

HET ONTSTAAN EN DE ONTWIKKELING  
DER  
L I N T W O R M E N  
EN VAN EENIGE ANDERE  
INGEWANDSWORMEN BIJ MENSCHEN EN DIEREN,  
NAAR PROF. RUD. LEUCKART E. A.  
DOOR  
R. T. MAITLAND.

---

Nog voor weinige jaren hield men de dieren, die toen tot de afzonderlijke klasse der ingewandswormen (*Entozoa*) behoorden, voor zoodanige, welke gedurende hun geheele leven als parasieten, meest binnen andere dieren leefden en ook slechts aldaar leven konden. In dien engeren zin kennen wij heden geene ingewandswormen meer. Onze tegenwoordige dierkundigen verdeelen thans die klasse in twee afzonderlijke, namelijk in die der rondwormen (*Nematelmintha*), en in die der platwormen (*Platyelmintha*); de klasse der *Entozoa* kon, als zoodanig, niet meer behouden blijven, wijl de wetenschap ons geleerd heeft dat deze dieren, nu eens toevallig, dan weder geheel standvastig, een korter of langer tijdperk van hun leven vrij buiten de dieren doorbrengen, in welke zij wonen. Het is gewoonlijk de jeugdige en niet geslachte leeftijd, dien deze dieren aldus doorleven.

Fig. 1. De meeste, zooals de lintwormen, komen als kleine bijna onzichtbare eieren of als pas ontwikkelde larven (Fig. 1) op de eene of andere wijze, meest met de ontlastingsstoffen van het wezen dat hun huisvesting gaf, naar buiten, en blijven nu onder den eenen of anderen vorm aldaar, tot



(sterk vergroot)

dat zij, na langeren of korteren tijd, mede op eene actieve of passieve wijze, in het dierlijk lichaam geraken en hun vrij leven weder met een parasitisch verwisselen. Sommigen worden door het wezen, dat hen later zal huisvesten, wellicht reeds in den toestand van eieren met het voedsel opgenomen, zooals b. v. de lintwormen; terwijl anderen, die wellicht reeds gedurende langeren tijd onder den eenen of anderen, dikwijls zeer afwijkenden vorm in het water geleefd hebben, zich op eene zelfstandige wijze een weg tot het lichaam van hun toekomstigen hospes weten te banen, hetzij door diens natuurlijke openingen of diens uitwendige bekleedingen te doordringen. Dit doordringen wordt in vele gevallen door de aanwezigheid van boorwerktuigen gemakkelijk gemaakt, die bij vele jonge voorwerpen worden aangetroffen, zelfs bij die welke, zooals b.v. de *Nematelmintha*, geene eigenlijke gedaanteverwisseling hebben.

Met het indringen in een levend lichaam zijn de ingewandswormen echter nog in geene deele altijd ter plaatse hunner bestemming aangekomen. Zij doorboren dikwerf de organen in welke zij het eerst terecht kwamen als de wanden van het darmkanaal, de huidspierlaag enz. om zoo, langs langeren of korteren weg, in de meest verschillende innerlijke weefsels te geraken. Soms geschiedt de verbreiding der entozoa door het dierlijk lichaam ook langs eenen meer passieven weg, met behulp van den bloedsomloop, die hen dan dikwijls, ver verwijderd van de plaats van opname, in de meest afgelegene deelen afzet. Onder zulke omstandigheden is het duidelijk, dat er wel nauwelijks eenig orgaan bestaat, al is het ook nog zoo goed beschut, dat niet soms door entozoa bewoond wordt aangetroffen; zoo vindt men ze b.v. in de hersenen, in den oogbol, in het verlengsel van het weivliesachtig hartzakje, in de lever, in de galblaas, enz.

Zelfs dan wanneer de ingewandswormen zelf in het dierlijk lichaam niet meer rondzwerfen, veranderen zij nog dikwijls van woning. Het dier waarin zij wonen dient een ander dier tot voedsel, of wordt misschien toevallig door een ander dier met het voedsel verslonden; zij komen in nieuwe woonplaatsen onder min of meer afwijkende invloeden: uit een kleiner, wellicht plantenetend dier in een grooter, dat zich wellicht met vleesch voedt, uit een koudbloedig, misschien in het water levend, in een warmbloedig op het land levend dier enz. Alle deze veranderingen zijn voor deze parasitische dieren van het hoogste belang. In hunne vroegere woonplaats hadden zij wellicht

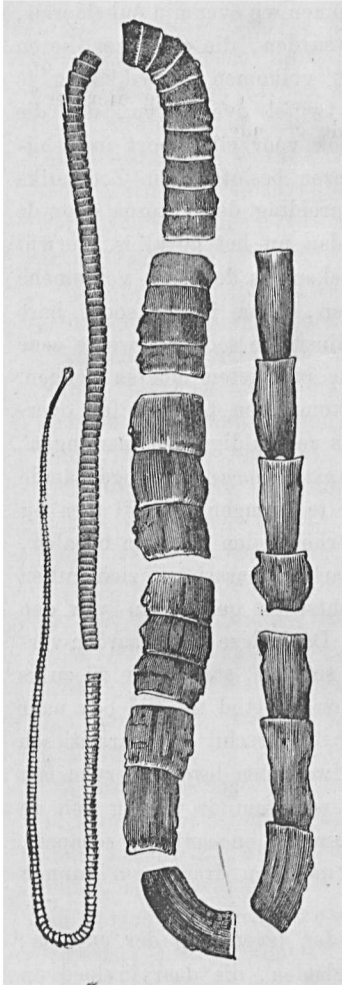
niet zulke goede, tot hunne volkomen ontwikkeling vereischte voorwaarden gevonden; zij bleven klein, geslachtloos, zelfs ook nog wel in larvenvorm, terwijl zij nu wellicht, na verandering van woonplaats, tot volkomen ontwikkeling geraken en tot voortplanting hunner soort geschikt worden.

