Utrecht University Library
Partner in Science
Universiteit Utrecht

Bijdrage tot de kennis van het bloedvaatstelsel en de nephridia der nemertinen

https://hdl.handle.net/1874/240747

HET

BLOEDVAATSTELSEL EN DE NEPHRIDIA

DER

NEMERTINEN.

BIJDRAGE

TOT DE KENNIS VAN

HET BLOEDVAATSTELSEL EN DE NEPHRIDIA

DER

NEMERTINEN.

RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT
0746 9095

BIJDRAGE

TOT DE KENNIS VAN

HET BLOEDVAATSTELSEL EN DE NEPHRIDIA

DER

NEMERTINEN.

PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD

VAN

Doctor in de Plant- en Dierkunde

AAN DE RIJKS-UNIVERSITEIT TE UTRECHT.

NA MACHTIGING VAN DEN RECTOR-MAGNIFICUS

DR. N. W. P. RAUWENHOFF,

HOOGLEERAAR IN DE FACULTEIT DER WIS- EN NATUURKUNDE,

volgens besluit van den senaat der Universiteit,

TEGEN DE BEDENKINGEN DER WIS- EN NATUURKUNDIGE FACULTEIT,

TE VERDEDIGEN

op VRIJDAG, den 27 Maart 1885, des namiddags te 3 uren

DOOR

ANTONIE CORNELIS OUDEMANS, Jzn.

GEBOREN TE BATAVIA.



UTRECHT,
P. W. VAN DE WEIJER,
1885.

Aan het einde mijner academische loopbaan gekomen, betuig ik mijnen hartelijken dank aan U, Professoren in de Faculteit der Wis- en Natuurkunde, wier onderwijs en voorlichting ik genoot.

De richting, die ik bij mijne studiën koos, bracht mij het meest in aanraking met U, HoogGeleerde Heeren, RAUWENHOFF, WICHMANN *en* HUBRECHT. *Ontvangt hier de verzekering mijner erkentelijkheid voor de welwillendheid mij in zoo ruime mate betoond.*

Ik kan niet nalaten, U, Hooggeachten leermeester,

Hooggeleerden HARTING, *hier mijn innig gevoel van dankbaarheid uit te spreken voor Uw hooggewaardeerd onderwijs en voor de vriendschap die ik steeds van U heb genoten.*

Aan U, geachten Promotor, HoogGeleerden HUBRECHT, *gevoel ik mij diep verplicht voor de vele moeite en zorg die Gij U getroost, en de krachtdadige hulp waarmede Gij mij gesteund hebt, bij mijn onderzoek en bij het samenstellen van dit proefschrift.*

AAN MIJNE OUDERS.

INHOUD.

BLZ.

Geschiedkundig overzicht 1
A Bloedvaatstelsel 1
B. Watervaatstelsel (Nephridia). 24
Opsomming van het onderzochte materiaal en beschrijving van de daarbij gevolgde methode 29
Beschrijving van *Carinoma* (Nov. Gen.) en vergelijking van *Carinoma* met *Carinella*, *Cephalotrix* en *Valencinia* . . . 32
Eigen onderzoek. 38
1. *Cephalotrix linearis* (Rathke) Oerst. 38
2. *Carinella annulata* (Mont.) Mc Int. 40
3. *Carinoma Armandi* (Mc Int.) Oud. 47
4. *Valencinia longirostris* Quatref 55
5. *Polia curta* Hubr. 67
6. *Lineus sanguineus* (Rathke) Mc Int. 71
7. *Lineus gesserensis* (O. F. M.) Mc Int. 74
8. *Cerebratulus marginatus* (Ren). 75
9. *Cerebratulus hepaticus* Hubr 76
10. *Cerebratulus urticans* (J. Müll.) Hubr. 77
11. *Cerebratulus roseus* (Delle Chiaje) Hubr 79
12. *Langia formosa* Hubr. 81
13. *Amphiporus pulcher* (Johnst.) Mc Int. 84
14. *Amphiporus lactifloreus* (Johnst.) Mc Int. 85

BLZ.
15. *Amphiporus marmoratus* HUBR. 88
16. *Amphiporus hastatus* MC INT. 89
17. *Drepanophorus rubrostriatus* HUBR. 93
18. *Drepanophorus serraticollis* HUBR. 95
19. *Tetrastemma candidum* (O. F. M.) OERST. 96
20. *Nemertes gracilis* JOHNST 96
21. *Malacobdella grossa* (O. F. M.) BLAINV. 96
Algemeen overzicht 98
Literatuur over het bloedvaatstelsel en de nephridia (excretorisch apparaat) der Nemertinen 105
Verklaring der platen 108
Stellingen 115

GESCHIEDKUNDIG OVERZICHT. [1])

A. Bloedvaatstelsel.

De eerste die het bloedvaatstelsel van de *Nemertinen* waarnam was de Italiaansche natuuronderzoeker Delle Chiaje (1828. (1) II. p. 408. (2) III. p. 128) en wel van *Cerebratulus marginatus* Ren., die hij *Polia siphunculus* noemde. In het eerstgenoemde werk zegt hij op pag. 408: „Dalla fine della bocca principia una piccolissima vena, che sull' intestino manda un vasellino ad ogni sua borsa laterale" en op pag. 434 bij de beschrijving van fig. 3. (Tav. XXVIII) „*j*, esofago colla vena interoidea, che si ramifica su ogni borsetta cieca della stomaco *k k*." Ook de figuur geeft zeer duidelijk het rugvat en de over de darmdiverticula loopende dwarsvaatjes aan.

Iets naders omtrent het bloedvaatstelsel wordt in 1830 door Dugès (3) medegedeeld. De species die hij, ten getale van 4, onderzocht, noemde hij *Prostoma clepsinoideum* Dug., *Prostoma lombricoideum* Dug., *Prostoma candidum* Müll. (= *Tetrastemma candidum* (Müll.) Oerst.) en *Prostoma armatum* Dug. De laatste is zeker een *Amphiporus* geweest, want de slurp had een stylet, het lichaam was niet zoo buitengewoon lang als bij het genus *Nemertes* Cuv., ook was de slurp niet zoo kort als bij dit geslacht;

1) Het is mijn streven geweest in het hier gegeven geschiedkundig overzicht de beschouwingen der verschillende schrijvers geheel objectief terug te geven. De verbetering van zoovele opgaven, die met elkander of met de werkelijkheid in strijd zijn, vindt men in het hoofdstuk dat aan mijne eigene onderzoekingen gewijd is, of in dat, hetwelk de algemeene beschouwingen en gevolgtrekkingen bevat.

Omzichtigheid is dus aan te raden bij het raadplegen van de vele tegenstrijdige gegevens die in deze historische inleiding vervat zijn.

verder waren er talrijke kleine oogjes en was er slechts ééne centrale stylet in de slurp. De kleur was wit, de vindplaats de fransche kust der Middellandsche zee; er waren slechts 2 accessorische styletzakjes in de slurp, ieder met drie styletjes. De soort is dus hoogstwaarschijnlijk identisch met *Amphiporus lactifloreus* (Johnst.) Mc Int. of met *Amphiporus pulcher* (Jonhst.) Mc Int. — Dugès verwarde het centrale zenuwstelsel met het bloedvaatstelsel doch wanneer men uit zijne teekening (want eene beschrijving geeft hij niet) die gedeelten weglaat, die met zekerheid het zenuwstelsel moeten voorstellen, dan komt, hetgeen hij aan deze soort gezien heeft, hierop neer. Er is een mediaan vat aanwezig waarin het bloed naar voren stroomt, en 4 laterale vaten, aan weerszijden 2, waarin het bloed eene achterwaartsche beweging heeft. De binnenste der laterale communiceeren met het mediane dicht achter de hersenen, zenden onder de hersencommissuur twee takken naar voren die vóór en om de hersenen boogsgewijs naar buiten ombuigen en verder, zich naar achteren richtende, de buitenste laterale vaten vormen. Van elk der twee vóór de hersenen gelegen bogen gaan 2 takken nog meer naar voren, en deze 4 vaten anastomoseeren aan de punt van den snuit. Hoe de 5 langsvaten achteraan met elkander in verband staan, wordt noch in den tekst vermeld noch op de teekening (die alleen de voorste helft van het dier voorstelt) aangegeven.

De door Dugès beschrevene eerste twee *Prostoma's* zijn zoetwaternemertinen. De aanwezigheid van eene ver naar buiten uitstulpbare slurp doet mij ten minste met zekerheid hieraan geloof slaan. Van de bloedsomloop zag hij van beide slechts de koplis duidelijk. Waarschijnlijk zijn zij beide in het genus *Tetrastemma* Ehr. te plaatsen, dat later meermalen in zoetwater werd aangetroffen. Ook van *Tetrastemma candidum* (Joh. Müll.) Oerst. zag Dugès slechts eenen boog vormende bloedvaten in den kop vóór de hersenen.

Max Schultze (1851) (11) is evenzeer van meening dat de *Prostoma lombricoideum* Dug. en de *Prostoma clepsinoideum* Dug. van Dugès zoetwaternemertinen zijn. Hij vermeldt dat de eerste species later door Ehrenberg (Abh. Acad. Wiss. Berl 1845.) *Tetrastemma lumbricoideum* Dug. is genoemd, en dat zijn vriend Dr. F. Müller bij

deze species de slurp met stylet en accessorische styletzakjes gezien heeft. Ook GRAFF zegt in zijn werk: Monographie der Turbellarien, I, Rhabdocoelida, op pag. 315: „Das von *Dugès* begründete Genus *Prostoma* enthielt bloss Nemertinen."

Dat JOHNSTON (1837) (4) wiens opstel ik niet heb kunnen raadplegen en die als zoo vele andere oudere onderzoekers de hersenen voor harten aanzag, geen verband heeft kunnen vinden tusschen het mediane vat en zijne twee laterale (de laterale zenuwstammen) is licht verklaarbaar. Welke species door JOHNSTON onderzocht is, is mij niet bekend.

RATHKE (1842) (5), wiens werk mij niet onder de oogen kwam, is volgens KEFERSTEIN (14) de eerste die het zenuwstelsel van het bloedvaatstelsel onderscheidde. Het genus, door hem onderzocht, is, zoo vermeldt MC INTOSH (18), *Lineus*. Hij vond duidelijk een rugvat en twee zijdevaten.

BLANCHARD (1845) (6) meent van *Malacobdella* BLAINV. het mediane bloedvat gezien te hebben, dat alle kronkelingen van den darm volgt. Het blijkt echter, zoo als op te maken is uit zijne beschrijving en teekening, dat hij in het geheel geen bloedvat gezien heeft maar de slurpscheede daarvoor aanzag, die werkelijk bij *Malacobdella* BLAINV. betrekkelijk zeer klein in doorsnede is, en het darmkanaal bijna langs zijn geheelen loop volgt.

Hoewel DE QUATREFAGES (1846) (7) volgens zijne bewering 400 individuën, ingedeeld in 32 goed onderscheiden soorten, heeft onderzocht, meent hij dat alle *Nemertinen* een volkomen gelijk bloedvaatstelsel hebben. Zijne beschrijving dient dus, volgens hem, voor alle *Nemertinen*, doch de figuren, die hij van het bloedvaatstelsel geeft, en waarop de beschrijving volkomen past, zijn afbeeldingen van *Polia mandilla* QUAT. (= *Amphiporus lactifloreus* (JOHNST.) MC INT), *Borlasia camillea* QUATR. (= *Nemertes neesii* (OERST.) MC INTOSH) en *Polia quadrioculata* QUATR. (= *Tetrastemma candidum* (O. F. M.) OERST.) Twee figuren van dwarsdoorsneden stellen die voor van *Borlasia angliae* OKEN, (= *Lineus marinus* MONT.) De drie doorgesneden overlangsvaten zijn duidelijk afgebeeld.

De beschrijving van DE QUATREFAGES is ongeveer als volgt: „Men

vindt in het lichaam der *Nemertinen* drie vaten: twee zijn zijdelings en iets aan de buikzijde geplaatst, het derde is mediaan en dorsaal. Deze drie vaten vereenigen zich achteraan, terwijl zij daar iets breeder worden."

„De twee laterale vaten loopen van achteren naar voren en komen in den kop, de laterale zenuwstammen in hun oorsprong kruisende."

„Het mediane vat is, bijna over de geheele lengte van zijn loop, onmiddellijk onder de onderhuidsche spierlaag geplaatst. Zoo komt het vlak bij de hersenen en bifurkeert zich; ieder van deze takken buigt zich zijdelings tot aan het punt waar de laterale zenuwstammen de zijdelingsche vaten kruisen, buigt zich dan terug en vormt rondom het kopganglion een bijna gesloten boog, en valt in het laterale vat."

„De vaten, aldus vereenigd, vormen in den kop eene enkele lis of boog, die veel dikker is dan de vaten die er het ontstaan aan geven; deze boog volgt den omtrek van den kop, onmiddelijk onder de onderhuidsche laag."

„De vaten, waarvan wij spreken, hebben zeer duidelijke eigen wanden. In het midden van het lichaam zijn de vaten vrij en slechts aan de lichaamswand bevestigd door bandjes."

„De vaten, die wij beschrijven, zijn gevuld met een meestal kleurloos vocht. Bij enkele soorten is het min of meer rood gekleurd, dikwijls in het gele overgaande, zoo als in *Polia sanguirubra* QUATR. (= *Tetrastemma flavidum* EHR.) en *Cerebratulus depressus* QUATR. (= ?), anders in het wijnroode spelend, zooals bij *Cerebratulus crassus* QUATRF. (= *Drepanophorus serraticollis* HUBR.) Somtijds, doch zeldzamer, schijnt deze kleur te varieeren, al naar gelang het bloed opgehoopt is of niet. In *Polia bembix* QUATR. (= *Amphiporus pulcher* (JOHNST.) MC INT.) bijvoorbeeld is het vocht groenachtig geel als het zeer dun is en wordt donkerrood als het zich ophoopt."

„Ik vond nergens lichaampjes in het bloed, en de kleurstof was aan het vocht zelf gebonden, slechts bij *Polia bembix* QUATR. vond ik regelmatige roode lichaampjes."

QUATREFAGES, die de bloedbeweging vooral zeer goed heeft gade-

geslagen, zegt dat er absoluut geen regelmatige bloedsomloop plaats heeft maar slechts eene oscillatie van het bloed.

BLANCHARD (8) vermeldt in 1847 dat hij *Nemertinen* geïnjicieerd heeft en daardoor een grooter aantal dan drie langsvaten (QUATREFAGES) herkent heeft, die talrijke dwarsvaatjes vertoonden, welke communicaties vormden tusschen de voornaamste vaten. Deze dwarsverbindingen treden vrij regelmatig op. BLANCHARD is in deze verhandeling nog niet teruggekomen van de dwaling omtrent het bloetvaatstelsel van *Malacobdella* BLAINV., die hij in 1845 beging (6).

Dezelfde schrijver (9) schetst in 1849 het bloedvaatstelsel der *Nemertinen* als „bestaande uit verscheidene langsvaten die vertakkingen vormen en dwarsanastomosen." De eenige soort, die hij goed op het bloedvaatstelsel onderzocht, was *Cerebratulus liguricus* BLANCH. Hij doodde het dier door in het zeewater waarin het gehouden werd, eene kleine hoeveelheid „liquide salin hydrargyré" te storten. Op deze wijze had er geene vervloeiing of contractie van hun weefsel plaats. Nu eene kleine snede in het lichaam makende, waardoor een der vaten in doorsnede zichtbaar werd, was het hem gemakkelijk het vaatstelsel met eene gekleurde vloeistof te injicieeren. Het resultaat was het volgende:

Bij een *Cerebratulus liguricus* BLANCH. had hij in het mediane vat geïnjicieerd. Alle andere vaten werden gevuld. Het rugvat toonde langs zijne geheele lengte geene vertakkingen. Het loopt naar den kop waar het zich vereenigt met de zijdevaten door middel van lacunen rondom de slurpscheede en de gangliën. Aan weêrszijde van het dorsale vat vond hij *twee* andere langsvaten. Het eerste ligt dicht bij het dorsale vat maar veel meer dan dit in de spierlaag gedompeld, waardoor hij het niet gezien heeft toen hij het levende dier bij doorvallend licht zag. Het tweede of meest zijdelingsche, is dat hetwelk geheel aan de zijde ligt, en waarvan DE QUATREFAGES den loop bij verscheidene soorten aantoonde.

Bij den *Cerebratulus liguricus* BLANCH. baden dus in den kop de slurpscheede en de gangliën in lacunen.

Reeds is er gezegd dat het mediane vat geene vertakkingen toonde. Maar de laterale vaten hebben dwarsverbindingen, deze zijn zeer

regelmatig en vormen een netwerk. Zeer dikwijls zijn zij verdeeld en anastomoseeren dan op twee of drie plaatsen met het overlangsvat. Overigens leveren de langsvaten nauwelijks vertakkingen op hun loop. Over het grootste gedeelte van het lichaam herhaalt zich deze verhouding nauwkeurig, maar in het voorste deel was het zoo niet. Het binnenste latere vat toonde een groote tak, naar voren gericht en vertakt naar de zijde, vervolgens zich voortzettende parallel aan het dorsale vat, zonder nieuwe vertakkingen.

Het binnenste laterale vat had geen vertakkingen in de richting van het dorsale vat. Het buitenste laterale vat geeft slechts zeer kleine takken naar de zijden van het lichaam, en deze zijn daarbij nog zeer gering in aantal.

Hij toonde dus in eene figuur aan (8 pl. IX f. 5) en beschreef 5 langsvaten, maar zag bij levende individuën bij doorvallend licht steeds 3. Hij meent dat de binnenste laterale altijd aan het gezicht ontsnappen omdat ze meer dan andere in het spierweefsel verborgen liggen.

Eenige dwarsvaatjes zag hij ook bij *Cerebratulus geniculatus* (D. CH.) QUATR. en bij eene *Valencinia sp.*

In hetzelfde jaar verschijnt zijn „Seconde Mémoire sur l'organisation des *Malacobdelles.*" (10) Ook bij dit dier heeft BLANCHARD pogingen gedaan tot het verkrijgen van injecties. Deze schijnen keurig gelukt te zijn, ten minste de teekeningen vertoonen een fraai bloedvaatstelsel. Wanneer men in zijne „Mémoire" leest dat hij in het dorsale vat terecht kwam, „après y avoir pratiqué une petite incision," en men bedenkt daarbij dat hij bepaald de slurpscheede voor het dorsale vat moet aangezien hebben, dan begrijpt men licht dat hij natuurlijk de slurpscheede, niet het dorsale vat, moet geïnjicieerd hebben. Toch teekent hij zijn rugvat zeer dun en daaronder den darm. Heeft BLANCHARD zijne teekening niet geïdealiseerd? KEFERSTEIN is ten minste deze meening toegedaan. Ook gelooft deze onderzoeker dat op verscheidene plekken extravasatie heeft plaats gehad. De zijdevaten zijn op hunne juiste plaats aangegeven, zoodat hier waarschijnlijk niet bij geïdealiseerd is. BLANCHARD teekent en beschrijft van zijn rugvat het darmgedeelte volkomen zonder vertakkingen, daaren-

tegen het slokdarmdeel met ongeveer 8 paar tamelijk dikke takken naar links en rechts, die zich tot een capillairstelsel vertakken totdat zij de capillaria der zijdelingsche vaten aantreffen en daarin overgaan. Ook deze zijn vooraan sterker vertakt dan achteraan, doch missen in dit laatste gedeelte toch ook niet een takje. In de zuigschijf heeft zoowel van rugvat als van zijdevaten eene vertakking plaats door welke deze drie met elkaar in verbinding staan. — Een dwarsvat zoo als bij de andere Nemertinen voor kan komen, komt bij *Malacobdella* Blainv. niet voor. —

Max Schultze (11) beschrijft het bloedvaatstelsel van *Tetrastemma obscurum* M. Sch. als bestaande uit 2 langsvaten: „So habe ich denn, trotzdem dass andere Forscher contstant 3 Langsgefässe angeben, nur 2 und diese nur in der Mitte des Körpers, nicht aber in ihrer Endigung am Kopf und Schwanzende erkennen können." Iedereen, die zijn werk gebruikt, zal vreemd opzien, wanneer hij de figuur beziet, waarop toch 3 langsvaten geteekend zijn, en ook hunne anastomosen in den kop en aan de staart. Gelukkig dat ik het exemplaar van Max Schultze's eigen bibliotheek kon inzien, hetgeen ik aan de welwillendheid van Prof. Hubrecht te danken heb, in wiens bezit thans dit exemplaar is. Want daarin vind ik met Max Schultze's eigen hand eene bijvoeging in potlood:

„Nachträglich sind die 3 Längsgefässe mit ihren Anastomosen am vorderen und hinteren Körperende von mir auch bei dieser Nemertine gesehen worden und auf die Abbildung angemerkt."

P. J. van Beneden (1861) (13) beschrijft het vaatstelsel van *Nemertes communis* v. Ben. (= *Lineus sanguineus* Rathke) als bestaande uit 2 zijdevaten, loopende langs de geheele lengte van het dier, waarvan de wanden zich van tijd tot tijd samentrekken en die dus een wisselende dikte hebben. Vooraan loopen zij ineen achter de hersenen, naar het schijnt in zakvormige organen die aan de gangliën zelf schijnen te behooren, en die hun inhoud naar buiten storten door een kort kanaal, leidende in de kopspleten. Het geheel is dus een „appareil excréteur." Van Beneden begaat hier dezelfde dwaling van zoovele andere onderzoekers vóór hem, hoewel er toch door

menige reeds op gewezen was, dat de kopspletenkanalen blind eindigen in die zakvormige organen.

Bij *Polia obscura* v. Ben. (= *Tetrastemma flavidum* Ehrb; van Beneden zegt = *Tetrastemma obscurum* M. Sch., waarom?) bestaat het bloedvaatstelsel uit een mediaan vat en twee laterale, en uit een koplis die de communicatie schijnt te zijn tusschen de laterale. „Le vaisseau médian s'étale sur la trompe" (!) De vaten zijn ontegenzeggelijk contractiel. Het bloed was doorgaans ongekleurd. „Nous avons vu aussi, à la fin de ces recherches, des vers" (ook *Polia obscura*, of andere?) waarvan het bloed rood was, even als bij andere *Anneliden*. Deze kleur was oorzaak dat gemakkelijk 4 langsvaten van gelijke dikte, en naar het midden van het lichaam verplaatst, zichtbaar waren. Zij vormden zigzags bij contracties der huid. Vooraan, aan weêrszijde, vereenigden zich twee van deze vaten onmiddelijk achter de hersenen, en de gemeenschappelijke stam gaat over het ganglion heen, richt zich zijdwaarts en anastomoseert met dien van de overzijde.

Van *Cerebratulus Oerstedii* v. Ben. (= *Cerebratulus bilineatus* Ren. wordt vermeld: „En arrière un gros vaisseau très large, à parois très-contractiles, qui paraît et disparaît par intervalles, occupe la ligne médiane et semble s'ouvrir au bout de la queue" (sic! slurpscheede?)

Keferstein (1862) (14) vermeldt dat het bloedvaatstelsel over het algemeen uit twee zijdevaten en een rugvat bestaat, welk laatste vlak onder de hersenen (hersencommissuur) even als achter in het lichaam met de zijdevaten in verbinding treedt. In den kop komt een koplis voor waardoor de zijdevaten in elkaar overgaan. Al deze vaten zijn contractiel en hebben eigen wanden. De zijdevaten liggen niet juist zijdelings, maar meestal een weinig aan de rugzijde (sic!). Het rugvat loopt tusschen de slurpscheede en darm en de koplis schijnt boven de slurpscheede te liggen.

Bij de meeste *Nemertinen* is het bloed kleurloos en bevat geene lichaampjes, bij eenige soorten toont het vocht zelf eene min of meer sterke, meest roode kleur. Bij *Borlasia splendida* Kef. (= *Amphiporus splendidus* Barr.) vond Keferstein het bloed zoo rood als menschen-

bloed. De kleurstof was gebonden aan de zeer talrijk voorhanden bloedlichaampjes. Deze waren ovale schijfjes van 0.01—0.018 m.M.

Bij *Borlasia splendida* KEF. zag hij zeer regelmatige dwarsvaatjes tusschen rugvat en zijdevaten die in afstanden van 0.4—0.5 m.M. dwars over het lichaam liepen en zoo fijn zijn dat hoogstens drie of vier bloedlichaampjes naast elkander plaats hadden. Het kwam hem bij compressie met het dekglas dikwijls voor alsof er weêrszijds 2 zijdevaten liepen, die vooraan in elkander overgingen. KEFERSTEIN verbaast zich er over dat hier de zijdevaten juist aan de buikzijde lagen, „juist omgekeerd als bij andere Nemertinen."

Aan een 0.5 M. lang exemplaar van *Cerebratulus marginatus* REN. onderzocht hij het bloedvaatstelsel op doorsneden. Overal waren het rugvat en de beide geheel *ventrale* zijdevaten te herkennen. In het voorste deel van het dier zag men duidelijke slingerende dwarsvaten, tusschen rugvat en zijdevaten. Somtijds scheen het hem toe alsof zijdwaarts van deze twee zijdevaten aan weêrszijde nog een zijdevat liep, zooals BLANCHARD bij *Cerebratulus ligiricus* BLANCH. zag. Achteraan zag hij geen dwarsvaten maar dit was waarschijnlijk het gevolg van de buitengewone uitzetting van den darm.

Bij *Cephalotrix longissima* KEF. (= *Cephalotrix linearis* (RATHKE) OERST.) heeft KEFERSTEIN slechts de twee zijdevaten gezien.

CLAPARÈDE (1863) (15) geeft eene teekening van eenen volwassen *Prosorhochmus Claparedii* KEF. Het bloedvaatstelsel ziet men bestaande uit een koplis die gevormd wordt door de twee zijdevaten. Deze loopen langs de geheele lengte verder onder den darm. Het rugvat loopt over zijne geheele lengte *boven* de slurpscheede! en *over* de bovenste hersencommissuur, waarvoor het zich eerst in tweeën vertakt en de takken naar de koplis zendt. De achterste overgang der vaten in elkaar is niet aangegeven. Eene beschijving ontbreekt ten eenen male.

FEDSCHENKO's mededeeling (1872) (16) heb ik niet kunnen raadplegen, doch in het referaat hiervan in het Archiv für Naturgeschichte staat vermeld dat *Tetrastemma turanicum* FEDSCH. twee zijdevaten en een rugvat heeft. Deze soort is een zoetwaternemertine.

MC INTOSH (18) heeft hen, die de *Nemertea* tot een voorwerp van

onderzoek kiezen, in 1873 een grooten dienst bewezen door het schrijven van zijn werk „A monograph of the British Annelids, Part I, The Nemerteans. (2 Vol)". Zooals reeds uit den titel op te maken is omvat dit werk alles wat tot op dien tijd over de *Nemertinen* bekend was, benevens des schrijvers eigen onderzoekingen. Heeft men zich reeds eenigszins op de hoogte gesteld van den anatomischen bouw der *Nemertinen*, al was het dan ook door slechts eene serie coupes te maken door een enkel individu, dan ontwaart men dat er in 1873 toch weinig bekend was over den bloedsomloop dezer belangwekkende *Phathelminthen*. In dit werk van 220 folio pagina's zijn slechts 5 bladzijden gewijd aan de beschrijving van dit stelsel en deze beschrijving is zoo onvolledig mogelijk en zelfs hier en daar geheel foutief. Doch dit is voornamelijk te wijten èn aan de onvolkomenheid der toenmalige snijinstrumenten, èn aan de gebrekkige methodes van inbedding der geconserveerde voorwerpen in geschikte media, èn aan de conservatie zelve.

Wat nu Mc Intosh van het bloedvaatstelsel verhaalt laat zich in de volgende beschrijving samenvatten.

Het bloedvaatstelsel bestaat uit 3 groote langsvaten, een mediaan en twee laterale, behalve een koplis en dwarsvaten. Beginnende bij *Amphiporus lactifloreus* (Johnst.) Mc Int. bij het mediane vat, en uitgaande van het punt waar de laterale vaten achteraan in het mediane overgaan, dat vindt men dat het laatste, dat hier tweemaal breeder is dan de laterale, gewoonlijk slingerend naar voren loopt, *onder* de slurpscheede tot aan de streek der hersencommisuren, waar het zich in tweeën vorkt, eene tak weêrszijds zendende om zich te verbinden met de laterale vaten, die naar binnen buigen om ze te ontmoeten. Van deze ontmoetingspunten uit loopt, zich naar voren richtende, een enkele boog, de koplis, door het weefsel van den snuit. Van deze zelfde ontmoetingspunten uit richten zich de laterale vaten naar achteren, onder de zijdelingsche zenuwstammen loopende, tot aan de staart, waar zij elkander ontmoeten en het ontstaan geven aan het mediane vat.

De laterale vaten zijn vooraan dikker dan achteraan.

Het mediane vat raakt niet onmiddelijk aan de slurpscheede,

ofschoon dwarsdoorsneden hieraan zouden doen denken, maar ligt in een lang doorschijnend elastisch weefsel, dat zich tusschen de slurpscheede en darm bevindt.

Bij de hersenen loopen de vaten, die de koplis zullen vormen *onder* de hersencommissuren door en vereenigen zich vooraan *beneden* de slurpopening.

Bij *Nemertes Neesii* (Oerst.) Mc Int. zijn de drie langsvaten aanwezig maar de laterale vaten communiceeren door middel van dwarsvaten met het mediane.

Het mediane vat ontbreekt geheel bij *Nemertes carcinophila* Köll. (dan is het ook zeker geen *Nemertes*!) en de twee laterale ontmoeten zich dan in de hersenstreek op de gewone wijze, zonder een groote koplis te vormen in het weefsel van den snuit; zij hebben in hun voorste gedeelte hier en daar particele inwendige schotten, en zijn niet zoo duidelijk van wanden voorzien als bij *Amphiporus lactifloreus* (Johnst.) Mc Int. of *Tetrastemma* Ehr.

De bloedsomloop heeft, voor zooverre men heeft kunnen nagaan, op de volgende wijze plaats. Achteraan drijft eene kleine contractie van achteren naar voren het bloed door het groote mediane vat naar den kop, waar het door de anastomoseerende in de laterale vaten en de koplis wordt gedreven. Elk lateraal vat zwelt bij dezen stroom op en het vocht vloeit naar achteren om weer in het mediane naar voren te worden gedreven. Te gelijker tijd dat de stroom in de laterale vaten wordt gedreven, vloeit een gedeelte ter weêrszijden in de koplis. Deze zwelt op en de tegengestelde stroomen ontmoeten en vermengen zich vooraan, en vloeien snel terug gedurende de diastole van het mediane vat.

Mc Intosh geeft niet op hoe het bloed stroomt bij vormen, waar het mediane vat ontbreekt.

Bij vele soorten is het bloed doorschijnend en kleurloos en bevat geen lichaampjes. De engelsche onderzoeker zag bij *Nemertes Neesii* (Oerst) Mc Int. kleine korreltjes die, even als het bloed zelf, kleurloos zijn. Hetzelfde bij *Amphiporus pulcher* (Johnst.) Mc Int.

De vaten zelve hebben duidelijke wanden, die zeer samentrekbaar zijn, en worden omgeven door een ring van fijnkorrelig weefsel.

Het bloedvaatstelsel verschilt bij *Lineus gesserensis* (O. F. M) Mc Int. en *sanguineus* (Rathke) Mc Int. aanmerkelijk van dat der bovengenoemde species, die alle tot de gewapende (*Enopla*) behooren. De vaten verschillen namelijk in hun wand, grootte, loop en inhoud. De hoofdvaten gelijken wel lange holten, met contractiele wanden, waarin een doorschijnend bloed vloeit met lichaampjes. De stroom wordt door de contractie der vaten nu eens achterwaarts dan voorwaarts gedreven. De drie langsvaten in *Lineus* zijn in werkelijkheid aanwezig achter de slokdarmstreek, één rugvat en twee laterale of ventrale. Het rugvat ligt onmiddelijk aan de onderzijde der slurpscheede. De latere of ventrale liggen hier niet onder de laterale zenuwstammen maar binnen den binnensten kringspierlaag en zijn meer naar de buikzijde gerukt. Deze drie vaten zijn innig verbonden door eene reeks van enkelvoudige tamelijk breede dwarsvaten, waarvan enkele gevorkt zijn. De dwarsvaten hebben contractiele wanden. De hoofdvaten zijn achter aan het lichaam op de gewone wijze verbonden. Het mediane vat drijft in den regel het bloed naar voren en door de dwarsvaten naar de buikzijde in de laterale; de laatste drijven hunnen inhoud naar de beide richtingen voort.

Aan het achterste gedeelte der slokdarmstreek gaan de langsvaten over in een lacunairstelsel, dat zich als een netwerk voordoet, geen cellige wanden bezit en tusschen den slokdarm en de binnenste langspierlaag ligt. Op dwarssneden dezer streek ziet men *twee groote lacunen, aan elke zijde der slurpscheede één, die gehouden kunnen worden als de voortzettingen van het mediane vat* (sic!). Naar voren vervolgd zet het lacunaire stelsel zich voort in twee groote holten, waarin de zijdeorganen zich baden, en die zich op de hoogte der hersencommissuren vereenigen. Mc Intosh zag geen bloedvat in den kop.

Bij *Lineus lacteus* (Mont). Mc Int. is de postcerebrale streek (d. i. het gedeelte tusschen de hersenen en slokdarmstreek) iets langer dan bij de zooeven vermelde *Lineus*-soorten. Ook hier zet het lacunaire stelsel zich voort in twee groote vaten, die op dezelfde wijze eindigen als bij de andere soorten.

Deze postcerebrale streek is betrekkelijk nog langer bij *Cephalotrix* Oerst. waar slechts twee groote langsvaten aanwezig zijn, gelegen

op de hoogte der zijdelingsche zenuwstammen, aan de binnenzijde der binnenste overlangsspierlaag. De vaten zijn veel breeder dan bij *Lineus* en hun doorschijnend vocht bevat een aantal lichaampjes. In het levende dier trekt zich elk lateraal vat regelmatig en snel van voren naar achteren samen, waardoor een golf van vocht naar het staarteinde voortgedreven wordt, waar de contracties ophouden. Van tijd tot tijd heeft eene tegenovergestelde beweging plaats. Bij de slokdarmsteek heeft geen verdeeling plaats, de vaten blijven onveranderd langs den oesophagus doorloopen tot dat zij in de postcerebrale streek in de twee bekende lacunen komen, die zich bij de hersencommissarissen in elkaar storten. De contracties zijn zeer onregelmatig; het gebeurt soms dat een en hetzelfde vat twee contracties vertoont in tegengestelde richting.

