Vergelijkend-anatomische en histiologische onderzoekingen van de epiphysis cerebri der plagiostomi ganoidei en teleostei

J. H. Gallie,

DE

EPILEPSIA GENERI.

VERGELIJKEND-ANATOMISCHE EN
HISTOLOGISCHE ONDERZOEKINGEN VAN DE
EPIPHYSIS CEREBRI DER
PLAGIOSTOMI, GANOIDEI EN TELEOSTEI.

LEIDEN: BOEKDRUKKERIJ VAN L. VAN NIFTERIK HZ.

Vergelijkend-Anatomische en Histologische Onderzoekingen

VAN DE

EPIPHYSIS CEREBRI

DER

PLAGIOSTOMI, GANOIDEI EN TELEOSTEI.

ACADEMISCH 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. S. TALMA,

HOOGLEERAAR IN DE FACULTEIT DER GENEESKUNDE,

VOLGENS BESLUIT VAN DEN SENAAT DER UNIVERSITEIT,

EN OP VOORDRACHT DER

WIS- EN NATUURKUNDIGE FACULTEIT TE VERDEDIGEN

op Maandag den 26sten September 1881, des namiddags te 3 ure,

DOOR

JOSEPH THEODORE CATTIE,

GEBOREN TE 'S-HERTOGENBOSCH.

LEIDEN,

S. C. VAN DOESBURGH.

1881.

Het is mij aangenaam U, M.M. H.H. Professoren aan de Rijks-Universiteit te Leiden, RIJKE, BIERENS DE HAAN, VAN GEER en SURINGAR, hier mijnen dank te betuigen voor het onderwijs dat ik van U ontving en de vriendschap, die ik genoot.

Was het mij niet gegeven onder Uwe toehoorders te zijn, Hooggeleerde Heeren, Professoren der Wis- en Natuurkundige Faculteit aan de Rijks-Universiteit te Utrecht, de aangename wijze waarop Gij mij steeds aan U verplichtte, waar ik Uwen raad of hulp inriep, zal steeds in mijne herinnering blijven. Dit geldt inzonderheid U, Hooggeleerde RAUWENHOFF. De dagen, dat ik het genoegen had op uw laboratorium te werken, zal ik niet vergeten.

Een woord van innigen dank tot U, Hooggeachte Promotor, Hooggeleerde HARTING. Schatte ik U reeds vroeger, toen ik niet het genoegen had U persoonlijk te kennen, hoog als Geleerde, die de banier der Wetenschap met vaste hand opgeheven hield, persoonlijke omgang deed mij U kennen als „mensch" in den meest edelen zin van het woord. Blijf mij Uwe vriendschap schenken zooals Gij tot heden deed. Moge het U gegeven zijn nog lange jaren de rijpe vruchten te zien van Uwen arbeid in het werk Uwer leerlingen, waartoe ik mij gaarne reken.

Aan mijne Ouders.

INHOUD.

DERDE HOOFDSTUK.

Teleostei.

VIERDE HOOFDSTUK.

INLEIDING.

Naar ik meen was CUVIER [1]) de eerste, die de Epiphysis cerebri der visschen beschreef. Woordelijk leest men in zijne „Leçons d'Anatomie comparée" het volgende: „La glande pinéale existe dans tous les poissons, sous la forme d'un petit globe de matière grise, très-distinct dans l'anguille et le congre, moins apparent dans d'autres espèces, et inséré entre les lobes creux et les lobes antérieurs par deux petits cordons médullaires, soit vasculaires, soit membraneux. Souvent, au point d'insertion de ces filets, il y a un petit renflement tuberculeux."

Na hem was CARUS [2]) de onderzoeker, welke bij *Cyprinus carpio* de Epiphysis beschrijft als „im Form eines häutigen Säckchens, welches hier fast gar keine Nervensubstanz enthält, und einzig und allein gebildet zu werden scheint durch eine

1) G. CUVIER. Leçons d'Anatomie comparée. Seconde édition, 1845, III, pag. 135. Première édition II, pag. 174. Geen bijzonderheden.

Histoire naturelle des Poissons, I. pag. 318.

2) C. G. CARUS. Versuch einer Darstellung des Nervensystems, etc. 1814, pag. 149.

den dort aus dem Gehirn umkleidenden und der Pia mater entsprechenden Haut, welche Ausdehnung vielleicht blosz durch das Austreten der die Höhlen des Hirns erfüllenden, serösen Feuchtigkeit durch die vorderen Oeffnung des Sehhügels entsteht, indem der Eingang dieser sackförmigen Ausdehnung gerade auf dieser Oeffnung aufsitzt." Iets verder vervolgt CARUS, dat alleen bij den Zalm de Epiphysis, „in dieser Deutlichkeit vorgekommen ist."

Op CARUS volgt SERRES [1]), die de Epiphysis van alle klassen der Vertebrata beschrijft, zij het dan ook zéér oppervlakkig. Wat zijne teekeningen betreft, te oordeelen naar de vormen, die hij afbeeldt en ik in de gelegenheid was te onderzoeken, schijnen zij mij verre van nauwkeurig. Zoo geeft deze onderzoeker bijv. in zijne verklaring der Afbeeldingen (Pl. VII fig. 190. 6.) de Epiphysis van *Anguilla vulgaris* aan, die niet te vinden is op de teekening. Van den Steur zegt deze geleerde verder; „qu'elle (la glande pinéale) ressemble à un grain de millet implanté sur les pédoncules cérébraux," en teekent ze dan ook als zoodanig, op Pl. XII, fig. 235, G. Een enkele blik op onze fig. 18, 19 en 20 Pl. II kan tot bewijs dienen, dat hem de Epiphysis bij deze soort geheel ontsnapt is. Bij niet ééne der afbeeldingen van *Gadus morrhua*, *aeglefinus* of *merlangus* is de Epiphysis geteekend, ofschoon in den tekst *Gadus morrhua* vermeld wordt als te hebben eene Epiphysis, „qui est plus volumineuse que chez beaucoup de reptiles."

GOTTSCHE [2]) levert in eene uitvoerige verhandeling talrijke afbeeldingen van de hersenen van verschillende visschen. Hij beschrijft de Epiphysis nu eens als uit grijze hersenstof te bestaan, dan weer als „ein durchsichtiges, häutiges Wesen,"

---

1) SERRES. Anatomie comparée du cerveau. II. pag. 482. s. q. q.

2) GOTTSCHE. Vergleichende Anatomie des Gehirns der Gratenfische. Müller's Archiv für Anat. u. Phys. 1835, pag. 453.

dat, met alkohol of met verdund salpeterzuur behandeld, stolt. Hij is de eerste, die de *tubercula intermedia* vindt als op de pedunculi cerebri, vlak voor de lobi optici gelegen, en meent, dat deze tubercula met de Epiphysis in betrekking staan.

In eene noot vermeldt hij verder, dat hij de Epiphysis bij alle (?) visschen gevonden heeft, en zij nu eens door vaten, dan eens door een vlies met de tubercula samenhangt. Van *Pleuronectes solea L.* beschrijft hij dit orgaan nader. Hier is de Epiphysis ruitvormig en legt zich met haren top in den inham welken de commissura tenuissima maakt; zij is niet door een mergstrook met de hersenen verbonden, maar wel door bloedvaten en een vlies, terwijl het orgaan zelve vele bloedvaten heeft. Van de *Cyprinen* noemt hij de Epiphysis een (merg?) kern, die door een vlies losjes is omgeven, terwijl de verbinding met de hersenen door bloedvaten geschiedt. Van *Esox lucius* vond hij de Epiphysis het grootst, en een bloedvat ging er van in de gelatina der hersenen. Nog deelt hij mede ze gevonden te hebben bij de geslachten *Esox* L., *Pleuronectes* L., *Caranx*, *Ammodytes,* maar niet bij het geslacht *Gadus* L. behalve bij *G. lota.*

Vermelding verdient in elk geval nog zijne meening, dat de Epiphysis met het epithelium serosum van den ventriculus communis in onmiddelijke gemeenschap staat, om welke reden hij ook de Epiphysis met den saccus vasculosus, het bekende aanhangsel der lobi inferiores, op ééne lijn stelt.

Stannius [1]) miste bij de visschen, die hij onderzocht, de Epiphysis nooit; zeer ontwikkeld vond hij haar bij *Salmo salar.* Hij noemt haar in het algemeen „ein durchaus vasculöses Gebilde," dat zich dikwijls boven het niveau der andere hersendeelen in de schedelholte verheft.

---

1) Von Siebold und Stannius. Lehrbuch der vergleichende Anat. 1846, II. pag. 59, of Stannius, Lehrb. der vergl. Anat. der Wirbelthiere, pag. 59.

Ook den Steur (*Acipenser sturio*) onderzocht STANNIUS [1]). Van dezen visch zegt hij: dat de Epiphysis zich hier in het kraakbeen van den schedel begeeft, en met de vaten en vaatrijke vliezen der hersenen in verbinding schijnt te staan.