Hoe de invloed van deze uitwendige veranderingen in levenswijze physiologisch verklaard moet worden, kunnen wij evenmin ophelderen, als wij de som kennen van al die voorwaarden, die elk dezer dieren in het bijzonder noodig heeft, om tot volkomen ontwikkeling te komen. Daarentrent echter kan geen twijfel overblijven, dat die voorwaarden niet alleen bestaan, maar ook voor elke soort in 't bijzonder in bepaalde, soms zeer enge grenzen besloten zijn. Zoo zulks het geval niet ware, dan zoude de verspreiding der entozoa door de dierlijke wereld veel gelijkmatiger zijn, dan nu het geval is. Terwijl nu onder de hoogere dieren, die zooals bekend is de meest volkomene vormen van ingewandswormen herbergen, bijna iedere soort hare eigene bewoners heeft, zouden dan ten minste de soorten, welke eene gelijksoortige spijs nuttigen, ook gelijke parasieten moeten hebben. Langs eene proefondervindelijken weg komt men tot dezelfde overtuiging. Zoo is het b.v. LEUCKART, ondanks veelvuldige proefnemingen, nimmer mogen gelukken de larve der *Taenia coenurus*, de zoogenaamde draaiworm, in den bok tot ontwikkeling te brengen, terwijl men bij het schaap, bijna met mathematische zekerheid, den dag kan bepalen, waarop de verschijnselen van deze gevaarlijke parasieten zich zullen openbaren, wanneer dit dier de geslachtsrijpe geledingen van den Hondslintworm zijn toegediend geworden. Doch deze voorwaarden veranderen niet alleen naar de verschillende soorten, soms doen zij zulks ook naar den verschillende ouderdom, en van tijd tot tijd ook naar de verschillende individualiteit. Reeds het verschil der parasitiesch voorkomende wormen bij kinderen en volwassenen levert hiervan een bewijs op; nog overtuigender echter is wederom de uitslag van de proefneming, door welke wij b.v. wel lammeren en eenjarige schapen, maar geen volwassen dieren dezer soort met den draaiworm kunnen besmetten.

Wanneer wij, bij het overzien van den levensloop der entozoa, de waarde van de bijzondere omstandigheden, die daar invloed op kunnen hebben, in rekening brengen, dan zullen wij licht tot de overtuiging komen, dat hier het toeval eene veel grootere rol speelt in het bewaren van het dierlijk leven, dan ergens anders. Meestal is

de wijze, waarop de ingewandswormen in het dierlijk lichaam komen, reeds een toeval; een toeval is de wijze, waarop deze parasieten van het eene lichaam in het andere worden overgebracht, maar nog toevalliger is het, wanneer de ingewandswormen nu ook nog, gedurende alle deze verplaatsingen, de voor hunne ontwikkeling noodige verhoudin-

Fig. 2.



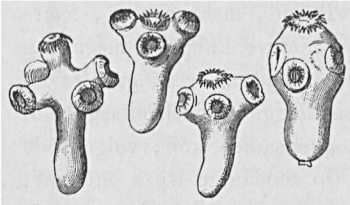
Deelen van een lintworm  
(in nat. grootte.)

gen aantreffen. Talrijke ingewandswormen zullen te niet gaan, voordat eenige weinige, door een gelukkigen samenloop van omstandigheden, tot het einddoel hunner bestemming komen. Maar de huishouding dezer dieren is ook op zulke verliezen berekend. Er zijn wel geene andere wezens, die eene zoo tallooze menigte eieren voortbrengen, als onze ingewandswormen. Men heeft de vruchtbaarheid van een enkelen spoelworm (*Ascaris lumbricoides*) op 60 millioenen berekend. Al ware nu deze berekening zeer overdreven, dan blijft er altijd nog een getal over, waarmede geen ander voorbeeld kan vergeleken worden.