Bij *Carinella annulata* (Mont) Mc Int. vindt men twee groote overlangsvaten binnen de binnenste of langsspierlaag op de hoogte der zijdelingsche zenuwstammen; zij zijn opvallend breed en hun vocht is buitengewoon rijk aan korrelige lichaampjes. Even als bij *Lineus* Sow. treft men hier in de slokdarmstreek een fijn netwerk of lacunenstelsel aan, dat, naar voren vervolgd, eindigt in een vaatlus die tot aan de tip der snuit reikt.

Het overgaan der langsvaten in een lacunenstelsel bij den oesophagus verklaart Mc Intosh physiologisch, als een middel tot oxydatie van het bloed. Herhaalde malen stroomt door den slokdarm frisch zeewater, dat dan een deel van zijne zuurstof aan het bloed kan afstaan natuurlijk door de wand van den oesophagus heen. Daarenboven is het licht te begrijpen dat gedurende de voeding de bloedsomloop dikwijls gestremd zoude worden indien dit *rete mirabile* niet bestond. Mc Intosh herinnert hierbij den lezer aan den zoogenaamden kieuwkorf van *Balanoglossus*, d. Chiaje, waar ook het voorste deel van den slokdarm een meer gedecideerde respiratorische functie heeft.

Hubrecht (19) spreekt in 1874 (Aanteekeningen, enz.) van eene koplis die *over* de ganglien heen in den kop loopt. De drie overlangsche vaten hebben nog onderling gemeenschap door zijdelingsche verbindingsvaten. Hij meent bij *Notospermus drepanensis* Huschke (= *Cerebratulus geniculatus* d. Ch.) Quatr.) ook nog een vierde

aan de buikzijde tusschen darm en huidspierzak gelegen bloedvat te herkennen. Het is echter onder het meeste voorbehoud dat hij dit mededeelt, daar hij hoegenaamd geen verband tusschen dit vermoedelijke vat en de 3 bekende langsvaten vond. Het rugvat loopt weder *onder* de slurpscheede, langs haren spierwand.

De wand der vaten heeft een cellig binnenbekleedsel, een kringspierlaagje en daarbuiten enkele overlangsche bundeltjes.

Fijne verbindingstakjes waren vooral duidelijk bij *Drepanophorus* HUBR. te zien. Zij waren bij elkaar geplaatst en hunne diameter was ± 20 μ.

Bij *Meckelia somatotomus* LEUCK. (= *Cerebratulus marginatus* REN.) waren de dwarsvaatjes verder van elkaar, hun onderlinge afstand bedroeg 5—10 m.M.

De bloedstroom was in het rugvat naar voren gericht, in de laterale vaten naar achteren, terwijl in de dwarsvaten de richting afwisselend was. De vloeistof was meest ongekleurd, doch in vele gevallen is de kleurstof gebonden aan bloedlichaampjes. Deze kleurstof bleek bij spektroskopisch onderzoek haemoglobine te zijn Iets dergelijks was reeds in 1878 door RAY LANKESTER bij *Polia sanguirubra* QU. (= *Tetrastemma flavidum* EHR.) opgemerkt. (Proc Roy. Soc. 1873. No. 140). Mogelijkheid bestaat echter dat RAY LANKESTER een exemplaar van *Cerebratulus urticans* onderzocht, waar niet de bloedlichaampjes maar de corpuscula die in de slurpscheede drijven, door haemoglobine rood gekleurd zijn. De bloedlichaampjes zijn ovale schijfjes van 20 mikron lang en 10 breed.

Rug- en zijdevaten zijn bij *Borlasia olivacea* THOMS. (= *Lineus gesserensis* (O. F. M.) MC INT.) door dwarsvaten verbonden.

Drepanophorus rubrostriatus HUBR. heeft het rugvat en de zijdevaten eveneens door dicht bijeengeplaatste dwarsvaatjes verbonden. De zijdevaten loopen volgens HUBRECHT *boven* de meer naar het midden geplaatste zenuwstammen.

MARION (1875) (22) spreekt bij dit zelfde dier van „deux vaisseaux latéraux situés à la face ventrale."

MC INTOSH (24) herhaalt (1875) deze woorden van MARION, maar vertelt iets nieuws en wel dat de slurpscheede samenhangt

met het bloedvaatstelsel door een aantal stomata, die hare rugzijde doorboren en doen vermoeden dat de daarin zich bevindende lichaampjes in het vaatstelsel overgaan.

Volgens denzelfden schrijver (25) is het bloedvaatstelstel van *Valencinia Armandi* Mc Int. (1876) in hoofdtrekken dat van de *Carinellidae*. Er zijn twee langsvaten gelegen aan de buitenzijde der binnenste kringspierlaag even als bij de gewone *Carinella's*. Zij ontmoeten elkaar in den kop in een soort netwerk; zijn in 't voorste deel van 't lichaam op dezelfde hoogte gelegen als de zijdelingsche zenuwstammen, iets meer naar achteren naderen zij meer de buitenzijde en verwijderen zich allengs van de zenuwstammen, totdat zij geheel aan het achtereinde van het dier zeer ver daarvandaan liggen, tegen den darm aan, die ongeveer in het midden van het lichaam ligt.

Behalve deze heeft de nieuwe soort nog twee andere vaatsystemen. Het eerste bestaat uit twee hoogst contractiele vaten in de slurpscheede, gelegen tegen haar wand aan en wel op de hoogte van de bovenste punten van den darm (gezien op dwarssneden). Zij beginnen vlak achter den mond en zijn vrij kort. Noch vóór- noch achteraan toonen zij samenhang met andere vaten of onderling. Hunne wand bestaat uit eene hyaliene contractiele substantie, waarin talrijke korrels zijn gelegen. De physiologische beteekenis van deze vaten is duidelijk, sinds de ontdekking van eene regelmatige rij van vaten, die in de slurpscheede uitmonden. (Zie hierboven onder Mc Intosh (1875).

Het tweede systeem bestaat uit twee langsvaten, een aan elke zijde, onder de groote langsspierlaag zoodra de rugwand der slurpscheede gevormd is. Zij kunnen zich buitengewoon verwijd voordoen maar schijnen niet contractiel te zijn, daar zij alleen een hyalien wandje hebben. Hun loop is vrij lang maar zij verdwijnen achter in het lichaam. Mc Intosh vermeldt niet of zij of onderling of met andere vaten zich vóóraan verbinden.

In Januari 1876 publiceert dezelfde schrijver (26) in het Journal of Anatomy and Physiology, Vol. X. eenige bijzonderheden over het genus *Lineus* Sow. De verhandeling is in twee deelen gesplitst.

Het eerste gedeelte behelst nadere beschrijvingen der hersenen en der hersenrespiratoren van verscheidene soorten. Het tweede gedeelte bevat eene uitvoerige beschrijving van het kopgedeelte van *Lineus marinus* Mont. Slechts die gedeelten uitkiezende, waarin iets omtrent het bloedvaatstelsel beschreven is, vinden wij het volgende: Wanneer wij den kop in opeenvolgende doorsneden voor ons liggen en de doorsneden een voor een van de snuitpunt af bezichtigen vinden wij op eene zekere dwarssnede dat aan weerszijde van de slurpscheede een bloedruimte zichtbaar wordt. Mc Intosh vermeldt niet duidelijk genoeg dat deze twee lacumen onderling in gemeenschap staan. Op de snede die hij afbeeldt kan men echter zien dat zij over de slurpscheede heen met elkaar verbonden zijn door een zeer fijn kanaaltje. Hij zegt ook in den tekst dat de bloedruimte eerst gevormd wordt door eene spijting van eenige divergeerende of convergeerende vezels van den spierlaag boven de slurpscheede. In verdere sneden zijn slechts links en rechts van de slurpscheede de lacunen te zien die eene groote afmeting verkrijgen. Zij zijn inwendig begrensd door een granulair bekleedsel. De vorm is die van eene halve maan. Vlak vóór de hersenen zijn de lacunen buitengewoon groot, en nu verschijnt onder de slurpscheede een vat van langgestrekt liggende eivorm en welks wanden bestaan uit kringspieren.

Een inwendige bekleeding ontbreekt, ofschoon de oppervlakte over 't algemeen granulair is. Er wordt niet vermeld of dit vat naar voren blind eindigt of met de lacunen gemeenschap heeft. Eenige doorsneden verder wordt de geheele slurpscheede omringd door een eigen kringspierlaag die haar dus van het daaronder gelegen vat scheidt. Nu treedt echter een tweede vat op en wel in de slurpscheede tusschen haar overlangsspierlaag (de binnenste der nu twee aanwezige lagen) en haar basaal-laag (de inwendige hyaliene bekleeding waarop nog een epithelium rust). Het eerste vat noemt Mc Intosh het „infraproboscidian canal," het tweede het „sub-proboscidian canal." Hij zegt dat het optreden van het „infraproboscidian canal" belangrijk is daar zijn verdere loop zal tootsen dat het samenhangt met het sub-proboscidian-canal. Dit laatste ziet er op dwarsdoorsneden in

die streek uit als volgt: een dikke boog van basaalweefsel, omgeven door eene granulaire laag, beter ontwikkeld dan in het overige gedeelte van de slurpscheede, vormt de bovengrens van het vat, terwijl een duidelijke doch dunne band van basaalweefsel de onderzijde uitmaakt. Deze dunne onderste ring rust op de langsspierlaag der slurpscheede

Iets meer naar achteren vergroot zich het rugvat, zoodat het op dwarsdoorsneden eene groote plooi vertoont die in de holte der slurpscheede ligt. Het wordt nog steeds van die holte gescheiden door de basaallaag en het klierachtige binnenbekleedsel der scheede. Aan de binnenzijde van het vat schijnt eene granulaire klierige laag te zijn.

Nog iets meer naar achteren steekt het vat niet zoo sterk in de slurpscheedeholte; eenige kringspiervezels dringen tusschen de holte en het vat in, scheiden ze hoe langer hoe meer van elkaar en hier vertoont de slurpscheede een uitwas in het nu meer verbreede rugvat, dat thans tusschen twee gedeelten van de kringspierlaag der scheede ligt. De onderste vezels worden echter naar achteren toe minder in aantal en eindelijk ligt het rugvat geheel buiten de slurpscheede terwijl zijn lumen vergroot is. Het ligt nu op den darm omgeven door het aldaar zich bevindend stroma. Het rugvat schijnt geen samenhang te hebben met de lacunen vóór de gangliën ter weerszijde van de slurpscheede, terwijl eene communicatie van deze lacunen met die welke achter de hersenen liggen wordt tot stand gebracht door het „subproboscidian canal."

Mc Intosh is hier zeer onduidelijk, want hij spreekt nu van het subproboscidian canal en geeft er de letters bij (*v n*) waarmede hij altijd het infra-proboscidian canal beteekende. Hij vermeldt (zie hierboven) dat het „infra-proboscidian canal" samenhangt met het rugvat (sub-proboscidian canal), maar hoe dit gebeurt, en waar, vermeldt hij niet en beeldt het ook niet af. Of het vóór of achter ergens in uitloopt, waar het rugvat zelf begint, of dit vóór blind eindigt, en hoe en waar de lacunen vóór de hersenen samenhangen met die achter de hersenen door middel van het vat *v n.*, dit alles wordt niet duidelijk beschreven of afgebeeld. Het schijnt

echter dat de lacunen vóór en achter de hersenen samenhangen door middel van lacunen die hij beschrijft en afbeeldt (zie zijne Pl. XII f. 6.) terzijde van de slurpscheede en tusschen de linksche en rechtsche gangliënmassa, en die dus beschouwd kunnen worden als eene vernauwde voortzetting naar achteren der twee groote lacunen in den kop vóór de hersenen.

Volgens MOSELEY (27) (1876) moet *Pelagonemertes Rollestoni* Mos. een bloetvaatstelsel hebben dat slechts uit 2 langsvaten bestaat, gelegen binnenwaarts van en beneden de zenuwstammen. Hun loop was golvend. Zij ontmoetten elkaar bij de hersencommissuren en achteraan het lichaam. Vlak achter de kopgangliën waren de vaten verbreed tot wijde reservoirs De wanden waren doorschijnend, en bevatten verscheidene ovale nuclei, doch overigens structuurloos Rhythmische beweging der vaten of beweging van inwendig vocht werd evenmin gezien.

SEMPER (28) (1876) die de verdienste heeft *Malacobdella* herkend te hebben als eene echte *Nemertine* (zie blz. 141 van Arb. Zool. Zoot. Instit. Würzburg III) heeft, voor zoover ik in zijne 280 blz. lange verhandeling heb kunnen naslaan, niets omtrent den bloedsomloop van dit merkwaardige dier vermeld. Wij zullen echter zijn werk bij het beschrijven van het watervaatstelsel (nephridia) weder moeten raadplegen.

BARROIS (29) (1877, pag. 194—199) treedt eerst in beschouwingen over hetgeen men meent te zien wanneer men Nemertinen levend bij doorvallend licht beschouwt, en daarna verhaalt hij hetgeen hij gezien heeft op dwars- en overlangsdoorsneden.

Zoowel bij de *Anopla* (= *Palaeonemertea* + *Schizonemertea* HUBR.) als bij de *Enopla* (= *Hoplonemertea* HUBR + *Malacobdella* BL.) bestaan drie langsvaten, een mediaan, en twee laterale, die niet anders zijn dan de twee lacunaire ruimten rechts en links van den darm. De langsvaten der *Anopla* verschillen inderdaad essentieel van die der *Enopla* daar zij volkomen de vrije ruimte innemen tusschen den lichaamswand en den darm; men kan ze derhalve niet, even als bij de *Enopla* beschouwen als bestaande uit ware vaten met eigen wanden, maar eenvoudig als ruimten geplaatst

tusschen den darm en de huid, en begrensd door een eigen weefsel, min of meer gedifferentieerd, maar niet gescheiden van den lichaamswand. Dit eigen weefsel is, wel is waar, eenigszins ingewikkeld; het bestaat: 1e uit een laagje samenhangend weefsel, 2e uit een radiair laagje van tamelijke dikte en van zonderling maaksel, en 3e uit een laagje van fijne elementen naast elkander geplaatst, even als een epithelium, maar die hij gelooft dwarsdoorsneden te zijn door langsspiervezels. Ondanks deze ingewikkelde struktuur kan men dezen wand niet beschouwen als een eigen wand, want hij ligt overal volkomen tegen den lichaamswand aan.

Klaarblijkelijk spreekt BARROIS zich zelf krachtig tegen. Daarbij komt nog dat hij den lezer verwijst naar zijne fig. 136 waar hij de vaten duidelijk op eene dwarsdoorsnede rond afbeeldt, dikwandig, en niet overal nauw rakende aan den lichaamswand.

Hij zegt verder dat, welke moeite hij ook gedaan heeft om bij de *Anopla* dwarsvaten te vinden (die hij bij de levende dieren bij doorvallend licht zag), hoeveel doorsneden hij ook maakte in allerlei richtingen, hij ze niet vond. Overigens komt bij geen enkelen schrijver eene duidelijke beschrijving voor van dwarsvaten. (N. B. Vóór BARROIS waren ze duidelijk gezien door DELLE CHIAJE, BLANCHARD, KEFERSTEIN, MC INTOSH en HUBRECHT.) Al dit vergeefsche zoeken naar dwarsvaten leidt BARROIS tot de conclusie „dat de langsvaten niet anders zijn dan eenvoudige ruimten, geplaatst tusschen huid en darm en bekleed met een min of meer gedifferentieerd bindweefsel, en dat er eigenlijk geen bepaalde dwarsvaten bestaan maar dat de verbindingen tusschen de langsvaten niet anders zijn dan de genitaalholten." Hij geeft een paar figuren om dit besluit te rechtvaardigen. Men ziet onmiddelijk aan zijne figuren dat wat hij meent te moeten aanzien voor een overlangs gesneden bloedvat, niet anders is dan het geleiachtig bindweefsel of stroma dat in mindere of meerdere mate bij alle Nemertinen aanwezig is. BARROIS heeft zich alleen niet vergist bij de beschrijving van den oesophageaalstreek, daar „smelten" werkelijk bij een groot aantal der *Anopla* „de bloedvaten," op één na, „ineen tot eene algemeene holte die om den oesophagus ligt en allen zichtbaren

wand verloren heeft." Omtrent de *Anopla* voegt hij nog in eene noot het volgende bij: „In het achterste deel van het lichaam communiceert de slurpscheede bij de Anopla met het mediane vat, zoodat het geheele systeem van holten samenhangt tot aan het diaphragma, dat er de voorste grens van is."

Het bloedvaatstelsel der *Enopla* wordt eenvoudig beschreven als bestaande uit drie langsvaten met eigen wanden, gelegen te midden van eene algemeene duidelijke holte, die bij de *Anopla* ontbreekt of onzichtbaar is, en een gesloten vaatstelsel vormende Er zijn geen dwarsvaten aanwezig en de communicatie tusschen de langsvaten en de geslachtsholten bestaat ook niet.

Hoffmann (30) over *Malacobdella* handelende (1877) verschilt in vele opzichten van Blanchard. Hij vermeldt slechts 2 vaten, en wel de laterale. Het dorsale ontbreekt. De zijdevaten liggen meer *naar den rug* verschoven, terwijl de zenuwstammen meer *de buikzijde* naderen. Zij slingeren in hun loop, zijn contractiel en hebben eigen wanden. Zij staan met elkaar in verbinding door mediaanwaarts afgezonden dwarstakjes, die zich weêr deelen kunnen. In de hersenstreek lost ieder zijdevat zich op in een groot aantal dwarsvaatjes, die zich naar het midden buigen en zoo in elkaar overgaan. Het bloed is kleurloos en bevat cellige elementen.

Verder zegt Hoffmann: „Noch eine Besonderheit will ich hier erwähnen. An einzelnen Stellen ist die Innenwand der Blutgefässe deutlich bewimpert. Bei genaue Betrachtung bemerkt man dass eben an dieser Stelle die Wand der Blutgefässe ein kleines rundes Stoma zeigt in dessen unmittelbarer Umgebung die Wimperhare angeordnet sind." Hij heeft hier stellig te doen gehad met een watervaatje en met eene vertakking daarvan. Het is anders niet te begrijpen wat hij met het stoma bedoelt waarbij trilciliën geplaatst zijn.

Von Kennel (31) onderzocht (1878) *Malacobdella* veel nauwkeuriger. Wat hij van het bloedvaatstelsel zegt is het volgende:

Bij jonge dieren (van ongeveer 10 m.M. lengte bij de grootste uitstrekking), waar de vaten betrekkelijk zeer wijd zijn, kan men aan levende voorwerpen onder zeer lichte drukking tamelijk goed het bloedvaatstelsel zien. Men herkent dan een *onder*, dikwijls *naast*

de slurpscheede loopend rugvat, dat zich even achter de hersencommissuren in twee vaten deelt, die zijdelings naar beneden gaan en zich weer in tweeën verdeelen. De naar voren zich richtende takken dringen dicht langs de gangliën tusschen de onderste en bovenste hersencommissuur door, maken eenige sterke slingeringen en gaan geheel aan het voorcinde van het dier, even achter de mondbocht in elkaar over (Von Kennel geeft niets naders op over de plaatsing van deze anastomose ten opzichte van de slurpscheede en den darm). De twee andere takken loopen aan de *buikzijde* van het dier in sterke bochten aan weerszijden naar achteren, en zijn de zijdevaten. Het rugvat deelt zich naar achteren iets voor den anus in twee schuin naar buiten loopende takken, die in de zuigschijf verscheidene takken afzenden en met de zijdevaten anastomoseeren.

Bij volwassen dieren ontstaan tegelijk met de ontwikkeling der voortplantingsorganen, hier en daar, aan alle drie de langsvaten, hoewel het minst aan het rugvat, eenige takjes die zich nooit zoo sterk als Blanchard opgeeft ontwikkelen, nog minder anastomosen tusschen de langsvaten vormen.

Het schema van *Malacobdella* is zeer eenvoudig en nadert het door Gegenbaur opgegeven *Nemertinen*-schema (Grundriss, vergl. Anat. 1878 p. 178.) Dat tijdens de geslachtsrijpheid zich eenige dwarsvaatjes vormen, gebeurt waarschijnlijk wel bij meer *Nemertinen*, doch is met uitzondering van dit geval nog niet opgemerkt. Merkwaardig en leerzaam is bij *Malacobdella* het geval, dat, waar zich aan het dier door zijne parasitische levenswijze langzamerhand eene zuigschijf gevormd heeft, aldaar zich ook het bloedvaatstelsel aanpast en zich rijker vertakt. De vaten toonen peristaltische bewegingen, die Von Kennel echter aan het omringende weefsel toeschrijft, want, zegt hij, de vaten zelf vertoonen een dun struktuurloos wandje met kernen, doch geen enkele vezel, die aan spiervezelen zoude kunnen doen denken. De beweging van het bloed is normaal. Het bloed zelf is kleurloos, en Von Kennel vond *geen spoor van cellige elementen*. Hij vermoedt in de zuigschijf van *Malacobdella* een lacunair bloedvaatstelsel, heeft het echter niet met doorsneden kunnen bewijzen.

Dezelfde onderzoeker was niet in staat het bloedvaatstelsel van *Geonemertes palaensis* SEMP., op dezelfde uitvoerige wijze na te gaan. Hij vermeldt echter het bestaan van een *onder* de slurpscheede loopend rugvat, en twee zijdevaten. Noch verbindingen, noch vertakkingen heeft hij waargenomen.

Gelukkiger hiermede was GRAFF (1879) (37) bij *Geonemertes chalicophora* GRF Het bloedvaatstelsel bestaat uit 3 hoofdstammen. Het rugvat loopt *onder* de slurpscheede, de zijdevaten aan de *buikzijde* iets binnen de zenuwstammen. Eene koplis is aanwezig. Ook de anaalcommissuur. De betrekkelijke ligging van de vaten in de hersenstreek, ten opzichte van de commissuren wordt niet opgegeven. Op regelmatige afstanden staan de 3 langsvaten door dwarsvaten in verbinding. De afstanden zijn ongeveer gelijk aan de breedte van het dier. De wanden zijn struktuurloos en bevatten talrijke ovale kernen.

Van de landnemertine *Tetrastemma* (?) *Rodericanum* GULL. vermeldt GULLIVER (36) (1879) niets anders van het bloedvaatstelsel dan dat het, wegens de ondoorschijnendheid van het dier, zeer moeilijk waar te nemen is. Op eene doorsnede in het voorste deel van het lichaam (oesophageaalstreek?) toont hij de twee laterale vaten aan op de gewone plaats (ter zijde van den darm, en eenigszins onder het niveau der zenuwstammen), en teekent tusschen darm en slurpscheede een klein ovaal kringetje zonder er eene verklaring van te geven. Is dit wellicht het mediane vat?

GIARD (32) zegt van zijne Némertien géant (1—1. 20 M. in rust, 3—3.50 M. in uitgestrekten toestand) *Avenardia Priei* GIARD: De zijdevaten schijnen niet zoo goed begrensd te zijn als het mediane; het zijn veeleer lacunen, vergelijkbaar met die welke dezelfde plaats innemen bij de *Cestoden*, waarschijnlijk staan zij in gemeenschap met de geslachtsorganen, die met de darmdiverticula alterneeren. Hij vermeldt niet of het mediane vat onder of in de slurpscheede ligt, en of de zoo even beschrevene streek vóór of achter uit het lichaam genomen is.

In Aug. 1880 verschijnt (38) eene „Vorläufige Mittheilung" van de hand van DEWOLETZKY (Het werk zelf laat echter nog steeds

op zich wachten). Deze beschrijft bij *Tetrastemma* EHR. aan de bloedvaten dunwandige plekken, die hij als *filtratie-* of *infiltratie-*plekken aanziet, waardoor het bloed gemeenschap heeft met het spongieuse, geleiachtige of blazig parenchymateuse weefsel. Maar verder lezen wij (met groote letters gedrukt, alsof het geheel iets nieuws is: zie MC INTOSH (26) Januari 1876!) dat het rugvat niet overal *onder* de slurpscheede ligt, maar in het slokdarmdeel *in* de slurpscheede. Zijne woorden luiden:

„Das unterhalb der Rüsselscheide verlaufende Rückengefäss tritt vorn durch die Musculatur der Rüsselscheide in das Lumen derselben hinein (*Drepanophorus*, aber auch bei *Cerebratulus urticans*, *marginatus* und *Lineus*) se dass das Gefäss von der Flüssigkeit direct bespült wird, in welcher ja auch öfters rothe, den Blutkörperchen ähnliche Zellen flottiren (*Cnidon*)".

Zonderling genoeg geeft deze onderzoeker evenmin als MC INTOSH aan, waar dan dit rugvat verder blijft, als het in de slurpscheede gedrongen is. En welk verband hij zoeken wil tusschen de roode slurpscheede-lichaampjes van *Cnidon* en de roode bloedlichaampjes van Nemertinen in het algemeen is nog niet duidelijk. M. i. kunnen roode lichaampjes, afkomstig van bloed, zeer licht in de slurpscheede komen, daar *Nemertinen* zeer breekbaar zijn, en zelfs bij eene snelle contractie zich voor de helft kunnen doorbreken, zonder dood te gaan. Bij eene mijner op overlangsche doorsneden onderzochte *Valencinia*-individuen was o.a. zulk eene breuk waarneembaar. Op het midden van den rug was het dier gescheurd tot door den onderwand der slurpscheede. De naar binnen omgekrulde huid bereikte dien wand. Alles scheen weder geheeld Zoodoende was de slurpscheede in twee vakken verdeeld, één voorste en één achterste. In het achterste was niets te bemerken van slurpstukken, zoodat men aannemen moet dat de breuk plaats had tijdens of nadat niet alleen de slurp uitgestrekt, maar zelfs geheel afgebroken was, wat meer bij deze dieren gebeurt Eene kleine inwendige breuk van het bloedvat is dus voldoende om zijn vocht in de slurpscheede te doen stroomen. Men moet zich echter in acht nemen de aanwezigheid van roode lichaampjes in de slurpscheede slechts op deze wijze te verklaren.

Bij *Cerebratulus urticans* (J. Müll.) Hubr. ten minste schijnt de scheiding tusschen het bloedvocht en het slurpscheedevocht althans zeer scherp en volledig te zijn. Eene communicatie tusschen slurpscheede en bloedvaatstelsel meent Mc Intosh bij *Drepanophorus* (24) gezien te hebben, hoewel niet direct met het mediane vat. Eene opening van dit vat in de slurpscheede is nog nooit gezien. Hoewel eene communicatie tusschen slurpscheede en bloedvaatstelsel niet tot de onmogelijkheden behoort, kan ik er tot dusverre geen geloof aan slaan, doch op dit punt hoop ik hieronder terug te komen.

B. Watervaatstelsel.

(Nephridia.)

Dezelfde onderzoeker die met alle zekerheid voor het eerst bij *Nemertinen* iets gezien heeft van bloedvaten, heeft hoogstwaarschijnlijk dezelfde verdienste ten aanzien van het nephridiaire stelsel. Delle Chiaje beschrijft namelijk en beeldt af (1,2) twee hoogst fijne kanaaltjes door hem uit het lichaam van *Polia articolata* (volgens de passage in zijne *Descrizione*) gepraepareerd. In zijne *Memorie* herhaalt hij het voor zijne *Polia lineata*.

De passage in zijne *Descrizione*, III. p. 128 luidt: „Qualche pollice distante all' orificio della bocca vidi due lunghi tubi alquanto esili, aperti co'respettioi forami all' esterno del ventre, essendo analoghi alle borse respiratorie del *sifuncolo*." Het exemplaar dat hij afbeeldt had eene lengte van 30 c. M. De twee door hem gevondene kanaaltjes met uitwendige opening lagen dus in de slokdarmstreek, en zijn hoogstwaarschijnlijk watervaten.

Ongeveer 23 jaar later (1851) zegt Max Schultze (11) dat hij bij *Tetrastemma obscura* M. Sch. twee tamelijk dikwandige volkomen onbewegelijke, in de lengte van het dier loopende vaatjes zag, welke zoowel door de eigenaardige lichtbreking van hun kleurloozen inhoud, die aan de watervaten der *Turbellaria Rhabdocoela* eigen is, als door de tegenwoordigheid van slingerende ciliën in hunne vertakkingen,

onmiddelijk aan een watervaatstelsel doen denken. Openingen dezer vaten naar buiten werden niet gezien.

Deze openingen meende hij in 1852 (12) gevonden te hebben (Zeitschr. Wiss. Zool. IV.) Bij eene *Anople Nemertine* (hij geeft de species of het genus niet aan) zag hij de openingen monden in de ciliën-groefjes aan den kop, terwijl hij bij *Tetrastemma obscurum* M. Sch. herhaalde malen de beide openingen van het nephridiaire stelsel in het midden van het lichaam vond. Vóór en achter deze openingen zette het stelsel zich in het lichaam voort. Het schijnt dat Max Schultze bij zijne *Anople Nemertine* de beide kanalen der hersenrespiratoren aangezien heeft voor de uitvoergangen van het nephridiairsysteem.

Van Beneden (13) (1861) zegt (p. 26) dat hij geen gecilieerde vaten heeft kunnen vinden zooals Max Schultze afbeeldt, nog minder de twee openingen daarvan; en (p. 45) dat hij niet aan het voorhanden zijn van gecilieerde vaten gelooft.

Mc. Intosh (18) zegt, in zijne Monografie, dat Max Schultze het bloedvaatstelsel met het nephridiairstelsel verwarde. Hoe hij tot deze gevolgtrekking kon komen, zelfs in de volle overtuiging dat een nephridiairstelsel niet bestaat, is niet licht begrijpelijk, daar Max Schultze toch duidelijk het bloedvaatstelsel afzonderlijk afbeeldt (11), en dus andere vaten, die ook nauwkeurig afgebeeld zijn, niet bij het bloedvaatstelsel kunnen behooren. Dan is van Beneden nog rationeeler door te zeggen: „ik geloof er niet aan."

Hubrecht (19) (1874, Aanteekeningen, etc. —) treft fijne lumina aan met een eigen wandje, bij *Lineus* en *Meckelia* (= *Cerebratulus.*) De plaats geeft hij niet nader aan, en het vermoeden dat deze lumina tot een nephridiairstelsel kunnen behooren, wordt onder het meeste voorbehoud medegedeeld.

Het nephridiairstelsel van *Malacobdella* werd door Semper (28) ontdekt. Hij deelt het mede in Oktober 1876: „Dazu kommt bei den *Nemertinen* der vollständige Mangel aller Segmentalorgane; statt ihrer findet sich ein excretorischer Apparat, dessen von den Blutgefässen gänzlich gesonderte Canäle sich bei *Malacobdella* (nach eigener Untersuchung) in zwei Längsstämmen sammeln, welche links und

rechts etwa im vorderen Dritttheil des Thieres an der seitlichen Kante in einer deutlich bemerkbaren Oeffnung ausmünden." (Arb. Zool. Inst Würzb. III. 367).

Volgens Von Kennel (31) heeft Moquin Tandon bij *Malacobdella* twee openingen gevonden, doch ze voor geslachtsopeningen gehouden. Waarschijnlijk bedoelde hij er de openingen van het nephridiairstelsel mede.

Ondanks de duidelijke (hoewel veel te korte) beschrijving van het watervaatstelsel van *Malacobdella* door Semper heeft Hoffmann (30) (1877) dit geheel over het hoofd gezien. Zooals reeds boven (bij het bloedvaatstelsel) vermeld is, beschrijft Hoffmann bij *Malacobdella* talrijke secundaire bloedvaten. Enkele plaatsen dezer vaatjes zijn van binnen van cilien voorzien. Op deze plaats bezit de wand een rond gat. Het schijnt dat dit alles op het nephridiairstelsel betrekking heeft.

Von Kennel (31) (1878) beschrijft het nephridiairstelsel van *Malacobdella* zeer uitvoerig en nauwkeurig. Het komt in hoofdtrekken hierop neer. Het watervaatstelsel ligt geheel in het parenchymateuse weefsel en bestaat uit een linker en een rechter hoofdstam, die zich sterk vertakken. De takken worden hoe langer hoe dunner en eindigen alle blind Hun lumen is zeer klein. Hunne wanden betrekkelijk dik, bestaande uit ééne cellerij, van schoone cellen met eene duidelijk waarneembare korrelige kern. Het geheele stelsel strekt zich uit van de kopgangliën af tot aan het einde der slokdarmstreek. In de eigenlijke darmstreek komt geen watervaatstelsel voor, daarentegen beginnen hier de geslachtsorganen op te treden. Geen enkele maal werden ciliën gezien, hoewel een stervormig figuurtje in enkele doorsneden van kanaaltjes, juist in het midden liggende, vermoedelijk door van de cellen losgerukte ciliën kan veroorzaakt zijn. De uitvoergangen liggen geheel achteraan (namelijk van de slokdarmstreek) en zijn de breedste van alle kanalen. Von Kennel vermeldt niet of hij ciliën in hen zag De openingen waren op de buikzijde zichtbaar. De schrijver vermeldt niet of de uitvoergangen boven of onder de zijdelingsche zenuwstammen zich naar buiten richten.

Ook beschrijft Von Kennel een nephridiairstelsel bij *Notospermus drepanensis* Huschke (= *Cerebratulus geniculatus* (delle Ch.) Quatr.) een *Drepanophorus sp.*, en eene onbestemde *Nemertine* van de Balearen.

Bij een *Cerebratulus geniculatus* (delle Ch.) Quatr. van 30 m.M. lengte lagen de beide openingen op een afstand van 4.6 m.M. van de snuitpunt verwijderd, dus zeer naar voren, ten opzichte van het geheele lichaam. De vertakkingen liggen in de smalle spleetvormige ruimte tusschen de binnenste overlangsspierlaag en den oesophagus. Deze ruimte noemt hij *lichaamsholte*. De voorste takken strekken zich uit tot aan de hersenen en gaan om het kanaal der zijdeorganen heen.

Vlak achter de hersenen is het aantal kanaaltjes het grootst; dit vermindert steeds naar achteren toe totdat alle zich vereenigen in één kanaaltje dat in de uitvoerbuizen eindigt. Achter de openingen komen geen kanaaltjes meer voor. De kanaaltjes bezitten een eenvoudig epithelium dat een klein lumen insluit Ciliën werden niet waargenomen. De uitvoerbuis is veel nauwer dan het in haar overgaande laatste kanaaltje, doorboort dorsaal van de zijdelingsche zenuwstammen de dikke spierlagen, en richt zich schuin naar beneden. Of in de uitvoerbuis ciliën voorkomen wordt niet gemeld.