Het zal ons echter later, bij de bespreking van onze onderzoekingen van genoemden Ganoïd blijken, dat STANNIUS de echte Epiphysis vermoedelijk nooit gezien heeft.

LEYDIG [2]), die een paar andere soorten van het geslacht *Acipenser* onderzocht, vond een dergelijken bouw bij die vormen niet.

Indien we de korte aanteekeningen in de leerboeken voor vergelijkende anatomie der Vertebrata van C. G. CARUS [3]), WAGNER [4]), HARTING [5]), OWEN [6]) en GEGENBAUR [7]) buiten beschouwing laten, omdat zij geene nadere bijzonderheden vermelden, dan is de eerste onderzoeker, die iets meer van de Epiphysis der visschen meldt, BAUDELOT [8]). Hij beschrijft de Epiphysis van *Gadus merlangus* eenigermate uitvoerig. Wij komen op die onderzoekingen later bij ons onderzoek van *G. morrhua* en *aeglefinus* terug. Zonder er iets bijzonders van te vermelden, deelt hij nog mede, dat hij een dergelijke gedaante van de Epiphysis ook vond bij den Zalm, bij de Karpers, enz.

Intusschen was de ontwikkelingsgeschiedenis van de Epi-

---

1) STANNIUS l. c. pag. 57, noot 7.

2) LEYDIG. Anatom. Hist. Untersuchungen über Fische und Reptiliën. 1852. pag. 6.

3) C. G. CARUS. Lehrbuch der Zoötomie 1818. pag. 209 met afbeelding van de Epiphysis van een karper op Pl. IX. fig. VIII.

4) R. WAGNER. Lehrb. der Zoötomie 1843. I. pag. 235.

5) HARTING. Leerboek der Vergel. Ontleedkunde. II. pag. 444.

6) OWEN. Comp. Anatomy and Physiology of Vertebrates. pag. 281 Deel I.

7) GEGENBAUR. Grundriss der vergl. Anatomie 1878. pag. 528.

8) BAUDELOT. Mémoires de la Société de Sciences naturelles de Strassbourg. 1866. II. Livraison. Pag. 98.

physis der visschen niet onderzocht. In de jaren 1876, 77 en 78 verscheen in het Journal of Anatomy and Physiology eene reeks van bijdragen van BALFOUR, later onder een afzonderlijken titel verschenen. In laatstgenoemd werk [1]) wordt de ontwikkeling der Epiphysis beschreven als eene vingervormige uitstulping van het dak der tusschenhersenen (Thalamencephalon der Engelsche schrijvers), die gedurende de verdere ontwikkeling een langeren steel verkrijgt, en waarvan het min of meer knopvormige uiteinde onder het ectoderma ligt. De Epiphysis blijft steeds hol, en opent in de holte van de tusschenhersenen, in den ventriculus tertius. Links en rechts van het min of meer kegelvormige, onderste uiteinde der Epiphysis ontstaan verdikkingen van de zijwanden der tusschenhersenen, die BALFOUR thalami optici noemt, en die, om later te vermelden redenen, overeenkomen met de tubercula intermedia van GOTTSCHE. Volledigheidshalve voegen wij hierbij, dat eene dergelijke ontwikkeling van de Epiphysis reeds gevonden was door GÖTTE [2]) bij *Bombinator igneus*, terwijl LIEBERKÜHN [3]) bij 't Hoen en MIHALCOVICS [4]) ook bij 't Hoen en bij 't Konijn eene daarmede overeenstemmende ontwikkeling beschreef, aan welke uitkomsten zich KÖLLIKER [5]) door eigen waarnemingen aansloot. Ook van *Petromyzon* beschrijft W. SCOTT [6]) de ontwikkeling der Epiphysis als gelijkvormig zijnde aan die der Plagiostomen.

---

1) BALFOUR. A monograph on the development of the Elasmobranch Fishes, pag. 177 Sqq. en Pl. XV, 1*a*, 5, 7*b* en 8*a*.

2) GÖTTE. Entw. der Unke, pag. 283 sqq.

3) LIEBERKÜHN. Ueber die Zirbeldrüse. Sitzungsber. der Ges. zur Beförd. d. ges. Naturw. zu *Marburg*. 1870. N°. 4.

4) VICTOR v. MIHALCOVICS. Entwickelungsgesch. des Gehirns. 1877, pag. 73 en 95. Taf. IV Fig. 37 pin.

5) KÖLLIKER. Entw. des Menschen und der Thiere. 1879, pag 532.

6) W. B. SCOTT. Beiträge z. Entw. gesch. der Petromyzonten. Morph. Jahrb. VII. 1. pag. 154. Pl. X. Fig 33. E.

In 1878 verscheen eene verhandeling van Prof. EHLERS [1]), waarin deze geleerde de Epiphysis van *Raja clavata* en *Acanthias vulgaris* beschrijft en daarbij uitkomsten erlangt, die wij in een volgend hoofdstuk bij onze onderzoekingen nader zullen bespreken. In overeenstemming met de ontwikkelingsgeschiedenis vindt hij voor 't eerst bij de volwassen dieren een lange, draadvormige en tevens overal holle Epiphysis, die zich voorwaarts in de schedelholte uitstrekt en bij *Raja* buiten het kraakbeendek, bij *Acanthias* in eene holte daarvan eindigt. Het Epiphysis-uiteinde is, volgens dezen onderzoeker, insgelijks eene holle blaas en hangt door bindweefsel min of meer met het subcutane weefsel samen. Aan deze onderzoekingen knoopt EHLERS dan verder verschillende beschouwingen over de homologie der verschillende hersenafdeelingen der Vertebrata vast.

Na EHLERS beschreef WIEDERSHEIM [2]) nog de Epiphysis van *Ammocoetes* en *Petromyzon Planeri* als een vliezige kegel, welke door eene witte, kookachtige massa afgesloten wordt. Opmerking verdient het, dat dezelfde onderzoeker bij *Lepidosiren annectens* [3]) de Epiphysis beschrijft als een klein knopje, dat hoegenaamd geene verbinding met het schedeldek heeft, terwijl daarentegen HUXLEY [4]) bij de verwante *Ceratodus Forsteri* de Epiphysis teekent als een dun, cilindervormig lichaam, dat ter bekender plaatse zich boven den ventriculus tertius verheft, met een hartvormig uiteinde in

---

1) EHLERS. Die Epiphysis am Gehirn der Plagiostomen. Z. f. wiss. Zoölogie. XXX. Suppl. pag. 607.

2) WIEDERSHEIM. Das Gehirn von Ammocoetes und Petromyzon Planeri. Jenaische Zeitschrift. 1880. XIV. pag. 7.

3) WIEDERSHEIM. Das Skelet und Nervensystem von Lepidosiren annectens. Jen. Zeitschrift. 1880. XIV. pag. 181 und 182.

4) HUXLEY. On Ceratodus Forsteri. Proceedings of the Scientific meetings of the Zoöl. Society of London. 1876. pag. 29.

eene holte van het kraakbeenige schedeldek ligt en door vatenhoudend bindweefsel aan den wand is verbonden.

In het volgende hoofdstuk zal ik de uitkomsten van EHLERS met de mijne, aan dezelfde soorten verkregen, vergelijken, om daarna tot de Epiphysis van andere Plagiostomen, van Ganoïden en van Teleosteï over te gaan. Om herhalingen te vermijden, schijnt het mij wenschelijk, bij de eerste der onderzochte vormen eenigszins uitvoerig de plaats te beschrijven, waar de Epiphysis uit het dak van den ventriculus tertius te voorschijn komt. Om redenen, die ik aan het einde mijner onderzoekingen nader denk te ontwikkelen, sluit ik mij aan bij de nomenclatuur van VON BAER en onderscheid ik aan de hersenen der Plagiostomen, der Ganoïdeï en Teleosteï, die door mij onderzocht zijn, *vijf* afdeelingen, die van voren naar achteren zijn: voor-, tusschen-, midden-, achter- en nahersenen, waarvan ik als synoniemen reken:

Van voorhersenen: lobi olfactorii of hemispheren;

tot de tusschenhersenen reken ik: de lobi inferiores, de hypophysis, het infundibulum en de saccus vasculosus, alsmede de thalami optici of tubercula intermedia;

van middenhersenen noem ik synoniem: lobes creux van CUVIER, lobi optici auctorum, corpora bigemina van EHLERS en anderen;

van achterhersenen: cerebellum;

van nahersenen: medulla oblongata.