LINNEUS beschouwde den lintworm (fig. 2) als eene samenhangende kolonie van afzonderlijke dieren en rangschikt de *Tueniu* dientengevolge onder de polypen; voor hem was elk segment van het dier een afzonderlijk individu van een eigen mond en eigene genitaliën voorzien. Later werd de lintworm gewoonlijk voor een enkelvoudig dier met een kop en een geled lichaam gehouden, tot dat STEENSTRUP voor het eerst het zonderlinge maaksel van het dier leerde verstaan en den kop voor eene larvenachtige voedster, de geledingen als geslachtsdieren, volgens de theorie der geslachtswisseling (*Generationswechsel*), erkende. Een bewijs voor de gegrondheid dezer opvatting bleef ons deze geniale deensche natuuronderzoeker schuldig; dit

is ons echter later, voornamelijk door de onderzoekingen van R. LEUCKART en P. J. VAN BENEDEN, op eene zoo onwederlegbare wijze gegeven, dat het niet wel mogelijk meer is, om aan de samengestelde natuur der lintwormen te twifelen. Er bestaat, gelijk wij thans weten, in

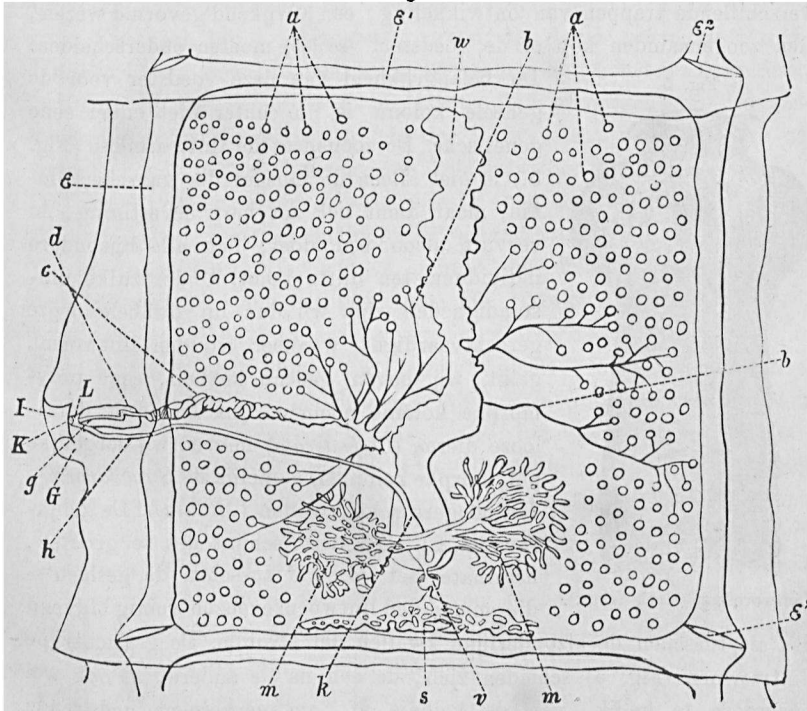
Fig. 3.



Jonge lintwormvoedsters (vergroot).

de ontwikkelingsgeschiedenis dezer dieren een tijdperk, waarin er van den lintworm nog niets verder bestaat dan de zoogenaamde kop, die geheel op de wijze van een zelfstandig dier leeft en eerst allengs onder gunstige omstandigheden aan zijn achterste uiteinde den eenen knop of lid na den anderen voortbrengt. Men heeft zulke afzonderlijk levende jonge lintwormen en

Fig. 4.



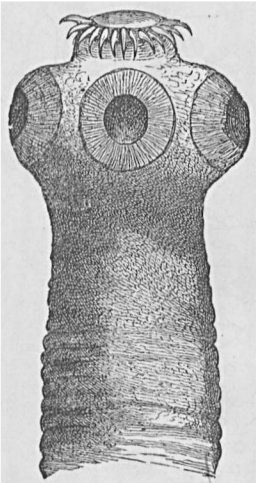
Geslachtsrijp lid van den lintworm (zeer sterk vergroot).

*E*<sup>1</sup> Watervaatstelsel, *E*<sup>2</sup> Kleppen daarin; *G*, *I*, *K*, *L* Opening der mannel. en vrouwelijke geslachtsorganen, *a* ballen (testes); *b* zaadkanaaltjes; *c* zaadleider; *d* cirrhuszak; *g* ingang tot de scheede; *h* scheede; *k* zaadblaasje; *m* eierstokken; *s* dooierstok *v* schaalklier; *w* uterus of baarmoeder.

lintwormkoppen, of liever lintwormvoedsters (Fig. 3.) (*Scolex*), voor een deel althans reeds vroeger gekend, maar die, zonder hunne ware natuur te vermoeden, als bijzondere genera beschouwd.

De knoppen of geledingen, die de een na de ander aan het achterlijf van de lintwormvoedsters voorkomen, zijn, gelijk alle knoppen, in het begin slechts klein en weinig ontwikkeld, maar nemen, naarmate zij zich door tusschenschuiving van nieuwe knoppen meer van hunne oorspronkelijke plaats verwijderen, altijd meer in grootte en volkomenheid van vorming toe. Zij geraken allengs tot geslachtsrijpheid, (Fig. 4.) terwijl het moederdier, de zoogenaamde kop, volgens de wijze der voedsters nooit daartoe komt. Op zoodanige wijze ontstaat, door voortgezette knopvorming, uit de vroeger op zichzelf staande voedster eene geheele verzameling van wezens; er ontstaat een dierkolonie, in welke wij, buiten een groot aantal van geslachtsdieren op verschillende trappen van ontwikkeling, een afwijkend gevormd wezen, den zoogenaamden kop of de voedster, (*scolex*) moeten onderscheiden.

Fig. 5.



Lintwormkop (sterk vergr.).