Bij een *Drepanophorus sp.* van 25 m.M. lengte bevonden zich de openingen $3^1/_3$ m.M. van den snuit verwijderd. Het watervaatstelsel was gelijk aan dat der vorige soort, doch strekte zich hier ook *achter* de pori uit, en wel verder naar achteren dan naar voren. De uitbreiding naar voren was 1 m.M., naar achteren $1^2/_3$ m.M. Het geheele stelsel lag weder in de lacunaire holte, tegen den wand aan (de lichaamsholte van Von Kennel). Noch in de kanalen, noch in de uitvoergangen werden ciliën gezien. (Er is bij *Drepanophorus* geen sprake van eene lacunaire holte. Von Kennel vergist zich dus in dit opzicht of in de bestemming van het genus.)

Bij de onbekende *Nemertine* van de Balearen, die tot de *Anopla* behoorde, lagen de pori 2 à 3 m.M. verwijderd van de snuitpunt. De uitvoergangen waren betrekkelijk breed, met vlak epitheel bekleed, het stelsel nam dezelfde plaats in als bij de twee voorgaande

species en strekte zich zoowel vóór als achter de uitvoergangen uit. De slechte conservatie liet niet toe den histologischen bouw der kanaaltjes na te gaan. Ciliën worden niet vermeld.

Voor *Geonemertes palaensis* SEMP. kan VON KENNEL over het nephridiairstelsel niets zekers zeggen. Hij houdt het echter voor waarschijnlijk dat het aanwezig is

Bij *Langia formosa Hubr.* vond HUBRECHT (35 p. 220) de openingen van het nephridiairstelsel op den rug, in de groef tusschen de opwaarts gebogen lichaamswanden.

Ten slotte vermeldt DEWOLETZKY (38) (Juni 1880) bij *Tetrastemma* „aan weerszijden twee naar achteren zich richtende hoofdstammen van aanzienlijke lengte, waarvan de zijdelingsche zich zelfs een eind ver in de streek der geslachtsorganen laten vervolgen. Deze beide treden, naar voren zich vereenigend, in een achter de hersenen liggend, uit verscheidene kanaaltjes gevormd kluwen, waaruit zoowel de dicht achter de hersenen uitmondende uitvoergang te voorschijn treedt, als ook kanalen die naar voren tusschen de hersenen en de zijdeorganen zich richten. Alle stammen en vertakkingen zijn van levendig trillende ciliën voorzien, wat ook MC INTOSH reeds gezien heeft. Talrijke „trübe" cellen liggen, op eene doorsnede, om het lumen."

Waar heeft MC INTOSH vaten gezien met levendig trillende ciliën? Ik heb het nergens gevonden. MC INTOSH gelooft niet aan een nephridiairstelsel, vermeldt niet eens dat SCHULTZE trilciliën zag, (wel dat hij het bloedvaatstelsel voor een nephridiairstelsel hield) en beschrijft bij zijn bloedsomloop nergens vaten met ciliën. DEWOLETZKY beging hier een lapsus calami, want het is klaarblijkelijk dat »MC INTOSH" veranderd moet worden in »MAX SCHULTZE." —

DEWOLETZKY schijnt dus vier hoofdkanalen aan te nemen. Vereenigen zich de twee zijdelingsche met elkaar, of de twee kanalen van ééne zijde; m. a. w. heeft *Tetrastemma* één kluwen en één uitvoergang of twee kluwens en twee uitvoergangen?

Opsomming van het onderzochte materiaal en beschrijving van de daarbij gevolgde methode.

De Nemertinen worden volgens HUBRECHT (35) verdeeld in *Palaeonemertea*, *Schizonemertea* en *Hoplonemertea*. Ik wensch mij aan deze verdeeling te houden daar ze m. i. natuurlijker is dan die van MAX SCHULTZE, die de *Nemertea* verdeelt in *Enopla* en *Anopla*, al-naarmate de slurp met een centraal stylet gewapend is of niet. Wat de 4e groep betreft, die der *Malacobdellidae*, door VON KENNEL gevormd (31), ik kan moeielijk het scheppen van deze nieuwe onderafdeeling toejuichen, omdat uit den bouw van *Malacobdella* blijkt dat zij eene Hoplonemertine is, die vermoedelijk door hare parasitische levenswijze het stylet in de slurp en de oogen verloren heeft en achter aan 't lichaam op den rug eene zuigschijf heeft verkregen, die dienen moet om zich aan hare gastheeren (*Mya*, *Pholas*, etc.) vast te hechten. Het gemis van hersenrespiratoren is geen reden om haar uit de *Hoplonemertea* te verwijderen: *Amphiporus hastatus* MC INT. is eene typische Hoplonemertine zonder hersenrespiratoren!

Van elk dezer drie groepen heb ik representanten onderzocht. Het materiaal dat mij bij mijn onderzoek diende is geheel herkomstig uit de verzameling van Prof. HUBRECHT, die mij met de meeste welwillendheid niet alleen in spiritus geconserveerde exemplaren afstond, maar ook gelegenheid gaf zijne talrijke verzameling mikroskopische praeparaten te gebruiken. Zoodoende was ik in staat van elke der 10 families: *Cephalotricidae*, *Carinellidae*, *Poliaidae*, *Valenciniaidae*, *Lineidae*, *Langiaidae*, *Amphiporidae*, *Tetrastemmidae*, *Nemertidae* en *Malacobdellidae* vertegenwoordigers te onderzoeken. Slechts van de genera *Borlasia* OKEN (emend MC INT.) *(Lineidae)*, *Prosorhochmus* KEF. *(Tetrastemmidae)* en *Oerstedia* QUATR. *(Nemertidae)* heb ik geene vertegenwoordigers onderzocht.

Tot vergemakkelijking van mijn onderzoek heeft voorzeker het gebruik van den nieuwen mikrotoom van CALDWELL uit Cambridge veel bijgedragen. Omdat men in de *Nemertea* te doen heeft met dieren, die zich niet langs den gewonen weg laten anatomiseeren en die zich alleen op voor den mikroskoop gereedgemaakte doorsneden voldoende laten bestudeeren, springt het in het oog dat zoodanig onderzoek alleen dan in allen deele bevredigend kan zijn, wanneer men over eene volledige reeks van opeenvolgende doorsneden beschikt. Dit doel wordt volkomen bereikt met den mikrotoom van CALDWELL en met de kleef- of plakmethode van GIESBRECHT.

De doorsneden waren alle tusschen $^1/_{70}$ en $^1/_{100}$ m M. dik.

Zoo kon ik seriën verkrijgen van

Cephalotrix linearis (RATHKE) OERST., 1 exemplaar, dwars, het voorste deel tot aan den darm (230 doorsneden).

Carinella annulata (MONT) MC INT., 3 exemplaren, dwars, van elk het voorste deel tot aan den darm (achter het nephridiairstelsel), (respectievelijk 730, 800 en 2550 doorsneden.) en een staart (450 d.)

Valencinia Armandi MC INT. (zie pag. 32), 1 exemplaar, dwars, het voorste deel tot aan den darm (achter het nephridiairstelsel), (880 doorsneden), en de staart (700 d.)

Valencinia longirostris QUATR., 1 exemplaar, dwars, in haar geheel (2300 doorsneden).

1 exemplaar, gedeeltelijk sagittaal, gedeeltelijk dwars (1940 doorsneden).

1 exemplaar, de kop dwars (200 d.), een darmstuk sagittaal (138 d.) en een staartstuk dwars (130 d.).

Polia curta HUBR 1 ex., in haar geheel dwars (1150 d.).

Lineus sanguineus (RATHKE) MC INT., 1 ex., met een groot gedeelte van den darm, dwars (735 d.).

1 ex., jong, in haar geheel, (720 d.) dwars.

1 ex., jong, kop, dwars (150 d.), rompstuk sagittaal (120 d.) en staart dwars (200 d.)

1 ex., rompstuk, sagittaal (140 d.).

Lineus gesserensis (O. F. M.) Mc Int. 1 ex., voorste deel met een groot gedeelte van den darm, dwars (1125 d.).

Amphiporus lactifloreus (Johnst.) Mc Int. 1 ex., in haar geheel (840 d.), en twee staartstukjes (160 en 170 d.).

Amphiporus pulcher (Johnst.) Mc Int. 1 ex., in haar geheel (700 d.)

Amphiporus hastatus Mc Int. 1 ex., rompstuk, dwars (1200 d.)

Drepanophorus rubrostriatus Hubr. 2 ex., dwars, in haar geheel (respect. 800 en 1300 d.).

Tetrastemma candidum (O. F. M.) Oerst, 1 ex., dwars, in haar geheel 580 d.).

Malacobdella grossa (O. F. M.) Blainv., 2 ex., dwars, (resp. 423 en 428 d.) en 1 ex., voorste helft, horizontaal (130 d.).

Totaal 22219 doorsneden.

Daarenboven maakte ik uit de collectie van Prof. Hubrecht gebruik van praeparaten van *Cephalotrix linearis* (Rathke) Oerst., *Carinella annulata* (Mont.) Mc Int., *Valencinia longirostris* Quatr., *Polia curta* Hubr., *Cerebratulus marginatus* Ren., *Cerebratulus hepaticus* Hubr., *Cerebratulus urticans* (J. Müll) Hubr., *Cerebratulus roseus* (d. Chiaje) Hubr., *Langia formosa* Hubr., *Amphiporus pulcher* (Johnst) Mc Int., *Amphiporus marmoratus* Hubr., *Amphiporus hastatus* Mc. Int., *Drepanophorus rubrostriatus* Hubr., *Drepanophorus serraticollis* Hubr. *Nemertes gracilis* Johnst.

Beschrijving van Carinoma, Nov. Gen., en vergelijking van Carinoma met Carinella, Cephalotrix en Valencinia.

Onder de op pag. 30 vermelde Nemertinen leest men ook den naam van *Valencinia Armandi* Mc Int. Van deze species kon ik een exemplaar voor mijn onderzoek gebruiken, *dat door* Mc Intosh *zelf gevangen en bestemd en door hem aan* Prof. Hubrecht *afgestaan was*. Reeds na een vluchtig overzicht bleek dat deze soort onmogelijk in het genus *Valencinia* Quatr. kon blijven. Door de plaatsing van den mond achter de hersenen, en door het gemis van een of meer styletten in de slurp en van diepe zijdelingsche langsgroeven in den kop is deze species wel is waar een Palaeonemertine, doch door het ontbreken van darmdiverticula, en achterste hersenlobben (hersenrespiratoren) nadert zij meer de groep waarin de 2 families der *Carinellidae* en der *Cephalotricidae* door Hubrecht gebracht zijn.

Ik acht mij verplicht deze soort in een nieuw geslacht op te nemen waaraan ik den naam *Carinoma* wensch te geven De species-naam blijft dan *Carinoma Armandi* (Mc Int.) Oud. In de volgende bladzijden moge deze handelwijze hare rechtvaardiging vinden.

De voornaamste reden die Mc Intosh (25) had om deze soort te rangschikken onder het genus *Valencinia*, was eene kleine overeenkomst tusschen deze soort en eene andere door hem vroeger als *V. lineformis* beschreven. Mc Intosh begaat hierbij echter den misgreep een door hem gevonden worm te rangschikken in een geslacht (*Valencinia* Quatr.) dat hem niet door eigen aanschouwing bekend was.

Doorsneden door een exemplaar van *Valencinia longirostris* — de soort die als type voor het geslacht *Valencinia* gediend heeft — zouden hem zeer spoedig overtuigd hebben, dat *V. Armandi* in geen geval in dit geslacht te huis behoort, terwijl *V. lineformis* Mc Int. wellicht synoniem is met *V. longirostris* Quatr., althans door Hubrecht als zoodanig beschouwd wordt.

M. i. blijkt ten zekerste, èn uit de beschrijving van *V. lineformis* in zijn Monograph (18), èn uit de anatomische bijzonderheden van dit dier vermeld in zijne verhandeling over *V. Armandi* (25), dat *V. lineformis* evenmin eene *Valencinia* is, maar een vorm, die zeer naverwant is aan *Cephalotrix linearis* (Rathke) Oerst. — *V. lineformis* bezit namelijk twee spierlagen, eene kring- en eene langsspierlaag, onder de basaalmembraan, slechts twee overlangsvaten, en twee lacunen in den kop, en de zijdelingsche zenuwstammen loopen midden in de overlangsspierlaag.

Ik zal thans trachten uiteen te zetten door welke kenmerken *V. Armandi* en *V. longirostris* vooral verschillen, kenmerken die tevens gelden kunnen om het nieuwe geslacht, waarin *V. Armandi* moet worden opgenomen, te karakteriseeren, en te doen zien dat de verwantschap met *Carinella* Johnst. nauwer is.

Mc Intosh beschrijft *V. Armandi* vrij uitvoerig, zoodat ik hier slechts een kort resumé wedergeef.

Er zijn twee spierlagen, die door het geheele lichaam onder de basaalmembraan aanwezig zijn, eene kringspierlaag en eene overlangsspierlaag. In het kop- en oesophageaalgedeelte voegt zich tusschen de kring- (buitenste) spierlaag en de basaalmembraan nog eene laag van geïsoleerde bundels van overlangs verloopende spiervezels. De bundels zijn van elkaar gescheiden door hyalien basaalweefsel. In het oesophageaalgedeelte richten zich eenige vezels van de kringspierlaag der slurpscheede om den darm heen. Naar achteren wordt hun aantal hoe langer hoe grooter, terwijl zij onder de slurpscheede verminderen. Eindelijk bevindt zich tusschen de slurpscheede en den darm geen enkele vezel meer, terwijl een klein eind verder naar achteren alles zich in een omgekeerden zin herhaalt, zoodat de slurpscheede weer in hare kringspierlaag ligt en geen enkele kringspier-

vezel meer den darm omsluit. Verder treden, hier en daar, in den kop en het postcerebraalgedeelte nog transversale spiervezels op, die echter van secundair belang zijn.

De hersenen liggen geheel buitenwaarts van de twee karakteristieke hoofdspierlagen, hoewel de zoo even vermelde laag van geïsoleerde overlangsspierbundels buiten de hersenen ligt. Ook de zenuwstammen liggen in de oesophageaalstreek geheel buiten de twee spierlagen, dringen dan door de kringspierlaag en komen allengs midden in de overlangsspierlaag te liggen, om, meer naar achteren, zich weer naar buiten te bewegen, doch tusschen overlangs- en kringspierlaag te blijven liggen.

Het darmkanaal heeft geene diverticula.

Het bloedvaatstelsel zal ik later behandelen. Ik heb trouwens Mc Intosh hierin slechts in één opzicht kunnen verbeteren en wel wat betreft den onderlingen samenhang der zes vaten.

De mond ligt achter de hersenen.

De slurp heeft geen stylet.

De kop heeft geene diepe zijdelingsche overlangsgroeven.

Achterste hersenlobben (hersenrespiratoren, kopzakken, zijdeorganen) ontbreken.

Verhalen wij nu in korte trekken eveneens, wat Mc Intosh mededeelt van zijne *V. lineformis*, om te doen zien 1°. hoe weinig zij met *V. Armandi* overeenkomt, en 2°. hoezeer zij zich eveneens verwijdert van de type van het genus *Valencinia* Quatr. n.l. *V. longirostris* Quatr., die ik hierna zal beschrijven.

Er zijn twee spierlagen, die onder de basaalmembraan door het geheele lichaam aanwezig zijn: eene kringspierlaag en eene overlangsspierlaag, (zoo ook bij *Cephalotrix*.) Van eene derde laag in den kop, (deze ontbreekt bij *Cephalotrix*), en van eene 4e laag in het oesophageaalgedeelte wordt niets vermeld, (deze heb ik bij *Cephalotrix* gevonden.)

Hoe de hersenen liggen ten opzichte van de spierlagen wordt niet vermeld, (deze liggen bij *Cephalotrix binnen* de binnenste spierlaag, even als bij *alle Hoplonemertea*), doch de zenuwstammen liggen, door het geheele lichaam, midden in de overlangsspierlaag (even als bij *Cephalotrix*.)

Het bloedvaatstelsel bestaat uit twee koplacunen en twee langsvaten. Het beantwoordt aan het type der *Cephalotricidae*, en men zie mijne beschrijving van dit stelsel van *Cephalotrix linearis* (RATHKE) OERST, om zich een denkbeeld te vormen van het bloedvaatstelsel van *V. lineformis*.

Van darmdiverticula meldt de schrijver niets (*Cephalotrix* heeft er geen).

De mond ligt achter de hersenen. De slurp heeft geen stylet, de kop heeft geen zijdespleten, en zijdeorganen ontbreken. (Alle eveneens kenmerken van *Cephalotrix*).

Gaan wij nu na hoe zich alles bij *Carinella* verhoudt. Er zijn twee spierlagen, die, door het geheele lichaam, onder de basaalmembraan aanwezig zijn; eene kringspierlaag en eene overlangsspierlaag. Eene laag tusschen de kringspierlaag en de basaalmembraan ontbreekt. Daarentegen bevindt zich in het oesophageaalgedeelte dezelfde laag die bij *V. Armandi* aanwezig is, en zich hier eveneens als het ware uit de slurpscheedelaag ontwikkelt. Doch deze laag zet zich ook veel verder naar achteren voort, hoewel zij in het oesophageaalgedeelte het sterkst ontwikkeld is. De slurpscheede behoudt echter tusschen zich en den darm steeds eene laag kringvezels.

De hersenen en de zenuwstammen bevinden zich steeds buiten de twee karakteristieke hoofdspierlagen.

Het darmkanaal heeft geen diverticula. De mond ligt achter de hersenen, de slurp heeft geen stylet, de kop geen zijdelingsche overlangsgroeven, de hersenen geen achterste lobben.

Wij zullen zien dat het bloedvaatstelsel in twee vormen voorkomt. De eerste nadert dien van *Cephalotrix*, de tweede dien van *V. Armandi*. Doch hierover later.

Ik zal nu in korte trekken de kenmerken van *Valencinia* opsommen (aan de typische species *longirostris* QUATR. ontleend), om mijne eerste bewering te rechtvaardigen, dat *V. Armandi* in geen geval in het genus *Valencinia* thuis behoort.

Er zijn *drie* spierlagen, die door het geheele lichaam onder de basaalmembraan aanwezig zijn, eene buitenste overlangsspierlaag, eene daaropvolgende kringspierlaag en eene binnenste overlangsspierlaag.

Van eene vorming van eene binnenste kringspierlaag om slurpscheede en oesophagus, uit de vezels der slurpscheede, is geen spoor te zien.

Het geheele centrale zenuwstelsel ligt buiten de kringspierlaag en tusschen deze en de buitenste overlangsspierlaag.

Het geheele darmkanaal heeft diverticula. De mond ligt achter de hersenen. De slurp heeft geen stylet, de kop geen zijdelingsche overlangsgroeven. Doch achterste hersenlobben zijn zeer goed ontwikkeld en vormen met de hersenen één geheel.

Bij de beschrijving van het bloedvaatstelsel zal men zien, hoe buitengewoon dat van *Valencinia* afwijkt van dat van *Carinella*, *Cephalotrix* en het nieuwe genus. En wil men dadelijk de overtuiging, dan vergelijke men de figuren 1 *(Cephalotrix)*, 2 en 4 *(Carinella)*, 5 *(Carinoma)* met 13, 14, 15 en 16 *(Valencinia)*.

Bij geen van de vier genera is iets van buitengewoon belang te verhalen omtrent slurpscheede en slurp. Bij het eene is de slurpscheede lang, bij het andere *(Carinella* en *Carinoma)* kort, en het zelfde is met de slurp het geval.

Gaan wij nu na, welke kenmerken *Carinoma* niet deelt met *Valencinia* en gemeen heeft met een, twee of drie der andere genoemde genera.

Bij alle vier de genera ligt de mond achter de hersenen, zijn er geen styletten in de slurp en ontbreken de zijdelingsche overlangsche kopspleten. Zij zijn dus alle *Palaeonemertea*.

Bij *Valencinia* komen achterste hersenlobben goed ontwikkeld voor, vergroeid met de hersenen. Eveneens zijn goed ontwikkelde darmdiverticula aanwezig; en langs het geheele lichaam drie krachtig ontwikkelde spierlagen. Deze kenmerken ontbreken ten eenen male bij de genera *Cephalotrix*, *Carinella* en *Carinoma*.

Bij *Valencinia* ontbreekt de musculus constrictor oesophagi (Mc Int.), deze komt bij de drie andere genera voor. Bij *Carinella* strekt hij zich veel verder naar achteren uit, en vormt dan een musculus constrictor intestini. Bij *Cephalotrix* worden slechts een gedeelte, bij *Carinoma* alle vezels der slurpscheede daarvoor gebruikt.

De derde spierlaag van *Valencinia* (de eerste van buiten af gerekend), die buiten de hersenen ligt, komt bij *Carinoma*, in zeer

geringe mate ontwikkeld, slechts in den kop en het voorste deel van de oesophageaalstreek voor. (Dit is het eenige kenmerk dat *Carinoma* met *Valencinia* gemeen, met de andere twee genera *niet* gemeen heeft).

De hersenen (excl. de achterste hersenlobben) liggen bij *Valencinia*, *Carinoma* en *Carinella* buiten de kringspierlaag, bij *Cephalotrix* binnen deze en de overlangsspierlaag. De zijdelingsche zenuwstammen blijven steeds buiten de kringspierlaag liggen, bij *Valencinia* en *Carinella*. Bij *Carinoma* begeven zij zich, achter in de oesophageaalstreek, naar binnen, door de kringspierlaag dringende, totdat zij midden in de overlangsspierlaag liggen, om meer naar achteren zich weer naar buiten te bewegen en tusschen de overlangs- en de kringspierlaag te blijven liggen. En bij *Cephalotrix*, waar zij binnen de twee spierlagen liggen, gaan zij naar buiten en blijven midden in de overlangspierlaag liggen.

Van het bloedvaatstelsel vermeld ik hier slechts één bijzonderheid en wel deze: *Valencinia* heeft een mediaan vat. Geen van de drie andere genera heeft tot dus verre een zoodanig vat vertoond.

Carinoma Armandi (Mc. Int.) Oud. heeft uiterlijk het volgende voorkomen. Lengte tot 20 centimeter, breedte die van een dikken draad, nog geen millimeter. Lichaam rond, behalve de platte kop en de eveneens platte staart, die in eene langwerpige punt eindigt. Het voorste gedeelte van het lichaam is witachtig, het achterste bleek geelbruin, en de staart doorschijnend. Oogen ontbreken.

EIGEN ONDERZOEK.

1. Cephalotrix linearis (Rathke) Oerst.
Fig. 1, 19—22.

Het bloedvaatstelsel van *Cephalotrix linearis* bestaat uit twee langsvaten die vóór in de punt van den snuit met elkaar gemeenschap hebben. Daar ik geen staartstuk had, kon ik mij niet van de vereeniging aldaar overtuigen.

Vóór de hersenen treft men twee lacunen aan, aan elke zijde der slurpscheede één (fig. 19), die geheel vooraan samenkomen (fig. 1) door middel van eenen boog, dien zij boven de slurpscheede vormen. Ook deze boog is lacunair, dat wil zeggen: hoogst onregelmatig van vorm en, dwars doorgesneden, volstrekt niet een ronden of ellipsoïdischen vorm vertoonende; er bestaan geen bepaalde spierachtige of andere vezelige wanden, hoewel het bloed niet, gelijk men allicht uit het woord *lacunair* zoude meenen op te moeten maken, direct de langsspierlaag bespoelt, noch ook de lacunen zich voordoen als scheuren in het geleiachtige stroma, dat de ruimte tusschen de slurpscheede en de langsspierlaag inneemt. Integendeel, hoewel de lacunen van alle kanten door geleiachtig stroma omgeven zijn, is dit op de plaatsen, waar het als begrenzing van het lumen der lacunen optreedt, veranderd, en wel zoo dat het veel grotiger kleurstof tot zich trekt, dan verder buitenwaarts van het lumen. Aan den binnenkant nu van deze bloedruimten meen ik, hier en daar, nog kleine afgeplatte kernen gezien te hebben.

De lacunen hebben dus tot wand eene laag cellen met platte kernen en eene laag van hyalien basaalweefsel. Mc Intosh (26)

gebruikt voor eene dergelijke laag in de slurpscheede de woorden „layer of basement tissue" en „basal layer".

Eene onderlinge gemeenschap onder de slurpscheede zag ik niet.

Vervolgt men de lacunen naar achteren, dan ziet men ze met de slurpscheede door den hersenring schuiven, (fig. 20), steeds ter zijde der slurpscheede liggen blijvende. Voorbij dit punt verschuiven zij een weinig naar beneden. Nu verschijnt de mond en de oesophagus. De lacunen blijven eerst op hunne plaats (fig. 21), dat wil zeggen, zij gaan niet verder naar beneden, maar liggen in het horizontale vlak, dat men zich tusschen slurpscheede en stomodaeum denken kan. Eenige doorsneden verder komen zij verder van de slurpscheede verwijderd te liggen, en blijven niet langer onmiddelijk naast haar. Immers, door den vorm van den darm en door de kleinheid der slurpscheede, komt deze te liggen in eene bocht op den rug des darms, zoodat deze de slurpscheede half omsluit, en de bloedlacunen van de slurpscheede verwijderd houdt. Deze lacunen liggen dus boven het niveau der zenuwstammen, die volmaakt lateraal zijn, en tegen den darm aan. Voorbij de oesophageaalstreek zakken zij meer naar beneden, en komen onder het niveau der zenuwstammen te liggen, tegen den darm aan (fig. 22), doch nog steeds omringd van het geleiachtig stroma. Echter hebben zij eene verandering ondergaan; zij hebben namelijk nog buiten de hyaliene basaallaag eene kringvezellaag gekregen. Ik gebruik hier met opzet het woord kringvezellaag, omdat ik aan de zichtbare vezels niet heb kunnen zien, of zij spierachtig zijn. Het komt mij voor, dat de vezels nog in hunne wording zijn. Zij hebben nog iets primitiefs, waardoor het onmogelijk is, hun een bepaald histologisch karakter toe te kennen. Zij gelijken op die, welke ik later zal beschrijven bij *Carinoma Armandi*. Men zie hiervan de afbeelding op fig. 74. Ik heb geen in de lengte loopende vezels gezien. De vezels zullen de contractiliteit van het bloedvat waarschijnlijk belangrijk bevorderen.

Van een watervaatstelsel, beter nephridiairstelsel, heb ik niets gezien. HUBRECHT vermeldt (35) bij het levende dier, zijdelings, op de hoogte van den mond, eene opening gezien te hebben en voegt

er bij: „of the watervascular system?" Wel kan ik mededeelen dat de bloedruimte daar eenen uitlooper afgeeft, boven over de zenuwstammen, naar de peripherie. (Vervult hier het bovenste gedeelte van de bloedruimte ook eene rol als nephridium?). Doch openingen heb ik niet gezien, evenmin iets wat geleek op een nephridiairstelsel, zooals beneden bij *Carinella* zal beschreven worden.

---

2. Carinella annulata (Mont.) Mc Int.

Fig 2, 4, 19—27.

Het bloedvaatstelsel van *Carinella annulata* bestaat, in hoofdtrekken, uit twee langsruimten, die voor, in den kop, en achter, in de staart, met elkaar in gemeenschap staan. Hierbij kunnen zich nog voegen twee langsvaten in de slurpscheede, doch slechts in het oesophageaalgedeelte. Bij die individuën, waar de laatstgemelde vaten ontbreken, spreek ik van den eersten, bij die, waar ze aanwezig zijn, van den tweeden vorm. Zie o. a. mijne verklaring der platen.

In den kop treft men twee groote lacunaire ruimten aan, aan elke zijde der slurpscheede een, (fig. 19.) Zij nemen de kopspits — vóór de hersenen — in beslag en hebben de slurpscheede tusschen zich. Behalve deze twee zijdelingsche lacunen treft men soms (niet bij alle individuën door mij gezien) boven de slurpscheede eene breede en platte lacune aan, die even breed is als de slurpscheede, doch op dwarsdoorsneden zeer plat, tijdelijk van de twee zijdelingsche gescheiden, door dwarsspiervezels. Vóóraan communiceeren de twee zijdelingsche, door middel van een boog, die zij over de slurpscheede vormen. Is de lacune boven de slurpscheede aanwezig, dan opent deze zich ook in dien boog. Achteraan heeft dit op dezelfde wijze plaats, iets voorbij de bovenste hersencommissuur en vóór de onderste. Een breede boog loopt dan over de slurpscheede. Doch van het voorste gedeelte tot dit punt heeft de boven de slurpscheede liggende lacune reeds eenige malen gelegen-

heid gehad haren inhoud te vermengen met eene der zijdelingsche doordien de hen scheidende band hier en daar doorbroken is.

De twee groote zijdelingsche lacunen, nu, worden begrensd door een laagje dwarsspiertjes, die zeker dienen om het vocht, wanneer het door eene voorwaartsche golfbeweging den kop doet opzwellen, met kracht in tegengestelde richting weg te drijven. Toch meen ik dat de naam lacune hier toegepast moet blijven worden, omdat deze bloedruimten niet het karakter vertoonen van hetgeen men *vat* noemt: een kanaal dat op doorsnede rond of ellipsvormig is. Van den eenen wand tot den anderen, meest in min of meer dorsoventrale richting, loopen nu verder, schuins van voren naar achteren, of omgekeerd, breede banden van spieren, dwars door de lacunen. Zij liggen zoo schuin, dat ik, in dwarsdoorsneden van $^1/_{100}$ m.m., nooit een band zag loopen in zijn geheel van den eenen wand naar den anderen, maar steeds afgesneden, zoodat de afgesneden banden op vingervormige protuberansen der wanden gelijken. Twee malen doorgesneden banden gaven dus een schijfje, dat als een eilandje in de lacune lag. Het geheel heeft dus een landkaartachtig aanzien. Ook Mc Intosh geeft (25) van zijne *„great Canadian Carinella"* eene dergelijke schildering. Evenals bij *Cephalotrix*, heb ik hier, als binnenste bekleeding der lacunen, weer te vermelden, een zeer dun hyalien basaallaagje, waartegen, aan de binnenzijde, zeer duidelijke, kleine, ronde en ellipsoïdische cellen met betrekkelijk groote kernen geplaatst zijn.

Vervolgen wij de lacunen nu naar achteren. Wij zijn de bovenste hersencommissuur gepasseerd, en hebben de lacune, die *bij enkele individuën* boven de slurpscheede te zien is, zien samenvloeien met de zijdelingsche en verdwijnen. Nu is er juist bij die individuën, die eene lacune boven de slurpscheede vertoonen, ook eene onder de slurpscheede. Ook deze is breed en plat, en treedt, wanneer men snede voor snede naar achteren vervolgt, in eens op. Men kan dus zeggen: zij loopt naar voren blind uit. Deze blinde punt was gelegen in dezelfde doorsnede, waarin men voor 't eerst iets begint te bespeuren van de onderste hersencommissuur. Kort daarop ziet men de innervatie der slurp, door middel van twee dikke zenuw-

stammen. Vlak achter deze verbreedt zich de lacune sterk, en spoedig is er een breede boog (naar onderen gekeerd) als communicatie tusschen deze drie lacunen. Ook deze breede boog wordt nu en dan doorsneden door breede banden van spieren, die van boven naar onderen loopen.

Het komt mij voor dat ook *deze* dwarsbanden het hunne er toe bijdragen, en wel in niet geringe mate, om de lacunen krachtig en plotseling te verkleinen, door de tegengestelde wanden naar elkaar toe te trekken.

Deze twee verschillende typen van vereeniging der lacunen in den kop heb ik nauwkeurig beschreven naar opgesneden individuën, doch het is zeer wel mogelijk, dat er nog meer typen of afwijkingen hiervan zijn. Wanneer men in aanmerking neemt dat ik deze twee vormen heb aangetroffen in slechts 4 exemplaren, dan is het mogelijk dat ik juist de twee eenig voorkomende vormen heb mogen zien, doch evenzoo dat er veel meer verscheidenheid in het maaksel van den kop voorkomt.

Nog eene opmerking wil ik maken, en wel deze, dat deze twee typen zoowel bij den eersten, als bij den tweeden vorm (zie het begin van deze beschrijving, pag. 40) voorkomen.

Nu komen wij aan de oesophageaalstreek. De mond treedt, bij die exemplaren, waarbij eene groote, breede, opene verbinding der koplacunen onder de slurpscheede aanwezig is, eerst op, zoodra deze verbinding verdwenen is. De lacunen, tot dusverre naast de slurpscheede (fig. 19 en 20), komen nu op een niveau tusschen slurpscheede en darm, even als bij *Cephalotrix* (fig. 21). Zij hebben nog steeds hunne spierlaag en hunne bekleeding met het dunne hyaliene basaallaagje en het prachtig kleincellig epithelium van ronde celletjes met betrekkelijk groote kernen.

Iets verder naar achteren zakken de lacunen nog meer, en liggen nu naast den darm, doch zoo dat hun bovenste rand even hoog komt als de bovenste rand van den darm, ja, waar de slurpscheede eene groote afmeting verkrijgt en den darm naar beneden drukt, heb ik zelfs gezien dat de bloedvaten zich *schijnbaar* weer naar boven verplaat$_{sen}$ (zooals fig. 21 aanduidt). In de geheele oesopha-

geaalstreek merkt men verder eene bijzonderheid op, die, voor zoover mij bekend is, nog niet bij andere vormen is waargenomen. De lacune verbreedt zich namelijk ieder oogenblik naar boven, en er wordt dan een stuk door een, nu eens dunnen, dan weder breeden band, van de hoofdlacune gescheiden. Deze band bestaat voor het grootste gedeelte uit hyalien basaalweefsel, doch er loopen ook eenige spiervezels mede door, komende van den eenen wand en gaande naar den anderen. Ik heb dit in fig. 2 en 4 aanschouwelijk voorgesteld door bogen te teekenen, mediaanwaarts gericht. Aan de onderzijde der lacunen komen dergelijke bogen slechts nu en dan voor, weshalve ik ze niet op de langsschemata heb afgebeeld, maar eene doorsnede door zulk een gedeelte ziet men in fig. 23 links, en het meer voorkomende geval van naar boven gerichte bogen in fig. 23 rechts en fig. 24. Soms kwam een dergelijke boog onder en boven tegelijk voor. Bij een kleiner individu waren deze banden talrijker in ééne doorsnede doch veel dunner, en de lacunen reikten lager onder den darm, dan bij een krachtig ontwikkeld individu. Doch nooit bereikten zij elkaar, en waar dit schijnbaar plaats had, bleek het dat de darm van de spierige lichaamswand was losgescheurd.