Zonder nadere vermelding heet ik *ventriculus tertius*: de holte der tusschenhersenen. Zij communiceert, indien wij alleen op de Plagiostomen het oog richten, voorwaarts met de holte der hemispheren en beneden-achterwaarts met den ventriculus loborum opticorum der oudere en nieuwere schrijvers. Maar deze holte is ook aanwezig bij de Ganoïdei en Teleosteï, en wordt aan de achter- en bovenzijde mede begrensd door de thalami optici. Zij is echter (bij deze orden)

in *twee* scherpafgescheiden *afdeelingen* verdeeld: de voorste afdeeling, die wij *proventriculus* zullen noemen, communiceert met den spleetvormigen ventriculus communis hemispherum [1]). Achter- en benedenwaarts heeft de proventriculus door eene smalle spleet gemeenschap met de holten der lobi inferiores, van het infundibulum en den saccus vasculosus: te zamen de tweede afdeeling of *subventriculus*. De bovenwand van den proventriculus tertius wordt gevormd door de pia-mater, die zich verder over de hemispheren voortzet; de pedunculi cerebri vormen er de beide zijwanden en den benedenwand van. Bij eenige der onderzochte soorten is de proventriculus tertius grooter dan bij andere, omdat de pia zich bovenwaarts uitstulpt tot een koker. Zooals bijv. bij den *Steur*, *Anguilla vulgaris* en *Trutta salar* naar mijne onderzoekingen. En in verband daarmede zijn ook de tusschenhersenen bij sommige Teleosteï meer duidelijk (Zie bijv. fig. 45 Pl. III). Wij komen hierop echter bij het einde van ons onderzoek terug.

't Schijnt mij niet onwenschelijk hier in korte trekken de onderzoekingsmethode aan te geven, die ik bij het bestudeeren van de Epiphysis cerebri bij de na te melden soorten, volgde.

Steeds werd de schedel aan de benedenvlakte geopend. Dit is voor het onderzoek een eerste vereischte, en daarvan zijn de verschillende nieuwe resultaten van mijne onderzoekingen het voornaamste gevolg. In den regel begon ik ter hoogte van het gehoororgaan den schedelwand van de ondervlakte zeer ondiep in te boren en knipte dan, met behulp van eene daarvoor uitsluitend ingerichte schaar den linker- en rechterzijwand van den schedel weg, zooveel mogelijk trachtende de dura mater niet te scheuren maar door te knippen, hetgeen in den regel gelukte. De basis van den schedel bleef aldus gespaard, en ook

---

1) STIEDA (Studiën über das centrale Nervensystem der Fische. Z. f. w. Zoöl. XVIII. Pag. 46) noemt deze holte „ventriculus communis loborum anteriorum."

de bovenwand werd niet aangeroerd. Daardoor verscheen de Epiphysis in situ. De algemeene habitus van de Epiphysis werd nu op de versche exemplaren bestudeerd; in vele gevallen was het daarbij wenschelijk het dek boven het cerebellum en een gedeelte van de corpora bigemina (lobi optici) weg te knippen. Als bij een versch exemplaar aldus voorloopige onderzoekingen en dikwijls opmetingen van de lengte der afzonderlijke hersenafdeelingen waren verkregen en het overtollige van den schedel was afgenomen, dan werden de voorwerpen gehard. Gewoonlijk werd van te voren het cerebellum ingesneden, opdat de vloeistof goed in de verschillende hersenholten kon doordringen.

Als verhardingsvloeistoffen gebruikte ik: Müllers Augenflüssigkeit, 1% — 2% CrO_3 (gradatim); Kleynenberg's Pikrinzwavelzuur, een enkele maal 10% H_2NO_3 en daarna op de bekende wijze in alcohol van 70% en zoo lang verversch tot er alle zuur was uitgetrokken. Van de genoemde vloeistoffen beviel mij 10% salpeterzuur 't minst.

Mijne histologische preparaten werden gekleurd, nu eens in Beale's karmijn, dan in pikrokarmijn of haematoxyline, dikwijls in pikroanilin; welke van deze kleuringsmiddelen de voorkeur verdient, durf ik niet beslissen. — Doorsneden verkreeg ik met behulp van een Leyser'schen of van een Schieferdecker'schen mikrotoom.

Dat gewoon anatomisch prepareeren voortdurend werd gecontroleerd door het maken van doorsneden in verschillende richtingen, behoeft geene nadere vermelding. Als inbeddingsmassa gebruikte ik òf paraffine met vasiline òf wel Calberla's eiwitmassa. Vooral de laatste bewees mij — omdat ik steeds met zeer kleine voorwerpen b.v. dunne draadvormige Epiphyses te doen had — uitnemende diensten.

EERSTE HOOFDSTUK.

PLAGIOSTOMI.

RAJA CLAVATA RONDEL.

Vroegere onderzoekingen. Alle vroegere onderzoekingen van de Epiphysis van *Raja* zijn door de mededeelingen van EHLERS in de schaduw gesteld, zoodat wij alleen de laatste vermelden. EHLERS beschrijft uitvoerig de plaats, waar de draadvormige Epiphysis uit het dak van den ventriculus tertius, juist vóór de corpora bigemina, te voorschijn komt, en hoe zij tusschen een aantal aderen is ingelegen, die uit de pia-mater van deze holte ontspringen en zich gedeeltelijk op de hemispheren vertakken en gedeeltelijk met de Epiphysis medegaan.

Aan de Epiphysis onderscheidt genoemde onderzoeker verder drie deelen: een proximaal of cerebraal gedeelte, een mediaal gedeelte en een distaal of cranieel gedeelte. Uit den aard der zaak is de plaats, waar het proximaal gedeelte overgaat in het mediale deel niet scherp aan te geven. Hetzelfde geldt voor het mediale en distale deel. Het proximale gedeelte is aan zijne basis, daar, waar de Epiphysis dus uit

het hersendak komt, iets breeder, zoodat men spreken kan van een kegelvormigen voet. Deze is gelegen achter de tubercula intermedia van GOTTSCHE, en vóór de commissura posterior. Met STANNIUS noemt ook EHLERS tubercula intermedia, de op de pedunculi cerebri gelegene, uit grijze hersenstof bestaande, knobbelvormige verdikkingen, die in het mediaanvlak samenkomen en de tusschenhersenen van achteren begrenzen. Deze knobbeltjes zijn door GOTTSCHE bij de Teleosteï gevonden en door STANNIUS op alle visschen toegepast. EHLERS sluit zich daarbij aan en ik geloof met alle recht, maar noemt ze overeenkomstig de ontwikkelingsgeschiedenis [1]) *thalami optici*, eene benaming, waarvoor alle grond bestaat en die ook door mij zal gebruikt worden.

Het proximaal gedeelte gaat geleidelijk in het mediale deel over en ook dit is min of meer kegelvormig; m. a. w. de Epiphysis is een dunne kegelvormige draad, die van zijn basaal gedeelte af steeds, ofschoon weinig, dunner wordt naar het distaal gedeelte toe. Het onderste mediaal gedeelte is door bindweefsel aan het pia-dak van den ventriculus tertius verbonden. Op het achterste gedeelte der hemispheren stijgt de draadvormige, volgens EHLERS somtijds gepigmenteerde Epiphysis echter iets meer opwaarts door het arachnoïdea-weefsel heen, dat hier zeer los is, naar het kraakbeendek. Bij een exemplaar, waarvan de lengte der hersenen na verharding 28 mM. was, bepaalde EHLERS de lengte der Epiphysis op 22 mM. Bij *Raja* is, volgens EHLERS de plaats, waar het distale, knopvormige gedeelte der Epiphysis ligt, kort voor den achterrand van het praefrontaal gat. Dit gat is door een „sulziges Bindegewebe" opgevuld, dat zich ook een weinig achterwaarts uitstrekt en waarin het verdunde mediale gedeelte intreedt. Daar gaat het mediale deel over in het knopvormige,

---

1) BALFOUR l. c. pag. 177.

distale gedeelte, dat volgens EHLERS eene ovale, van boven naar onder samengedrukte en gesloten *holle* blaas is. Het gelukte EHLERS niet deze blaas uit het bindweefsel los te prepareeren. Uit dwarsdoorsneden echter komt hij tot het besluit, dat er in het straffe onderhuidsbindweefsel door uitelkaar-wijking een kanaal wordt gevormd, waarin het uiterste mediale gedeelte der Epiphysis ligt. Plotseling echter verwijdt zich dit kanaal tot eene blaasvormige ruimte, waarin het eigenlijke cranieele uiteinde der Epiphysis ligt, dat, zooals wij boven reeds vermeldden, door EHLERS als een holle, ovale, van onderen naar boven afgeplatte blaas wordt beschreven. Deze blaas en het uiterste mediale deel is met het omliggende weefsel niet verbonden volgens EHLERS, wat mij echter in strijd schijnt met zijne vroegere mededeeling, dat het hem niet mogelijk was dit gedeelte los te prepareeren, iets, dat zeker toch niet moeielijk is als het geene verbindingen met het omliggende weefsel heeft. Evenzoo is het mij mij niet geheel duidelijk waar dit cranieele gedeelte juist eindigt. Ofschoon het nergens uitdrukkelijk vermeld staat, en ook zijne fig. 21, 22 en 23 daaromtrent geheel onzeker zijn, schijnt het mij uit verschillende uitdrukkingen toe, dat dit cranieele uiteinde ligt buiten het kraakbeendek, want EHLERS zegt, dat het uiterste mediale deel en het cranieele deel slechts te vervolgen waren op doorsneden door de *huid* en het *onderhuidsbindweefsel*, dat hier den schedel bekleedt [1]), dat dit laatste weefsel zóó uit elkaar wijkt, dat er een kanaal wordt gevormd voor het uiterste mediale deel en dat er geene verbinding bestond van het cranieele deel met het onderhuidsbindweefsel en de cutis. Hieruit meen ik te moeten afleiden, dat dit cranieele uiteinde door EHLERS is gevonden *buiten* het kraakbeendek en boven het praefrontaalgat.

