staart-dermatoom-grenzen op eenigen afstand van de ledematen zou kunnen rekenen. Heeft er echter gekruiste overdekking plaats, dan komen natuurlijk de drie eerst genoemden

te vervallen. En wat nu verder de hals-, staart- en romp-dermatoom-grenzen betreft, we zagen ze vaak opvallend samengaan met schubbenrijen, zelfs lieten zich op den buik eenige opmerkelijke berekeningen uitvoeren dienaangaande. Toch meen ik daarin slechts iets toevalligs te moeten zien. Let men n.l. op *de algeheele afwijking van grenzen en rijen*, „zoodra de dermatomen maar een extremitéit naderen — de rijen behouden meer haar richting, zou men mogen zeggen, de grenzen veranderen haar totaal (vergl. hagedis No. 9, 13, 23 en 32 met No. 24) — dan móét men wel besluiten, *dat beide systemen ieder hun eigen plan volgen, welke plannen dan in het midden van den romp om de een of andere reden een toevallig samengaan mogelijk maken.*

Amsterdam, Physiologisch Laboratorium.

15 Januari 1916.

NIEUWE
VERHANDELINGEN.

NIEUWE VERHANDELINGEN

VAN HET

BATAAFSCH GENOOTSCHAP

DER

PROEFONDERVINDELIJKE WIJSBEGEERTE

TE

ROTTERDAM.

Tweede Reeks: Zevende Deel.

ROTTERDAM.

W. J. VAN HENGEL.

MCMXVII.

Gedrukt voor rekening van het Genootschap.

INHOUD.

J. D. RUYS. Onderzoek naar het gehalte aan vluchtige zwavel-
verbindingen in rookgassen van stoomketel-installaties.

TACO KUIPER KZN. Die funktionellen und hirnanatomischen Befunde
bei der japanischen Tanzmaus.

H. VAN TRIGT. De Dermatomerie bij de Hagedis (*Lacerta viridis*).

Het Genootschap stelt zich niet aansprakelijk voor de stellingen en meeningen van de schrijvers der in de Verhandelingen opgenomen stukken.

Plan en Grondwet 1890, § LXXXIV.

DE DERMATOMERIE BIJ DE HAGEDIS (LACERTA VIRIDIS)

DOOR

H. VAN TRIGT.

AFBEELDINGEN.

NIEUWE VERHANDELINGEN

BATAAFSCH GENOOTSCHAP DER PROEFONDERVERDELIJKE WIJSBEGEERTE TE ROTTERDAM
2^e REEKS, DEEL VII.

ROTTERDAM — W. J. VAN HENGEL — 1917.

FOTO 1

FOTO 2.

FOTO 3.

FOTO 4, HAGEDIS 9

FOTO 5, HAGEDIS 9.

FOTO 9. HAGEDIS 13.

FOTO 8. HAGEDIS 13.

FOTO 7. HAGEDIS 13.

FOTO 6. HAGEDIS 13.

FOTO 1. HAGEDIS 23

FOTO 10. HAGEDIS 23

FOTO 13. HAGEDIS 32.

FOTO 14. HAGEDIS 32.

FOTO 15, HAGEDIS 15.

FOTO 16, HAGEDIS 15.

FOTO 17, HAGEDIS 15.

FOTO 18. HAGEDIS 16

FOTO 19. HAGEDIS 16

FOTO 20. HAGEDIS 17.

FOTO 21. HAGEDIS 17.

FOTO 22. HAGEDIS 17.

FOTO 23. HAGEDIS 17.

FOTO 24. HAGEDIS 18.

FOTO 25. HAGEDIS 18.

FOTO 26. HAGEDIS 18.

FOTO 27. HAGEDIS 18.

FOTO 28. HAGEDIS 24.

FOTO 29. HAGEDIS 24

FOTO 30. HAGEDIS 24.

FOTO 31. HAGEDIS 24

FOTO 32, HAGEDIS 19.