De belangrijkheid van deze voedster voor de geheele kolonie is nu echter niet enkel eene genetische. De zoogenaamde lintwormkop (Fig. 5.) is niet alleen de moeder der gansche kolonie, maar dient ook tot hare bevestiging, en vervult alzoo een doel, dat alle bijzondere individuen ten nutte komt. Onder zulke omstandigheden zijn wij dus op dubbele wijze gerechtvaardigd, wanneer wij den lintworm, gelijk wij boven gedaan hebben, eene polymorphe kolonie noemen. Ook onder de darmlooze dieren (*Coelenterata*) hebben wij dergelijke polymorphe koloniën, namelijk de *Strobilavormen* der hoogere schijfkwallen (*Medusae*). De gelijkvormigheid met deze schijnt des te grooter, naarmate het verband tusschen de geslachtsdieren van den lintworm evenzoo weinig blijvend is, als tusschen de afzonderlijke kwallen der strobila. De geslachtrijpe lintwormen (Fig. 5) scheiden zich, de een na de andere, of ook wel meerdere te gelijk, van de kolonie af, om vervolgens gedurende eenigen tijd zelfstandig te leven.

Wij zijn bij de beschouwing van de inrichting der lintwormen (*Cestoidea*) van de afzonderlijk levende voedster, (Fig. 3) den later

zoogenaamden kop, uitgegaan. Het tijdperk, 'twelk wij dusdoende tot grondslag aannemen, is echter in geene deelen het eerste in de ontwikkelingsgeschiedenis dezer wormen. De eieren en larven van de rijpe geslachtsdieren, die in het moederdier niet alleen bevrucht, maar ook ontwikkeld worden, bevatten, gelijk het eerst door von SIEBOLD is aangetoond geworden, een embryo, (Fig. 1), dat met de latere voedster zelfs de geringste overeenkomst mist. Het is een zeer klein ovaal lichaampje, hetwelk aan zijn eene (voorste) uiteinde zes (bij eenige soorten 4) paarsgewijze geschikte haakjes draagt, maar overigens geene in- of uitwendige organen laat erkennen. Tot dus verre is de wijze van verandering van dit hakendragend embryo in den lateren lintwormkop aan de zoölogen onbekend gebleven, hoewel echter uit de zeer omvattende en gewichtige onderzoekingen van G. WAGENER, die ons met kostbare bouwstoffen over de eerste ontwikkelingstoestanden der *Cestoidea* verrijkt heeft, en uit die van STEIN, zooveel blijkt, dat deze verandering langs eenen meer middelijken weg, door nieuwe vorming binnen het lichaam, geschiedt.

Voor wij echter verder gaan, moeten wij opmerken, dat de verschillende ontwikkelingstoestanden der lintwormen, voor zooverre wij weten, nooit in het lichaam van hetzelfde dier doorloopen worden. De eieren komen altijd en wel meestal nog ingesloten door de geslachtsdieren, lintwormgeledingen (*Proglottiden*), korteren of langeren tijd na hunne afscheiding van de kolonie, met de uitwerpselen van het hen huisvestende dier naar buiten. De embryo's echter, die reeds volkomen ontwikkeld in deze eieren ingesloten zijn, kruipen nu niet naar buiten, maar blijven in hunne hulsels, tot dat de eieren of zelfs de afzonderlijke geledingen (*Proglottiden*), die nog een tijdlang bewegelijk blijven en rondkruipen, door het een of ander dier met het voedsel toevallig ingeslikt zijn. Gewoonlijk zijn het plantetende dieren, die zich op dusdanige wijze met de jongen der lintwormen besmetten, en aan deze wormen alzoo verdere gelegenheid tot ontwikkeling geven. Op dusdanige wijze komt b. v. het broed van de *Taenia serrata* van den hond in het konijn en de haas, dat van de *Taenia solium* van den mensch in het varken, dat van de *Taenia crassicolis* van de kat in de muis, enz. Het laat zich licht begrijpen dat men door proefnemingen hetzelfde doen kan, wat anders door toeval geschiedt; eene menigte van proeven van dien aard zijn dan ook door KÜCHENMEISTER, LEUCKART, VON SIEBOLD, VAN BENEDEN en vele anderen op dieren genomen, die steeds aan de verwachting beantwoord heb-

ben. Bij kunstmatige voeding met rijpe proglottiden, zijn door hen dan ook de navolgende gevallen waargenomen.