Wanneer men fig. 4 beschouwt, ziet men nog twee dunne langsvaten aangegeven in het oesophageaalgedeelte. Den vorm van *Carinella annulata*, waar deze voorkomen, heb ik (zie boven) den 2^{den} vorm genoemd. Deze twee vaten liggen in de slurpscheede. Zij eindigen van voren en van achteren, in drie van de vier, door mij onderzochte, individuën, blind. Zij treden langzaam op en gaan evenzoo bijna ongemerkt weder weg. Bij een der individuën van den 2^{den} vorm zag ik, geheel vooraan, eene aanduiding van eene communicatie van dit vat met de bloedlacune, daarin bestaande dat de laatste daar een puntigen uitlooper zond naar het vat in de slurpscheede; deze punt eindigde in het, aldaar sponzig, gedeelte van de basaallaag der slurpscheede, en het vat der scheede had daar nog geen lumen, iets verder naar achteren wel. Bij een tweede individu zag ik een paar malen dat eene ruimte zichtbaar werd boven aan de punt van den oesophagus, (die bijna halvemaan-

vormig in doorsnede is,) doch gelegen binnen den musculus constrictor oesophagi. Deze ruimte scheen mij toe in verband te staan met het vat, dat, juist op die hoogte, in de slurpscheede ligt, en, eenige doorsneden meer naar achteren of meer naar voren, met de bloedlacune, die buiten den musculus constrictor ligt. Doch, zooals ik reeds zeide, het scheen mij zoo toe; ik deel dit dus onder voorbehoud mede. Daarbij komt, dat ik dit slechts aan de rechter zijde van het dier zag en geen enkele maal aan de linker.

Ik zeide zooeven, dat de twee vaten in de slurpscheede op de hoogte lagen van de punten van den halvemaanvormigen oesophagus; geheel in het achterste gedeelte der oesophageaalstreek zag ik een der vaten lager liggen en eene meer mediane plaats aannemen, hetgeen ik in mijne fig. 4, rechts, aanschouwelijk heb voorgesteld.

Ook nog onder zeker voorbehoud wil ik mededeelen, wat ik aan een klein stukje van een derde individu van den tweeden vorm zag. Vijf maal ter linker, en twee maal ter rechter zijde, zond het vat in de slurpscheede een puntigen uitlooper, dwars door den spierwand der slurpscheede, in eene schuine richting naar beneden, en de lacunen deden zulks in tegengestelde richting, zoodat er verband kan bestaan tusschen die twee ruimten. In eene doorsnede die zeer dik was, was het verband compleet, doch de snede was zoo dik, dat het geheele kanaal, zoo het een kanaal is, er in lag. Ik meen een lumen duidelijk gezien te hebben. De wanden van het kanaal waren begrensd door vezels, die van den slurpscheedewand naar dien der bloedlacune liepen. Fig. 24 geeft ons eene doorsnede te zien door de oesophageaalstreek van den 2^{den} vorm.

Wat den histologischen bouw dezer vaten betreft, ik kan er weinig van mededeelen. Nu eens loopen èn de epitheelbekleeding èn de hyaliene basaallaag der slurpscheede, welke laatste laag vrij dik is, over hen heen, zoodat men niet zeggen kan dat ze in het lumen der scheede liggen. Dan weder zijn ze buitengewoon gezwollen en scheiden noch de hyaliene basaallaag noch het epithelium hen van het lumen der scheede. Hun wand is dan zeer dun en hun lumen in vakjes verdeeld. In beide gevallen echter rusten zij op eene hyaliene basaallaag. Zij gelijken in het tweede geval zeer veel op de nephri-

diairklieren, die ik bij het nephridiairstelsel (zie hierachter) zal vermelden. Nu eens is er niets bijzonders aan hunne kleuring te zien, dan weder vertoonen zij duidelijk twee kleuren, en wel een gedeelte intensief geel. Werd ik voor de noodzakelijkheid geplaatst, eene meening te moeten uitspreken over de mogelijke beteekenis die, in physiologischen zin, aan deze vaten moet worden toegekend, dan zou ik geneigd zijn de vraag te stellen: kunnen zij wellicht eene beteekenis hebben met betrekking tot de stofwisseling (oxygenatie, etc.) waaraan het slurpscheedevocht toch zonder twijfel onderhevig moet zijn.

In deze meening werd ik nog versterkt, sinds ik hier en daar, samenhang heb meenen te zien tusschen hen en het bloedvaatstelsel, dat, zooals wij zien zullen, met de buitenwereld indirect in verband staat, door middel van het nephridiairstelsel. Op deze zeer voorloopige hypothese kom ik, zoowel bij de bespreking der volgende species, als bij het algemeen overzicht, nog nader terug.

Wij zijn, steeds naar achteren gaande, genaderd tot een punt, waar de vreemde boogvormingen van de lacunen ophouden. Deze lacunaire streek heb ik de oesophageaalstreek genoemd. De bloedruimten hebben nu een vorm aangenomen, die op doorsneden ellipsoïdisch of rond is, zoodat men nu kan spreken van *vaten*. Zij zijn van binnen bekleed met het kleincellige epithelium; daarop volgt eene hyaliene basaallaag en daarbuiten eene kringspierlaag. Eene overlangsloopende vezellaag heb ik nergens waargenomen. De streek, die op de oesophageaalstreek volgt, noem ik de nephridiaalstreek, omdat wij hier een orgaan ontmoeten, dat onder die excretie-apparaten der *Evertebrata* te huis behoort, die door RAY LANKESTER onder den naam van *nephridia* werden samengevat. Boven het bloedvat, meest in schuine richting aan den buitenkant er tegenaan gelegen, en slechts gescheiden door een dun wandje, ligt een tweede groot, overlangsloopend kanaal, het nephridiairkanaal, (zie fig. 4, 25, 26, 27), dat volkomen als het bloedvat begrensd is. Het wandje, dat hen scheidt, bestaat dus uit 5 lagen: epithelium, hyalien basaalweefsel, kringspieren, hyalien basaalweefsel, epithelium. Voorzeker, een hoogst primitief nephridium, als het ware een van het

bloedvat afgescheiden gedeelte! In de geheele nephridiaalstreek ligt, in het bloedvat, aan de zijde, gekeerd naar buiten, een sponzig orgaan, waarvan ik tot mijn spijt alweder den histologischen bouw niet heb kunnen nagaan, althans dienaangaande geen zekere resultaten durf mededeelen. Dit geheele orgaan, dat zich als eene sponzige klier voordoet, noem ik de nephridiairklier (zie fig 4, 25 links en rechts en 26 rechts). Het nephridiairkanaal staat, geheel vooraan, in opene communicatie met het bloedvat, (zie fig. 4 en 25 rechts). Evenzoo achteraan, waar het lumen langzamerhand kleiner wordt, (zie flg. 4 en 26 links). Het nephridiairkanaal staat, van afstand tot afstand, (zie fig. 25 links en fig. 26 rechts) ook in opene communicatie met de nephridiairklier. Het lumen of de lumina van deze klier zijn steeds door een zeer dun wandje van het lumen van het bloedvat gescheiden. Nog voor dat ik het nephridiairkanaal zag verdwijnen, werd ik twee uitvoergangen gewaar, waardoor zijn lumen direct met de buitenwereld in verband staat, dus indirect ook dat van het bloedvaatstelsel, (zie fig. 4 en 27). [1])

Deze uitvoergangen liggen boven de zijdelingsche zenuwstammen en vertoonen zich als eene doorbraak naar buiten. De epitheliumlaag en de hyaliene basaallaag bekleeden den geheelen gang. De epitheliumlaag gaat ongemerkt over in die der huid. De hyaliene basaallaag versmelt met de basaalmembraan der huid, die *naar buiten* uitwijkt, twee spitse uitloopers vormende (wel te verstaan op eene optische doorsnede van dezen uitvoergang), en de kringspierlaag gaat over in diezelfde laag, die vlak onder de basaalmembraan ligt. Het geheel is dus merkwaardig te noemen, en draagt een zeer primitief karakter. Aan de buitenzijde vertoont de huid eene bijna onmerkbare komvormige verdieping, die evenwel op eene dwarsdoorsnede goed zichtbaar is en trechtervormig uitloopt in den uitvoergang.

1) Aanleiding om naar de tot heden niet bekende nephridia van *Carinella* te zoeken en om daarbij inwendige communicatie met het bloedvaatstelsel te verwachten, bestond voor mij in de mededeeling van Prof. HUBRECHT, dat hij nephridia had aangetroffen bij twee aan *Carinella* nauw verwante genera (het nog onbeschreven genus *Carinina*, door de Challenger meegebracht, en *Valencinia Armandi* Mc INT.), en dat het hem bij deze laatste gelukt was de inwendige en directe communicatie tusschen bloedvat en nephridium (zie hierachter) aan te toonen.

Achter het nephridiairstelsel heb ik de bloedvaten nog een eind ver vervolgd. Zij liggen, in de darmstreek, nu eens beneden, dan weder iets boven het niveau der zenuwstammen (fig. 22—21), zijn groot en breed, en hun wand bestaat weer uit de drie bekende lagen. Ook hier zocht ik te vergeefs naar eene buitenste overlangsspierlaag.

De twee vaten loopen, in de staart, direct in elkaar, eene lis vormende. Deze lis ligt vóór de anaalcommissuur der zenuwstammen (want deze komt bij *Carinella* voor), boven den endeldarm.

---

3. Carinoma Armandi (Mc Int.) Oud.
Fig. 5, 28—37, 56—61, 72—75.

Van deze species bestaat het bloedvaatstelsel, behalve uit eenige kleinere, uit vier groote koplacunen, die vooraan samenkomen, en in den hersenring tot twee samensmelten, verder naar achteren daarentegen zich verdeelen in zes overlangsvaten: twee in de slurpscheede, die blind eindigen, twee schuinsboven en buiten de slurpscheede, eveneens blind eindigende, en twee die door het geheele lichaam verder naar achteren loopen, steeds onder het niveau der zenuwstammen blijven, en in elkaar vloeien in de staart.

Geheel vooraan, in den kop, reeds op de derde doorsnede, welke van $^1/_{70}$ m.M. waren, vertoont zich de communicatie der lacunen (fig. 28), die het grootste gedeelte van den kop beslaan. Reeds weinige doorsneden verder, ziet men deze breede lacune verbroken worden door vertikale bandjes, uiterst dun, en bestaande uit dwarsspiertjes, die zich divergeerend tusschen het de lacunen omringende weefsel verspreiden. In de 13de dwarssnede dringt de slurpscheede door deze lacunen, en plaatst zich midden tusschen hen in, eene lacune boven zich houdende. De twee lacunaire ruimten aan weerszijden der slurpscheede verliezen allengs de dunne bandjes, terwijl zij ieder, door een van boven naar onder loopenden breeden band, in tweeën worden gesplitst (fig. 29). De lacune boven de slurpscheede wordt hoe langer hoe platter (op dwarsdoorsneden gezien) (niet aangegeven op fig. 29), en staat ieder

oogenblik, dan links, dan rechts, dan aan weerszijden, met de lacunen naast de slurpscheede in verband. Inmiddels is er om alle lacunen heen een dikke kringspierwand gevormd, (ik gebruik hier het woord *kring*spierwand omdat de geheele laag den vorm heeft van eene langgerekte, liggende ellips,) wiens contracties het bloed met kracht naar achteren zouden kunnen drijven. (Mc Intosh vermoedt dat de buitenste laag van overlangsloopende, geïsoleerde, spierbundels het dier dienst doen bij zijne boringen in het zand; het is mogelijk, maar dan doet zeker deze kringspierlaag tevens den dienst om, tijdens datzelfde boorproces, de lacunen open te houden voor de bloedstrooming, anders zouden zij tot een minimum gereduceerd worden). De kringspierlaag is volkomen gesloten, en niet, zooals Mc Intosh beweert, aan de zijden half open, doordien de vezels daar elkaar niet doordringen, maar, zich kruiselings snijdend, verder naar de peripherie loopen.) Binnen deze kringspierlaag ziet men, zoowel aan de wanden van elke der vier lacunen, als, meer naar achteren, in de banden die ze doorkruisen, talrijke overlangsspiervezels optreden. Doch ook hier worden, schijnt het, deze vezels niet direkt door het bloed bespoeld. Hier en daar was duidelijk het epithelium waarneembaar, dat hetzelfde karakter draagt als het bij de voorgaande species beschrevene, namelijk, bestaande uit kleine ronde celletjes met betrekkelijk groote kernen. Iets vóór den hersenring versmelten, aan weerszijden der slurpscheede, de twee lacunen tot één, zoodat, wanneer zij door den hersenring gaan, aan elke zijde der slurpscheede slechts ééne groote lacune ligt. Vlak vóór de bovenste hersencommissuur versmalt zich de breede band kringspieren zoodanig, dat men zoude meenen dat zij daar plotseling ophield. Hetzelfde ziet men zijdelings, wanneer de hersenmassa's optreden, en onderaan, zoodra de onderste hersencommissuur zich vertoont. Bij nauwkeuriger beschouwing, met sterkere vergrooting, blijkt echter, dat door den hersenring, met de lacunen en de slurpscheede, ook de thans uit slechts enkele vezels bestaande kringspierlaag doorschuift, terwijl het aantal overlangsvezels enorm is toegenomen. En deze kringspierlaag is dezelfde, die achter de hersenen den oesophagus zal opnemen, dus de eigenlijke kringspierlaag van het lichaam. De overlangsvezels vormen de

overlangsspierlaag, zoodat de kringspierlaag om de lacunen van *Carinoma* niet vergelijkbaar is met de dwarsvezellaag, die de bloedlacunen (en verdere bloedholten) van *Carinella* omsluit. In de lacunen van *Carinoma* heb ik echter wel een hyalien basaallaagje gevonden. De bekleeding bestaat verder, naar het schijnt, slechts hier en daar uit het meergemelde kleincellige epithelium.

Onmiddelijk achter de hersenen vergrooten zich de lacunen naar beneden toe, doch worden beide door een en denzelfden dwarsband van spiervezels in tweeën gedeeld, de bovenste lacune is de grootste, en ligt naast de slurpscheede, doch iets schuins naar beneden, de onderste of kleinste ligt onder de slurpscheede en naast de hersenmassa. De breede band, die de bovenste lacunen van de onderste scheidt, bestaat uit spiervezels, die van den linkerkant naar den rechter loopen en zich vermengen met die der kringspierlaag. Hij ligt dus in dwarsdoorsneden, als men ze recht voor zich houdt, horizontaal. De twee onderste lacunen worden van elkaar gescheiden door eene breede, van boven naar onderen loopende, strook van hyalien basaalweefsel of geleiachtig stroma, waarin talrijke dwarsspiervezels liggen, die de richting der strook volgen, van boven zich vermengend met den zooeven vermelden dwarsband en van onder zich divergeerend verspreidend in de 3e spierlaag van Mc Intosh, (eerste laag van buiten gerekend) die aldaar meer naar binnen dringt. De horizontaal liggende dwarsband is slechts kort, de vier lacunen worden weer twee, aan weerszijde der slurpscheede liggend. De mond treedt op en dringt de lacunen nog verder uit elkaar en naar boven.

De twee lacunen verlengen zich sterk naar boven (fig. 31 en 58), en vormen dus een paar uitloopers, van welke nu, door geleiachtig stroma, het meest naar boven gerukte en zich daar knievormig naar buiten ombuigend gedeelte (fig. 31 en 58) wordt afgescheiden. Mc Intosh heeft dit verband niet gezien (zie geschiedk. inl. pag. 15). Deze twee bovenslurpscheedevaten krijgen terstond eene duidelijker zichtbare hyaliene basaallaag en kernen (fig. 73), en zijn tot aan de nephridiaalstreek vervolgbaar (fig. 5), waar zij blind eindigen. Behalve deze voorste communicatie (fig. 58, 59, 60, 61) heb ik nergens, langs de ge-

heele oesophageaalstreek, meer verbindingen gezien tusschen deze bovenslurpscheedevaten en de zijdelingsche bloedvaten.

Hoewel zij zeer veranderlijk waren, en verbazend voor uitrekking en inkrimping vatbaar bleken te zijn, hadden zij, behalve de twee gemelde lagen, geen derde laag van kring- of overlangsvezels. Hunne ligging was door de geheele oesophageaalstreek dezelfde: schuins boven de slurpscheede. Eens zag ik het linkervat buitengewoon vergroot, een andermaal het rechter in tweeën gedeeld, doch een zestigtal doorsneden verder weer één wordend, (fig. 72 en 73). Het blind eindigen achteraan geschiedt langzamerhand en ongemerkt, niet plotseling.

Wij hebben bij *Carinella annulata* gezien dat in de oesophageaalstreek eene neiging der langslacunen bestaat om telkens naar boven stukken af te geven, die als het ware bogen vormen. Stelt men zich nu voor dat deze bogen langs de geheele lengte van den oesophagus tot één overlangsvat samenvloeien, dan heeft men de twee bovenslurpscheedevaten van *Carinoma*. Men vergelijke de figuren 4 met 5 en 24 met 32.

Op dezelfde hoogte, waar zich de twee bovenslurpscheedevaten beginnen af te zonderen van de zijdevaten, zag ik aan de linkerzijde zeer duidelijk (aan de rechter slechts eene neiging daartoe) hoe de twee in de slurpscheede liggende vaten communiceeren met het bloedvaatstelsel. Ik heb daarom alleen de linkerzijde afgebeeld (nauwkeurig weergegeven) in de figuren 58—61, die gedeelten van vier achtereenvolgende doorsneden voorstellen. Men brenge zich nu even in herinnering, wat ik onder voorbehoud medegedeeld heb, bij de beschrijving van *Carinella annulata*, omtrent hetgeen ik gezien heb bij een tweede individu van den 2^{en} vorm (zie pag. 43/44), en beschouwe daarbij de fig. 59. De band van dwarsvezels, die het groote lumen scheidt van het daarnaast gelegene kleinere, gaat, naar beneden loopende, om den darm heen en versmelt naar boven met de kringspierlaag der slurpscheede. Het is dus de constrictor oesophagi en derhalve ligt het kleinere lumen binnen den constrictor oesophagi, aan de punt van den halvemaanvormigen oesophagus. Hetzelfde wat ik bij *Carinella annulata* heb meenen te mogen zien. — Aan de rechterzijde

zag ik eene aanduiding van communicatie (ook geheel vooraan) van het vat in de slurpscheede met het lumen binnen den constrictor, doch samenhang van dit lumen met het groote bloedvat zag ik niet. Mc Intosh zegt dat zij noch vóór, noch achter samenhang hebben met het groote bloedvat. Het is dus zeer wel mogelijk dat die samenhang verloren gaat wanneer het dier ouder wordt, of eerst optreedt wanneer het een zekeren ouderdom bereikt heeft; dit is zeker, ik heb hem gezien. Deze twee slurpscheedevaten loopen niet zeer ver door. In mijn individu, ongeveer $^1/_5$ der oesophageaalstreek. Zij liepen echter blind uit, doch niet zooals bij *Carinella* langzamerhand, maar plotseling. Misschien is dit toe te schrijven aan het al of niet gevuld zijn van het achterste gedeelte. Over den histologischen bouw kan ik niet meer mededeelen dan dat zij inwendig met dezelfde laag kleine cellen bekleed zijn als de vaten en als de slurpscheede, dat de hyaliene basaallaag, die daarop volgt, somtijds overgaat in die der slurpscheede, somtijds daarvan gescheiden wordt door dergelijke cellen, en dat de epitheliumlaag der slurpscheede altijd over het vat heen loopt en het dus van buiten bekleedt.

Doch, begeven wij ons weder naar de streek der mondopening, terugkeerende naar de groote lacunen, waarmede de vier laatstbeschrevene vaten samenhangen. Deze twee groote lacunen worden, slechts eene doorsnede of vijf, zes verder, reeds door eene kringlaag van spiervezelen omringd. De kringspierlaag is goed ontwikkeld. Eenige weinige doorsneden verder ziet men de kringspierlaag al dunner worden, doch zij blijft bestaan. Eerst ongeveer in het midden der oesophageaalstreek bespeurde ik eenige langsvezeltjes, buiten de eveneens daar ter plaatse niet scherp zichtbare dwarsvezels.

Bij het gebruik van een immersie-objectief bleek dan ook dat zij beiden een hoogst primitief karakter toonden. Na eenige pogingen gelukte het mij eene zeer schoone doorsnede door het langsvat te vinden, die, juist omdat de wand gedeeltelijk schuin getroffen was, een schoon beeld leverde van de twee lagen, die, zoo als men ziet, (zie fig. 74) slechts twee à drie cellerijen dik zijn en uit cellen bestaan die hun protoplasmatisch karakter nog niet verloren hebben en daarbij toch aan eene vezel het aanzijn geven. Vooral eene geïsoleerde

cel aan de rechter hand der figuur geeft ons het beste weer, uit welke cellen daar ter plaatse de buitenste bekleeding der bloedvaten tot stand komt. Een vat in zijn geheel en loodrecht getroffen heb ik afgebeeld in fig. 75. Deze afbeelding is genomen vlak voor de nephridiaalstreek, waartoe wij dadelijk overgaan, na nog vermeld te hebben dat de zijdevaten van hun voorste gedeelte, nabij de mondopening af, tot achteraan, steeds voorzien zijn van eene sterk ontwikkelde hyaliene basaallaag met, van binnen daarop rustende, groote kernen houdende, cellen (men kan ze in de afbeeldingen 74 en 75 zien) en dat bij gecontraheerde gedeelten der vaten de hyaliene basaallaag aan de binnenzijde tongen of protuberansen vormde, zoo regelmatig, dat het geheel op eene zaag geleek. Zij zijn dus doorsneden door naast elkander liggende langsplooien.

Even voor dat wij een echt nephridiairkanaal vinden (slechts vier doorsneden te voren), zien wij het onderste gedeelte van het bloedvat veranderen. Een gedeelte van zijnen wand zet zich als het ware om in regelmatig naast elkander geplaatste palissadevormige cellen (zie fig. 56). Wij krijgen spoedig eene doorsnede, waarop dit weefsel eene smalle uitzakking naar beneden vormt. Op de volgende doorsnede snoert zich deze uitlooper af door cellen van hetzelfde karakter, en — het nephridiairvat is gereed, (fig. 56*a* en *b*.) Er is dus eene voorste opene communicatie tusschen het nephridiairkanaal en het bloedvat. Dit laatste behoudt nog een aantal doorsneden (van 718—768, elke doorsnede $^1/_{70}$ m. M. dik) een gedeelte van zijn onderwand op bovengenoemde wijze veranderd. Het nephridiairkanaal blijft, met betrekking tot het bloedvat, klein, en ligt er naast. Hier en daar heb ik duidelijk ciliën gezien, die zoo lang zijn, dat zij de geheele breedte van het kanaaltje beslaan. Gaan wij verder naar achteren, dan zien wij in eens het nephidiairkanaal zich ten tweeden male met het bloedvat in verbinding stellen (zie fig. 5 en 57, welke verbinding op doorsnede n°. 762 plaats had). Eerst na deze verbinding wordt het breeder en de cellen worden ook grooter, eveneens de ciliën; hunne kernen liggen aan de basis. Het verwijdert zich allengs van het bloedvat en dringt in de overlangsspierlaag, vlak onder het

bloedvat (fig. 33). Iets verder naar achteren treedt plotseling naast het bloedvat een tweede kanaal op, dat zich spoedig in een dorsale en een ventrale helft deelt; het dorsale kanaal rukt steeds naar boven, over de zenuwstam heen naar buiten, dringt door de huid, en staat met de buitenwereld in verbinding. Het ventrale, verder naar achteren vervolgd, valt samen met het nephrediair kanaal, onder het bloedvat. Het is dus eene tak, die, op zeker punt van het nephridiairkanaal uitgaande, zich naar voren richt, dan zich weder even naar achteren buigt, en over den zenuwstam zich naar buiten begeeft (zie fig. 5.) (fig. 34 is eene ideale doorsnede, getroffen volgens de gestippelde lijn in fig 5). Men ontmoet dus een klein aantal doorsneden waarin zes kanalen getroffen zijn, aan elke zijde drie, en later een grooter aantal doorsneden, waarin vier te zien zijn (fig. 35). De samenkomst der kanalen, het uitgangspunt der tak, ziet men in fig. 36. Nog meer naar achteren neemt het, nu weer enkelvoudige, kanaal op nieuw eene zijdelingsche plaats in ten opzichte van het bloedvat en mondt er ten slotte weer in uit (fig. 37), de achterste opene communicatie vormend.

Vergelijken wij het nephridiairstelsel van *Carinoma* met dat van *Carinella*, dan zien wij eene treffende overeenkomst in hunnen aanleg, doch eene buitengewone vooruitgang in bouw in dat der eerstgenoemde species. Bij beide zijn vóór en achter opene communicaties met het bloedvaatstelsel, bij beide één enkele uitvoergang aan weerszijden, die aan het achterste gedeelte van het nephridiairkanaal begint, bij *Carinella* direct naar buiten gaat, bij *Carinoma* eerst nog een eind naar voren loopt, alvorens met de buitenwereld in aanraking te komen. Bij beide liggen de uitvoergangen boven de zijdelingsche zenuwstammen. Bij *Carinella* heeft het nephridiairkanaal ieder oogenblik gelegenheid om te communiceeren met de nephridiairklier die in het bloedvat ligt, bij *Carinoma* mondt het in zijn geheelen loop ééns in het bloedvat, aldus eene derde directe communicatie vormend. De nephridiairklier is bij *Carinoma* afwezig, doch wij kunnen ons denken dat hare functie verplaatst is in de wanden van het kanaal zelf. Zijne cellen hebben eenen typisch klierigen bouw en aanleg. Eene doorsnede door het kanaal is, wat

vorm en habitus der cellen betreft, nagenoeg volkomen gelijk aan die van een kliergangetje door maagklieren of andere klieren. Het nephridiairkanaal van *Carinella* heeft meer het karakter van een bloedvat, met denzelfden histologischen bouw als het bloedvat dat er naast ligt, en dient dus wellicht meer als voorloopig reservoir voor de stoffen door de nephridiairklier uit het bloed afgescheiden. Bij *Carinella* zijn geen ciliën aanwezig, maar om het nephridiairkanaal ligt eene kringspierlaag, die het vocht, van tijd tot tijd, naar buiten kan drijven. Bij *Carinoma* zijn ciliën aanwezig, zelfs in het einde van den uitvoergang, dat in de huid gelegen is, maar de kringspierlaag ontbreekt. Alle ciliën zijn naar buiten gericht. Ook hier heeft de uitvoergang het voorkomen, alsof hij zich van binnen naar buiten ontwikkeld had, want de basaalmembraan, en zelfs een klein gedeelte der kringspierlaag (van het lichaam), zijn mede naar buiten gedrongen, en de basaalmembraan vertoont (in eene doorsnede) dezelfde punten als bij *Carinella*. Tot aan het buitenste randje der huid toe is de uitvoergang bekleed met zijn eigen epithelium, en slechts de randen der opening vertoonen cellen, die het midden houden tusschen huidcellen en nephridium-kliercellen. Het nephridiairstelsel van *Carinoma* is dus in bouw hooger ontwikkeld dan dat van *Carinella*.

Slechts een klein gedeelte achter deze streek heb ik nog vervolgd, want het lichaam was nog eenige centimeters lang. De bloedvaten vertoonen niets bijzonders. In de staart is echter hun overgang in elkaar zeer zonderling. Zij zijn wel is waar tot nagenoeg aan de punt der staart te vervolgen, maar monden niet direct in elkander, doch worden grooter en vormen lacunen, die *boven* het proctodaeum in elkaar vallen. Maar vóór deze verbinding zijn reeds verscheidene lacunen, voor het grootste gedeelte eveneens *boven* den darm gelegen, zichtbaar, die telkens met de bloedvaten zelve communiceeren, zoodat zij rudimentaire dwarsvaten vormen! Zeer waarschijnlijk communiceeren deze lacunen ook met elkander. — Zijdelings van de bloedvaten zag ik eveneens lacunaire ruimten, die echter noch met de bloedlacunen, noch met de vaten, noch met de buitenwereld in gemeenschap staan. Wellicht zijn zij genitaalholten.

4. Valencinia longirostris Quatref.

Fig. 13—16, 41, 45—47, 50—55, 63, 67.

Het bloedvaatstelsel van *Valencinia longirostris* is, wat den kop betreft, gelijk aan dat van *Carinoma Armandi*, namelijk bestaande uit lacunen, die in de lengte liggen, en samensmelten tot twee, als ze door den hersenring gaan. Doch wat het overige betreft, is het in hoofdtrekken gelijk aan dat van alle *Schizonemertea* en van *Polia*. Er is een mediaan vat aanwezig, dat in de oesophageaalstreek in de slurpscheede ligt, en daarna tusschen slurpscheede en darm. Vooraan treedt het uit de slurpscheede, op de hoogte der onderste hersencommissuur, achteraan aan het einde der oesophageaalstreek. Deze streek is door twee bijzonderheden gekenmerkt: 1°. de geheele oesophagus wordt er, behalve aan de zijde der slurpscheede, door lacunen omringd, 2°. zij herbergt het nephridiairstelsel. Achter den oesophagus strekken zich de lacunen nog een eind ver ter zijde van de slurpscheede naar achteren uit, boven de voorste helft van den geheelen darm. Onder den darm treft men twee vaten aan, zoodat eene dwarsdoorsnede vijf bloedkanalen toont, waarvan drie met spierwanden voorzien zijn. Deze vijf ruimten zijn door dwarsvaatjes met elkander verbonden. De achterste helft der darmstreek vertoont slechts drie vaten, de lacunaire zijn verdwenen. Ook hier zijn dwarsvaten. Alle dwarsvaten loopen over darmdiverticula. De communicatie der drie vaten heeft achteraan plaats, geheel in het einde der staart, boven den endeldarm.

Het eerste wat wij zien, indien wij een exemplaar van *Valencinia* in dwarsdoorsneden onder den mikroskoop bezien, en van de snuitpunt beginnen, is, op zeer geringen afstand hiervan (9e doorsnede, mijne sneden waren $^1/_{60}$ m.m. dik), het optreden van de kringspierlaag in den vorm van een boogje, naar boven gericht; eenige doorsneden verder wordt het boogje grooter, twee horens naar beneden zendend, sikkelvormig dus; weer iets verder is de kringspierlaag gesloten. Inmiddels ziet men onder het boogje kleine

lacunen optreden, niet ééne enkele lacune, maar eenige, die alle tegen de kringspierlaag aan liggen, zoodat, als deze gesloten is, er ook een kring van lacunen is, die natuurlijk alle min of meer driehoekig van vorm zijn, met de basis tegen de kringspierlaag en den top naar het centrum gekeerd (zie fig. 53). De lacunen worden van elkander gescheiden door dwarsvezels, die niet alleen van de eene naar de andere zijde der kringspierlaag loopen, zoodat ze in het centrum, elkaar in alle richtingen kruisend, eene mediane streng vormen, maar zich ook buiten de kringspierlaag verder voortzetten, zoodat zij straalsgewijs uit het centrum schijnen te loopen tot aan de huid toe.

Slechts enkele malen zag ik communicatie tusschen de lacunen onderling, doordat een dwarswand voor een gedeelte niet aanwezig was. Evenals bij *Carinoma* zijn de wanden van deze lacunen bezet met overlangsspiervezels; deze zijn dus tegen den binnenkant der dwarsspierlaag, tegen de dwarsschotten, en in de toppen der driehoeken geplaatst. Ook tusschen de dwarsvezels dier schotten zijn bundels van overlangsspieren zichtbaar, even als bij *Carinoma*. Toch bespoelt het bloed niet direct deze vezels, maar is daarvan gescheiden door een rijk ontwikkeld prachtig epithelium van kleine ronde cellen met betrekkelijk groote korrelige kernen, volkomen gelijk aan die van *Carinoma*. Op eene sagittale doorsnede (voorgesteld in fig. 67) treft men dus, van boven naar beneden gaande: de kringspierlaag (niet in de figuur aangegeven), eenige overlangsspiervezels, epithelium, lacune, epithelium, langsspiervezels, den cylinder dwarsspieren, langspiervezels, epithelium, lacune, epithelium, langsspiervezels en weder de kringspierlaag (niet aangegeven). Waar de epitheliumcellen in grooteren getale aanwezig zijn, is de hyaliene basaallaag niet te bespeuren. Deze trekt bij *Valencinia* niet zoo gretig kleurstof tot zich als bij de vorige genera. Zij is duidelijk zichtbaar waar het epithelium losgescheurd is.

Is de opening der slurpscheede bij *Carinoma* al niet terminaal, bij *Valencinia* is zij nog meer naar achteren gerukt. Zij treedt het eerst op in de 56e doorsnede, dus op nog geen m.m. van de snuitpunt af (natuurlijk niet bij het levend individu), dringt naar boven

totdat zij de kringspierlaag bereikt en, doorboort deze eenige doorsneden verder, om in haar centrum te gaan liggen. Deze wordt eerst door de naderende slurpscheede naar binnen gedeukt, terwijl het aantal lacunen vermindert, door in elkaar over te gaan en meer zijdelings uit te wijken, doch later wijken eenige vezels naar buiten, laten de slurpscheede door, en omvatten haar. Inmiddels is het aantal lacunen tot twee verminderd, aan elke zijde der slurpscheede een. Er is geen enkele lacune boven de slurpscheede. Men kan dus bij *Valencinia* zeggen dat de lacunen in den kop niet direct maar indirect boven de slurpscheede met elkaar communiceeren. De hersencommissuren treden op, en men ziet de geheele kringspierlaag met hare overlangsspierbundels, lacunen en slurpscheede, juist als bij *Carinoma*, door den hersenring passeeren. Daar de onderste hersencommissuur dik is, ziet men haar op verscheidene doorsneden. In de laatste drie doorsneden, waar zij zichtbaar is, zag ik dat de twee lacunen naar beneden daalden en dat de kringvezels der slurpscheede een gedeelte van de linkerlacune afsneden en tusschen zich opnamen (fig. 54 vertoont dit schematisch, hoewel zij ontworpen is naar een praeparaat van *Lineus sanguineus*). Door dit afgesnoerde gedeelte komt de verbinding der zijdelingsche lacunen met het mediane vat tot stand. Ik geloof echter dat deze verbindingswijze abnormaal is, want bij alle Nemertinen, waar een mediaan vat aanwezig is, en die ik eveneens op dwarssneden onderzocht, nemen, op nog twee andere uitzonderingen na, de beide lacunen aan dit proces deel (fig. 54—47). Wij laten voor 't oogenblik het mediane vat in de slurpscheede liggen, er slechts op wijzende dat hier, evenals bij *Carinoma*, als het ware een deel der lacunen door den spierwand der slurpscheede dringt, om zich als vat, dáár twee, hier één, in de slurpscheede verder naar achteren te begeven. Deze communicatie heb ik ook op eene overlangsdoorsnede gezien.