---

1) l. c. 612 r. 16 v. o.

Boven wezen wij er op, dat EHLERS de Epiphysis over haar geheel verloop hol vindt; tevens beschrijft hij zorgvuldig en uitvoerig hoe die holle Epiphysis in de lengte loopende groeven en ruggen heeft, waardoor het lumen als „canellirt" schijnt. Regelmatigheid in de plaats en het aantal dezer ruggen en groeven merkte hij niet op. Tot zooverre de onderzoekingen van EHLERS.

Eigen onderzoekingen. Wat *algemeene beschrijving* betreft, kan ik mij volkomen aan het gevondene door EHLERS aansluiten. Uit de afmetingen door mij verkregen, volgt echter in de eerste plaats, dat ik mijne onderzoekingen op meer volwassen exemplaren heb verricht. Bij twee exemplaren mat ik voor de lengte der hersenen van af het begin der hemispheren tot aan het einde van het cerebellum respectievelijk 45 en 44 mM., en verkreeg als de lengte der Epiphysis 51 mM. en 48 mM.

Op de achtervlakte van de thalami optici (tubercula intermedia van GOTTSCHE) verheft zich een slanke, aan zijne basis, waar hij uit de pia te voorschijn komt, ± ½ mM. breede draad (zie fig. 2 Pl. I), die in het mediaanvlak is gelegen; van voren wordt deze draad begeleid door eene ader, die zich op de achtervlakte van de hemispheren neerlegt. De ader achter den draad, dien wij voortaan de Epiphysis zullen noemen, vervolgt met de Epiphysis, na hier en daar takken te hebben afgegeven, haren weg. Deze ader is breeder dan de Epiphysis en steeds gepigmenteerd. (Zie fig. I Pl. I). De Epiphysis daarentegen vond ik nooit, bij geen enkele der door mij onderzochte exemplaren, met pigmentvlekken in haren wand. De draadvormige Epiphysis, steeds vergezeld van dezen gepigmenteerden aderstam en in de meeste gevallen ook van een tweede bloedvat, loopt over de hemispheren heen, in het arachnoïdeaweefsel opwaarts naar het kraakbeendek. Reeds boven het begin der hemispheren lag bij sommige exemplaren het mediale gedeelte tegen het dek aan; bij andere geschiedde dit gewoonlijk iets

verder: maar altijd achter den achterrand van het praefrontaalgat, waarvan de grens in Fig. 1 Pl. I is aangegeven. Dit praefrontaalgat is gevuld met eene weefselmassa, die wel van bindweefselachtigen aard is, maar toch niet overal denzelfden graad van los- of vastheid heeft. Ter plaatse Fig. 1*a*', Pl. I, is dit weefsel zeer los en tot eene kogelvormige massa opeengehoopt. Vandaar uit achterwaarts wordt de dikte der laag wel dunner, maar het weefsel zelf vaster in elkaar gedrongen (Fig. 1*a* Pl. I); iets voor den achterrand van het praefrontaalgat gaat dit bindweefsel over in het weefsel, dat de benedenvlakte van het kraakbeendek bedekt. In vele gevallen was het weefsel, dat het achterste gedeelte van het praefrontaalgat bekleedt en opvult gepigmenteerd.

In deze weefselmassa treedt nu, zooals ook Ehlers beschrijft, het uiterste mediale deel der Epiphysis binnen, terwijl het weefsel zelve door uit elkaar te wijken een kanaal voor dit deel vormt.

Het is niet zoo moeielijk als Ehlers doet voorkomen, de benedenste bindweefselstrooken los te prepareeren en aldus de ventrale vlakte van het distale gedeelte bloot te leggen. Zie Pl. I Fig. 3 en 4. Men ziet dan het uiterste mediale deel met eene min of meer kegelvormige verbreeding (Zie de dwarsdoorsnede Fig. 5, Pl. I) overgaan in het onregelmatige, nu eens vierhoekige, dan weer ronde of min of meer blaasvormige, cranieele uiteinde. Zoowel door middel van dwarssneden als door losprepareeren ben ik met Ehlers tot het besluit gekomen, dat het mediale gedeelte ligt in het praefrontale, maar het distale in het subcutaanbindweefsel, waarin het praefrontale weefsel geleidelijk overgaat. Dat het cranieele uiteinde van boven naar beneden is afgeplat stem ik toe. Echter niet dat dit cranieele gedeelte hol is. Evenmin dat het, zooals Ehlers zegt, los in dit subcutaanbindweefsel ligt. Integendeel vertakken zich kleinere en grootere bloed-

vaten uit den piawand van het knopvormige deel in het subcutaanbindweefsel, terwijl het door fijnere en dunnere strookjes daaraan verbonden is.

Niet alleen is het cranieele gedeelte niet hol, ook het mediale deel is massief. Doorsneden verkregen èn door inbedding in een mengsel van paraffine en vasiline èn in Calberla's eiwitmassa bewijzen dit ten duidelijkste. Er is meer. Ik mag er niet aan twijfelen of ook EHLERS grondt zijne uitspraak omtrent het hol zijn van het mediale deel en het verloop van de bovenvermelde ruggen en groeven, die volgens hem het lumen kenmerken, uitsluitend en alleen op dwarssneden, maar toch komt het mij zonderling voor, dat genoemde geleerde, die zoo uitvoerig en zorgvuldig tal van bijzonderheden over den uitwendigen habitus van de Epiphysis beschrijft, geene melding maakt van het volgende, dat in alle doorsneden van af het proximale deel tot aan het uiterste mediale en cranieele deel zichtbaar is en waarvan de Fig. 5 en 6 eene voorstelling geven. Namelijk, dat door de geheele massieve weefselmassa van de Epiphysis heen bloedvaten loopen, die uit haren piawand ontspringen en van dit omhullend vlies bindweefsel-scheeden ontvangen, die in de dwarsdoorsneden als binnenwaartsche, strookvormige verlengselen van den Epiphysis-wand zichtbaar zijn, en zich bij kleuring door haematoxyline, pikrokarmijn of pikroaniline als donkere strooken op lichteren grond voordoen.

Reeds uit het bezit van dergelijke meer of minder groote bloedvaten-stammen is het waarschijnlijk, dat de wand der Epiphysis van de pia mater afstamt. Duidelijker echter blijkt dit nog in doorsneden van het meest proximale gedeelte der Epiphysis, waar de piawand min of meer van het eigenlijke Epiphysis-weefsel is geïsoleerd, en met weinig moeite daarvan is af te nemen. Vooral bij *Galeus canis* vond ik dit in hooge mate bevestigd, en was het mogelijk van eene niet al te dunne

doorsnede het pia-omhulsel af te nemen zonder iets van het binnenweefsel te beschadigen.

Vinden wij in tegenstelling van EHLERS uitkomsten zoowel het craniëele deel als het mediale deel massief, wat het proximale deel betreft, stemmen mijne onderzoekingen met de zijne overeen. In het meest proximale gedeelte vond ik een lumen dat min of meer vierhoekig is, zoodanig, dat er waren vier smalle, gootvormige groeven, en daartusschen gelegene, dijkvormige verhevenheden. Ter hoogte van de thalami optici echter werd dit lumen weldra eene spleet, die gaandeweg nauwer werd, zoodat ongeveer ter halver lengte van den afstand tusschen den achterwand van de hemispheren en het basaalgedeelte der Epiphysis het lumen geheel verdwenen en de Epiphysis massief was. De ingang tot het proximale gedeelte van de Epiphysis is ook, zonder tot doorsneden zijn toevlucht te nemen, zichtbaar, indien men door twee dwarssneden eenige millimeters vóór en achter de thalami optici dit stuk isoleert, en de pedunculi cerebri aan hunne ondervlakte op de mediane verbindingslijn scheidt. Dan ligt de toegang tot de Epiphysis aan het voorste gedeelte eener spleet, die de gemeenschap vormt tusschen de 3de hersenholte en den ventriculus loborum opticorum der schrijvers. Op meridianale doorsneden verkreeg ik beelden in overeenstemming met de Fig. 14 en 15 van EHLERS verhandeling, die derhalve geene nadere vermelding behoeven.