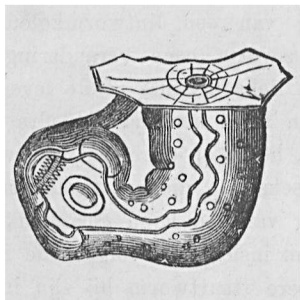
Wanneer de eieren van den lintworm van den hond (*Taenia serrata*) een tijd lang in het darmkanaal van het konijn vertoeven en, door de inwerking van het spijsverteringssap, de vroegere hardheid van hunne schaal verloren hebben, doorbreekt het *embryo*, waarschijnlijk met zijne haken, de omhulsels, waarin het tot dusverre omsloten was. Het verwisselt dan zijne vroegere woonplaats met het darmkanaal. In plaats echter van gedurende een langen tijd in den darm te vertoeven, begeeft het zich weldra op eenen verderen tocht. Het doorboort de wanden des darms, doordien het de histologische elementen van den darmwand door middel van zijne haken uit elkander dringt, en geraakt hierop in de onderscheiden omliggende deelen. Het grootste deel der *embryo's* komt in de bloedvaten en wel voornamelijk in de aderen, welke waarschijnlijk door den aard harer wanden lichter doorboord kunnen worden dan de slagaderen. Door den bloedstroom voortgedreven, worden de *embryo's* dan later in het capillaire vaatstelsel van den poortader afgezet. Acht dagen na de voeding vindt men de lever van den konijn met talrijke witte knobbeltjes doorweven, welke hoogstens wellicht de grootte van een gierstkorrel hebben en zoozeer gelijken op enkele vormen van miliartuberkels, dat men hen, zoo men hunne oorsprong niet kende, zekerlijk daarvoor houden zoude. Enkele dusdanige knobbeltjes treft men tamelijk standvastig op verschillende plaatsen van het mesenterium aan, andere in grooteren getale in de longen. De eerste stammen waarschijnlijk van zulke *embryo's* af, die uit de slagaderen daar gekomen of ook wellicht buiten den bloedweg verder gegaan waren, terwijl de tweede wel van zoodanige afkomstig zullen zijn, die het haarvatensstelsel der lever ongehinderd doorgekomen waren en nu op hunnen verderen weg in de capillaria van de longen afgezet werden. Maar ook de lever dient voor de meeste dezer parasieten slechts tot een tijdelijk oponthoud. De *embryo's* groeien, zij worden grooter en begeben zich daarbij altijd meer en meer naar de oppervlakte der lever, tot zij deze eindelijk doorbreken en in de lichaamsholte vallen. In de 2<sup>de</sup> en 3<sup>de</sup> week na de voeding vindt men dagelijks zich verplaatsende dieren, meer of minder ver uit de lever hangende, soms nog door een exsudaat-massa en door hun cyste, uit celweefsel bestaande, of door het weivlies van de lever bekleed. Nadat zij uit de lever uitgetreden zijn, geneest de wond; de kanaalvormige gangen



echter, die den weg, welken zij door den lever genomen hadden, aanwijzen, laten zich dikwijls nog vele maanden later als lidtekenachtige striemen in de lever aanwijzen.

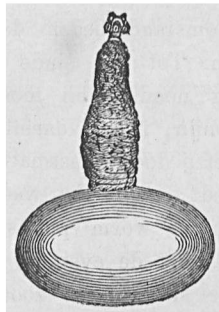
Wanneer zij uit de lever gaan, zijn de jonge diertjes gewoonlijk  $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$  mM. groot. Zij hebben een opmerkelijk uitgerekten vorm en doen bijna aan een spoolworm denken. Hun lichaam, dat vroeger geheel en al parenchymateus was, begint van binnen, voornamelijk naar het achterste, iets dunnere einde toe, helderder te worden en allengs meer en meer eene blaasvormige gedaante aan te nemen. Hoe duidelijker dit te zien is, des te meer vormt zich het parenchym van het voorste lichaamsuiteinde tot eene vaste massa, die kegelvormig naar binnen in de holle ruimte indringt. Deze kegelvormige indruk is het eerste begin van den kop met den hals. In het begin maakt deze, gelijk gezegd is, eene vaste massa uit, maar na eenigen tijd bemerkt men midden daarin eene holle ruimte, welke van buiten naar de as doordringt en allengs, door verwijding aan haar

Fig. 6.



Ontwikkeling van den lintwormkop  
(sterk vergroot).

Fig. 7.



Jonge blaasworm uit zijn omhulsel  
bevrijd (natuurl. grootte).

onderste uiteinde, eene fleschvormige gedaante aanneemt. Het vlies, dat deze holle ruimte bekleed, schijnt eene onmiddellijke voortzetting van den uitwendigen lichaamsbouw te zijn; het is de latere uitwendige bekleeding van den kop des lintworms, welke, omgestulpt en eenigermate in een blaasvormig hulsel bedolven, hier voor ons ligt. Dat zulks zoo is, ziet men lichtelijk in een iets later stadium (Fig. 6), wanneer zich namelijk op den bodem van deze holte de krans van haken en boven dezen de zuignaptoestel begint te ontwikkelen. De zuignapjes vertoonen zich als zijdelingsche uitstulpingen van de buik-

vormige holteruimte, als halfbolvormige zakken, welke zich op hunne buitenvlakte weldra met een spierbekleedsel bedekken. De haken zijn in het begin kleine punten, die later in holle scheden verder uitgroeien en zich eindelijk met de beide spieruitsteeksels voorzien. De punt der haken is naar buiten en boven, naar de opening van den kopkegel gekeerd. De ontwikkeling van deze toestellen geschiedt ongeveer in de 6<sup>de</sup> week na de voeding.

Gedurende de vorming van den kop hebben de wormen in groei toegenomen. Zij zijn nu vele millimeters groot, en vormen eene waterblaas, welker wanden met een veelvuldig anastomiseerend net van vaten doorweven is. In dezen toestand (Fig. 7) is onze worm reeds lang, als blaasworm (*Cysticercus*), bekend geweest.