De lacunen gaan weer zijdelings van de slurpscheede liggen. Nu treedt onder de slurpscheede eene lacune op (zij eindigt dus blind naar voren), die in eene volgende doorsnede breed en plat is en dus vergelijkbaar is met het „infra-proboscidian channel" van Mc. Intosh

(26) (beter: „infra-proboscidian-sheath channel"). Zij wordt van de twee andere gescheiden door eenen horizontaal liggenden breeden band van dwarsvezels (vergelijk *Carinoma*).

Eene volgende doorsnede vertoont ons zes lacunen, want elke der drie bovengenoemden wordt door dwarsvezels verdeeld in tweeën en wel de naast de slurpscheede liggende in eene bovenste en eene onderste, en de onder de slurpscheede liggende in eene linksche en eene rechtsche.

Iets verder verdwijnen weer de dwarsvezels in de lacunen naast de slurpscheede en er zijn weer vier lacunen, twee naast en twee onder de slurpscheede, even als bij *Carinoma*.

Tevens ziet men aan weerszijden twee groote ellipsvormige gangliën-massa's in de kringspierlaag dringen, die op hare beurt uitwijkt om ze te ontvangen en zelfs aan weerszijden zich naar buiten beweegt en deze gangliënmassa's omsluit. Dit zijn niet anders dan de achterste hersenlobben (hersenrespiratoren). Zoodra deze binnen de kringspierlaag komen ziet men om hen heen eene dunne lacune, waarin zij dus als 't ware baden. Deze lacune treedt achter de hersenlob in onmiddelijk verband met de twee onder de slurpscheede liggende, die inmiddels uit elkaar geweken zijn, zoodat zij nu zeer ver van elkander staan. Behalve deze hersenrespiratoren dringen nog twee kleinere knotsvormige gangliënmassa's in de naast de slurpscheede liggende lacunen (hersenvoeders?).

De twee lacunen onder de slurpscheede en die, waarin de hersenrespiratoren zwemmen, blijven echter steeds van de naast de slurpscheede liggende gescheiden door den bovenvermelden breeden horizontalen band van dwarsspieren. Thans ziet men den band verbroken worden en de lacunen met elkander aan weerszijden samenvloeien.

De samenvloeiing duurt niet lang. Alweder worden zij verdeeld door dwarsbanden. De mond wordt zichtbaar. De kringspierlaag wordt van onderen verbroken, wijkt naar buiten uit en omvat eindelijk den oesophagus. De lacunen en de overlangsspierlaag, die altijd aan den binnenwand der kringspierlaag blijft liggen, houden met haar gelijken tred (fig. 50), zoodat, zoodra de oesophagus binnen den kring is opgenomen, hij tevens omringd wordt

door de overlangsspierlaag en de lacunen (fig. 51). De dwarsbandjes, die steeds voortgegaan zijn de lacunen te deelen, zijn ook om den oesophagus aanwezig, en houden dezen verbonden met de kringspierlaag, hem nagenoeg overal even ver van laatstgenoemde afhoudend, behalve natuurlijk aan den kant der slurpscheede, die tevens oorzaak is dat langs den geheelen oesophagus naast haar eene lacune blijft liggen, die *in den regel* grooter is dan eene der andere. Ik zal ze „slurpscheedelacunen" noemen.

Ik heb mij moeite gegeven om alle bandjes, zoo wat hunne breedte als wat hunne plaatsing betreft, over een klein gedeelte van den oesophagus nauwkeurig na te gaan, doch vond niet de minste aanduiding van metamerie of segmentatie, die zoo duidelijk in de darmstreek, èn in den darm èn in het bloedvaatstelsel, te voorschijn treedt.

In het door mij onderzochte exemplaar besloeg de lacunaire of oesophageaalstreek ongeveer $^1/_3$ der geheele lengte van het dier.

De lacunen worden, achter aan dit gedeelte, hoe langer hoe grooter, doch verminderen tevens in aantal, vooral aan de buikzijde.

In deze streek treedt tevens, iets meer naar voren, het vat, dat tot dusverre steeds in de slurpscheede lag, er uit en loopt voortaan onder de slurpscheede, vlak tegen haar aan, zoodat ik de twee spierlagen niet van elkander kon onderscheiden. Ook de darm is zoo nauw tegen het bloedvat aanliggend, dat er geen de minste ruimte tusschen hen te zien is. Het uittreden geschiedt binnen zes doorsneden (fig. 55 a—d), en wel zoo, dat het schijnt alsof de kringspieren der slurpscheede zich verplaatsen van onderen naar boven.

Het mediane vat vertoont, zoo lang het in de slurpscheede ligt, eene binnenste epitheliumlaag van dezelfde cellen, die overal bloedruimten begrenzen; op hen volgt eene hyaliene basaallaag. Het vat ligt steeds boven de epitheliumlaag der scheede, en de bovenhelft van den wand van het vat heeft een geheel ander histologisch karakter dan de onderhelft. De laag, namelijk, buiten de hyaliene basaallaag vertoont klierachtige cellen, alsof het mediane vat hier, even als ik vermoedde van de twee in de slurpscheede liggende vaten

bij *Carinella* en *Carinoma*, eene beteekenis heeft met betrekking tot de stofwisseling van het slurpscheedevocht. Daarmede in overeenstemming is dat de hyaliene basaallaag der bovenste helft dun, die der onderste helft dik is. Verder zag ik (zie boven) dat zij bij *Carinella* soms gezwollen en sponzig zijn. Hunne oppervlakte is hierdoor tevens vergroot. Bij *Carinoma* heb ik ze nooit zoo uitgezet gezien, maar ook hier is hunne oppervlakte aan alle kanten, behalve een zeer dunne basis, omgeven door het slurpscheedevocht, terwijl bij *Valencinia* het vat door bandjes in de hoogte wordt getild, van den wand der slurpscheede niet alleen verwijderd, maar onderaan dus ook bespoeld wordende door scheede-vocht De praeparaten waren niet schoon genoeg om er eene afbeelding van te geven. Ik heb ook op sagittale doorsneden het uittreden van het mediane vat waar kunnen nemen.

Wij hebben het mediane vat uit de slurpscheede zien treden, en bevinden ons nog in een gedeelte waar men de lacunen ziet verminderen, vooral aan de buikzijde. Niet alle lacunen verdwijnen aan deze zijde; de darm verkrijgt daar, aan weerszijden der mediane lijn, eene instulping naar binnen, waarin eene lacune zichtbaar blijft, die, verder naar achteren, kringspieren om zich heen vormt, zoodat men eindelijk twee cirkel- of ellipsvormige doorsneden ziet van, nu echte, *bloedvaten*. Niet aldus gedragen zich de slurpscheedelacunen, waarmede alle andere lacunen achtereenvolgens zijn samengevloeid. Zij blijven zonder spierachtige of vezelige wanden voortloopen langs de slurpscheede, langs het geheele tweede derdedeel van het lichaam (de voorste helft der darmstreek). Nu en dan schijnt het wel alsof zij spierachtige wanden hebben, maar dit zijn, bij nadere beschouwing, slechts dwarsbanden van spieren, die den boven- en onderkant begrenzen, zij verdwijnen even spoedig als zij gekomen zijn.

In de voorste helft der darmstreek zijn dus vijf langsruimten aanwezig. Deze staan onderling in verband door dwarsvaten die uiterst dun zijn en regelmatig over elke darmdivertikel loopen (fig. 14, 15 en 52). De dwarsvaatjes heb ik zoowel op dwars- als op saggittaal-doorsneden gezien, doch bij geen van mijne praeparaten zag ik kringvezels, slechts een dun hyalien basaallaagje en somtijds

epithelium. Zij zijn als het ware gekleefd op de darmdiverticula, hun wandje is daar tevens wand des darms.

In de achterste helft der darmstreek komen de lacunaire vaten naast de slurpscheede niet meer voor. Zij verdwijnen langzaam (fig. 15), en nu komen slechts drie langsvaten voor, (fig. 16, 41), die tot aan het achterste einde dwarsvaatjes afgeven. Zij loopen ten slotte in elkaar; nu eens is deze communicatie breed en duidelijk, dan weer bijna onzichtbaar, zoodat men besluiten moet dat de breedte achteraan (in de meeste afbeeldingen van oudere schrijvers te zien) niet toe te schrijven is aan eene vaste eigenschap der vaten aldaar, maar aan eene tijdelijke diastole.

De lacunen om den oesophagus en de twee lange lacunaire ruimten naast de slurpscheede in de voorste helft van den darm worden steeds van binnen begrensd door de bekende epitheliumcellen, van buiten door een uiterst dun hyalien basaallaagje. Bij het dorsale mediane vat, treft men zoodra het buiten de scheede komt te liggen, om het dunne hyaliene basaallaagje eene dikke laag kringspieren aan. Zoo ook bij de ventrale vaten. Daarentegen was alle moeite die ik deed om overlangsspieren in hun wand te zien vergeefsch. Om de ventrale vaten, die midden in eene inbochting van den darm liggen, welke met geleiachtig stroma opgevuld is, zag ik dit laatste zich min of meer straalsgewijze vertoonen. De stralen zijn waarschijnlijk plaatselijke verdikkingen, ontstaan door de sterke contractie van het bloedvat. In het stroma zijn groote korrelige kernen zichtbaar. Het geheel ziet er ongeveer uit als fig. 63.

Vergelijken wij nu, wat het vaatstelsel betreft, *Valencinia* met *Carinoma* en *Carinella*. Wij hebben gezien dat het bloedvaatstelsel van *Carinoma* in den kop groote gelijkenis heeft (behalve in de rangschikking der lacunen) met dat van *Valencinia*, en in den romp op dat van *Carinella* gelijkt, met eenig verschil in de oesophageaalstreek, terwijl ook het nephridiairstelsel afwijkt. Bij beide (*Carinoma* en *Carinella*) onderscheidt zich de oesophageaalstreek van het overige lichaam doordien de vaten in die streek òf een sterke neiging vertoonen om gedeelten van zich af te snoeren (*Carinella*), of dit reeds werkelijk gedaan hebben (*Carinoma*). Vooral

bij *Carinella* vertoonen de bloedlacunen op dwarse doorsneden door deze streek zeer onduidelijke begrenzing en de lacunen grijpen soms ver onder den darm. Bij *Valencinia*, wanneer wij nog niet zoover naar achteren zijn gegaan dat de lacunen den oesophagus geheel omsluiten, en wanneer wij een oogenblik de kringspieren om de lacunen van *Carinella* wegdenken, treft ons de gelijkenis van de ligging en den vorm der lacunen op die van *Carinella*. Verder zoude men de bogen der lacunen van *Carinella* en de twee bovenslurpscheedevaten van *Carinoma* kunnen vergelijken met de slurpscheedelacunen van *Valencinia*, want alle drie zijn afgescheiden gedeelten van het bloedvaatstelsel, die naar boven zijn gerukt om naast de slurpscheede plaats te nemen, en alle drie staan in directe communicatie met het bloedvaatstelsel. Daarbij kan de verschillende stand, dien zij innemen bij *Carinoma* en *Valencinia*, niet van veel gewicht zijn. Bij *Carinoma* zijn de bovenslurpscheedevaten in de overlangsspierlaag gaan liggen, boven het niveau van het midden der slurpscheede, die verbazend ontwikkeld is, en bij *Valencinia* zijn ze onder de overlangsspierlaag blijven liggen, op hetzelfde niveau als het midden der scheede, en soms zelfs iets lager. Toch is de ligging der bovenslurpscheedevaten van *Carinoma* te midden van het overlangsche spierweefsel slechts schijnbaar. Door den driehoekigen vorm dringt eene punt in deze laag, maar eigenlijk ligt het vat in geleiachtig stroma, dat het ook scheidt van het bloedvat dat naast den darm ligt. Meer naar achteren, vóór de nephridiaalstreek, ziet men de gelijkenis nog duidelijker. Daar liggen de vaten naast de slurpscheede op gelijk niveau met haar midden. Bij *Valencinia* is de darm betrekkelijk groot, zoodat de bloedvaten onder den darm komen te liggen. Bij *Carinoma* is de darm betrekkelijk klein en de bloedvaten liggen er dus naast. Bij *Carinoma* vindt men (in de staart) rudimentaire, bij *Valencinia* in de darmstreek echte dwarsvaatjes.

Vergelijken wij nu de twee slurpscheedevaten van *Carinella* en *Carinoma* met het mediane vat van *Valencinia*. Stel, dat bij eene der eerstgenoemden de oorsprongen dier vaten wat meer naar voren worden verplaatst, elkaar naderen en zich vereenigen, dan moeten ook de lacunen naast de slurpscheede op de hoogte der communicatie,

zich even onder de scheede vertoonen (zoo als bij *Valencinia* het geval is). Worden deze lacunen nu ook vaten, dan hebben wij den vorm van eene tweetandige vork, en deze treffen wij aan bij de *Hoplonemertea*. Stellen wij dat de twee slurpscheedevaten, langs hunne geheele lengte, zich naar het midden begeven, zooals ik een dier vaten reeds heb zien doen bij *Carinella* (zie fig. 4 en mijne beschrijving), en samensmelten, dan hebben wij het in de scheede liggend gedeelte van het mediane vat bij *Valencinia*. Stel dan nog dat van den onderkant der scheede eene naar beneden wijzende plooi van het lumen wordt afgesnoerd, en met het in het midden liggend vat communiceeren gaat — dan zijn wij gereed. De plooi behoeft zich slechts tot achteren toe voort te zetten en in verbinding te treden met de communicatie der zijdevaten, en er behoeven zich slechts dwarsvaatjes te vormen, evenals darmdivertikels, en *Carinoma* is in *Valencinia* veranderd.

De reden, dat ik het nephridiairstelsel niet tegelijk met het bloedvaatstelsel behandelde, was dat ik nergens eenige opene communicatie tusschen deze twee stelsels zag.

Het nephridiairstelsel ligt ter weerszijden van den oesophagus, in de lacunaire holte tusschen oesophagus en langsspierlaag, en tegen deze laatste aan. Het bestaat (dit is zeer goed op sagittale doorsneden waarneembaar), uit twee langskanalen die met elkaar verbonden zijn door dwarsvaten, even als een ladder. De laatste dwarssnede waarop nog iets van de mondspleet te zien was, was n°. 125, de eerste waaraan iets zichtbaar werd van het nephridium, was 175; verschil 50 sneden; dus ongeveer 1 m. M. van de mondspleet af begon het nephridium. Het exemplaar was op deze hoogte $2^1/_4$ m. M. dik, en in het geheel 4 c. M. lang (in spiritus). Naar achteren vervolgd, strekte het stelsel zich uit tot n°. 1175, dus had in het geheel eene uitgestrektheid van 15 m. M. Nergens zag ik ook slechts eene aanduiding eener opene communicatie met de bloedlacune. Hier treft ons echter eene belangrijke bijzonderheid, en wel deze. *Er zijn meer dan één paar uitvoergangen naar buiten.* Ik heb er, aan het in dwarsdoorsneden opgesneden exemplaar, zes-en-twintig gevonden, alle loopende over de zenuwstammen heen, eenigszins schuin

naar boven gericht. De doorsneden, waarin ze aanwezig zijn, zijn de volgende:

Links.	Rechts.
277	305
361	336
421	423
452	462
493	517
554	533
599	603
623	620
638	651
662	671
684	700
697	711
719	722
736	738
744	752
765	765
776	rechterzijde beschadigd.
803	803
838	814
874	rechterzijde beschadigd.
885	885
912	903
959	972
1010	1021
1057	1052
1070	1070
?	1090

Waarschijnlijk voeren de uitvoergangen oorspronkelijk volmaakt recht naar buiten; dit is vooral aan de zeer dunne achterste gangen duidelijk te zien; terwijl de voorste, die veel breeder zijn,

soms schuins naar voren of naar achteren gericht of gebogen waren. Sommige hebben een nauw lumen, andere een dat door verscheidene doorsneden achter elkander zichtbaar is, en plaatselijk verwijd. Hoe verder naar achteren, hoe fijner in den regel de uitvoergangen. Wanneer men bedenkt dat de doorsneden, waarvan ik de nummers opgegeven heb, die zijn waarin ik het eerst iets zag van een uitvoergang, hetzij zijn begin of einde, of het midden van eenen naar voren gebogenen, dan laten zich reeds eenige onregelmatigheden van het optreden van één paar in twee verschillende doorsneden verklaren. Denkt men hieraan, dan is het bepaald treffend, zoo als de uitvoergangen parig zijn aangelegd. Maar kiezen wij voor een oogenblik de twee verst van elkaar gelegene uitvoergangen van één paar uit, bijvoorbeeld 277 en 305 of 361 en 336, welke van elkaar verwijderd liggen 28 en 24 doorsneden, en bedenken wij daarbij dat 66 doorsneden op 1 m.M. gaan, dus dat de uitvoergangen hoogstens tusschen $^1/_3$ en $^1/_4$ m.M. of $^7/_{24}$ m.M. van elkander liggen, en verder dat de Nemertinen zeer contractiele dieren zijn, dan verklaart zich deze schijnbaar groote onregelmatigheid eenvoudig uit de contractiliteit van het lichaam.

De kanalen van het nephridium waren slecht gekleurd en ik heb ze in den beginne ook niet gezien. Ik had reeds meer dan een paar uitvoergangen gevonden, en gezien, dat ze steeds beginnen aan de overlangsspierlaag, zonder te begrijpen, waartoe ze dienen. Het was Prof. Hubrecht, die niet alleen mij op het nephridiairstelsel opmerkzaam maakte, maar ook de reeks van uitvoerbuizen in verband bracht met dit stelsel. Toen mijn oog beter op dit orgaan geoefend was, zag ik het steeds, waar het aanwezig moest zijn, en kreeg ik onmiddelijk de fijnste uitvoergangen, van 4—6 mikron, in het oog. Ook kon ik later duidelijk het overgaan der kanaaltjes in de uitvoergangen waarnemen. De laatste hebben, en dit is goed bij de breede gangen te zien, tot wand ééne cellenrij van langwerpige cellen met korreligen inhoud, die als eene palissadeering naast elkander staan, doch alle in dezelfde richting schuins tegen de aangrenzende leunend. De richting is naar buiten. De cellen hebben ieder eene cilie, die tot 200 mikron lang kan

zijn. Opmerkelijk is het, dat de uitvoerbuizen tot aan de basaalmembraan open waren, zich dan plotseling vernauwden, alsof de membraan hen dichtkneep. Buiten de membraan waren zij weer iets wijder, doch hoogst zelden zag ik buiten de membraan hun lumen. Waar dit zichtbaar was, waren weer groote ciliën aanwezig, doch de cellen, die den wand bekleeden, hadden hier een fijn korreligen inhoud, waren niet zoo scherp begrensd, en kleurden zich lichter dan binnen de basaalmembraan. Zag ik bij *Carinella* en *Carinoma* duidelijk, dat de basaalmembraan door den uitvoergang van binnen naar buiten was gedreven, bij *Valencinia longirostris* is hiervan niets te zien.

Bij een exemplaar waarvan sagittale doorsneden waren gemaakt, was het nephridiairstelsel beter gekleurd, doch noch op dwarssneden, noch op overlangssneden, kon ik in de fijne kanaaltjes ciliën bemerken. Op de sagittale doorsneden kon ik niet de openingen in de huid vinden, maar wel de buizen onder de basaalmembraan. Heb ik goed gezien, dan vallen deze uitvoergangen in het bovenste langskanaal, juist op de plaats waar een dwarskanaal er ook invalt. De kanaaltjes bleken wanden te hebben van ééne rij cellen, met kernen die zich sterk kleuren en op den bodem der cellen liggen, even als VON KENNEL van *Notospermus* (*Cerebratulus*) afbeeldt.

Het geheele stelsel strekte zich niet verder uit dan de oesophageaalstreek.

Reeds heb ik vermeld dat de voorste uitvoergangen veel breeder en beter ontwikkeld zijn dan de achterste, zoodat de eerste ook zeer gemakkelijk, de laatste niet dan met moeite konden gevonden worden. Het blijkt dat, met den voorgaanden groei van het dier, ook het oesophageaalgedeelte grooter wordt, en waarschijnlijk met betrekking tot het geheele lichaam even groot blijft, bijv. $^1/_3$ van de geheele lengte. Het nephridiairstelsel blijkt met den groei der oesophageaalstreek gelijken tred te houden. Verder moet men uit het verschil tusschen de voorste en achterste uitvoergangen opmaken, dat het voorste gedeelte der oesophageaalstreek en dus ook van het nephridiairstelsel het oudst, het achterste het jongst is.

In alle geval, toont *Valencinia* niet alleen in hare darmdiverticula met de daaroverheen loopende dwarsvaatjes en in hare generatieorganen eene duidelijke inwendige segmentatie, maar treft men ook in de oesophageaalstreek metamerie aan in het nephridium, dat als twee laddervormige kanalenstelsels aan weerszijden van den oesophagus aanwezig is, en op de hoogte van elke sport een paar uitvoergangen heeft.

---

5. Polia curta Hubr.
Fig. 11, 12, 43—51.

Twee lacunen in den kop, die vóór blind eindigen, vereenigen zich boven de slurpscheede, daarna beneden deze, verspreiden zich over de hersenen, omsluiten de hersenspiratoren en den oesophagus. Er bestaat eene neiging tot vorming van vijf langsruimten. Achter de oesophageaalstreek zijn er drie vaten, verbonden door dwarsvaten. De achterste communicatie vindt plaats boven den endeldarm. Het mediane vat ligt in de voorste helft der oesophageaalstreek in de slurpscheede, treedt vóóraan er uit boven de onderste hersencommissuur.

Vóór in den kop begint het bloedvaatstelsel niet aan de snuitpunt, maar iets daarvan af; in mijn exemplaar bijv. op de 21e dwarsdoorsnede, dat is op $^2/_5$ m.M. ongeveer van de punt af, bij een exemplaar van 23 m.M. lengte en $1^1/_2$ à 2 breedte (in spiritus). De lacune treedt onmiddelijk in tweeën verdeeld op, zoodat geheel vooraan geene communicatie is; de twee doorsneden zijn vrij plat (fig. 43). De kringspierlaag is aan de rug- en aan de buikzijde goed gevormd, aan de twee zijden echter kruisen de spiervezels elkaar en zetten zich verder in het omringende weefsel voort. Eene dergelijke kruising van dwarsspiervezels, doch in veel sterkere mate, en in veel grooter aantal, heeft nu ook plaats juist in het midden van het veld, dat door de kringspierlaag wordt ingesloten, zoodat het schijnt, alsof

de lacunen liggen in een dwarsspierwand, die den vorm heeft van eene liggende acht (∞).

Daar de bovenste hersenlobben sterk vooruitsteken, en aan hare punt de vrij breede bovenste commissuur hebben, zoo krijgt men hier een beeld alsof de lacunen met de kringspierlaag onder de hersenen liggen.

Voorbij de bovenste hersencommissuur nemen de hersenen aan weerszijden in volume toe, en de slurpscheede, die inmiddels door de kringspierlaag gedrongen is, en zich tusschen de twee lacunen in heeft geplaatst, schuift nu met de lacunen en de kringspierlaag tusschen de beide hersenhelften door. Op deze hoogte treft men de onderste hersencommissuur aan. Even voordat deze zichtbaar wordt vereenigen zich de lacunen boven de slurpscheede (fig. 44), en breiden zich tevens langzaam over de hersenen uit. Aan weerszijden der scheede blijven nu twee smalle lacunen liggen; deze dalen, vereenigen zich eerst onder de scheede, communiceeren dan met het mediane vat in de scheede, blijven vervolgens eenigen tijd op hunne plaats liggen, en begeven zich eindelijk achter de onderste hersencommissuur nog meer naar beneden om zich te vereenigen met de over en om de boven-hersenen heen komende lacunen, die nu de hersenrespiratoren insluiten. De kringspierlaag, die steeds om de laatste lacunen gebleven is, sluit zich nu ook (fig. 45, 46, 47, 48). Meer naar achteren verkleinen de hersenrespiratoren, en verschijnen, boven deze, twee andere en holle lichamen, die men zich eerst niet kan verklaren, doch wanneer men ze ziet samenvloeien, en een uitlooper mediaan naar beneden zenden (fig. 49), en iets verder den mond zich ziet openen in deze gemeenschappelijke holte, dan bemerkt men dat men te doen heeft gehad met eene sterk naar voren springende plooi der mondholte (fig. 50). Even als ik bij *Valencinia* slechts eenmaal waarnam, zag ik bij *Polia curta* ieder oogenblik gangliënmassa's in de lacune dringen, ook van de zijdestammen. Achter den mond komen de lacunen weer bij elkaar en omsluiten den oesophagus, terwijl zij steeds, naast de slurpscheede, twee duidelijke, nooit onderbroken lacunen zichtbaar laten (fig. 51). Doch hoewel deze laatste zich langs de slurpscheede voortzetten tot achter

het punt waar het mediane vat er uit getreden is, en terwijl reeds het aantal lacunen sterk is verminderd, en twee lacunen zich reeds onder den darm constant op dezelfde plaats vertoonen, zoodat men weer een beeld krijgt der vijf langsruimten, heb ik bij *Polia curta* niet gezien dat deze vijf ruimten door dwarsvaten worden verbonden. Eerst nadat de twee bovenslurpscheedevaten (slurpscheedelacunen) verdwenen zijn, en er dus drie vaten aanwezig zijn, treden dwarsvaten op, een over elke darmdivertikel. De vereeniging achter in het lichaam is dezelfde als bij *Valencinia longirostris*.

Eerst even voorbij de achterste hersencommissuur begint men langsspiervezels binnen den kringspierlaag te zien. In het praecerebraalgedeelte heb ik er geen binnen den kringspierlaag waargenomen. Dit is dus zeer afwijkend.

Wat de inwendige bekleeding der lacunen en vaten betreft, zij is dezelfde als die van *Valencinia*. Ook hier vertoont het mediane vat, zoolang het in de scheede is, zijnen bovenkant anders gebouwd dan zijne onderzijde. Ook hier wordt het in de hoogte getild door bandjes, waarvan het meest linksche en rechtsche de stevigste zijn, en kan van tijd tot tijd scheedevocht onder het vat doorspoelen. Bij een ander exemplaar heb ik geheel vooraan, nog vóór den mond, een gedeelte gezien en afgebeeld (fig. 68), waar dit niet het geval schijnt te zijn. — De hyaliene basaallaag is overal dezelfde als bij *Valencinia*; maar, heb ik bij deze species de langsvaten omringd gezien door kringspieren, bij *Polia* zag ik hiervan niets. Bij het mediane vat onder de slurpscheede tref ik, buiten de hyaliene basaallaag groote kernen aan in het gelciachtig stroma en dicht op elkaar gehoopt, vlak tegen de hyaliene basaallaag aan, evenals fig. 65 dit toont van een dwarsvaatje bij *Cerebratulus marginatus*, terwijl de twee ventrale de geheele ruimte der groeve innemen, die daar ter plaatse in den darm aanwezig is, zoodat het radiair ontwikkelde stroma van *Valencinia* en *Langia* (fig. 62—64), althans in mijn exemplaar, ontbreekt. — Het mediane vat onder de slurpscheede is wel vlak tegen den darm aan gedrukt, doch niet met zijnen bovenkant tegen de slurpscheede aan. Tusschen deze twee bevindt zich een laagje stroma.

Het nephridiairstelsel bevindt zich ook hier geheel in de oeso-

phageaalstreek; het begint bij den mond en eindigt bij het eerste dwarsvaatje, dus in een gedeelte waar reeds drie bloedvaten liggen, geen vijf langsruimten, zooals in *Valencinia*. Eigenlijk dringt het dus door tot een eind weegs in de darmstreek. Hoe het er uitziet van terzijde, kan ik niet zeggen, want ik heb het niet van dezen kant gezien.

Openingen en uitvoergangen van dit stelsel vond ik in de volgende doorsneden:

Links.	Rechts.
125	125?
134?	135
145?	146
157	166
188	184
199	200
213	213
222	223
niets	231
285	niets
290	294
309	310

De uitvoergangen loopen, evenals bij alle vorige species, boven de zenuwstammen naar buiten, en even als bij *Valencinia* raken zij hen letterlijk. Maar wat hun verderen loop betreft door de buitenste overlangsspierlaag, zoo zag ik eenige recht naar de huid loopen, andere zich naar beneden, en eene enkele vrij schuin naar boven richten.

De gangen waren meestal goed zichtbaar, eenige buitengewoon verbreed, doch alle waren in de epidermis vernauwd, zoodat de opening slechts een paar mikrons groot was. De cellen in de wanden zijn kleiner dan die bij *Valencinia*, en anders geplaatst: niet palissadevormig maar plaveiselachtig, en niet tegen elkaar gedrongen, maar ruim. Hare kernen waren zeer plat, van ter zijde een lijntje en van boven eene ellips vertoonende, doch dit alles kan gevolg zijn eener uitrekking der buitenste overlangsspierlaag. De

inhoud der cellen was glashelder, die der kernen korrelig. De ciliën zijn kleiner dan bij *Valencinia*. De histologische bouw der kanaaltjes is de typische (cf. Von Kennel). Ciliën heb ik niet gezien, evenmin inwendige opene communicaties met het bloedvaatstelsel.

---

6. Lineus sanguineus (Rathke) Mc. Int.

Fig. 17, 18, 54.

Deze soort is in haar bloedvaatstelsel over het geheel gelijk aan *Polia curta*, behalve de koplacune die anders gebouwd is.

Op alle doorsneden namelijk door den kop ziet men dat de lacune steeds in haar geheel blijft en hoefijzervormig is; de slurpscheede, die te gelijk optreedt met de lacunen, ligt steeds in dezen boog. De kringspierlaag, de lacune en de slurpscheede trof ik reeds aan in de 6e doorsnede, dus op $^1/_{11}$ mM. van de snuitpunt af. De eerste bestond slechts aan de rugzijde en de spiervezels divergeerden zijdelings, zich in het kopweefsel verspreidend. Eerst omtrent de 18de doorsnede, dus achter de opening der scheede, vertoonde zich zelfstandig de onderste helft der kringspierlaag, eveneens zijdelings divergeerend, zoodat de vezels der beide helften elkaar kruisen en de slurpscheede hier geene laag kringspieren behoeft te doorbreken, zooals bij de andere species. Reeds van het begin af vertoonen zich duidelijk overlangsspiervezels binnen de kringspierlaag, evenals bij *Valencinia* (zie echter *Polia*). Vlak vóór de bovenste hersencommissuur sluiten zich de lacunen onder de scheede, terwijl zij van boven van elkaar scheiden. De hoefvorm is dus nu omgekeerd. De lacune verdeelt zich echter weer in een links en een rechts van de scheede liggend gedeelte. Het linksche hiervan (fig. 54) stelt zich in verbinding met het mediane vat in de slurpscheede. Doch dit beschouw ik als iets abnormaals van het individu dat ik onderzocht. Bij twee andere exemplaren hinderde mij de slurp in mijne waarneming. Mijn exemplaar was buitengewoon gecontraheerd, doch het komt mij voor dat over het algemeen het gedeelte dat nu volgt nagenoeg op dat zelfde gedeelte van *Valencinia* gelijkt,

zoowel wat betreft vorm en omvang der kringspierlaag, overlangsvezels, dwarsbanden, lacunen, slurpscheede, etc., als wat betreft de wijze van insluiting der hersenrespiratoren en van den oesophagus.

Meer dan bij de twee voorgaande soorten blijven hier de lacunen naast de slurpscheede zichtbaar. Zij zijn in doorsnede rond van vorm, hare hyaliene basaallaag sterk gekleurd, haar epithelium rijk ontwikkeld. Zij zijn van de overige lacunen, vooral in het voorste gedeelte der oesophageaalstreek, gescheiden door dwarsvezels, en staan slechts nu en dan met hen in verband. Eerst in het achterste gedeelte wordt de scheiding minder duidelijk, zij verliezen haar vaatkarakter en komen meer in aanraking met de overige lacunen. Steeds liggen zij onder de overlangsspierlaag.

Ongeveer op de hoogte waar het mediane vat achter uit de slurpscheede treedt, beginnen twee ventrale lacunen iets grooter te worden dan de overigen, en treden steeds op dezelfde plaats op. Nog op een honderdtal doorsneden vertoonen zich, tusschen hen beiden in, kleineren lacunen, later niet meer. Die twee lacunen worden later de ventrale vaten. Inmiddels zijn de twee slurpscheedelacunen verdwenen, en rangschikken zich de overige lacunen zóó, dat ze op rudimentaire dwarsvaten gelijken, zoodat ik niet kan opgeven, waar precies het eerste duidelijk begrensde, en in zijn geheel bestaande dwarsvaatje begint. Genoeg — waar ik dit meende te zien, waren de twee lacunen naast de scheede reeds lang verdwenen. Het overige is gelijk aan dat van *Valencinia* en *Polia*.

De inwendige bekleeding der bloedruimten met het bekende epithelium en het hyaliene basaallaagje, was overal dezelfde. In alle drie mijne exemplaren was het mediane vat noch aan den darm, noch aan den slurpscheedewand vast verbonden, maar lag vrij in stroma. Buiten de hyaliene basaallaag waren kernen gegroepeerd. Zoo ook de ventrale, hoewel ik wat meer naar achteren in de darmstreek meende dat deze buiten één laagje dwarsvezels sterke overlangsspiervezels bezitten.

Het vat in de slurpscheede vertoont dezelfde bijzonderheden waarvan ik bij *Valencinia* en *Polia* sprak. De dwarsvaatjes zijn, even als

die van *Valencinia*, zoo nauw tegen den darmwand aan gelegen, dat deze laatste tevens als wand van 't vaatje kan gelden.

De ligging van het nephridiairstelsel is dezelfde als die bij *Valencinia* en *Polia*. Links en rechts van den oesophagus ligt het tegen den binnenkant der overlangsspierlaag aangedrukt, en strekt zich niet verder uit dan de plaats waar het mediane vat uit de slurpscheede treedt. De kanaaltjes zijn zeer fijn, hebben een zeer klein lumen en betrekkelijk dikke wanden. Naar voren toe strekt het stelsel zich uit tot aan den mond. Ook bij *Lineus sanguineus* vind ik meer dan één paar uitvoergangen.