FOTO 33, HAGEDIS 19.

FOTO 34, HAGEDIS 26.

FOTO 35, HAGEDIS 26.

FOTO 36, HAGEDIS 27.

FOTO 37, HAGEDIS 27.

FOTO 38. HAGEDIS 28.

FOTO 39. HAGEDIS 28.

FOTO 40. HAGEDIS 39.

FOTO 41. HAGEDIS 50.

FOTO 42. HAGEDIS 31.

FOTO 43. HAGEDIS 31.

FOTO 44. HAGEDIS 31.

FOTO 45.

FOTO 46.

FOTO 47.

FOTO 48

VERKLARING DER FOTO'S.

In de foto's zijn: ten 1^e de geïsoleerde dermatomen met wit aangegeven; ten 2^e de craniale en caudale begrenzingen der areflectorische velden (= caudale en craniale grenzen der opvolgende dermatomen) met witte lijn afgezet; terwijl bijgeschreven cijfers het nummer van het dermatoom of dermatoom-grens aanduiden.

Voor de bespreking der foto's zie men voor

Foto 1	.	.	.	.	.	.	Bladz. 28—30	Foto 25	.	.	.	.	.	.	Bladz. 71—74
" 2	.	.	.	.	.	.	" 28—30	" 26	.	.	.	.	.	.	" 71—74
" 3	.	.	.	.	.	.	" 28—30	" 27	.	.	.	.	.	.	" 71—74
" 4	.	.	.	.	.	.	" 44—46	" 28	.	.	.	.	.	.	" 79—80
" 5	.	.	.	.	.	.	" 44—46	" 29	.	.	.	.	.	.	" 79—80
" 6	.	.	.	.	.	.	" 46—48	" 30	.	.	.	.	.	.	" 79—80
" 7	.	.	.	.	.	.	" 46—48	" 31	.	.	.	.	.	.	" 79—80
" 8	.	.	.	.	.	.	" 46—48	" 32	.	.	.	.	.	.	" 82—83
" 9	.	.	.	.	.	.	" 46—48	" 33	.	.	.	.	.	.	" 82—83
" 10	.	.	.	.	.	.	" 48—53	" 34	.	.	.	.	.	.	" 83—85
" 11	.	.	.	.	.	.	" 48—53	" 35	.	.	.	.	.	.	" 83—85
" 12	.	.	.	.	.	.	" 48—53	" 36	.	.	.	.	.	.	" 85—88
" 13	.	.	.	.	.	.	" 53—55	" 37	.	.	.	.	.	.	" 85—88
" 14	.	.	.	.	.	.	" 53—55	" 38	.	.	.	.	.	.	" 88—92
" 15	.	.	.	.	.	.	" 62—64	" 39	.	.	.	.	.	.	" 88—92
" 16	.	.	.	.	.	.	" 62—64	" 40	.	.	.	.	.	.	" 88—92
" 17	.	.	.	.	.	.	" 62—64	" 41	.	.	.	.	.	.	" 88—92
" 18	.	.	.	.	.	.	" 65—67	" 42	.	.	.	.	.	.	" 95—96
" 19	.	.	.	.	.	.	" 65—67	" 43	.	.	.	.	.	.	" 95—96
" 20	.	.	.	.	.	.	" 68—70	" 44	.	.	.	.	.	.	" 95—96
" 21	.	.	.	.	.	.	" 68—70	" 45	.	.	.	.	.	.	" 98—99
" 22	.	.	.	.	.	.	" 68—70	" 46	.	.	.	.	.	.	" 98—99
" 23	.	.	.	.	.	.	" 68—70	" 47	.	.	.	.	.	.	" 98—99
" 24	.	.	.	.	.	.	" 71—74	" 48	.	.	.	.	.	.	" 98—99

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

3 9088 00295231 5

nhrept. q0L666 L255T82
De dermatomene bij de hagedis (lacerta)