Histologische bouw. EHLERS [1]) beschrijft het weefsel der Epiphysis als te bestaan uit eene homogene, matglanzende grondzelfstandigheid, waarin kogelvormige (0,009 m.M.) of ovale (0,012—0,005 m.M.) celkernen liggen ingebed. De celkernen waren in den regel homogeen en tamelijk sterk lichtbrekend; zelden zag hij een nucleolus er in. Naast geïsoleerde

1) EHLERS l. c. pag. 615.

celkernen vond EHLERS in het gemaceereerde en uitgeplozen weefsel ook zulken, die omringd waren door eene meer of minder regelmatig begrensde, maar altijd lichter gekleurde, cirkelronde, korrelige massa, welke echter door hem niet als het cellichaam wordt beschouwd, dat bij den kern zou behooren. Op dwarsdoorsneden van de Epiphysis zag EHLERS de ovale celkernen radiair naar het door hem beschrevene lumen gericht, en tevens het meest centraal gelegen. Aan den omtrek vond hij de ronde celkernen. Nooit zag hij verder eene epitheliumlaag de holte afscheiden van het weefsel; tevens vond hij dat „zenuw"-weefsel zonder vaten.

Reeds boven, bij de bespreking van het mediale en distale deel der Epiphysis, welke ik niet hol, maar massief vond, wees ik er op, dat overal van uit de pia bindweefselscheeden zich in het weefsel der Epiphysis begeven en bloedvaten omhullen. Dat derhalve het weefsel der Epiphysis vaatloos zou zijn, moet ik ten stelligste tegenspreken. Integendeel, overal, waar ik dwarsdoorsneden maakte, vond ik bloedvaten in het weefsel verspreid. (Zie de fig. 4 en 5. Pl. I).

Ook wat den aard van het weefsel betreft, wijken mijne uitkomsten in hooge mate van die van EHLERS af. Vindt deze geleerde de ovale kernen naar het middelpunt gericht en de ronde meer aan den omtrek verspreid, in mijne dwarsdoorsneden is daarvan niets zichtbaar. Alle kerndoorsneden zijn rond, zoowel diegene, welke aan den omtrek, als die, welke in het midden zijn gelegen; wat niet het geval kon zijn, indien werkelijk, zooals EHLERS beweert, de ovale kernen met hunne grootste as radiair naar het door hem gevondene, maar volgens mijne onderzoekingen stellig niet aanwezige lumen gericht waren. Maar de ovale kernen liggen ook niet het meest centraal en dan met hunne lange as evenwijdig aan de lengte-as der Epiphysis; dit blijkt uit schuine sneden door de Epiphysis, waarin ronde en ovale kernen wille-

keurig door elkaar liggen, dus zoowel centraal als peripherisch.

Maar bovendien bezitten de celkernen ook cellichamen, die door kleuring met behulp van haematoxyline en pikrokarmijn vrij duidelijk te voorschijn komen, en in maceratiepreparaten dan ook goed zichtbaar zijn. Wel zijn de celkernen in den regel zeer groot in vergelijking tot de cellichamen (zie fig. 6 en 7 Pl. I). De laatsten zijn, wanneer zij bij ronde celkernen behooren, òf rond òf afgerond veelhoekig en zeer fijnkorrelig van inhoud. Behooren zij echter bij ovale celkernen, dan zijn zij meestal van één of twee vezelachtige uitloopers voorzien en tevens fijnkorrelig (zie fig. 6 en 7). Al deze cellen liggen dikwijls zóó nauw op elkaar gedrongen, dat van eene tusschencelzelfstandigheid in het mediale deel al zeer weinig te zien is. Deze treedt iets duidelijker op in het distale gedeelte, en ook daar vind ik dezelfde soort van cellichamen met dergelijke celkernen.

Niet altijd is in den celkern een duidelijke nucleolus zichtbaar; altijd echter hebben de celkernen een meer of minder fijnkorreligen inhoud, met sterk lichtbrekende lichaampjes opgevuld; in vele gevallen zag ik echter duidelijk een nucleolus. Wat de afmetingen der celkernen betreft, de fig. 6 en 7 kunnen ons doen zien, dat er eene tamelijke afwisseling in grootte bestaat. Ronde en ovale kernen variëeren tusschen 0,006 en 0,012 m.M., welke afmetingen vrij juist met die van Ehlers overeenstemmen.

Tot vergelijking onderzocht Ehlers het weefsel der hemispheren van *Raja* en vond daarin de bekende, meer of minder fijnkorrelige grondzelfstandigheid, en *uitsluitend* ronde celkernen. Ook in dit opzicht kan ik niet meegaan met genoemden schrijver. Behalve de groote celkernen, die bijna altijd zuiver rond zijn en iets grooter dan de grootste kernen van het Epiphysis-weefsel (0,015 m.M.), vind ik in het met behulp van Müller's Augenflüssigkeit gemacereerde

weefsel der hemispheren ook veel kleinere kernen, ronde zoowel als ovale, in eene grofkorrelige tusschencelzelfstandigheid gelegen. Een cellichaam kon ik er niet bij waarnemen, tenzij dat dit als een smalle zoom den kern omgeeft, wat mij nu en dan vooral bij de groote kernen als niet onwaarschijnlijk voorkwam.

Houden wij hierbij in het oog, dat, volgens de onderzoekingen van BALFOUR, EHLERS en anderen, de Epiphysis der Plagiostomen ontstaat als eene holle, vingervormige uitstulping van den bovenwand van den ventriculus tertius, dan schijnt mij de aard van het weefsel der Epiphysis, zooals wij dit boven vonden, genetisch niet moeielijk te verklaren. Immers, wat de grootte, den vorm en den aard der celkernen betreft, vinden wij de meest gewenschte overeenstemming met het weefsel der hemispheren. In het weefsel der Epiphysis echter liggen om de kernen meer of minder duidelijke cellichamen, waarvan velen twee vezelachtige uitloopers hebben, terwijl van anderen het cellichaam òf peervormig, òf afgerond veelhoekig is. De korrelige tusschencelzelfstandigheid is òf in 't geheel niet òf zeer spaarzaam aanwezig. Ik beschouw (zie ook bl. 79) het weefsel der Epiphysis als van bindweefselachtigen aard, en zal het *primordiaal bindweefsel* noemen, omdat tusschencelzelfstandigheid, òf schaars aanwezig is, òf niet optreedt, in elk geval de cellichamen nog weinig tusschencelzelfstandigheid hebben afgescheiden en deze nog niet tot fibrillen is vervormd.

ACANTHIAS VULGARIS RISSO.

Vroegere onderzoekingen. EHLERS beschrijft in zijne meergenoemde verhandeling de Epiphysis van *Acanthias* als een dunne, holle draad, die met een min of meer kegelvormigen voet begint en verder overal cilindervormig is. Zij komt uit

het dak van den ventriculus tertius, eveneens achter de thalami optici te voorschijn, is door de pia omgeven en loopt over het dak van den ventriculus, om zich daarna in de schedelholte te verheffen. Zie fig. 8 Pl. I.

Door het arachnoideaweefsel heen, legt zich ten slotte het uiterste mediale gedeelte tegen het kraakbeendek aan, op eenigen afstand vóór het begin der hemispheren achter eene holte, die volgens Ehlers cirkelvormig is en volgens zijne opmetingen eene middellijn had van 1,5—2 m.M. In deze cirkelvormige holte ligt het distale, knopvormig aangezwollen uiteinde. Volgens Ehlers wordt deze holte aan haar dorsaalgedeelte afgesloten door eene kleine kraakbeenplaat, die in het subcutaanbindweefsel, dat de dorsaaloppervlakte van het kraakbeendek bekleedt, ligt ingebed. Ook hier beschrijft Ehlers de Epiphysis als hol, zoowel in haar proximaal, mediaal als distaal gedeelte en nog scherper en duidelijker dan bij *Raja*, lieten zich de ruggen en groeven van het lumen van af het cerebrale tot aan het distale gedeelte vervolgen.

Stemmen, wat de *algemeene beschrijving* en den habitus van de Epiphysis betreft, *mijne onderzoekingen* met die van Ehlers overeen, in het meest voorname punt, nl. het hol zijn van de Epiphysis in haar proximaal, mediaal en distaal gedeelte sta ik ook bij deze soort lijnrecht tegenover hem. Slechts in het meest proximale gedeelte vind ik haar hol, elders overal massief. En de, ofschoon weinig duidelijke toegang tot die holte is te zien, als men door eene dwarssnede de corpora bigemina halveert, eene dergelijke dwarssnede aanbrengt vóór de thalami optici en van het nu verkregen hersengedeelte de ventraal gelegene pedunculi cerebri alsmede de lobi inferiores wegneemt. Men behoudt dan alleen de bovenvlakte en de zijvlakten van de corpora bigemina, alsmede de thalami optici. Heeft men nu de bovenvlakte van de corpora van zich af- en de ventraalvlakte naar zich

toegekeerd, dan ziet men, van af het begin der thalami tot aan het begin van den ventriculus corporum bigeminorum, eene smalle spleet, met onregelmatig verloopende ruggen en groeven. Vóór in deze spleet, omgeven door twee opgeworpen lippen, is de kleine toegang tot die zeer nauwe ondiepe holte van de Epiphysis zichtbaar.