Ik heb ze slechts bij 2 individu's, een oud (X) en een jong (Y) nagegaan. Zij lagen alle weer boven de zenuwstammen.

X.

Sluiting der mondspleet, 210.

Links.	Rechts.
228	240
?	309
341	325
358	353
372 ?	373 ?
niets	377 ?
405	404
419	415
437	437
447	446
476	472

Uittreding v/h mediane vat, 479.

Y.

Sluiting der mondspleet, 75.

Links.	Rechts.
99	niets
121	121
niets	125
133	134
136	niets
143	niets
147	146
153	niets

Uittreding v/h mediane vat, 155.

Ook deze waarneming wijst op vermeerdering van het aantal uitvoergangen naarmate het dier in leeftijd en afmetingen toeneemt.

Ik heb in de fijne kanaaltjes geen ciliën kunnen zien.

Verliepen bij *Valencinia* en *Polia*, ten minste bij de door mij onderzochte exemplaren, de uitvoergangen vlak boven de laterale zenuwstammen, zóó dicht dat de buiswand hunne gangliëncellen-

massa raakte, bij *Lineus sanguineus*, ten minste bij de twee door mij dwars gesneden exemplaren is dit niet het geval. Trekt men eene horizontale lijn door het middelpunt des cirkels, door de kringspierlaag gevormd, en richt men van uit dat centrum eenen straal, 45° ongeveer naar boven afwijkend van de horizontale lijn, dan heeft men bijna de richting aangegeven der lin het exemplaar X loopende uitvoergangen. Bij het exemplaar Y, het jonge, liggen zij met een hoek van 5—10° op de horizontale lijn, raken echter de zenuwstammen niet, die juist onder de horizontale lijn liggen.

Hoewel X onder was dan Y, zoo waren toch de uitvoergangen van X met kleine cellen begrensd, en moeielijk zichtbaar, die van Y vertoonden groote naast elkaar liggende cellen, evenals de voorste gangen van *Valencinia*, en waren onmiddelijk zichtbaar, zelfs bij eene dertig- tot veertigmalige vergrooting, daar zij buitengewoon gretig kleurstof hadden opgenomen (Pikrokarmijn van Ranvier).

Bij geen der twee exemplaren waren de uitvoergangen open, of zij waren met een korrelig excreet gevuld, zoodat ik geene ciliën heb kunnen zien. Bij deze soort zag ik geen verschil tusschen de voorste en achterste gangen. Uit de twee lijstjes zoude men ook opmaken dat ze onregelmatiger verschenen, hoewel toch steeds segmentsgewijs aangelegd.

---

7. Lineus gesserensis (O. F. M.) Mc Int.

Komt overeen met de voorgaande soort, maar de twee lacunen naast de slurpscheede zijn, zelfs in het voorste gedeelte der oesophageaalstreek, niet door dwarsbanden van de overige scherp gescheiden.

Het exemplaar was door onvoldoende conservatie der mikroskopische doorsneden niet geschikt voor een nader onderzoek van het nephridiairstelsel.

---

8 Cerebratulus marginatus Ren.

Fig. 65.

Over het algemeen gelijk aan *Lineus sanguineus*.

De lacunen, die naast de slurpscheede naar beneden dalen om het mediane vat te vormen, vereenigen zich tot een echt vat *onder* de scheede, dat eenige doorsneden verder eerst *in* de slurpscheede treedt. Meer dan elders vertoont het vat in de slurpscheede een verschillenden bouw tusschen den boven- en den onderwand. De bovenste cellen zijn langgerekt en staan waaiervormig uitgebreid naast elkander. Naast de slurpscheede liggen in de hersenstreek twee verbazend groote lacunen, gescheiden van de overige (die den mond beginnen te omsluiten), door een horizontalen dwarsband van spieren (even als bij *Lineus sanguineus*), doch in deze lacunen liggen de respiratoren die zeer ver naar achteren, ja tot achter de mondspleet reiken.

In een ander stuk dat meer naar achteren lag, doch nog in de oesophageaalstreek, zag ik naast de slurpscheede, geheel bovenaan en vlak bij de overlangsspierlaag, aan weerszijded een doorgesneden langsvat, dat mij een bloedvat toescheen. Eens zag ik hiervandaan om den darm heen eene dwarstak gaan, doch daar de doorsneden slechts gemaakt waren door het bovenste vierdedeel van het dier, zoo kan ik niets naders vermelden over het lot dezer vaten. Iets zijdelings van de bovenste darmhelft zag ik een tweede langsvat dat ontegenzeggelijk een nephridiairkanaal is, doch ik durf niets histologisch mede et deelen, daartoe was het praeparaat ontoereikend.

Over de darmdiverticula heen loopen dwarsvaatjes, van het mediane vat naar de twee ventrale. Fig. 65 geeft eene afbeelding van eene dwarsdoorsnede door een dwarsvaatje, zooals het het stroma straalsgewijs om zich heen plooit, en zoo als het tal van kernen om zich schaart.

9. Cerebratulus hepaticus Hubr.

Fig. 66, 69.

Vrij wel gelijk aan *C. marginatus*.

Vóór in den kop bevinden zich binnen de kringspierlaag drie groote lacunen (ééne boven de scheede), van elkander gescheiden door twee massieve bundels *overlangsspieren*. Op de hoogte der hersencommissuren zijn de overlangsspieren sterk vermenigvuldigd, overal tegen den kringspierwand aan. De ligging der lacunen en der slurpscheede is hier anders. De slurpscheede, eerst onder tegen de kringspierlaag aan gelegen, heeft zich naar boven verplaatst. De lacunen hebben zich tot ééne vereenigd, die nu hoefijzervormig is, met de horens naar boven. Deze staat in onmiddelijk verband met het vat in de slurpscheede. Achter dit punt begeven zich eenige vezels van de kringspierlaag der slurpscheede links en rechts schuin naar beneden, elkander kruisend, zoodat zij de hoefijzervormige lacune in drieën snijden, ééne lacune onder de slurpscheede latende. De kringspierlaag der slurpscheede wordt verbazend breed, zoodat de lacunen ook uit elkaar wijken en de onderste zelfs zeer ver naar beneden wordt gedrukt. Inmiddels omsluiten de twee zijdelingsche de respiratoren, wordt de naar beneden gedrukte lacune door vertikaal staande spiervezels in tweeën gedeeld, en ontstaat er, onder de respiratoren en de slurpscheede, een breede horizontale band, die de twee onderste lacunen beneden zich houdt, afgezonderd van de twee zijdelingsche. De mondspleet wordt zichtbaar. De twee onderste lacunen loopen allengs om den oesophagus naar beneden, in zijne plooien telkens een stukje achterlatende. De twee bovenste worden, tegelijk met de respiratoren, naar achteren zeer klein, en daar de horizontale dwarsband verdwenen is liggen zij nu aan de beide punten van den halvemaanvormigen oesophagus. De mondspleet is nu tevens geheel gesloten, en de oesophagus is, behalve geheel ventraal en aan de zijde der scheede, door lacunen omringd. Het mediane vat in de scheede vertoont weder zijne bovenzijde anders dan zijne onderzijde, rust op de binnenste (overlangs)spierlaag der scheede,

doch wordt niet door bandjes in de hoogte gehouden, maar vergroot zijne oppervlakte door met een zeer smal gedeelte de scheede aan te raken en met de rest in de vloeistof te drijven, ongeveer zooals fig. 69 aangeeft.

Het gedeelte, waarin het nephridiairstelsel ligt, ontbrak mij.

Een ander gedeelte, dat tot mijne beschikking was, is uit de darmstreek genomen, want ik zie geslachtsorganen. Het mediane vat ligt onder de scheede, en geheel ventraal zie ik duidelijk de ventrale vaten. Eenige malen waren dwarsvaatjes duidelijk te zien, vallende in het mediane of de ventrale.

Uit een gedeelte dat nog meer naar achteren ligt en dat zeer goed geconserveerd is, geef ik eene teekening van een der zijdevaten in fig. 66. Men ziet duidelijk de inwendige epitheelbekleeding, de breede hyaliene basaallaag, door contractie op enkele plaatsen verdicht en sterker gekleurd, daaromheen duidelijk dwarsspieren, maar geen overlangsspieren. Het stroma is radiair samengetrokken en vertoont strepen. Eenige cellen in het stroma vertoonen hunnen nog protoplasmatischen bouw zeer duidelijk.

Aan het staarteinde loopen tot over de laatste divertikel dwarsvaatjes.

---

10. Cerebratulus Urticans (J. Müll.) Hubr.

Fig. 48.

Geheel vooraan treft men slechts ééne lacune aan, waaronder de slurpscheede ligt. Eene kringspierlaag omsluit beide. Deze laag is aan de rugzijde reeds ontwikkeld, als lacune en slurpscheede (in ééne doorsnede) zichtbaar worden. Ook hier behoeft dus de scheede niet door de kringspierlaag heen te boren. Reeds van het voorste gedeelte af vertoonen zich overlangsspiervezels binnen de kringspierlaag, die inmiddels gesloten is. Nu wordt de lacune aan de rugzijde der scheede verbroken door een bundel overlangsspieren die zoo dik

wordt dat ze de slurpscheede raakt. Er zijn dus nu twee lacunen aan elke zijde der scheede één. Men kan dus even goed zeggen: deze twee communiceeren iets meer naar voren met elkander, een boog vormende over de scheede, zooals wij dit bijna overal zagen geschieden. Meer naar achteren verdikt zich de spierwand der scheede buitengewoon, verdringt den bundel overlangsspieren en raakt eindelijk de bovenzijde der kringspierlaag. De overlangsspieren begrenzen nu de beide lacunen. Vlak vóór den hersenring versmallen zich de beide kringspierlagen buitengewoon. Men zou ze, vooral die der slurpscheede, niet herkennen. De beide lacunen vallen onder de slurpscheede in elkaar, even als bij zoo vele species vóór deze beschreven; communiceeren met het mediane vat in de scheede, doch blijven onder de scheede liggen, tusschen haar en de onderste hersencommissuur. Gene verdikt weder haren spierwand en het mediane vat vertoont zijne rugzijde weder anders gebouwd dan zijne buikzijde. Het wordt, even bij als zoovele voorgaande species, gedragen door een sponzig weefsel.

Zoodra de onderste hersencommissuur weg is, daalt de lacune onder de slurpscheede nog lager en neemt eene trapezoïdische gedaante aan, van boven begrensd door de scheede, links en rechts door de onderste hersenlobben en beneden door de buitenste overlangsspierlaag. Zij wordt met de slurpscheede samen nog steeds omgeven door de twee spierlagen. Eerst nu, sluit de lacune langzaam deze lobben in, door naar boven, tusschen slurpscheede en bovenste hersenlobben als 't ware twee armen uit te zenden, (even als in schema 48). Nu wordt zij in tweeën gedeeld door vezels, die de slurpscheede zendt naar de kringspierlaag beneden zich, als het ware om deze even naar zich toe te trekken, want van onderen komt de mondspleet reeds tegen de kringspierlaag aan. Er zijn dus twee groote lacunen, waarin de hersenrespiratoren liggen. Van deze lacunen wordt alweder een onderste gedeelte afgesneden door eenen horizontalen band van dwarsspieren, tusschen scheede en darm.

De twee onder den band gaan weer om de mondholte heen, hier en daar in de plooien lacunen achterlatende. De twee boven den band ziet men, nadat de respiratoren verdwenen zijn, nog een tijd

lang, zich omgeven met een kringspierwand en hoe langer hoe kleiner worden. De lacunen om de mondholte verdwijnen hier en daar alsof zij blind eindigen. Enkele zijn nog te herkennen, doch de twee eenige nog goed zichtbare lacunen zijn de zooeven genoemde van eenen spierwand voorziene, naast de slurpscheede en boven de punt van den darm (mondholte) liggende. Caetera desunt. — (Twee kopstukken hebben mij voor deze beschrijving gediend, zij waren volkomen aan elkander gelijk).

---

11. Cerebratulus roseus (della Ch.) Hubr.

Het praecerebraalgedeelte is zoo volmaakt gelijk aan dat van *C. Urticans*, dat ik eerst meende aan eene vergissing in de determinatie te moeten denken. — Zoodra echter de kringspierlaag met hetgeen zij omsloten houdt door den hersenring passeert, ziet men duidelijk in het oog springende verschillen.

De beide lacunen naast de slurpscheede vereenigen zich onder haar, doch zenden geenen uitlooper er in af, maar door een gedeelte der spiervezels aan de onderzijde der slurpscheede, wordt een op dwarssneden horizontaal liggend smal gedeelte der lacunen afgesneden, zoodat men eenige sneden verder in den ventralen wand der scheede eene lacune meent te zien. Deze rukt ook hoe langer hoe meer naar boven en komt eindelijk binnen de kringspier der scheede te liggen, en is het mediane vat, dat dus in deze streek uit de slurpscheede tredend niet direkt in de lacune valt, maar zich eerst een eind verder naar voren, onder de scheede loopend, met deze in verbinding stelt (evenals bij *C. marginatus*) De scheede wordt met dit vat, dat er nog onder ligt, toch nog omspoeld door de hoefijzervormige lacune (met de hoorns naar boven gericht). Nu wordt door een horizontalen dwarsband van spiervezels deze lacune in drieën gedeeld, twee naast en één onder de scheede. De onderste hersencommissuur is reeds lang voorbij, en de mondspleet wordt reeds zichtbaar, en nog is de algemeene figuur dezelfde.

Nu omarmen als 't ware de twee naast de scheede liggende lacunen tegelijk met hunne begrenzing (de twee spierlagen) de respiratoren. De horizontale spierbundel is er nog, en onder deze ter weerszijde van de lacune die onder de scheede ligt, ziet men eene andere lacune optreden; deze eindigen dus naar voren blind. Zij worden van de middelste gescheiden door vertikaal staande spierbundels die naar boven samenvloeien met de kringspier der scheede, zoodat nu de geheele streek tusschen de kringspierlaag verdeeld wordt in twee zeer ongelijke stukken door den horizontalen band. Het bovenste en grootste en het onderste en smalste worden door dezelfde twee vertikaal staande banden ieder in drieën verdeeld, zoodat men heeft drie groote en drie kleine ruimten. De middelste groote wordt ingenomen door de scheede met het daarin liggende mediane vat. De twee zijdelingsche groote zijn lacunen met de daarin drijvende respiratoren, en de drie kleinere zijn platte lacunen. Alle lacunen, ook de twee grootste, zijn nog omgeven door overlangsspieren, behalve door hare eigene bekleeding.

Nu wordt de lacune onder de scheede verdrongen door eene massa spieren (zoowel dwarse als overlangsche), die haar in mijn exemplaar met de linksche (in andere exemplaren misschien met de beide zijdelingsche) doen samenvallen, zoodat wij hier weer een oud beeld terugvinden: twee lacunen (aan elke zijde der scheede ééne) die de respiratoren bevatten, gescheiden van de twee onderste door eene horizontale dwarsspier. De onderste begeven zich om den mond om hier en daar in de plooien stukken van zich achter te laten. Bij *C. urticans* heb ik al kunnen opmerken dat verscheidene van deze lacunen om de mondholte achteraan blind [eindigen, ten minste verdwijnen. Hetzelfde is nu hier achter den mond het geval, zoodat men slechts een klein aantal sneden verder niets anders van lacunen ziet dan de twee die boven den darm, naast de scheede liggen. Deze nemen allangs eene iets meer zijdelingsche ligging aan en komen in eene plooi van den darmwand, die betrekkelijk ver in het darmlumen dringt. Hun eigen lumen was gevuld met een coagulum, dat geene bloedlichaampjes vertoonde. Juist dit coagulum kwam hier en daar om den darm in zeer kleine sporen voor, vooral links en rechts naast de mediane ventrale lijn, zoodat ik

overtuigd ben dat om den darm het lacunensysteem, hoewel tot een minimum gereduceerd, toch aanwezig is. Het achterste deel der oesophageaalstreek en de rest van het lichaam ontbrak.

Van een ander individu kon ik eenige dwarsdoorsneden gebruiken die waarschijnlijk achter uit de oesophageaalstreek waren genomen. Hier was de darm omringd door lacunen. Boven den darm, naast de slurpscheede, waren twee grootere aanwezig. In de lacunen om den darm was hier en daar iets te zien van het nephridiairstelsel. En in den meest zijdelingschen hoek van de slurpscheedelacunen was duidelijk, half in de overlangsspierlaag liggend, een overlangslooloopend nephridiairkanaal te zien. Overal waren de lacunen om den oesophagus rijk met het bekende epithelium bekleed, dat op eene betrekkelijk breede laag hyalien basaalweefsel rustte.

Bij beide exemplaren vertoonden rug- en buikwand van het vat in de slurpscheede weder het merkwaardige verschil in bouw.

Bij een derde exemplaar, waarvan slechts de kop en het voorste oesophageaalgedeelte sagittaal waren opgesneden, kon ik mij overtuigen van de aanwezigheid van zelfs zeer wijde lacunen, om dit deel van den oesophagus.

---

12. Langia formosa Hubr.
Fig 62—64.

Het bloedvaatstelsel is weer typisch dat der Schizonemertea. De opening der slurpscheede is bijna terminaal. In dezelfde doorsnede zag ik het eerste spoor der scheede en de boven haar liggende lacunaire holte. De scheede ligt spoedig in de kringspierlaag, die zich om haar sluit. Zij blijft aan den buikwand daarvan liggen. De groote lacune is dus hoefijzervormig, met de horens naar beneden. Reeds geheel vooraan vind ik overlangsspiervezels, die overal verder zeer talrijk aanwezig zijn. De groote lacune wordt eindelijk ringvormig en in haar midden ligt de scheede. Schijnbaar geheel abnormaal dus, maar men behoeft slechts te bedenken, dat de

bovenste en de onderste lacunaire boog bijna bij alle Nemertinen voorkomen, en wanneer nu deze bogen toevallig zeer breed zijn, kan het ligt gebeuren, dat men de onderste reeds ziet, voordat de bovenste weg is. De ring is dan ook slechts op drie of vier doorsneden zichtbaar, en de hoefijzervorm komt terug, maar nu met de horens naar boven.

Juist boven de onderste hersencommissuur staat het mediane vat in de slurpscheede in verband met deze lacune. Nergens zag ik dit proces zoo duidelijk als hier. Het vat was gezwollen en vol bloedlichaampjes, zoodat de opening zoo groot was dat 't scheen alsof de slurpscheedewand daar gebroken was. De lacune wordt hierachter weer in drieën verdeeld. De twee gedeelten naast de scheede grijpen weer om de respiratoren. De horizontale spiervezelband verschijnt weer onder de scheede, en scheidt van de twee bovenste lacunen de derde, die onder de scheede ligt. Deze wordt weer verdeeld in drie kleinere door vertikale dwarsbanden, die uit den wand der scheede zich naar beneden richten. Deze drie kleinere worden echter, zoowel door overlangsche als door dwarse spiervezels verdrongen en op zijde geschoven, en zij vloeien met de twee groote samen, waarin nog de respiratoren zichtbaar zijn. De vraag rijst nu dadelijk op: welke lacunen gaan dan om den oesophagus? De volgende doorsneden laten dan ook zien, dat geen andere dan deze twee zulks doen (de mondspleet ligt bij *Langia* verder achter de hersenen dan bij de andere genera, naar het mij toeschijnt), hoewel zij gedeeltelijk op hunne plaats blijven liggen: naast de scheede. In de lacunen, ook in die naast de scheede, ligt het nephridiairstelsel. Het schijnt echter (of ligt het aan het exemplaar dat ik onderzocht?) dat de kanaaltjes hier vrij liggen in de lacunen en niet tegen de overlangsspierlaag aan, zooals bij alle tot dusverre beschrevene vormen met het Schizonemertea-karakter in het bloedvaatstel. De nephridiairkanalen zijn dikker en duidelijker zichtbaar dan die van *Valencinia*, *Polia* of *Lineus*, en gelijken volkomen op die welke v. KENNEL afbeeldt van *Notospermus drepanensis* HUSCHKE (= *Cerebratulus geniculatus* (DELLE CHIAJE) QUATR.) In eene der dwars doorgesneden kanalen zag ik duidelijk ciliën; zij waren iets langer

dan de cellen zelve. Ik heb niet meer dan één paar uitvoergangen kunnen vinden. Zij waren zeer gemakkelijk bemerkbaar, lagen niet alleen boven de zenuwstammen, maar waren zelfs recht naar boven gericht, en hunne openingen lagen in de groeve, ontstaan door de opstaande randen van het lichaam (cf. Geschiedk. overz. HUBRECHT 1879).

Juist in de streek der openingen van het stelsel trad het mediane vat uit de scheede, dat, zoolang het er in lag, weer den verschillenden bouw toonde in rug- en buikgedeelte. Achter de uitvoergangen zet het stelsel zich nog eenige doorsneden naar achteren uit.

Inmiddels zijn de lacunen om den oesophagus eerst hoe langer hoe grooter geworden, en daarna weer afgenomen tot dat zij overgaan in de twee onder den darm liggende langsvaten.

Door het darmgedeelte loopen dus 3 overlangs vaten: het mediane onder de scheede en de twee ventrale (laterale) onder den darm. Zij worden onderling door dwarsvaten verbonden en hoewel de darmdiverticula zeer smal zijn en dus vlak bij elkaar staan, heb ik duidelijk kunnen bemerken dat over elk divertikel een dwarsvaatje liep. Doch, heb ik bij *Valencinia* en elders beschreven dat de dwarsvaatjes zoo nauw tegen het divertikel aanliggen dat ze als het ware een gemeenschappelijken wand hebben, bij *Langia* ligt het geheele vaatstelsel, in de darmstreek, vrij in een geleiachtig stroma met groote korrelige kernen (fig. 62—64), deze rangschikken zich meestal dicht om het vat. Verscheidene kernen hadden om zich heen eene onregelmatige protoplasmatische zelfstandigheid die meestal uitloopers vertoonde, straalsgewijs om het vat gerangschikt. Ook het stroma vertoonde radiaire strepen, die waarschijnlijk door contractie veroorzaakte verdikkingen van het geleiweefsel zijn. Fig. 62 stelt een der laterale vaten voor op dwarse doorsnede. Fig. 68 een dergelijk met een invallend dwarsvaatje, dat natuurlijk overlangs getroffen is. Fig. 64 vertoont een gedeelte van een dwarsvaatje, geteekend bij verschillende instelling van den mikroskoop.

13. Amphiporus pulcher (Johnst.) Mc Int.

Fig. 6, 7, 9, 38.

Van het bloedvaatstelsel dezer species kan ik geen kort overzicht geven, omdat ik niet alles gezien heb. Men mag echter uit analogie opmaken dat het in hoofzaak gelijk is aan dat van *Amph. lactifloreus* (Johnst.) Mc Int. die hierachter zal behandeld worden.

Aan een der twee koppen, die ik heb kunnen gebruiken, zag ik duidelijk dat mond en slurpscheede ééne gemeenschappelijke opening hadden (zie echter 35, p. 224); de bovenwand der opening is tevens die der slurpscheede, de onderwand daarentegen de ventraalwand van den mond. Men kan hier niet zeggen dat de slurpscheede in de mondholte, of deze in de slurpscheede zich opent.

Hoe de koplis, want hier zijn geen lacunen maar twee vaten in den kop, die zich vooraan vereenigen (fig. 6, 7, 9.), zich verhoudt ten opzichte van de slurpscheede, heb ik niet kunnen zien. Of de twee vaten, die ik in enkele doorsneden duidelijk meen gezien te hebben en die lateraal (zie fig. 38) en binnen de twee lichaamsspierlagen liggen (waarbinnen nu ook het geheele zenuwstelsel ligt), ook door den hersenring gaan, heb ik evenmin gezien. Ook niet hoe het vat, dat in de slurpscheede ligt, communiceert met de twee andere van den kop. Wel zag ik dit vat een twintigtal doorsneden verder uit de scheede gaan en onder deze loopen.

Eerst even voorbij de hersenstreek kon ik goed de laterale of ventrale vaten zien. Zij liggen verder langs het geheele lichaam onder het niveau der zenuwstammen.

Aan twee rompstukjes vond ik geen, aan een staartstukje zeer duidelijk, dwarsvaten. De overgang der drie overlangsvaten in elkaar geschiedt, even als bij alle *Schizonemertea*, vóór de anaalcommissuur van het zenuwstelsel en boven den endeldarm. Histologisch kan ik niets nader mededeelen.

Van het nephridiairstelsel kan ik mededeelen dat Prof. Hubrecht in een overlangs gesneden exemplaar de uitvoergangen van het stelsel vlak achter de hersenen vond. Zij zijn licht te vinden, daar

zij buitengewoon dikke wanden hebben. Ik heb het praeperaat nauwkeurig nagegaan en vond geen enkele opening meer. Er is dus bij deze species één enkel paar aanwezig, doch niet achteraan maar vooraan! Vóór deze openingen zag ik geen enkel kanaaltje. Histologisch kan ik er niets van mededeelen.

---

14. Amphiporus lactifloreus (Johnst.) Mc Int.

Fig. 9, 10, 38—40.

Mond en slurpscheede hebben slechts ééne bijna terminale aan de buikzijde gelegene opening. Dit is het eerst door Prof. Hubrecht waargenomen, die het op het praeparaat aanteekende. Ik meen aan dat praeperaat duidelijk gezien te hebben, dat de slurpscheede geene eigene opening heeft, maar uitmondt in den rugwand der mondholte, en deze ligt, zooals men weet, niet achter maar zeer ver vóór de hersenen.

Boven deze mondholte, dus ook boven de slurpscheede ligt de boog die de beide vaten van de koplis met elkander verbindt (fig. 9).

Men treft dus eerst eene doorsnede aan met één ellipsvormig gat, daarna eene met twee gaten, zijnde de doorgesneden vaten. Deze twee wijken steeds meer uiteen. Hun wand bestaat uit eene dikke hyaliene basaallaag.

Zij liggen eindelijk ten opzichte van darm en slurpscheede zóó dat hunne middelpunten eene ruit vormen met die der genoemde organen (fig. 38).

De hersenrespiratoren zijn zeer klein. Hunne opening is zeer vooraan, n.l. op doorsnede N°. 31. (Het exemplaar was 17 m.M. lang, 2 m.M. dik, in spiritus; de sneden waren $^1/_{50}$ m.M. dik). De kanalen loopen naar achteren, steeds onder de bloedvaten blijvend en deze eindelijk aanrakend, terwijl ze eene dikke zenuwtak uit de hersenen ontvangen, en eindelijk verdwijnen (N°. 41). De bloedvaten begeven zich (N°. 37), even vóór de onderste hersencommissuur naar boven, binnen de twee hersenmassa's, die reeds zichtbaar

zijn, en tusschen deze en de slurpscheede. Doch zij hebben een stuk achtergelaten dat na eenige doorsneden verdwijnt (N°. 42). Deze stukken eindigen dus blind (fig. 9). Juist boven de onderste hersencommissuur begeven de vaten zich onder de slurpscheede, vallen in elkaar en communiceeren met het mediane vat in de slurpscheede, dat daar juist zichtbaar wordt (N°. 47). Inmiddels zag ik naast de slurpscheede en boven de hersenmassa (N°. 41 en N°. 46) plotseling ter weerszijde een doorgesneden bloedvaatje optreden. Het zijn twee naar voren gerichte takken (zie fig. 9). De twee bloedvaten gaan wanneer zij het mediane vat in de scheede gezonden hebben direct weer uiteen en recht naar deze twee stukjes bloedvat, vermengen hunnen inhoud en keeren naar hunne plaats tusschen hersenmassa en slurpscheede terug, geen spoor van deze twee vreemde bloedruimten achterlatend (N° 49 en 51). Het mediane vat blijft niet lang in de scheede liggen, want dit zag ik op slechts vijf doorsneden van $^1/_{50}$ m.M. in dien stand. (Op een tweede exemplaar, dat jonger was, slechts op drie doorsneden.) De twee zijdelingsche begeven zich onder het niveau der zenuwstammen en slingeren nu voortdurend in sagitale richting. Ik heb tweemalen met de meeste nauwkeurigheid de 800 dwarsdoorsneden door het geheele individu nagezien, doch heb nergens een dwarsvaatje gevonden. In een horizontaal gesneden staartstuk evenwel waren zij aanwezig. Den overgang tusschen de drie langsvaten bij *Amphiporus lactifloreus* heb ik zeer duidelijk kunnen zien (want zij waren daar juist in diastole), boven den endeldarm en vóór de anaalcommissuur.

Wat het watervaatstelsel (nephridiairstelsel) betreft, zoo kan ik daarvan het volgende mededeelen. Het ligt evenals alle andere organen dezer species vrij in het geleiachtig stroma, waarin ik nergens kernen heb aangetroffen Het treedt het eerst op in de hersenstreek (snede N°. 42) en wel juist daar waar ik de twee zonderlinge uitloopers (?) naar voren van het bloedvaatstelsel zag (fig. 9 en 39). Het eerste vaatje lag zoo dicht daartegen aan, dat het mij niets verwonderen zou indien een ander onderzoeker daar eene opene communicatie vond tusschen deze twee stelsels Ik heb in alle geval deze opene communicatie niet kunnen ontdekken, al meen ik gezien

te hebben dat de wanden of liever hun weefsel, innig samenhingen. De doorgesneden vaatjes vertoonen denzelfden bouw als alle mij bekende nephridiairkanaaltjes. Deze kanaaltjes slingeren zich hoogst onregelmatig om de zenuwstammen, steeds in de buurt van deze blijvend. Ik heb hier weer meer dan één paar uitvoergangen gevonden. Zij lagen in de volgende doorsneden:

Links.	Rechts.
52, 53, 54, 55	55, 56, 57.
. . . . .	57, 58, 59, 60.
62, 63, 64	62, 63.
. . . . .	65, 66, 67, 68.
. . . . .	65, 66, 67, 68.
. . . . .	73, 74, 75.
77, 78	
. . . . .	84, 85.
85.	85.
. . . . .	91.
97, 98	
. . . . .	101.

Bij N°. 110 hield het nephridiairstelsel op en vertoonden zich de eerste sporen van generatieorganen. Hier is dus tevens de grens tusschen oesophagcaalstreek en darmstreek. Men ziet terstond hoe onregelmatig de uitvoergangen zijn aangelegd. Eigenlijk zijn slechts drie *paren* aanwezig. De andere schijnen bepaald onparig te zijn. Ik heb de sneden die gezamenlijk één uitvoergang te zien gaven, doordat deze schuin naar voren of naar achteren liep, naast elkaar geschreven. Men ziet tweemalen aan de rechterzijde twee uitvoergangen met eene accolade vereenigd. Dit duidt op twee vreemde verschijnselen die ik tot dusverre niet bij Nemertinen heb wedergevonden. De uitvoergangen 65 enz., onder de eerste accolade liepen, zooals men ziet, parallel aan elkander (fig. 40) in hetzelfde viertal sneden, aan dezelfde zijde, en wel één *onder den zenuwstam*.

De tweede bijzonderheid is deze, dat de uitvoergangen 84 en 85, rechts, met hun beiden slechts ééne doorboring in de basaalmenbraan en de huid hadden!

---

15. Amphiporus marmoratus Huber.

Fig. 38.

Mond en slurpscheede hebben ééne opening. Ik heb echter niet met zekerheid kunnen nagaan aan wie zij eigenlijk toebehoort, daar de slurpscheede uitgerekt was door de naar buiten gerichte slurp. De koplis was duidelijk zichtbaar. Zij liep boven over de gemeenschappelijke opening, dus ook boven de slurpscheede. De twee vaten komen eindelijk, naast de slurpscheede en den darm te liggen, zoo als fig. 38 aangeeft. Onder hen liggen de hersenrespiratoren zonder ze aan te raken. Zij richten zich even vóór de hersenen iets naar de rugzijde naast de scheede en schuiven tusschen de hersenmassa's en de scheede langs deze naar beneden: zij gaan dus zoodoende door den hersenring. In het exemplaar dat ik onderzocht had iets abnormaals plaats en wel dit: het linker vat daalde langs de slurpscheede niet geheel tot onderaan, het rechter wel, werd daar breeder (diastole? het was vol lichaampjes), en stond duidelijk in opene communicatie met het slurpscheede-vat dat daar juist zichtbaar wordt. Zij behoeven niet weer naar boven te gaan, daar de hersenmassa's links en rechts uitwijken en kleiner worden, de onderste commissuur verdwijnt en er dus plaats genoeg voor hen is; verder begeven zij zich naar beneden, doch blijven boven de zenuwstammen liggen. Het mediane vat treedt na 24 doorsneden weer uit de slurpscheede (de doorsneden schat ik op gemiddeld $^1/_{30}$ mM.; het exemplaar was 1 mM. dik), en een 10 tal doorsneden meer naar achteren begeven zich de laterale vaten tusschen den darm en de zenuwstammen naar beneden en blijven daar liggen.

Wat het nephridiairstelsel betreft, dit ligt even achter de herse-

nen en bestaat uit een sterk gekronkeld kanaal, boven de zenuwstammen. Het was na een 25tal doorsneden verdwenen en was dus bij dit exemplaar zeer kort. Communicatie met het bloedvaatstelsel zag ik niet. Het eerste wat ik van het stelsel gewaar werd, van voren naar achteren de doorsneden bezichtigend, waren de twee duidelijk zichtbare uitvoergangen. Zij zijn dus zoo ver mogelijk naar voren gelegen, en wel boven de zenuwstammen, maar in plaats van nagenoeg horizontaal te loopen, begeven zij zich bijna vertikaal naar beneden en monden dus aan de buikzijde naar buiten.

Noch over het bloedvaat-, noch over het nephridiair-stelsel kan ik histologische bijzonderheden mededeelen.

---

16. Amphiporus hastatus Mc Int.

Fig. 8, 13, 53, 63, 64, 70, 71.

Mond en slurpscheede hebben weder ééne enkele, bijna terminale opening, namelijk die van den mond, want de slurpscheede opent zich in de mondholte vlak vóór de onderste hersencommissuur. Hersenrespiratoren ontbreken.

Verder vond ik geen boog in den kop, noch ook de twee vaten die bij de andere *Hoplonemertea* zoodanigen boog vormen. Toch was de geheele kop (57 doorsneden van $\pm$ $^1/_{40}$ m.M. dikte), te oordeelen naar enkele bijzonderheden, goed geconserveerd.