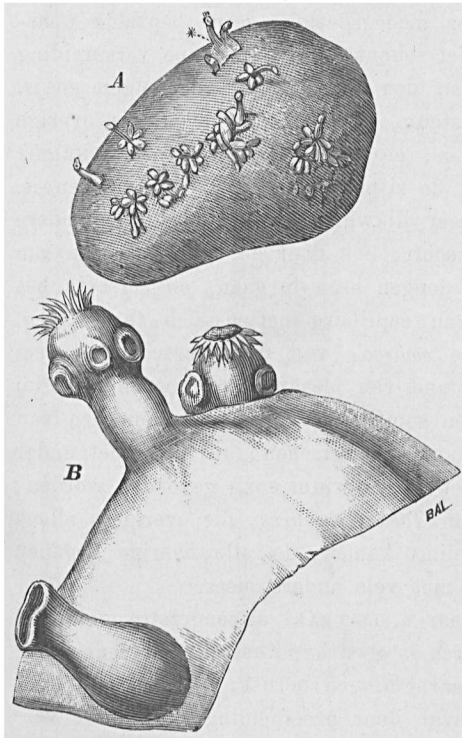
Heeft zich de hakenkrans allengs meer en meer opgeheven en zich eenigermate naar boven omgestulpt, zonder hare scheede en den lateren hals te verlaten, en zoo, dat zij uitwendig zichtbaar is geworden, dan vormt zij met de zuignapjes in den bodem van den kegel een eigen vast uitsteeksel, dat later den lintwormkop wordt.

Zoover ontwikkeld, is deze blaasworm nu geschikt om onder gunstige omstandigheden de grondvester van een lintwormkolonie te worden. Tot dat einde heeft de blaasworm eene verandering van woning noodig: hij moet b.v. uit de lichaamsholte of de lever van een konijn, in het darmkanaal van een hond overgaan. Zoodra zulks nu, hetzij door kunstmatige voeding, hetzij op eenige andere wijze, geschiedt, grijpt er wederom eene reeks van nieuwe veranderingen met onzen worm plaats. In de maag van den hond gekomen, verdwijnt eerst de cyste of blaas, die hem insloot, vervolgens de zoogenaamde staartblaas, zoodat de vroegere staartworm bij zijn intrede in het duodenum nog slechts uit het kegelvormige lichaam (den kop) bestaat, dat naar binnen in de staartblaas ingestulpt was. Het eerste wat nu geschiedt is, dat de lintwormkop naar buiten uitgerekt wordt en zich met zijne hakenkrans in het slijmvlies van de darmen bevestigt.

De loop van ontwikkeling, die wij hier beschreven hebben, herhaalt zich, met min of meer opmerkelijke, doch echter in het wezen der zaak onbeduidende afwijkingen, bij alle soorten van lintwormen.

De opmerkelijkste afwijkingen van deze ontwikkelingswijze bieden ons twee *Taenia* aan, wier blaaswormvormen vroeger als twee bijzondere, van *Cysticercus* afwijkende soorten, onder den naam van *Coe-*

Fig. 8.



Draaiworm uit de hersenen der schapen.  
 A. natuurl. grootte.  
 B. een gedeelte der oppervlakte (zeer sterk vergroot).

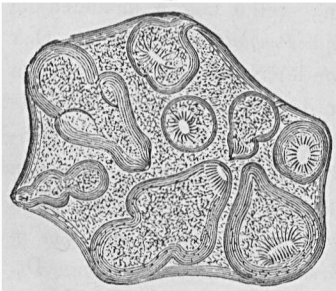
*nurus* en *Echinococcus* beschreven werden.

*Coenurus cerebralis* (Fig. 8) de beruchte draaiworm, die in de hersenen der schapen voorkomt, kan men met eenen veelkoppigen *Cysticercus* vergelijken, waarvan de voedsters zich op den binnenwand der blaas bevinden en zich naar buiten kunnen omstulpen (Fig. 8B).

Ook de zogenaamde blaasworm, *Echinococcus veterinorum*, uit de buikholte der herkauwende dieren, brengt, even als *Coenurus*, talrijke koppen voort, meest evenwel niet op den binnenwand van de moederblaas, maar veel meer (4 à 8 in getal) in bijzondere, gierstkorrelgrootte blaasjes, welke in het vocht van de moederblaas vrij rond-

zweven. De binnenwand der blaas verdikt zich alhier op verschillende

Fig. 9.



Broedkapsel van een *Echinococcus*blaas, (sterk vergroot).

plaatsen aan de oppervlakte tot kleine heuveltjes, die van binnen hol zijn. Deze holten noemt men broedkapsels (Fig. 9); aan haren binnenwand ontstaan later kleine uitsteeksels, die zich tot lintwormkoppen ontwikkelen. Deze laatste hangen een tijdlang door middel van hunnen steel met den wand van de broedkapsel samen; later laat deze steel los, en de lintwormkoppen drijven dan in de vloeistof rond.