Vonden wij bij *Raja* bindweefselscheeden, die van uit den Epiphysis-wand bloedvaten omhulden, welke zich in het weefsel der Epiphysis vertakken, dergelijke scheeden en bindweefselstrooken zijn bij *Acanthias* zeer schaars, ofschoon toch hier en daar aanwezig.

Het cranieele uiteinde beschrijft EHLERS als te liggen in eene cirkelvormige holte, iets voor het begin der hemispheren. Hoever dit uiteinde vóór de hemispheren ligt kan blijken uit fig. 8, Pl. I, alsmede uit de volgende afmetingen aan een versch exemplaar verkregen.

Lengte van af 't begin der hemispheren tot aan het uiteinde van het cerebellum	$19^1/_2$ m.M.
Lengte der Epiphysis tot aan het distale uiteinde.	$15^1/_2$ m.M.
Lengte der hemispheren	$7^1/_2$ m.M.

Hieruit volgt, dat bij dit gemeten exemplaar het knopvormige Epiphysis-uiteinde ongeveer zoover vóór het begin der hemispheren ligt, als deze zelf lang zijn.

Maar dit uiteinde ligt volgens EHLERS in eene cirkelvormige ruimte; bij de door mij onderzochte exemplaren vind ik (Fig. 9 Pl. I) die holte niet cirkelvormig, maar ovaal met eene verhouding van de groote as tot de kleine als 3 : 2. De toegang tot die holte wordt van de buikzijde afgesloten door eene strak gespannen bindweefselmassa, die zich van voren naar achteren uitstrekt en zich achterwaarts overal aan het kraakbeendek vasthecht, met uitzondering van de plaats waar het uiterst-mediale gedeelte binnen treedt. Het distale gedeelte

is naar mijne uitkomsten niet zuiver knopvormig: het heeft den vorm eener ∞ en op de plaats van samenkomst der beide helften is het aan het mediale gedeelte verbonden.

Wij merkten vroeger — bij *Raja* — op, dat de wand der Epiphysis gevormd wordt door de pia. 't Zelfde is ook hier het geval. Maar eigenaardig is bovendien bij *Acanthias* de wijze waarop het mediale gedeelte overgaat in het distale. Bij *Raja* zagen wij het mediale gedeelte zich min of meer kegelvormig verbreeden, om dan vrij snel in eene platte blaas over te gaan. Bij *Acanthias* echter blijkt uit dwarssneden door het uiterste mediale gedeelte: nl. op de plaats van overgang in het craniëele gedeelte, dat de wand van het mediale deel, als eene korte, cilindervormige buis, zich nog een eindweegs in het craniëele gedeelte voortzet, om dan plotseling dunner te worden en te eindigen. Op de plaats van overgang van het mediale in het craniëele deel splitst zich derhalve de pia-mater in twee platen, de eene daarvan slaat zich buitenwaarts om en vormt den wand van het Epiphysis-uiteinde, de andere loopt in de richting van den wand van het mediale gedeelte nog een eind voorwaarts.

Het craniëele uiteinde is door bindweefsel verbonden aan de dura-mater, die den binnenwand dezer holte bekleedt. Houdt men een versch of gehard voorwerp tegen het licht, dan ziet men — hetzij de binnen- of buitenkant van het kraakbeendek naar het licht is gekeerd, — dat in deze holte twee cirkelvormige plaatsen aanwezig zijn, die zoowel door meerdere doorschijnendheid als door de kleur zich van de omgeving duidelijk afteekenen. Tusschen deze twee cirkelvormige plaatsen ligt (Pl. I fig. 9 *p*) een gedeelte, dat duidelijk kraakbeenig is en in de richting van de korte as de vóór- en achterzijde van het ovaal verbindt. Zoowel door dwarssneden als op andere wijzen ben ik tot het besluit gekomen, dat deze cirkelvormige plaatsen noch aan hare rug- noch aan hare ventraalvlakte

kraakbeen hebben en dus hier 2 kleine openingen in het kraakbeendek aanwezig zijn, die door subcutaanbindweefsel zijn gesloten. Dit subcutaanbindweefsel is met het weefsel, dat de binnenvlakte van deze holte bekleedt, innig verbonden, terwijl de Epiphysis-wand zoowel door bindweefsel als door kleine bloedvaten er aan is vastgehecht. Ook EHLERS beschrijft deze holte als zijnde aan hare bovenvlakte alleen gedekt door de weefsellaag, die het schedeldak bekleedt, maar hij vond in die laag eene kleine kraakbeenplaat ingebed, daarbij echter in het midden latende of die plaat, wat voorkomen en grootte betreft, afhankelijk is van den leeftijd van het dier. Ik vond steeds eene massieve brugverbinding tusschen den vóór- en achterwand van de ovale holte in het kraakbeendek. Op die kraakbeenverbinding ligt het uiterste mediale gedeelte van de Epiphysis, welke de beide helften van het craniëele uiteinde met elkaar verbindt. Of dit uiteinde verschuifbaar is in die holte, zooals EHLERS zegt, meen ik te mogen betwijfelen, want allerwege treden van den piawand — zooals wij boven reeds schreven — bindweefselvliesjes en bloedvaten naar de zijwanden van de holte en naar het de bovenvlakte bekleedende subcutaanbindweefsel. Wij vonden het Epiphysis-uiteinde niet hol, en kunnen dus de hypothese van EHLERS, dat het distale deel kan worden gespannen door opvulling, maar ook ontspannen kan zijn, gerust buiten bespreking laten.

Over den *histologischen bouw* zal ik na het onderzoek van *Raja* kort zijn. Evenals daar vind ik in eene min of meer fijnkorrelige, soms homogeen schijnende, zelden ruim aanwezige tusschencelzelfstandigheid, ronde en ovale cellichamen ingebed. De cellichamen loopen in één of 2 vezelvormige aanhangselen uit, die duidelijker dan bij *Raja* dikwijls met andere soortgelijke aanhangselen samenhangen (Zie fig. 10 Pl. I). Tusschen dergelijke cellichamen met groote, meestal ovale, maar ook dikwijls ronde celkernen, vindt men ronde

cellichamen, zonder dergelijke aanhangselen of met een enkel verspreid, nu eens van gelijke, dan van mindere grootte. Ik vond ovale en ronde celkernen van 0,015—0,005 m.M., altijd met duidelijk korreligen inhoud, waarin dikwijls (bij K_1 Zeiss. Oculair I) bij scherpe focusstelling een nucleolus zichtbaar is. Ook dit weefsel beschouw ik genetisch van denzelfden bindweefselachtigen aard als dat van *Raja clavata*.

GALEUS CANIS BOND.

Vroegere onderzoekingen zijn mij niet bekend.

Algemeene beschrijving. Naar *mijne onderzoekingen* komt hier eene dunne, lintvormige Epiphysis met een kegelvormigen voet achter de thalami en voor de commissura posterior en de corpora bigemina uit het achterdak van den ventriculus tertius te voorschijn. Zie Fig. 11 en 12 Pl. 1. Over dezen ventriculus en langs de achtervlakte van de hemispheren heenloopend, door de arachnoidea en begeleidende bloedvaten met dezen verbonden, stijgt zij ongeveer op het midden der hemispheren vrij snel naar boven. Door dunne bindweefselvliezen aan het kraakbeendek vastgehecht gaat het uiterste mediale deel ongeveer boven 't begin der hemispheren over in het cranieele gedeelte. Dit laatste ligt in eene scherp afgeteekende holte van het kraakbeen, die, in het mediaan vlak, juist voor het praefrontaalgat is gelegen. Zie Pl. I Fig. 13.

Deze holte had bij die exemplaren, welke ik versch gemeten heb en waarvan

de lengte van de hemispheren tot aan
het einde van het cerebellum was. . 34 mM. en 39 mM.
terwijl de Epiphysis tot en met het cra-
nieele uiteinde lang was . . . . . 14 mM. en 12 mM.
eene middellijn van 1,5—2 mM.