Tusschen de gemeenschappelijke slurp-slokdarmbuis (waaraan drie lagen te onderscheiden zijn: eene binnenste epitheliumlaag, eene hyaliene basaallaag en eene kringspierlaag), en de huidspierlaag (die hier alleen bestaat uit de kringspierlaag), bevinden zich in de voorste doorsneden (bijv. de 10e) nog drie lagen; twee daarvan, liggende zoowel tegen de kringspierlaag der huid als tegen die der gemeenschappelijke buis, bestaan uit groote blazige cellen met groote kernen; de derde, daartusschen, is een gelei achtig stroma. De huidlaag is 2—3, de andere 4—6 cellenrijen dik, welke niet on-

regelmatig opgebouwd zijn, maar straalsgewijs geplaatste cellen vertoonen. Men zoude zeggen dat ze op rijen staan die in de huidlaag centripetaal, en in de binnenlaag centrufigaal gerangschikt zijn. Aan de gemeenschappelijke opening ziet men dat het epithelium der buis in de huid, de hyaliene basaallaag in de basaalmembraan, de beide kringspierlagen en de beide cellenlagen geleidelijk in elkaar, overgaan. Hoe verdar naar achteren, des te meer overlangsspiervezels vertoonen zich in de beide cellenlagen. In de huidlaag geschiedt dit over de geheele breedte, maar in de binnenste laag niet. Hierin onderscheidt men spoedig twee lagen, terwijl zij zich van de laag geleiachtig stroma hoe langer hoe scherper scheidt doordat deze aan hare grens zich zoodanig verandert, dat ze gretiger kleurstof opneemt. De twee lagen die men langzamerhand zich ziet vormen in de binnenste cellenlaag zijn: eene binnenste van een zeer groot aantal kernen, zooals ze in de figuren 63 en 64 van *Langia* zijn afgebeeld, en eene buitenste van overlangsspiervezels, die in groepen (bundels) bij elkaar liggen. Het aantal der zooeven genoemde kernen vermindert naarmate men de hersenen nadert, zoodat de laag vlak vóór de hersenen meer het karakter krijgt van geleiachtig stroma. Er zijn hier dus twee lagen geleiachtig stroma: eene tusschen de twee lagen overlangsspiervezels, en eene de geheele area vullend binnen de binnenste overlangsspierlaag, in welke area nu liggen: centraal zenuwstelsel, slurpscheede, darm, vaatstelsel en geslachtsorganen.

De buitenste laag geleiachtig stroma is vóór aan de snuitpunt betrekkelijk het breedst, is op de hoogte der hersenen nog in zijn geheel, doch wordt naar achteren toe hoe langer hoe smaller, en wel meer aan de ventrale dan aan de dorsale zijde, zoodat ongeveer in doorsnede N° 110, dus even zoo ver van de hersenen als deze van de snuitpunt, de twee overlangsspierlagen aan de ventrale zijde in elkaar overgaan. Nog eens zoo ver naar achteren (doorsnede N°. 160), en ook aan de zijde en den rug versmelten deze twee lagen, zoodat nu verder naar achteren *Amphiporus hastatus* in hoofdzaak niet meer te onderscheiden is van eene andere Hoplonemertine.

In het vóór de hersenen gelegen gedeelte van de laag hyalien geleiachtig stroma (tusschen de twee lagen blazige cellen) ziet men

geïsoleerde enkele, of groepjes van dezelfde blazige cellen. Deze zijn, als ze op zich zelf staan, rond of ellipsoïdisch, in groepjes staande polygonaal; hunne grootte varieert van 14—30 mikron. Hun inhoud is glashelder, doch er zijn stukken van eene fijn korrelige zelfstandigheid in, die waarschijnlijk protaplasma is, dat somtijds, even als in plantencellen, om den kern ligt en draden naar de wanden der cel zendt, en daardoor onregelmatige stervormige figuren vormt. Ook zag ik cellen waarin het protoplasma duidelijk wandstandig was. De kern lag dan ook tegen den wand. Deze groepjes van blazige cellen verminderen naar achteren, zoodat op de hoogte der hersenen nog slechts weinige zichtbaar zijn en nog meer naar achteren geen enkel meer te vinden is. Hoe meer van die cellen verdwijnen des te meer worden fijne kanaaltjes zichtbaar, die tot zelfs geheel vooraan voorkomend, een hoogst primitief karakter dragen. Soms, doch zelden zijn zij eenvoudige lumina in het gelciachtig stroma, hun wandje bestaat echter uit veranderd hyalien geleiweefsel, dat gretiger kleurstof tot zich trekt; in andere gevallen ziet men buiten dit hyaliene basaallaagje eenige groote kernen liggen, volkomen gelijk aan die der blazige cellen. Meestal echter zijn deze lumina begrensd door eenige, soms tot eenen gesloten ring vereenigde blazige cellen (zie fig. 70). Zulk een kanaaltje overlangs gezien, is afgebeeld in fig. 71.

Het is mij onmogelijk geweest de kanaaltjes te vervolgen. Zij schijnen alle in elkander over te gaan en een netwerk te vormen; ik heb het in fig. 8 aanschouwelijk voorgesteld. Eene dwarsdoorsnede door den kop ziet er echter geheel anders uit als eene door dien van *Valencinia longirostris* (zie fig. 13 en 53).

In de doorsneden tusschen de bovenste en de onderste hersencommissuur zag ik tusschen de scheede en de hersenen een grooter vaatje dan de anderen in het geleiweefsel. Zij naderen elkander tot zij onder de scheede gekomen zijn, en communiceeren met het mediane vat dat slechts in deze *ééne doorsnede in het lumen der scheede* lag, in de vier volgende lag het in haren spierwand en in de vijfde onder de scheede. Achter de onderste hersencommissuur zag ik de twee weer gescheiden vaten naar beneden gaan,

zoodat zij eenige doorsneden verder onder de zenuwstammen kwamen te liggen.

Achter de hersenen heeft men natuurlijk weer eene oesophageaalstreek en eene darmstreek.

In de oesophageaalstreek zag ik de vaatjes in de beide lagen geleiweefsel door de binnenste overlangsspierlaag met elkaar in verbinding treden. De vaatjes staan eveneens in verbinding met de drie hoofdvaten en zijn alle in zekere regemaat geplaatst: zij liggen namelijk in zekere regionen, zoodat de dwarsdoorsneden altijd hetzelfde figuur door de vaatjes opleveren. Er loopen, onder den darm door, vaatjes tusschen de beide ventrale hoofdvaten. Van het mediane vat loopen vaatjes naar deze verbindingsvaten, en hoogst zelden direct naar de ventrolaterale. Ook tot dusverre nog nergens gevonden verbindingtakken van de ventrolaterale, die boven over de scheede, de zenuwstammen aan de binnenzijde passeerende, loopen, waren overal waar te nemen. Het is zeer wel mogelijk, dat tusschen deze dwarsloopende vaatjes, die alle op elkaar gelijken (fig. 71), nog verbindingen bestaan, zoodat het geheel een net is. Dit was echter op dwarsdoorsneden niet na te gaan.

In het oesophageale gedeelte waren zeer dikwijls twee dwars doorgesneden langsvaten te zien boven de zenuwstammen, dus dorsolaterale. Deze waren niet *altijd* te zien, zoodat ik niet geloof dat er één doorloopend hoofdvat is, maar telkens stukken. Zij lagen juist in den weg der verbindingstakken, die van het eene ventrolaterale vat over de slurpscheede naar het andere loopen. Deze verbindingstakjes monden altijd in de stukken overlangs loopende dorsolaterale, met andere woorden deze dorsolaterale zijn dus verbindingen tusschen de dwarsvaatjes. Van deze dorsolaterale langsvaten zag ik herhaalde malen over de zenuwstammen heen een fijn kanaaltje zich bijna rechtlijnig naar de huid begeven. Nooit is 't mij echter gelukt eene doorboring der basaalmembraan te zien. Loopen zij dan blind uit? Het is te hopen dat een volgend onderzoeker uitvoergangen vindt van dit nephridiairstelsel, want ik twijfel er niet aan of dit geheele stelsel fijne kanaaltjes en dorsolaterale stammen behoort tot een nephridiairstelsel dat hoogst primitief is. (Vergelijk

het nephridiairstelstelsel van alle *Hoplonemertea*, waarvan het hoofdkanaal ook altijd min of meer *boven* de zenuwstammen ligt!) Ik heb geaarzeld om het stelsel op de figuur weer te geven. uithoofde van zijn gecompliceerden aanleg.

In histologischen bouw wijken zij in niets af van de dwarsvaatjes der bloedvaten (fig. 70, 71), zelfs de dorsolaterale en de van tijd tot tijd dwarsgesneden kleinere verbindingen tusschen de dwarsvaatjes hadden denzelfden bouw, alleen waren zij grooter. Alle vertoonden een uitwendigen ring van groote blazige cellen, om eene hyaliene basaallaag, waarbinnen dan eenige groote korrelige kernen lagen, die niet te onderscheiden waren van alle andere in het geleiachtig weefsel van den kop of van de blazige cellen zelve. De kernen lagen in een fijnkorrelig laagje. Zijn de kernen bloedlichaampjes en is het fijnkorrelig laagje gecoaguleerd bloedvocht, of behooren zij beiden tot de inwendige bekleeding van deze vaatjes zelve? Ik heb het niet kunnen uitmaken.

Het mediane en de twee ventrolaterale vaten hebben tusschen het basaallaagje en de groote cellen nog een dun laagje kringspiertjes.

In het darmgedeelte komen slechts over enkele divertikels dwarsvaatjes voor. In het staartgedeelte daarentegen menigvuldiger, hier en daar een divertikel overslaande.

De laterale vaten loopen steeds onder de zenuwstammen, niet onder den darm.

---

17. Drepanophorus rubrostriatus Hubr.
Fig. 7, 42.

Ik kan met de beschrijving dezer soort kort zijn. Het bloedvaatstelsel bestaat uit eene koplis, die over de slurpscheede heen loopt. (Slurpscheede en mond hebben ieder hunne eigene bijna terminale opening.) De doorgang door den hersenring en de samenhang met het mediane vat, dat alleen in de oesophageaalstreek in de scheede ligt, geschiedt op de wijze die bij alle *Hoplonemertea* met eene koplis

plaats vindt. In de oesophageaalstreek zijn geen, in de darmstreek wel dwarsvaatjes aanwezig. De vereeniging aan de staart is normaal.

Het nephridiairstelsel ligt in de oesophageaalstreek, geheel boven de zenuwstammen, en wel steeds met tallooze kronkels, zoodat men bijna altijd meer dan één doorgesneden kanaaltje ziet. Bedenkt men dat een gekronkeld kanaal steeds drie, vijf of zeven doorsneden moet vertoonen, en ziet men in eene doorsnede vier doorgesneden kanaaltjes, dan moet men ook besluiten dat minstens een van deze vier kanaaltjes een zijtakje is. Daar ik meermalen een even aantal zag, zoo vermoed ik dat er vele zijdetakjes zijn, zoodat ik het nephridiairstelsel in fig. 7 ook met vele vertakkingen heb geteekend. De uitvoergangen liggen midden in de oesophageaalstreek, beschrijven over de zenuwstammen een boog en gaan vertikaal naar beneden, zich ventraal openend. Fig. 42 geeft eene doorsnede te zien door de oesophageaalstreek van *Drepanophorus*.

Men ziet aan de slurpscheede twee zijdelingsche zakken, die zich naar beneden richten tusschen darm en zenuwstammen. Deze zakken komen zuiver paarsgewijs voor, van de hersenen af tot achter aan de scheede.

Mc. Intosh is de eerste (24) die aan de scheede van *Drepanophorus* iets bijzonders waarnam. Hij zag op sagittale doorsneden doorboringen in den zijdelingschen wand der scheede en beeldt ze ook af; zonder echter verder nauwkeurig na te gaan wat die openingen zijn, zonder door eene figuur of met eene beschrijving zijne bewering te staven, komt hij tot het besluit dat deze openingen het verband vormen tusschen het bloedvaatstelsel en de slurpscheede.

Hubrecht (35) zag het eerst de ware natuur dezer organen „membranaceous sacs."

Ik heb moeite gedaan om zoowel op dwars- als overlangssneden deze wonderlijke kanalen te vervolgen. Het zijn slechts blind loopende buizen, soms sterk aan hun uiteinde verbreed, zakvormig. Meestal loopen zij ongekronkeld met een boog naar beneden. Eene enkele maal vond ik eene verbinding tusschen twee van deze buizen. Hunne mondingen in de scheede waren soms open, meestal zoo nauw gesloten dat alleen eene sterke vergrooting eene opening kon aantoonen.

Het is hier de plaats niet om deze zakken te verklaren of hunnen histologischen bouw na te gaan, maar met het bloedvaatstelsel staan zij *niet* in verbinding.

Wat de histologie betreft, het mediane vat zit in de slurpscheede met eene zeer smalle basis vast, zoodat het bijna geheel door het scheedevocht wordt bespoeld. Doch ik heb nergens gezien dat de bovenzijde anders gebouwd was dan de onderzijde. Het epithelium der scheede gaat over het vat heen. De hyliene basaallaag der slurpscheede smelt samen met die van het vat, en vlak onder het vat loopen eenige overlangsspiervezels. Ligt het mediane vat onder de scheede, dan bevinden zich, even als bij de laterale vaten, om de hyaliene basaallaag eenige kringspiervezels. Binnen de hyaliene basaallaag treft men het gewone epithelium weder aan. De nephridiairkanalen zien er uit als bij alle andere species.

Nog eene bijzonderheid wil ik vermelden. Bij mijne beschouwing van den overgang van het vat in de slurpscheede in het daaronder verloopend heb ik mij voorgesteld dat het laatste ontstaan zoude zijn langs de geheele lengte der slurpscheede door eene plooi van deze, die eindelijk werd afgesnoerd. Bij *Drepanophorus* is het alsof men dit aan een volwassen exemplaar nog zien kan. Het vat vertoont op dwarsdoorsneden eene punt naar boven die dikwijls in de spierlaag der scheede dringt; de scheede daarentegen eene die naar onderen gericht is. Opene communicatie tusschen hen beide bestaat echter niet.

---

18. Drepanophorus serraticollis Hubr.
Fig. 65.

Mond en slurpscheede hebben ieder hunne eigene opening. De koplis heb ik kunnen zien, loopende over de slurpscheede. Dwarsvaatjes zag ik in een staartstukje tot aan de punt der staart, waar de drie langsvaten in elkander overgaan. De dwarsvaatjes zagen er op dwarse doorsneden juist uit als die van *Cerebratulus marginatus* (fig. 65).

---

19. Tetrastemma candidum (O. F. M.) Oerst.
Fig. 6, 38.

De koplis heb ik niet over de slurpscheede zien loopen. Het praeparaat was daartoe niet toereikend geconserveerd. De twee vaten der lis zag ik wel (fig. 38). Zij schuiven op de gewone wijze tusschen slurpscheede en hersenen door, dalen naar beneden langs de scheede en communiceeren vlak onder deze en achter de onderste hersencommissuur met elkander en met het mediane vat, dat bij *Tetrastemma* **nooit in** de slurpscheede ligt. De twee laterale glijden tusschen darm en zenuwstammen nog meer naar beneden en gaan geheel onder den darm liggen, zoodat zij ventraal zijn. Het praeparaat was te slecht om dwarsvaatjes te vinden. Misschien zijn zij aanwezig.

---

20. Nemertes gracilis Johnst.

Het exemplaar was sagittaal gesneden, ± 23 m.M. lang. In het achterste gedeelte zag ik duidelijk dwarsvaatjes over de diverticula loopen. Zij hadden geen kringspiertjes om het basaallaagje.

Het nephridiairstelsel is buitengewoon lang, want bij het ± 23 m.M. lange en 1 m.M. dunne exemplaar zag ik vlak achter de hersenen een vaatje, en op 8 m.M. van de snuitpunt af nog twee andere; omtrent hunne histologische bijzonderheden kan ik niets mededeelen.

---

21. Malacobdella grossa (O. F. M.) Blainv.
Fig. 3

De beschrijving van Von Kennel (31), zoowel van het bloedvaatstelsel als van het nephridiairstelsel, kan ik niet verbeteren, wel kan ik er iets aan toevoegen.

De koplis gaat namelijk weer over de slurpscheede heen, even als bij alle andere Nemertinen. Niet alleen aan de twee laterale vaten ontwikkelen zich takken maar de geheele koplis geeft takken van zich af. Aan het mediane vat zag ik er *geen*.

Ik heb zoowel in de twee overlangsche kanalen als in de uitvoergangen van het nephridiairstelsel ciliën gezien en, hoewel de uitvoergangen niet zoo zichtbaar over de zenuwstammen heen loopen als gewoonlijk, omdat hier de hoofdstammen reeds buiten deze liggen, blijft toch de zaak dezelfde, want de hoofdstammen liggen meer naar voren boven de zenuwstammen, gaan dan meer naar buiten, en zenden de uitvoergangen met eenen kleinen boog onder de zenuwstammen naar de huid.

ALGEMEEN OVERZICHT.

Wij hebben dus gezien dat er drie vormen van bloedvaatstelsel bij de Nemertinen voorkomen. Daarbij verdient opmerking, dat, hoewel *Valenciniaidae* en *Poliaidae* tot de *Palaeonemertea* behooren, zij in hun bloedvaatstelsel en in hun nephridium reeds het type der *Schizonemertea* vertoonen. Gemakshalve zal ik in deze beschouwingen spreken over het *Palaeo-type*, het *Schizo-type* en het *Hoplo-type*.

In het Palaeo–type zien wij *twee* overlangsruimten die vóór in den kop met elkander communiceeren *boven* de slurpscheede, in den kop en de oesophageaalstreek lacunair zijn, in de oesophageaalstreek eene neiging hebben hunne oppervlakte te vergrooten, in de darmstreek echte vaten zijn, en in de staart met elkander communiceeren boven den endeldarm.

In den kop kunnen ook lacunaire verbindingen voorkomen *onder* de slurpscheede In de oesophageaalstreek geschiedt de vergrooting der oppervlakte doordien de lacunen òf zeer groot zijn *(Cephalotrix)*, òf daarvan telkens stukken afgezonderd zijn, die echter met de hoofdlacunen blijven communiceeren *(Carinella)*, òf langs de geheele lengte der oesophageaalstreek de lacune zich in twee stammen gesplitst heeft, die alleen vooraan een blijvende gemeenschap bezitten (*Carinoma*).

De vaten loopen bij *Carinella* achter in het lichaam direct in elkaar, boven den endeldarm, doch dit is niet het geval bij *Carinoma*. Hier monden zij in lacunaire holten, die boven over den endeldarm met elkaar communiceeren. Vóór deze verbinding hebben zich reeds verscheidene lacunen gevormd, eveneens boven den darm en deze communiceeren nu telkens met de twee vaten, zoodat er rudimentaire dwarsvaten aanwezig zijn.

Daarenboven ontwikkelen zich bij enkele vormen van de *Palaeonemertea* (*Carinella* 2e vorm, *Carinoma*) nog twee andere vaten *in* de slurpscheede en wel alleen in de oesophageaalstreek. Deze loopen naar achteren blind uit en staan met het bloedvaatstelsel in een verband, dat in vele gevallen slechts met moeite kan worden aangetoond.

In het Schizo-type treffen wij aan: in den kop lacunaire ruimten, die zoowel onder als boven de slurpscheede communiceeren; in de oesophageaalstreek eveneens lacunaire ruimten, die bijna langs den geheelen oesophagus en onder dezen communiceeren en tevens naast de slurpscheede twee lacunen min of meer duidelijk van zich afscheiden; en in het overige gedeelte van het lichaam, *drie* overlangsvaten, die onderling door middel van dwarsvaten verbonden zijn. De communicatie in de staart ligt *boven* den endeldarm.

In de oesophageaalstreek vinden wij slechts één vat in de slurpscheede. Dit staat geheel vooraan met de lacunaire verbinding onder de slurpscheede in verband dwars door den wand der scheede. Achteraan doorboort het eveneens den wand der scheede, en zet zich voort in het daaronder gelegen mediane vat.

Bij de lagere vormen (*Valenciniaidae*) zetten de twee lacunen naast de slurpscheede zich verder naar achteren voort en wel in het niveau der dwarsvaatjes, zoodat deze aan de eene zijde in haar vallen en aan de andere zijde er weer uittreden.

Het derde type, het Hoplo-type, is voornamelijk daardoor gekarakteriseerd dat lacunaire ruimten ten eenenmale afwezig zijn. Er is dus een *gesloten bloedvaatstelsel*. Hier vindt men (exc. *Amphiporus hastatus* Mc Int.) in den kop twee vaten die zich geheel vooraan verbinden *boven* de slurpscheede en op de hoogte van den hersenring eveneens in elkaar vallen *onder* de scheede, doch van hieraf tot achter aan de staart komen nu *drie* langsvaten voor, waarvan het mediane in de oesophageaalstreek dikwijls voor een gedeelte *in* de slurpscheede ligt In de darmstreek worden meestal de drie langsvaten door dwarsvaten onderling verbonden. De communicatie in de staart ligt *boven* de endeldarm.

De koplis kan zich sterk vertakken (fig. 3, *Malacobdella*). Het

gedeelte van het mediane vat dat in de slurpscheede ligt wordt in dit type hoe langer hoe kleiner. Er zijn zelfs vormen waar het niet meer in de slurpscheede treedt maar er over zijne geheele lengte onder blijft *(Nemertes, Tetrastemma, Malacobdella)*. In de darmstreek komen over de geheele lengte of alleen in het achterste gedeelte dwarsvaten voor. Of er ontwikkelen zich alleen bij geslachtsrijpheid eenige takjes aan de langsvaten, doch meer aan de laterale dan aan het mediane (fig. 8 *Malacobdella)*. Ontwikkelt er zich een hechtorgaan of zuignap aan het lichaam dan houdt daarmede het bloedvaatstelsel gelijken tred en ontwikkelt talrijke takken in de zuignap (fig. 3 *Malacobdella)*.

Bij alle *Nemertea* heeft dus de voorste vereeniging der bloedruimten plaats *boven* de slurpscheede, de achterste *boven* den endeldarm. Bij alle *Nemertea* zijn overal de bloedruimten van binnen bekleed met een epitheliumlaagje, hierop volgt steeds een hyalien basaallaagje. Buiten dit basaallaagje kunnen of groote blazige cellen liggen (fig. 70 en 71), of protoplasmatische cellen met kernen (fig. 62—65), of er vormen zich uit de protoplasmatische cellen kringspiervezels (fig 66), zelden daarbuiten nog overlangsspiervezels (fig, 74—75).

Wat het nephridium betreft, bij *Carinella* is een gedeelte van de zijdelingsche langsvaten gedifferentieerd tot een dergelijk orgaan. Dit is hier duidelijk een van de bloedvaten afgezonderd gedeelte, even als de stukken in de oesophageaalstreek; het communiceert nog zoowel direct als indirect met het bloedvaatstelsel. Een gedeelte van de wanden van het bloedvat differentieert zich tot eene klier wier functie het is de verbruikte of overtollige stoffen uit het bloed af te zonderen en te transporteeren naar een reservoir: het van het bloedvat afgescheiden gedeelte. Dit heeft nog twee opene communicaties met het bloedvat. De scheiding is dus als het ware nog niet geheel afgeloopen, en de communicatiepunten gaan misschien met den groei van het dier ook verder van elkaar staan, steeds de voorste en de achterste limiet van het nephridium vormend. De excreten der nephridiairklieren moeten naar buiten worden gevoerd,

daartoe vormt zich aan elk reservoir een uitvoergang. De beide uitvoergangen liggen nagenoeg op dezelfde hoogte, zoodat, indien het dier in segmenten verdeeld was, zij in hetzelfde segment zouden te vinden zijn. Zij worden door de basaalmembraan en de huid gewoonlijk toegeknepen, zoodat geen zeewater kan binnendringen, doch door een inwendigen druk, veroorzaakt door de spierwanden van het reservoir, zullen de openingen zich wel moeten verwijden. Ik stel mij dan ook voor dat de uitscheiding der excreties van het nephridium van tijd tot tijd plaats heeft. Het nephridium van *Carinella*, den laagsten vorm van *Nemertea*, waarin tot dusverre een zoodanig orgaan werd gevonden, is dus hoogst primitief.

Hooger ontwikkeld is het nephridairstelsel van *Carinoma*. De functie van afzondering der stofwisselingsproducten is hier verplaatst in de kanalen van het stelsel zelve. Er is hier geen nephridiairklier in het bloedvat aanwezig. De kanalen echter zijn bekleed met een epithelium, bestaande uit louter kliercellen. De afscheiding naar buiten geschiedt niet periodiek maar permanent, daar elke cel voorzien is van een lang trilhaar, dat altijd naar buiten is gericht. Het stelsel, hoewel zóó veranderd dat het onmogelijk met het bloedvaatstelsel kan verward worden, toont echter bij *Carinoma* nog duidelijk zijne verwantschap daarmee. Er bestaan aan weerszijden *drie* opene communicaties en de geheele onderwand van het bloedvat tusschen de eerste en tweede opene verbinding is gemetamorphoseerd in een weefsel dat volkomen gelijkt op dat, waaruit het nephridiairkanaal bestaat dat er vlak langs loopt. Ook hier heeft men dus een gedeelte van het nephridium dat als 't ware van het bloedvat is afgesnoerd. De sporen zijn nog overgebleven! De beide uitvoergangen liggen ook hier in hetzelfde transversale vlak.

In het Schizo-type vindt men het nephridium in zijn geheel gelegen in de lacunaire holten der oesophageaalstreek. Bij enkele soorten strekt het zich nog een klein eind in de darmstreek uit Het geheele kanalenstelsel is meestal vlak tegen den binnenkant der binnenste overlangsspierlaag aangelegen. Er zijn echter vormen waarin het vrij schijnt te baden in de lacunen (*Langia*). Bij de meesten was het mij niet mogelijk den vorm juist na te gaan. Bij *Valencinia* heb ik echter

de zekerheid verkregen dat de vorm die is van een ladder, en dat op de hoogte van elke sport een uitvoergang aanwezig is of gevormd kan worden. Er zijn dus twee langskanalen en talrijke dwarskanalen, zij zijn echter alle even dik. Het geheel wijst op een segmentsgewijs aangelegden bouw van het dier. Hetzelfde treft men aan bij *Polia* en *Lineus*. Bij deze twee genera heb ik echter den vorm niet kunnen nagaan, doch het komt mij voor dat de kanaaltjes alle even dik zijn. Bij *Cerebratulus* en *Langia* echter is duidelijk één dik overlangskanaal te zien en verscheidene andere dunnere. Hierbij heb ik niet meer dan één paar uitvoergangen kunnen vinden. Hoe lager dus de vormen, des te meer paren uitvoergangen er voorhanden schijnen te zijn, hoe hooger des te minder, totdat er slechts één paar over is.

Het nephridiairstelsel der *Hoplonemertea* vertoont weer allerlei trappen van ontwikkeling. Het bestaat uit talrijke kanaaltjes die in gemeenschap staan met twee overlangskanalen, en deze zenden uitvoergangen naar buiten. De uitvoergangen zijn òf ten getale van twee aanwezig, (*Drepanophorus*, *Nemertes*, *Malacobdella*, *Amphiporus pulcher*, etc.) of er komen talrijke voor (*Amphiporus lactifloreus*, en *hastatus*?). Waar er twee voorkomen kunnen deze zich geheel vóóraan (*Amphiporus pulcher*) of midden in (*Drepanophorus rubrostriatus*) of geheel achter aan het stelsel bevinden (*Malacobdella*).

Het nephridiairstelsel van alle *Nemertea* bestaat dus uit een of meer kanalen, al of niet van het bloedvaatstelsel volkomen gescheiden, al of niet voorzien van cilia, en die door middel van uitvoergangen met de buitenwereld in verbinding staan. Deze uitvoergangen liggen alle boven de zenuwstammen.

Ik wensch thans nog even terug te komen op mijne, hoewel zeer voorloopige, hypothese over de physiologische functie der twee slurpscheedevaten van het Palaeo-type, van het in de slurpscheede liggend mediane vat der beide andere typen en van de slurpscheedezakken van *Drepanophorus*.

Mc Intosh was de eerste die, zoowel in het Schizo-type als in het Palaeo-type, gewag maakte van een vat dat in de slurpscheede lag. Bij *Lineus marinus* vond hij in het voorste deel der oesophageaal-

streek het mediane vat in de scheede liggen en beschreef van *Carinoma Armandi* twee vaten in de scheede, gelegen op het zelfde niveau als de horens van den halvemaanvormigen darm. Eigenaardig kan het genoemd worden dat Mc Intosh bij de beschrijving der laatste zegt: „de physiologische beteekenis van deze vaten is duidelijk, sinds de ontdekking van eene regelmatige rij van vaten die in de slurpscheede uitmonden." Bedoelde Mc Intosh hiermede iets anders dan dat het bloedvaatstelsel blijkt samen te hangen met de slurpscheede? Dewoletzky zag het mediane vat in de scheede ook bij een vorm van het Hoplo-type (*Drepanophorus*).

Het spreekt van zelf dat ik, overtuigd van het feit dat het bloedvaatstelsel *niet* in open verband staat met de slurpscheede, de hypothese (?) van Mc Intosh niet kan aannemen, te meer omdat hij zich tevreden stelt met de woorden: „de physiologische beteekenis is duidelijk" met welke woorden niet alleen verscheidene physiologische beteekenissen kunnen bedoeld worden, maar zelfs niet ééne definitief wordt aangeduid. Ik wenschte daarom eene andere hypothese op te werpen, welke luidt: Zoowel de twee blind eindigende vaten in de slurpscheede van het Palaeo-type, als dat gedeelte van het mediane vat dat in de slurpscheede ligt bij het Schizo- en Hoplo-type, als de „membranacious sacs" (Hubrecht) van *Drepanophorus*, hebben eene rol te vervullen met betrekking tot de stofwisseling der slurpscheede, zoowel wat betreft oxygenatie als wegvoering van overtollige stofwisselingsproducten."

Het is overbodig alle gronden, die mij tot deze gedachten voerden, hier te herhalen. Men leze slechts alles wat ik omtrent bovengenoemde organen of orgaangedeelten heb medegedeeld bij mijne beschrijving van het bloedvaatstelsel der afzonderlijke soorten (p. 44, 45, 51, 59, 60, 69, 72, 73, 75—78, 81, 83).

Bij die vormen, waar het bewuste vat slechts voor een klein gedeelte, of in het geheel niet meer in de slurpscheede ligt, is deze òf betrekkelijk klein, zoodat de producten der stofwisseling genoegzaam door de wanden der scheede zelve naar het parenchymateuse geleiweefsel, waarin het nephridiairstelsel ligt, kunnen verplaatst worden, of de slurpscheede is groot, maar hare oppervlakte wordt

aanmerkelijk vergroot door middel van zakken die langs de geheele lengte in het parenchymateuse weefsel dringen en die dus van dubbelen dienst kunnen zijn: 1° als tijdelijke reservoirs voor het slurpscheede-vocht (HUBRECHT, 35) en 2° als overbrengers van de producten der stofwisseling der slurpscheede naar het parenchymateuse weefsel, waarin het nephridiairstelsel ligt.

LITERATUUR

over het bloedvaatstelsel en de nephridia (excretorisch apparaat) der Nemertinen.

1. Delle Chiaje. Memorie sulla storia e notomia degli animali senza vertebre del Regno di Napoli. Volume II. p. 408. 1828.

2. Delle Chiaje. Descrizione e notomia degli animali invertebrati delle Sicilia citeriore osservati vivi negli anni 1822–1830. Volume III. p. 128.

3. Dugès. Aperçu de quelques observativi nouvelles sur les Planaires et plusieurs genres voisins. — Ann. Sc. Nat. XXI. 1830.

4. Johnston. Miscellanea zoologica. — Magazine of Zoology and Botany I. 1837.

5. Rathke. Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Physiologie. — Neueste Schriften der Naturf. Ges. zu Danzig. III. 1842.

6. Blanchard. Mémoire sur un animal appartenant au sous-embranchement des Vers (Le genre Malacobdelle de Blainville.) — Ann. Sc. Nat. (3) Zool. IV. 1845.

7. De Quatrefages. Etudes sur les types inférieurs de l'ébranchement des Annelés. Mémoire sur la famille des Némertiens. — Ann. Sc. Nat. (3) Zool. VI. 1846.

8. Blanchard. Recherches sur l'organisation des Vers. Chap. V. et Chap. IX. — Ann. Sc. Nat. (3) Zool. VIII. 1847.

9. Blanchard. Recherches sur l'organisation des Vers. Chap. XII. — Ann. Sc. Nat. (3) Zool. XII. 1849.

10. Blanchard. Second Mémoire sur l'organisation des Malacobdelles. — Ann. Sc. Nat. (3) Zool. XII. 1849.

11. Max Schultze. Beiträge zur Naturgeschichte der Turbellarien. Greifswald, 1851.

12. Max Schultze. Zoologische Skizzen. — Zeitschr. f. wiss. Zool. V. 1852.

13. Van Beneden. Recherches sur la Faune littorale de Belgique. — Mém. Acad. Sc. Belge. XXXII. 1861.

14. Keferstein. Untersuchungen über niedere Seethiere. VI. Untersuchungen über die Nemertinen. — Zeitschr. f. wiss. Zool. XII. 1862.

15. Claparède. Beobachtungen über Anatomie und Entwickelung wirbelloser Thiere. Leipzig, 1863.

16. Fedschenko. — Protocolle der Gesellschaft der Freunde der Naturwissenschaften zu Moscau. Bd. X. Hft. 2. 1872.

17. Ray Lankester. A Contribution to the Knowledge of Haemoglobin. — Proc. Roy. Soc. Lond. XXI. 1872.

18. Mc Intosh. A Monograph of the British Annelids. Part I, The Nemerteans. 2 Vols. London (Publications of the Ray Society), 1873—1874.

19. Hubrecht. Aanteekeningen over de anatomie, histologie en ontwikkelingsgeschiedenis van eenige Nemertinen. Utrecht 1874.

20. Hubrecht. Untersuchungen über Nemertinen aus dem Golfe von Neapel. — Niederländ. Archiv. f. Zool. II. 1874.

21. Hubrecht. Some remarks about the minute anatomy of Mediterranean Nemerteans. — Quart. Journ. Micr. Sc. XV. 1875.

22. Marion. Anatomie d'un type remarquable du groupe des Némertiens: Drepanophorus spectabilis. — Compt. Rend. LXXX. 1875.

23. Marion. Anatomy of a remarkable type of the groupe of Nemerteans: Drepanophorus spectabilis. — Ann. a. Mag. of Nat. Hist. XV. 1875.