Over de plaatsverwisselingen van

van de embryo's der *Cestoïdea* binnen in het hen huisvestend dier hebben wij, behalve het boven medegedeelde, geene bepaalde waarnemingen ten onzen dienste. Het schijnt echter, dat eene verspreiding der embryo's door middel van den bloedstroom zeer algemeen is. Dit vermoeden vindt daarin steun, dat de lever boven alle overige organen der gewervelde dieren, en op IJsland volgens ESCHRICHT menigvuldig bij den mensch, de zitplaats van blaaswormvormen is. Ook de longen worden er zeer dikwijls door aangetast. In andere gevallen schijnen de *embryo's* echter ook door de haarvaatnetten van de lever zoowel als van de longen heen te gaan, en eerst in het derde, peripherische stelsel van capillaire netten zich te vestigen. Zulks geschiedt b. v. met de *embryo's* van den menschenlintworm *Taenia solium*, die in den toestand van blaaswormen voornamelijk bij de varkens in de spieren, en somtijds ook in andere organen van den peripherischen bloedsomloop (de hersenen, het oog, het onder de huid liggend celweefsel, het mesenterium enz.) gevonden worden, evenzo met de embryo's van *Taenia coenurus*, die overigens alleen in de hersenen tot ontwikkeling komen, in alle overige organen echter vroeg te niet gaan en met vele andere meer.

De hier in korte trekken naar R. LEUCKART uiteengezette metamorfose der lintwormachtige dieren is geen hypothese, maar eene voorstelling die op nauwkeurige waarnemingen berust; het laat zich licht begrijpen dat men in dit geval door proefnemingen hetzelfde verkrijgen kan wat anders door de natuur verricht wordt. Zoo is het KÜCHENMEISTER, LEUCKART en VAN BENEDEN mogen gelukken, om bij het varken, door het *Taenia solium* in zijn voedsel te geven, tallooze blaaswormen (*Cysticercus cellulosae*) te doen voortkomen en het is LEUCKART eveneens gelukt, deze blaaswormen in den mensch tot een volkomen lintwormkolonie op te kweken, welke nog 4 maanden na de overplanting leefde en van tijd tot tijd *Proglottiden* afstootte. Ook KÜCHENMEISTER vond de jonge (72 uren oude) *Scolices* (kopkegels) van *Taenia solium* in den darm van eenen ter dood veroordeelde, wien de *Cysticercus cellulosae* was ingegeven. Sommige natuuronderzoekers hebben proeven omtrent de ontwikkeling van *Taenia's* uit blaaswormen op zich zelve bewerkstelligd, zoo als HUMBERT en HOLLENBACH, gelijk wij vermeld vinden in *Bericht über die wissenschaftlichen Leistungen in der Naturgeschichte der Niedern Thiere während die Jahre 1858* van Dr. RUD. LEUCKART.

Hebben wij aan de geleerde nasporingen van STEENSTRUP, LEUCKART,

v. BENEDEN en anderen de kennis te danken, die wij thans bezitten ten opzichte van de gedaanteverwisselingen die de *Cestoden* eigen zijn, zoo is het echter onze landgenoot Prof. A. NUMAN te Utrecht, wien de eer toekomt, het eerst de ontwikkeling van naar den *Echinococcus veterinorum* (de blaasworm van rund en varken) gelijkende wormen in het vocht van den herzenblaasworm der schapen (*Coenurus cerebralis*) te hebben waargenomen: Zie, A. NUMAN, *Verhandeling over den veelkop-blaasworm der hersenen*; in *Verhand. der 1e Kl. v. 't Kon. nederl. Instit.* 3e reeks, III 1850 blz. 40 en verder de waarnemingen hieromtrent van den heer T. D. SCHUBÄRT, in *Geneeskund. Courant* voor 1852, n<sup>o</sup> 8, uit welke waarnemingen wij in onze *Fauna Belgii septentr.* blz. 219 aanleiding namen om de vraag te stellen: zoude mogelijk de *Echinococcus* eene jongere of op eene lagere trap van ontwikkeling staande vorm van *Coenurus* zijn en deze de kiemzak (*sporocyste*) eener taenia kunnen wezen?

Tegenwoordig zijn ons in Nederland en in België 34 soorten van echte lintwormen bekend, welke alle uitsluitend in warmbloedige dieren worden gevonden en in geslachtlozen vorm, als finnen of blaaswormen, in sommige dieren worden aangetroffen om, na uit deze in andere dieren met het voedsel te zijn overgegaan, den geslachtsrijpen vorm van lintworm aan te nemen. b.v.

*Taenia solium* L. van den mensch komt als finne (*Cysticercus cellulosa*) voor in het celweefsel der varkens.

id. *saginata* GOEZE van den mensch komt als finne (*Cysticercus cellulosa*) voor in het celweefsel van het rund.

id. *serrata* GOEZE in den jachthond, komt als finne voor (onder den naam van *Cysticercus pisiformis*), in de lever van hazen en konijnen.

id. *crassicolis* RUD. in de kat, ontstaat uit *Cysticercus fasciolaris* van de muis.

id. *marginata* BATSCH in den slachtershond, is *Cystic. tenuicollis* der runders.

id. *crassiceps* RUD. in de vos, is *Cystic longicollis* van de veldmuis.

id. *coenurus* V. SIEB. in de herdershond, is *Coenurus cerebralis* der schapen.

id. *echinococcus* V. SIEB. in den hond is *Echinococc. veterinorum* der runders, en der menschen.

de eerste vorm is *Echinoc. scolicipariensis* der runders,

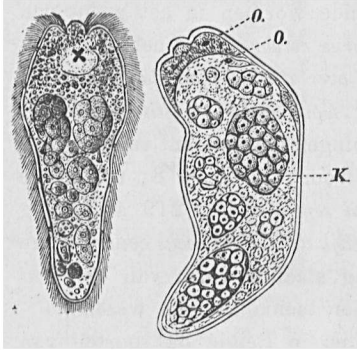
» tweede » » » *altricipariensis* der menschen.