Onderzoekt men die holte bij sterker vergrooting, dan ziet men den achterrand van het praefrontaalgat ter hoogte van die holte eene scherpe buiging naar achteren maken en schijnbaar overgaan in een kraakbeenigen half-ring, welks voorzijde derhalve, vergeleken bij den achterrand van het praefrontaalgat, een weinig achteruitspringt. Fig. 14*a* Pl. I. In de holte begrepen tusschen dezen half-ring en eene halfcirkelvormige insnijding van het kraakbeendek, ligt nu het cranieele uiteinde. Dit is niet knopvormig, zooals bij de tot nu toe beschreven soorten, maar evenals het mediale deel lintvormig doch eindigt met een kegelvormig verbreeden voet (zie fig. 14 *a*). De holte in het kraakbeen wordt aan de ventraalvlakte afgesloten door gepigmenteerd, stevig bindweefsel, dat zich aan het praefrontale bindweefsel voorwaarts aansluit. Het gepigmenteerde stevige bindweefsel, dat van voren naar achteren de holte afsluit, laat achter eene dunne spleet over, waardoor het mediale deel der Epiphysis wordt toegelaten. Overal elders is het echter met het weefsel, dat de ventraalvlakte van den kraakbeenigen schedel bedekt, innig verbonden.

Aan de dorsaalvlakte van deze holte is geen kraakbeen; het dak der holte wordt uitsluitend en alleen door het aan de benedenzijde gepigmenteerde subcutane weefsel gevormd. Mijne dwarsdoorsneden bewijzen dit ontegenzeggelijk. Aan dit onderhuidsbindweefsel is het cranieele uiteinde door bindweefsel en bloedvaten verbonden. Zie fig. 14 *b*.

Steeds vond ik bij de door mij onderzochte grootere en kleinere exemplaren in het midden van de rugvlakte der cirkelvormige holte en achterwaarts in het subcutaanbindweefsel verloopend, een 3- tot 6tal aderen door bindweefselstrooken aan elkaâr verbonden, waaruit alle bloedvaten van het cranieele uiteinde en de twee tamelijk dikke zijstammen, die de Epiphysis vergezellen, hun oorsprong nemen.

Slechts in haar meest proximaal gedeelte is de Epiphysis

hol; de toegang tot deze ondiepe holte is niet moeielijk te zien, als men op dezelfde wijze als bij *Acanthias* en *Raja* door twee dwarssneden den ventriculus tertius en de corpora bigemina halveert, de pedunculi cerebri aan hunne ventraalvlakte isoleert en dan het voorste gedeelte van het tectum corporum bigeminorum van de buikvlakte beziet. Eene nauwe spleet, die van ruggen en groeven is voorzien, is dan de verbinding tusschen den ventriculus tertius en de spleet der corpora bigemina. Aan het voorste gedeelte dezer spleet ligt de toegang tot het meest proximale, holle gedeelte der Epiphysis.

Zoowel het mediale gedeelte als het distale gedeelte is afgeplat cilindervormig of lintvormig en niet hol. Vooral in het proximale deel is het duidelijk te zien, dat de wand der Epiphysis uitsluitend wordt gevormd door de pia, die zich dáár ter plaatse dan ook niet moeielijk laat isoleeren, zooals ik reeds bij de beschrijving van *Raja* opmerkte.

Uit doorsneden blijkt tevens, dat slechts zelden dunne bindweefselstrengen van den piawand zich in het weefsel der Epiphysis begeven, kleinere bloedvaten van omhulsels voorziende. De *histologische bouw* der Epiphysis sluit zich bij *Raja* en *Acanthias* aan. Ik vind nl. ronde, afgerond veelhoekige en ovale celkernen, die behooren aan ronde of spoelvormige, van een of twee vezelachtige uitloopers voorziene cellichamen, die kort op elkaar gedrongen, weinig of geen intercellulaire stof doen zien. De grootte der celkernen is tusschen dezelfde grenzen begrepen als bij de vorige soorten.

SCYLLIUM CANICULA CUV.

Van deze soort had ik geen ander voorwerp te mijner beschikking als een dat zeer jeugdig en ternauwernood

19 cM. lang was, van den kop tot aan den bovenstaartlob gemeten. Van *vroegere onderzoekingen* van een ontwikkeld individu is mij niets bekend. BALFOUR beschreef de wording der Epiphysis aan een paar soorten van dit geslacht, nl. *Scyllium canicula* en *Scyllium stellare*.

Eigen onderzoekingen. Algemeene beschrijving. Tengevolge van de eigenaardige ontwikkeling der corpora bigemina, die aan hunne boven-voorvlakte scherp ombuigen, dan loodrecht naar beneden dalen en zich aldus bijna onmiddellijk tegen de eveneens platte achterzijde van de hemispheren aanleggen [1]), zijn de tusschenhersenen naar beneden gedrongen en slechts van ter zijde, Fig. 15 Pl. I, vooral door den oorsprong der nervi optici, zichtbaar. De hemispheren zijn zeer groot en bovenmatig ontwikkeld, en ik ben daarom ook niet de meening toegedaan van MACLAY [2]), waar hij van dezen Plagiostoom zegt: „von den Hirnabschnitte erlangt keiner eine vorwaltende Entwickelung." Een blik op onze fig. 15 Pl. I toont ten opzichte van de hemispheren het tegengestelde ten duidelijkste aan.

Maakt men juist achter de hemispheren, dus door het voorste gedeelte van den ventriculus tertius, eene dwarssnede en keert men dan de voorvlakte der corpora bigemina naar zich toe, dan ziet men (Fig. 16 Pl. I) achter op de thalami de Epiphysis met een kegelvormigen voet ontspringen en tusschen de achtervlakte der hemispheren en den voorwand der corpora bigemina loodrecht naar boven stijgen, door los bindweefsel en bloedvaten aan beiden verbonden.

---

1) Vergelijk met onze fig. 15 en 16 Pl. I de Fig. 5 en 7*b* van Pl. XV van BALFOUR's genoemde monographie, waar de afstand tusschen de voor- en middenhersenen reeds zeer is ingekrompen.

2) VON MIKLUCHO-MACLAY. Beiträge zur vergleichenden Neurologie der Wirbelthieren. Das Gehirn der Selachier, pag. 15.

Boven het niveau van beide hersenafdeelingen gekomen, buigt zich het mediale deel der Epiphysis onder een rechten hoek naar voren en vervolgt een eindweegs tegen de benedenvlakte van het dek gelegen zijn weg, om met een knopvormig gedeelte te eindigen.

Om een denkbeeld te verkrijgen van de lengte der Epiphysis, waarvan het uiteinde (Fig. 16, Pl. I) in eene holte van het kraakbeendek ligt, ongeveer boven het voorste gedeelte der hemispheren, mogen de volgende afmetingen dienen:

Lengte der hemispheren over de mediaanlijn gemeten	6,5 mM.
Lengte der mediaanlijn der corpora bigemina die niet door het cerebellum is bedekt	1 mM.
Lengte van het cerebellum	6 mM.
	13,5 mM.

Van af haar ontstaan tot aan de plaats waar het mediaalgedeelte zich rechthoekig ombuigt is de Epiphysis 4 mM. lang en van daar tot aan haar knopvormig uiteinde eveneens 4 mM., zoodat de geheele lengte der Epiphysis 8 mM. is.

De conservatie van dit voorwerp was niet van dien aard, dat ik met zekerheid kon besluiten, dat het knopvormige uiteinde ligt in eene holte, die alleen en uitsluitend door bindweefsel aan hare dorsaalvlakte wordt gesloten. Naar wat ik er van onderzocht doet het mij zeer waarschijnlijk voorkomen, dat de toestand ongeveer is als bij *Galeus* en de bovenwand van de holte alleen door subcutaanbindweefsel wordt gedekt. Om dezelfde redenen kan ik over den *histologischen bouw* weinig met volstrekte zekerheid meedeelen. Een paar tamelijk goed uitgevallen doorsneden doen mij met grond vermoeden, dat de Epiphysis zoowel mediaal als distaal niet hol is. Ook hier wordt de wand der Epiphysis door de pia mater gevormd.

MUSTELUS LAEVIS M. H.

Van *vroegere onderzoekingen* is mij niets bekend.

Mijne onderzoekingen. Algemeene beschrijving. Van deze soort onderzocht ik een jong exemplaar, dat 27,80 c.M. lang was. Het was echter niet in dusdanigen toestand dat ik over den *histologischen bouw* eenige zekere mededeelingen kan doen.

Evenals bij de andere Plagiostomen vond ik van den achterkant der thalami ontspringend eene dunne, draadvormige Epiphysis, die met een zwak kegelvormigen voet ontspringt en langs de achtervlakte der hemispheren opstijgt, om boven het midden der hemispheren te eindigen met een knopvormig distaal gedeelte, dat in eene cirkelvormige holte ligt, welke bij dit jeugdige individu eene middellijn van 1 m.M. had.

Dat de Epiphysis zoowel mediaal als distaal massief is, meen ik te mogen vermoeden; de conservatietoestand liet het maken van geheel vertrouwbare doorsneden niet toe.