24. Mc Intosh. On Amphiporus spectabilis and other Nemerteans. — Quart. Journ. Micr. Sc. XV. 1875.

25. Mc Intosh. On Valencinia Armandi, a new Nemertean. — Trans. Linn. Soc. Lond. 2d. Ser. Vol. I. Zoology. Dec. 1875.

26. Mc Intosh. On the central nervous system, the cephalic sacs, and other points in the anatomy of the Lineidae. — Journ. of Anat. and Physiol. X. Jan. 1876.

27. Moseley. On a young specimen of Pelagonemertes Rollestoni. — Ann. a. Mag. of Nat. Hist. XVI. 1876.

28. Semper. Die Verwandschaftsbeziehungen der Gegliederten Thiere. — Arb. Zool. Zoot. Inst. Würzburg. III. 1876.

29. Barrois. Recherches sur l'Embryologie des Némertes. Lille, 1877.

30. Hoffmann. Zur Anatomie und Ontogenie von Malacobdella. — Versl. en Med Kon. Akad. v. Wet. Afd. Nat. XI. 1877.

31. Von Kennel. Beiträge zur Kenntniss der Nemertinen. — Arb. Zool. Zoot. Inst. Würzburg. IV. 1877.

32. Giard. Sur l'Avenardia Priei. Némertien géant de la côté occidentale de France. — Bull. Sc. Dép. Nord. Ann. I. 1878.

33. Giard. (Idem). — Compt. Rend. LXXXVII. 1878.

34. Giard. On Avenardia Priei. A gigantic Nemertean. — Ann. and Mag. of Nat. Hist. II. 1878.

35. Hubrecht. The genera of European Nemerteans critically revised, with descriptions of several new species. — Notes from the Leyden Museum. I. n°. 44. 1879.

36. Gulliver. On a new Land Nemertine, Tetrastemma rodericanum. — Phil. Trans. CLXVIII. 1879.

37. Graff. Geonemertes chalicophora, eine neue Landnemertine. — Morph. Jahrb. V. 1879.

38. Dewoletzky. Zur Anatomie der Nemertinen. Vorläufige Mittheilung. I. II. — Zool. Anz. III. 1880. p. 375. u. 396.

39. Hubrecht. Der excretorische Apparat der Nemertinen. — Zoologischer Anzeiger. Jahrg. VIII N°. 186. 1885.

Voor de Systematiek werden gebruikt n°. **18** en n°. **35.**

VERKLARING DER PLATEN.

Op plaat I en II zijn de bloedvaten met rood, de nephridia met blauw aangeduid. De kleine streepjes die de figuren op Plaat I vergezellen, geven de dwarsdoorsneden aan wier schematische voorstellingen op Plaat II te vinden zijn. De nummers, bij die streepjes geplaatst, zijn dezelfde als die der correspondeerende schematische figuren op Plaat II.

Plaat II bevat slechts schemata van dwarsdoorsneden. Al wat grijs getint is, behoort tot het zenuwstelsel.

I = *darm*,

Ps. = *slurpscheede.*

De figuren op Plaat III zijn alle geteekend met behulp der camera lucida.

PLAAT I.

Fig. 1. Schema van het bloedvaatstelsel in den kop, het oesophageaal- en het darmgedeelte van *Cephalotrix linearis* (RATHKE) OERST.

Fig. 2. Schema van het bloedvaatstelsel (1e vorm) in den kop en het oesophageaalgedeelte van *Carinella annulata* (MONT.) MC INT.)

Fig. 3. Schema van het bloedvaat- en nephridiairstelsel van *Malacobdella grossa* (O. F. M.) BLAINV.

Fig. 4. Schema van het bloedvaatstelsel (2e vorm) en het nephridiairstelsel in den kop en het oesophageaalgedeelte van *Carinella annulata* (MONT.) MC INT.

Fig. 5. Schema van bloedvaat- en nephridiairstelsel in den kop en het oesophageaalgedeelte van *Carinoma Armandi* (Mc Int.) Oud.

Fig. 6 en 10. Schema van het bloedvaatstelsel van *Tetrastemma candidum* (O. F. M.) Oerst.

Fig. 7 en 10. Schema van het bloedvaatstelsel en het nephridiairstelsel van *Drepanophorus rubrostriatus* Hubr. Het gedeelte van het mediane vat, dat tusschen twee witte afbrekingspunten is geteekend, ligt in de slurpscheede.

Fig. 8 en 10. Schema van het bloedvaatstelsel van *Amphiporus hastatus* Mc Int.

Fig. 9 en 10. Schema van het bloedvaat- en nephridiairstelsel van *Amphiporus lactifloreus* (Johnst.) Mc Int. Het gedeelte van het mediane vat dat tusschen twee witte afbrekingspunten is geteekend, ligt in de slurpscheede.

Fig. 10. Zie Fig. 6, 7, 8 en 9.

Fig. 11 en 12. Schema van het bloedvaat- en nephridiairstelsel van *Polia curta*. Hubr. Het gedeelte van het mediane vat, dat tusschen twee witte afbrekingspunten geteekend is, ligt in de slurpscheede.

Fig. 13, 14, 15 en 16. Schema van het bloedvaat- en nephridiairstelsel van *Valencinia longirostris* Quatr. Het gedeelte van het mediane vat, dat tusschen twee witte afbrekingspunten geteekend is, ligt in de slurpscheede. Fig. 14 sluit onmiddelijk aan Fig. 13 aan.

Fig. 17 en 18. Schema van het bloedvaat- en nephridiairstelsel van *Lineus sanguineus* (Rathke) Mc Int. Het gedeelte van het mediane vat, dat tusschen twee witte afbrekingspunten is geteekend, ligt in de slurpscheede.

PLAAT II.

DWARSDOORSNEDEN.

Fig. 19—21. Cephalotrix linearis (Rathke) Oerst. Zie Fig. 1.

Fig. 19. Door de praecerebraalstreek.

Fig. 20. Door de cerebraalstreek (hersenring).

Fig. 21. Door de oesophageaalstreek.

Fig. 22—27. Carinella annulata (Mont.) Mc Int.
Zie Fig. 2 en 4.

Fig. 22. Door de darmstreek.

Fig. 23. Door de oesophageaalstreek; links naar beneden en rechts naar boven heeft de lacune een gedeelte van zich afgezonderd.

Fig. 24. Idem; met twee vaten in de scheede. De zijdevaten ieder met een boog naar boven, half lacunair.

Fig. 25. Door de nephridaalstreek. De linker helft der figuur stelt voor het bloedvat met de daarin liggende spongieuse nephridiairklier en daarboven het nephridiairkanaal. De rechter helft stelt voor het zelfde als de linker helft, doch daarenboven nog de voorste opene communicatie tusschen bloedvat en nephridiairkanaal.

Fig. 26. Idem. De linker helft stelt voor het bloedvat en de achterste opene communicatie tusschen dit en het nephridiairkanaal. De rechter helft stelt voor het bloedvat met de daarin liggende spongieuse nephridiairklier, en eene communicatie van het nephridiairkanaal met deze klier.

Fig. 27. Idem. De twee eenige uitvoergangen van het nephridiairstelsel zijn getroffen.

Fig. 28—37. Carinoma Armandi (Mc Int.) Oud.
Zie Fig. 5.

Fig. 28. Door de punt van den snuit. Samenkomst der vier groote lacunen.

Fig. 29. Door de praecerebraalstreek, vier groote koplacunen zijn zichtbaar aan weerszijden der slurpscheede.

Fig. 30. Door de cerebraalstreek. De vier lacunen zijn tot twee geworden en schuiven met de slurpscheede tusschen den hersenring door.

Fig. 31. Door de postcerebraalstreek. De mond is getroffen. Onderlinge samenhang der 6 vaten: 2 gewone zijdevaten, 2 bovenslurpscheedevaten en 2 in de slurpscheede liggende vaten. Deze zijn alle te zien in de volgende doorsnede, voorgesteld in

Fig. 32. Door de oesophageaalstreek. De zes langsvaten zijn zichtbaar.

Fig. 33. Door de nephridiaalstreek. De boven en de in de slurpscheede liggende vaten zijn verdwenen, blind eindigende. De twee bloedvaten en de nephridiairkanalen zijn zichtbaar.

Fig. 34. Idem. De twee eenige uitvoergangen van het nephridiairstelsel zijn getroffen. De gestippelde lijn in Fig. 5 toont de richting aan der denkbeeldige doorsnede in onze Fig. 34 voorgesteld.

Fig. 35. Idem. Aan weêrszijden 1 bloedvat en 2 nephridiairkanalen.

Fig. 36. Idem. De twee nephridiairkanalen vallen samen.

Fig. 37. Idem. Achterste communicatie tusschen bloedvat en nephridium.

Fig. 38. Door de praecerebraalstreek van Tetrastemma candidum (O. F. M.) Oerst. Zie Fig. 6.

Fig. 39 en 40. Amphiporus lactifloreus (Johnst.) Mc. Int. Zie Fig. 9.

Fig. 39 Door de postcerebraalsteek.

Fig. 40. Door de oesophageaalstreek. Uitwendige openingen van het nephridiairstelsel, zoowel onder als boven de zenuwstammen.

Fig. 41. Door de darmstreek van Hoplonemertea (excl. Malacobdella) Schizonemertea, Valenciniaidae en Poliaidae. Zie Fig 10, 12, 16, 18.

Fig. 42. Door de oesophageaalstreek van Drepanophorus rubrostriatus Hubr. met de slurpscheede-zakken en de twee eenige uitwendige openingen van het nephridiairstelsel. Zie Fig. 7.

Fig. 43—51. Polia curta Hubr. Zie Fig. 11.

Fig. 43. Door de praecerebraalstreek. Het voorste gedeelte van het bloedvaatstelsel communiceert niet met elkaar.

Fig. 44. Door de cerebraalstreek, Communicatie tusschen de koplacunen boven de slurpscheede.

Fig. 45. Idem. De lacunen aan weerszijden der slurpscheede hebben zich eerst onder deze verbonden en verdeelen zich dan in drieën, een stuk onder de slurpscheede latende.

Fig. 46. Idem. Communicatie tusschen de koplacunen en het in de slurpscheede liggend rugvat.

Eig. 47. Idem. Vereeniging der lacunen, die zich nu over de hersenen heen verbreiden.

Fig. 48. Door de postcerebraalstreek. De achterste hersenlobben drijven in de lacunen.

Fig. 49. Idem. Het naar voren springende gedeelte van de

mondholte baadt in de lacune, gedeeltelijk liggende boven de hersenlobben.

Fig. 50. Idem. De mondopening is getroffen. Twee lacunen, aan elke zijde één.

Fig. 51. Door de oesophageaalstreek. De lacunen omsluiten den oesophagus, behalve aan de rugzijde. Het nephridiairstelsel ligt in de lacune tegen den buitenwand aan. Twee uitvoergangen zijn getroffen.

Fig. 52 en 53. Valencinia longirostris QUATR.
Zie Fig. 14.

Fig. 52. Door het voorste darmgedeelte. Uit de lacunen ontstaan de twee vaten (het rugvat ligt hier onder de slurpscheede) en de twee slurpscheedelacunen. Deze zijn onderling door dwarsvaatjes verbonden.

Fig. 53. Door de cerebraalstreek, nog vóór de opening der slurpscheede. Talrijke koplacuuen.

Fig. 54. Door de cerebraalstreek van Lineus sanguineus (RATHKE) MC INT. (hersenring). Het onderling verband tusschen de koplacunen en het vat in de slurpscheede, abnormaal. Zie Fig. 17.

PLAAT III.

Fig. 55. Het uittreden van het vat uit de slurpscheede ; in de oesophageaalstreek, geteekend naar een praeparaat van *Valencinia longirostris* QUATR. — Zeiss. E. Oc. 1.

Fig. 56. Voorste opene communicatie van het nephridiairstelsel met het bloedvat bij *Carinoma Armandi* (MC INT.) OUD. Het nephridiairkanaal ontstaat uit het weefsel van den wand van het bloedvat, dat ook in den omtrek der opening van geheel anderen bouw is dan elders. — Zeiss. E. Oc. 1.

Fig. 57. Tweede opene communicatie van het nephridiairstelsel met het bloedvat bij *Carinoma Armandi* (MC INT) OUD. — Zeiss. E. Oc. 2.

Fig. 58, 59, 60, 61. Vier opeenvolgende dwarsdoorsneden van *Carinoma Armandi* (MC. INT.) OUD. ter rechtvaardiging van het schema nº. 31. — Zeiss. E. Oc. 2.

Fig. 62. Dwarsdoorsnede door een der zijdevaten van *Langia formosa* HUBR. — Seibert Imm. 7. Periskopisch Oculair.

Fig. 63. Dwarsdoorsnede door een der zijdevaten van *Langia formosa* HUBR. met een overlangsgetroffen invallend dwarsvaatje. — Seib. Imm. 7. Per. Oc.

Fig. 64. Een geheel in ééne dwarssnede liggend dwarsvaatje (links en rechts afgesneden) van *Langia formosa* HUBR. — Seib. Imm. 7. Per. Oc.

Fig. 65. Dwarsdoorsnede door een dwarsvaatje van *Cerebratulus marginatus* REN. — Seib. Imm. 7. Per. Oc.

Fig. 66. Dwarsdoorsnede door een der zijdevaten van *Cerebratulus hepaticus* HUBR. — Seib. Imm. 7. Per. Oc.

Fig. 67. Langsdoorsnede (sagittaal) door de praecerebraalstreek (vóór de opening der slurpscheede) van *Valencinia longirostris*. QUATR. Eene bovenste en eene onderste lacune zijn getroffen. Geteekend met verschillende instellingen van den mikroskoop, zoodat het epithelium, dat den centralen cylinder omgeeft, ook aangegeven is. Vergelijk hierbij Fig. 53. — Seib. Imm. 7. Per. Oc.

Fig. 68. Dwarsdoorsnede door het rugvat in de slurpscheede van *Polia curta* HUBR. — Seib. Imm. 7. Per. Oc.

Fig. 69. Dwarsdoorsnede door het rugvat in de slurpscheede van *Drepanophorus rubrostriatus* HUBR. — Seib. Imm. 7. Per. Oc.

Fig. 70. Een klein vaatje in het geleiachtig steunweefsel van *Amphiporus hastatus* MC INT., dwars. — Seib. Imm. 7. Per. Oc.

Fig. 71. Dito, geheel in eene doorsnede liggend. — Seib. Imm. 7. Per. Oc.

Fig. 72. Het bovenslurpscheedevat bij *Carinoma Armandi* (MC INT.) OUD., dwars, in tweeën gedeeld. — Seib. Imm. 7. Per. Oc.

Fig. 73. Hetzelfde, normaal. — Seib. Imm. 7. Per. Oc.

Fig. 74. Het zijdevat van *Carinoma Armandi* (MC INT.) OUD., gedeeltelijk; schuin getroffen. Men ziet duidelijk eene binnenste epitheliumlaag, eene daarop volgende hyaliene basaallaag, dan eene laag van nog min of meer protoplasmatische cellen, die zich om het vat heenleggen; en ten slotte eene laag van dergelijke cellen die zich uitstrekken in de richting langs het vat, zoodat eene kringvezellaag en eene langsvezellaag ontstaat. — Seib. Imm. 7. Per. Oc.

Fig. 75. Een zijdevat van *Carinoma Armandi* (MC INT.) OUD., recht getroffen. — Seib. Imm. 7. Per. Oc.

ERRATA.

Bl.	5,	regel	9 v. b.	staat:	bloetvaatstelsel,	lees:	bloedvaatstelsel.
„	7,	„	12 v. b.	„	contstant,	„	constant.
„	10,	„	13 v. o.	„	dat vindt,	„	dan vindt.
„	11,	„	2 v. b.	„	een lang,	„	eene laag.
„	15,	„	10 v. b.	„	buiten,	„	buik.
„	16,	„	6 v. b.	„	liggen,	„	leggen
„	16,	„	14 v. b.	„	spijting,	„	splijting.
„	16,	„	2 v. o.	„	tootsen,	„	toonen.
„	24,	„	5 v. o.	„	*obscura*,	„	*obscurum*.

STELLINGEN.

STELLINGEN.

I.

Het vormen van een protistenrijk berust op goede gronden.

II.

Ten onrechte zoekt men verwantschap tusschen Limulus en de Phyllopoden.

III.

Te recht zegt G. HALLER dat Acarina geen Arachnoidea kunnen zijn.

IV.

Linguatuliden (Pentastomiden) zijn wormen.

V.

Pycnogoniden kunnen niet bij de Arachnoidea gerangschikt worden.

VI.

Nog in eenige der nieuwste handboeken, zoowel van Zoölogie als van Palaeontologie, worden de Sirenia (Halicore en Manatus) met de Dolfijnen en Walvisschen in ééne groep vereenigd. Dit verdient afkeuring.

VII.

Manatus en Bradypus hebben 7 halswervels.

VIII.

De zoogenaamde uitwendige kieuwbogen der Selachii zijn slechts kieuwstralen, die ten gevolge hunner ligging eenigszins van vorm veranderd zijn.

IX.

De hypothese van Thacher-Mivart-Balfour omtrent het ontstaan der ledematen van Gewervelde dieren is te verkiezen boven de Archipterygium-hypothese van Gegenbaur.

X.

De mondbocht der Vertebrata is een gemetamorphoseerd paar kieuwspleten.

XI.

De verdeeling der Planten door Goebel in Thallophyta, Archegoniata en Angiospermae is de beste.

XII.

Bacteriën mogen niet met de Cyanophyceeën vereenigd worden tot Schizomyceten.

XIII.

Myxomyceten zijn geen planten.

XIV.

Dat de Algae, die in dieren voorkomen, zouden moeten dienen om den laatsten voedsel te verschaffen, moet betwijfeld worden.

XV.

Chaetetidae (met uitzondering van Labechia en Beaumontia) zijn Bryozoën, geene Zoantharia.

XVI.

Slechts ééne kracht is onafhankelijk van alle andere; zij is de algemeene aantrekkingskracht en zal altijd blijven bestaan, in tegenstelling met die andere.

Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.

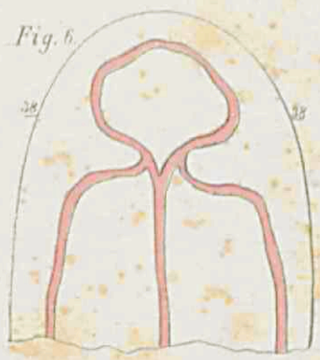


Fig. 7.

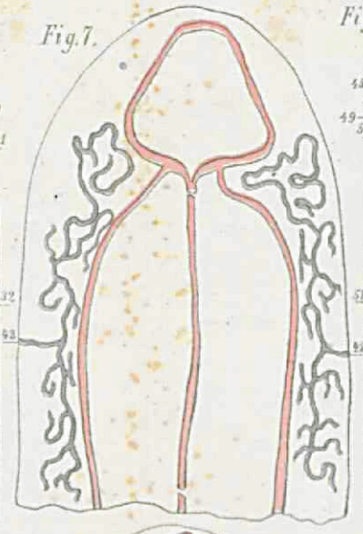


Fig. 8.

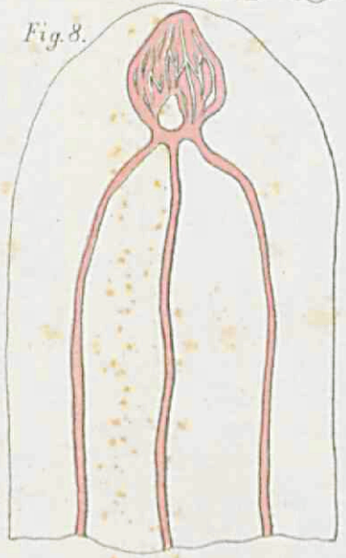


Fig. 9.



Fig. 10.



Fig. 11.



Fig. 12.

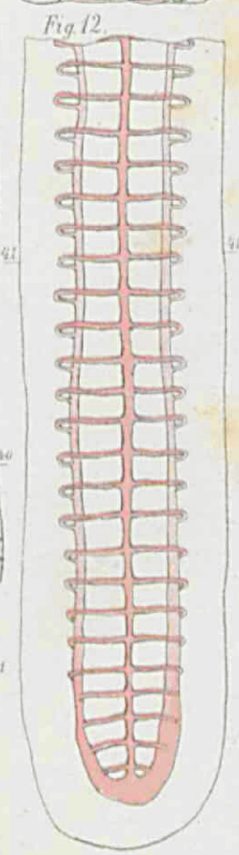


Fig. 13.



Fig. 14.

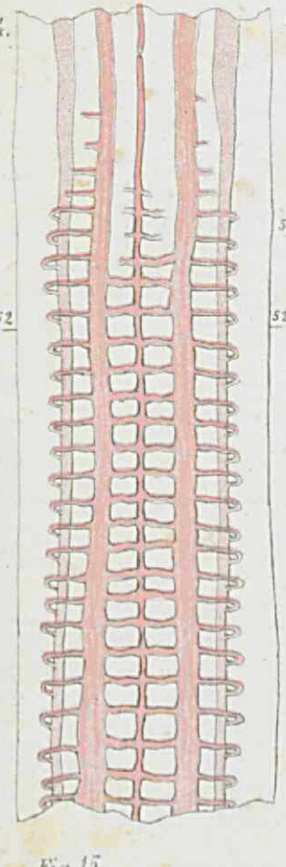


Fig. 15.

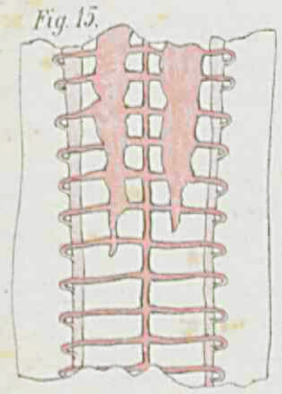


Fig. 16.

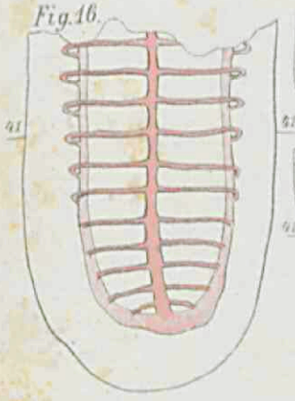
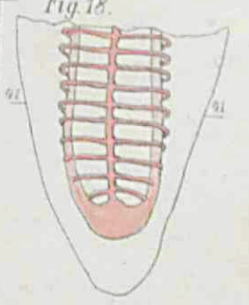


Fig. 17.



Fig. 18.



A.C. Oudemans, del.

Lith. P. W. v. d. Weyer, Utrecht.

Fig. 19.



Fig. 20.

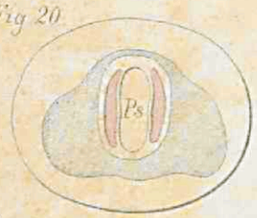


Fig. 21.

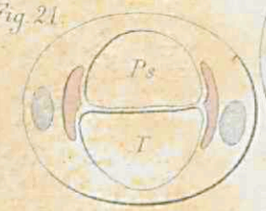


Fig. 22.

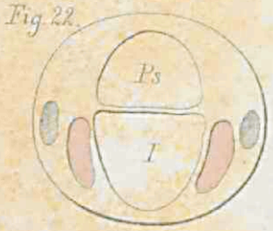


Fig. 23.

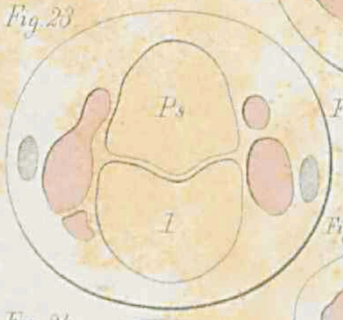


Fig. 24.

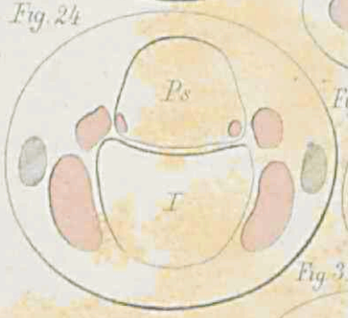


Fig. 25.

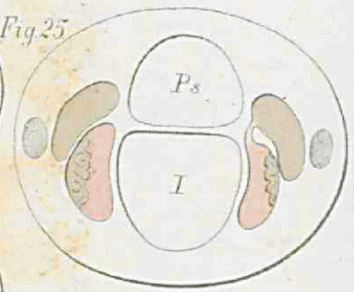


Fig. 26.

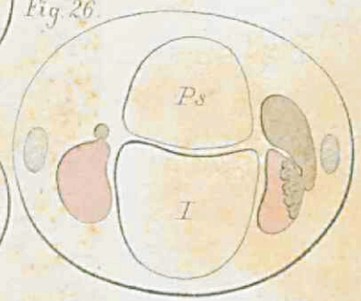


Fig. 27.

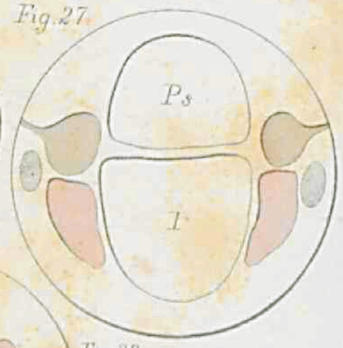


Fig. 28.



Fig. 29.



Fig. 30.

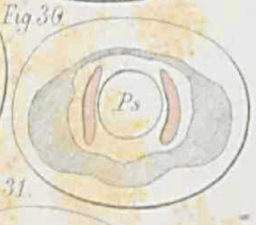


Fig. 31.

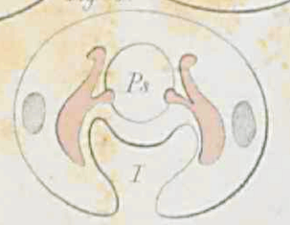


Fig. 32.

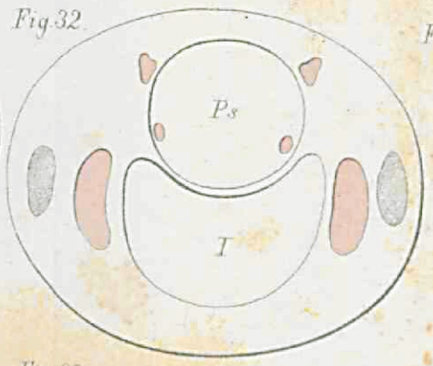


Fig. 33.

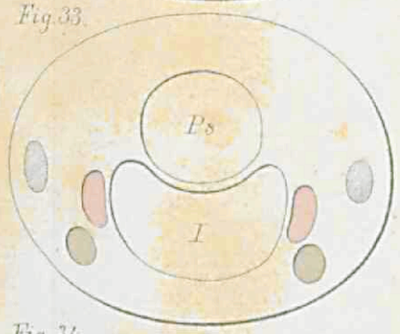


Fig. 34.

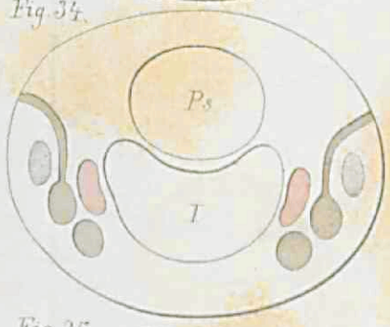


Fig. 35.



Fig. 36.

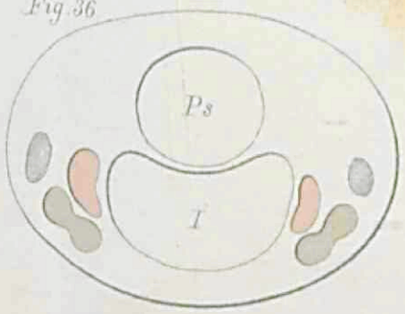


Fig. 37.

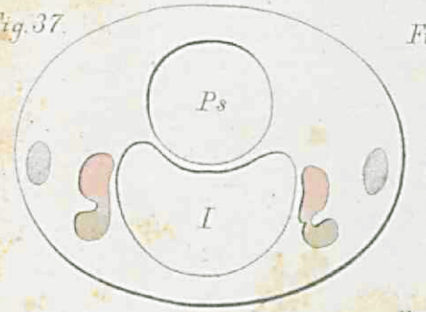


Fig. 38.

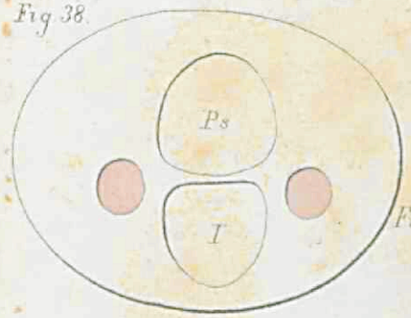


Fig. 39.

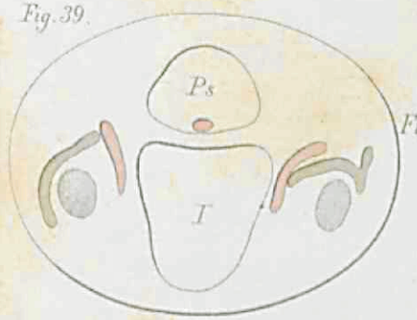


Fig. 40.

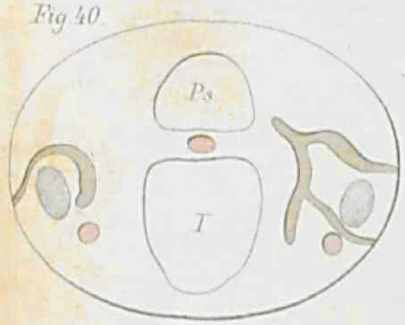


Fig. 41.

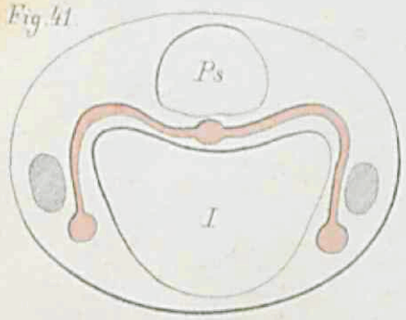


Fig. 42.



Fig. 43.



Fig. 44.



Fig. 45.



Fig. 46.



Fig. 47.



Fig. 48.

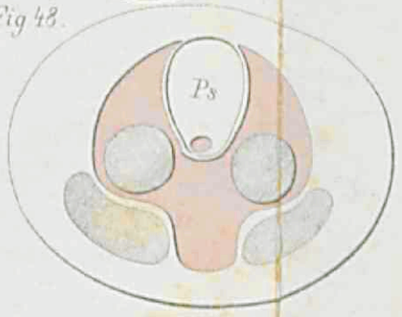


Fig. 49.

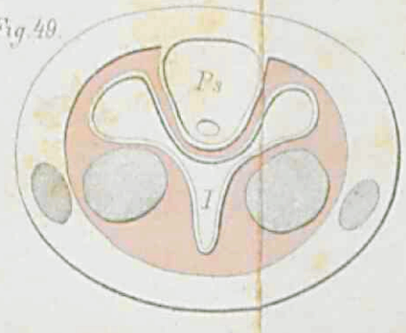


Fig. 50.

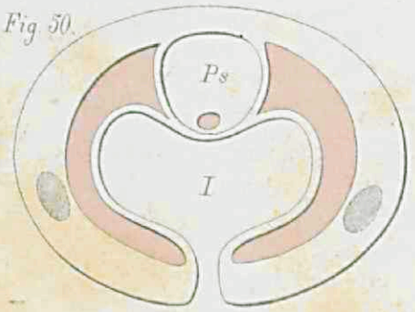


Fig. 51.

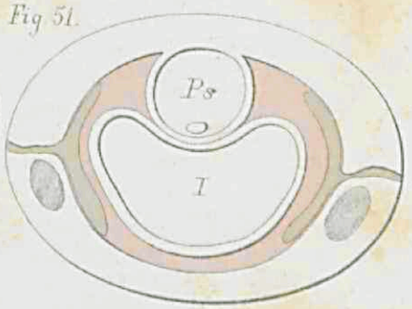


Fig. 52.

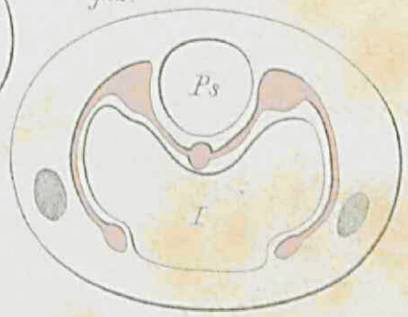


Fig. 53.

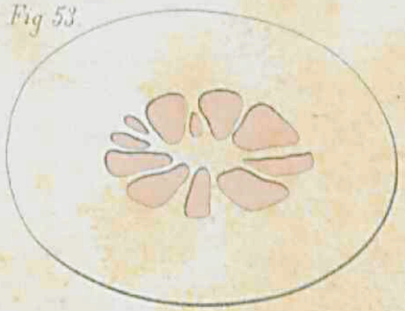
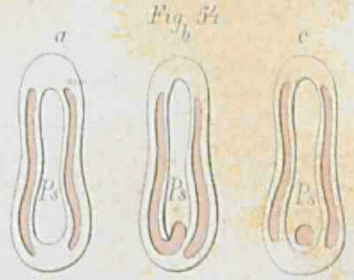


Fig. 54.



A.C. Oudemans del.

Lith. P.W. v.d. Weyer, Utrecht.

Fig. 55

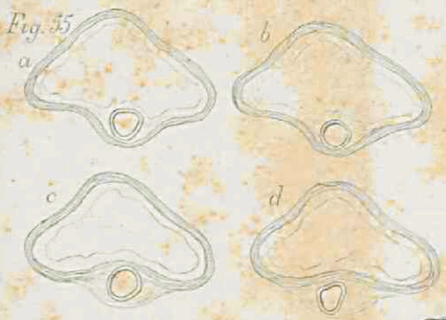


Fig. 56



Fig. 57



Fig. 58



Fig. 59



Fig. 60



Fig. 61



Fig. 62



Fig. 63



Fig. 64



Fig. 65



Fig. 66



Fig. 67



Fig. 68



Fig. 69



Fig. 70



Fig. 71

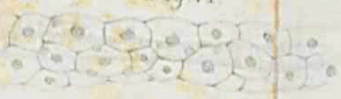


Fig. 72

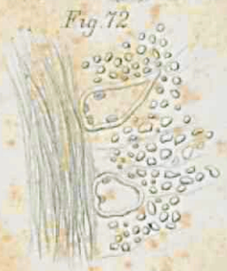


Fig. 73



Fig. 74



Fig. 75



A.C. Oudemans, del.

Lith. P. W. v. d. Weijer, Utrecht.