Behalve de lintwormen zijn er nog eenige andere ingewandswormen, die bij hunne ontwikkeling eene of meerdere gedaanteverwisselingen ondergaan; onder deze wenschen wij alhier alleen te bespreken den bot- of leverworm (*Distoma hepaticum*), die de oorzaak van het ongans der schapen is.

De eieren met een geslachtrijp moederdier (leverworm) uit de ont-

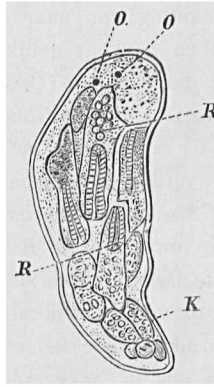
lastingstoffen van een door deze ziekte aangetast schaap in 't slootwater geraakt, vertoeven aldaar ongeveer vier weken lang, na welken

Fig. 10.



Embryo.

Fig. 11.



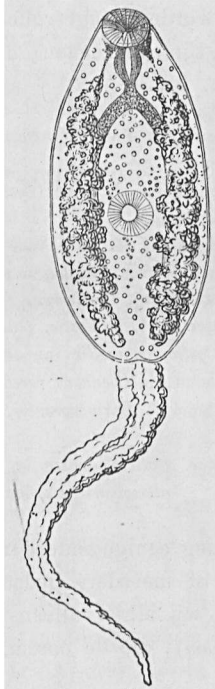
Sporocyste.

Fig. 12.



Radii.

Fig. 13.



Cercaria.

Fig. 14.



Distoma.

tijd zij door de ontbinding van den botworm zelf geheel vrij worden; uit deze eieren ontwikkelen zich alsnu de kiemen (Fig. 10), die, met trilharen omgeven en van eene kegelvormige gedaante zijnde, zich in het water vrij rondbewegen en eindelijk in 't lichaam van den moerasslak (*Lymnaeus stagnalis*, — *L. palustris*) weten door te dringen. Hier ontwikkelen zij zich tot een zoogenaamden kiemzak of sporocyste (Fig. 11), waarin eene menigte kiemcellen of radiën ontstaan; in deze

vormen zich weer andere ovale, van staarten voorziene wezens (Fig. 12), die, éénmaal hun gemeenschappelijk omhulsel verlaten hebbende, als zelfstandige dieren (cercaria) (Fig. 13) rondzwemmen. Na met het drinkwater in de maag van het schaap te zijn aangeland, dringen zij in de galbuizen door, om aldaar, na hunnen staart verloren te hebben, in echte leverwormen (*Distoma* (Fig. 14) te veranderen.

(Fig. 10—14 sterk vergroot.)

Hier zien wij het vreemde verschijnsel, dat als het ware een levende, langwerpige, zakvormige worm (Fig. 12), met eigen willekeurige bewegingen bedeed, inwendig uit verscheidene andere zelfstandige wezens, de larven van de leverbotworm, bestaat.

Onze beroemde landgenoot SWAMMERDAM heeft reeds in 1737, in zijn *Bijbel der natuur* blz. 173, Tab. IX fig. VII en VIII, op deze zonderlinge wezens de aandacht gevestigd. SWAMMERDAM zegt ter aangehaalde plaatse:

»Als ik hem (*de endeldarm eener zoetwaterslak*) langzaam opende, »zoo bevond ik, dat effen onder zijn bovenste vlies, dat hij met de »huyt van de lip of rand gemeen heeft, eene vergadering lag van »een zeer groot getal langwerpige deelkens (*kiemzakken*), die eenigsins »zoo in langte, als dikte, en in figuur verscheelden. Maar als ik »haar van haar plaats beweegde, soo bevond ik, dat sij alle leefden »en soo vele levende wurmkens waren, als haar van die deelkens »aldaar vertoonde. Maar als ik nu dit wurmkens wilde ontleden, soo »quamen uit ieder twee en ook wel drie, en somtijds vier beslooten »wurmken (*Cercaria*) van figuur haast, als *gyrinus* (*larve*) der kik- »vorschen, die een dikke kop en dunne staart hadden. De vorige »wurmken beweegden haar traaglijk, maar deese dierkens swommen »zeer vaardig, als ik haar in water leij, en sy beweegden haar staart »seer sterk in bochten.”

Deze hoogst belangrijke waarneming van onzen landgenoot is door alle latere natuurkundigen volkomen over het hoofd gezien, totdat wij in 1851 in onze *Fauna Belgii septentrionalis* op blz. 130 voor het eerst er op gewezen hebben. Dat deze gestaarte wormken (*Cercariën*) zich later in leverwormen zouden ontwikkelen is echter eene waarneming van den nieuweren tijd (1843), die wij aan STEENSTRUP, den deenschen zoöloog, te danken hebben.