Van belang is ook weer hier de aanwezigheid van eene cirkelvormige holte in het kraakbeendek, waarin het knopvormige uiteinde der Epiphysis ligt. Deze holte ligt kort voor de praefrontaalruimte. Vergelijken wij nu de afbeelding van den schedel van *Mustelus laevis* zooals ons die GEGENBAUR [1]) geeft, (Fig. 17 Pl. I), dan teekent deze onderzoeker onmiddelijk vóór het praefrontaalgat een inham, die ontstaat dewijl de achterrand van dit gat zich achterwaarts ombuigt en aldus een min of meer fleschvormige verdieping vormt.

Een volwassen exemplaar van *Mustelus* was niet tot mijne beschikking; toch komt het mij onwaarschijnlijk voor, dat hier de rand zou zijn afgebroken; immers bij het jeugdige

---

1) GEGENBAUR. Untersuchungen zur vergl. Anatomie der Wirbelthiere III Heft 1872. Kopfskelet der Selachier. Pl. VIII fig. 2.

individu was die rand, zooals uit mijne dwarssneden ten duidelijkste bleek, doorloopend en begint de holte in het mediaanvlak achter diey rand. Nu schijnt het mij echter moeielijk te verklaren, dat bij een jeugdig exemplaar die rand zou doorgaan en op lateren leeftijd absorptie van kraakbeenweefsel zou plaats hebben, zóó, dat een gedeelte van den rand verloren ging en dus de boven bedoelde fleschvormige verdieping ontstond. Het omgekeerde van een dergelijk proces zou mij veel waarschijnlijker voorkomen. Ik stel mij voor aan meer volwassen exemplaren dit onderzoek en het vorige weldra voort te zetten.

Uit dwarsdoorsneden gemaakt door het dek ter plaatse waar deze holte aanwezig is, is mij tevens ook hier gebleken, dat deze holte aan hare rugvlakte niet door kraakbeen maar alleen door subcutaanbindweefsel is gedekt.

Hierdoor sluit zich *Mustelus* geheel aan *Galeus* en *Scyllium* aan. Het bindweefsel, dat de benedenvlakte van het kraakbeendek bedekt, is in die holte innig met het subcutaanbindweefsel der bovenvlakte verbonden.

De wand der Epiphysis is eene voortzetting van de pia mater. Het knopvormige uiteinde hangt door bindweefsel en bloedvaten met de wanden der beschrevene holte samen.

TWEEDE HOOFDSTUK.

GANOIDEI.

ACIPENSER STURIO. L.

Vroegere onderzoekingen. SERRES [1]) geeft eene afbeelding, Pl. XII Fig. 235 G, van de Epiphysis van *Acipenser sturio*, die volstrekt niet met de natuur overeenkomt. Volgens dezen onderzoeker gelijkt zij op „un grain de millet, implanté sur les pédoncules cérébraux." STANNIUS [2]) zegt: „dasz dies Gebilde nur mit den Gefässen und gefässreichen Häuten des Hirnes in Verbindung zu stehen scheint. Diese Epiphysis erstreckt sich aufwärts in die Knorpelsubstanz des Schädels hinein." Waaraan EHLERS [3]) toevoegt, dat zij bij groote steuren tot „drei Zoll" lang kan zijn, „und mit seinem Endstück in einer Höhle des knorpeligen Schädeldachs liegt." In eene noot vermeldt laatstgenoemde nog, dat de Epiphysis somtijds volgens STANNIUS dubbel kan zijn.

---

1) SERRES l. c. pag. 483 en 484.

2) STANNIUS. Erste Auflage. l. c. pag. 57, noot 7.

3) EHLERS l. c. pag. 620, noot 2. citeerend volgens de 2de uitgave 1854 van STANNIUS Vergl. Anatomie.

LEYDIG [1]) zegt van *Ac. nasus* en *Naccarii* woordelijk het volgende: „Hier sitzt die Epiphysis als ein graurothlicher, rundlicher Körper einfach auf dem Theil der Pia auf, welcher den dritten Ventrikel überdekt und kommt durchaus nicht mit dem knorpeligen Schädeldach in Berührung."

Wat de histologische structuur betreft, meent LEYDIG, dat zij bestaat, „aus ziemlich derbhäutigen, von vielen Gefässen umsponnenen Blasen oder Släuchen mit Ausbuchtungen." In hoeverre deze eigenaardige bouw bij *Acc. nasus* en *Naccarii* juist is, waag ik niet te beslissen, omdat ik genoemde soorten niet onderzocht. Het is echter m. i. zeer waarschijnlijk, zooals ook EHLERS opmerkt, dat LEYDIG de Epiphysis niet aanschouwd heeft. Althans zijne uitkomsten, alsmede die van SERRES en STANNIUS, verschillen in hooge mate van die, welke ik verkreeg bij *Acipenser sturio*, zooals uit het volgende blijkt.

Eigene onderzoekingen. Algemeene beschrijving. Heeft men den schedel van onderen geopend, en vervolgens de beide kraakbeenige zijwanden voorzichtig weggesneden, waarbij het wenschelijk en zelfs noodzakelijk is, de vliezen zooveel mogelijk om de hersenen te laten en niets te verwijderen, dan vindt men op de hemispheren en zeer nauw daarmede verbonden een kegelvormig lichaam, welks basis vóór de corpora bigemina gelegen en daar nagenoeg zoo breed is als deze. Wil men den loop van dezen kegel volgen, dan moet men het kraakbeendek van onderen niet geheel en al wegnemen, maar zorgen, dat dit als steunvlak voor de hersenen aanwezig blijft. Daarop kan men de beenlaag van den bovenwand, maar voorloopig niet verder dan tot aan het achtereinde der corpora bigemina, dus den schedelwand boven de medulla oblongata en het cerebellum, onderzagen en wegnemen. Door nu voorzichtig en langzamerhand het kraakbeen,

---

1) LEYDIG l. c. pag. 6.

naar het mediaanvlak toe, weg te snijden, kan men dezen kegel onder een hoek, waarvan de tangens $^1/_2$ is, uit de schedelholte in eene zeer verlengde kegelvormige holte van het kraakbeen zien intreden. Ik zeg kegelvormige holte, omdat de diameter van de basis iets grooter is — ofschoon weinig — dan de diameter op eenigen afstand daarvan verwijderd. Bij een exemplaar (versch gemeten), waarvan de lengte der hemispheren, gemeten op de mediaanlijn, + corpora bigemina + cerebellum, 32 m.M. was, bedroeg de lengte van dezen kegel 62 m.M. Op 17 m.M. afstand van de basis was de diameter van den kegelvormigen gang 3 m.M.; 6 m.M. daarvoor 2 m.M., en nam nu zeer langzaam af, zoodat de diameter van den gang bijna op de plaats, waar hij eindigt, dus 39 m.M. verder, ruim $^1/_2$ m.M. was. Uit bovenstaande afmetingen, aan één exemplaar verkregen, blijkt, dat dit kegelvormig lichaam zich zeer ver vóór de hemispheren uitstrekt. Want de lengte van de hemispheren bij voornoemd exemplaar was 11 m.M. Ruim 50 m.M. vóór het begin der hemispheren ligt dus de top van dezen kegel. Bij een ander exemplaar bevond ik dat de lengte der hemispheren + corpora bigemina en cerebellum 34 m.M. en die van den kegel 67 m.M. bedroeg.

Men kan een denkbeeld verkrijgen van de lengte dezer kegelvormige massa door het feit (zie ook Fig. 18 en 19 Pl. II) dat, als ik bij de zoo even vermelde steuren de neusgaten door eene dwarslijn verbond, de top van dezen kegel ter nauwernood 30 m.M. achter deze lijn in het mediaanvlak en ± 2 m.M. onder het beendek in de kraakbeenmassa eindigde. *Bij elk der door mij onderzochte exemplaren, was dit steeds de plaats, waar de frontalia zich aansluiten aan het been, dat het ongepaard ethmoideum vertegenwoordigt* [1].

---

1) Zie HUXLEY. Anat. der Wirbelthiere. Deutsche Ausgabe von RATZEL 1873. Pag. 121. Fig. 40. D. D. Frontalia. E. Ethmoideum.

Om den aard van dit kegelvormig lichaam te onderzoeken, sneed ik het eenige millimeters vóór het begin van den boven beschreven, zwak kegelvormigen ingang, dus bijna op het einde van de schedelholte af. Het was dan mogelijk, om de hersenen, voorzien van alle vliezen en van een deel van voornoemden kegel uit de schedelholte te verwijderen. Bij nauwkeurig onderzoek van het gedeelte der kegelvormige massa, dat aan de hersenen was blijven zitten, bleek nu duidelijk, dat in het mediaanvlak en aan de dorsaalzijde eene witte, bijna $^1/_2$ m.M. dunne streng aanwezig was die zich tot aan den top van den kegel liet vervolgen. Deze teedere streng lag aan de benedenvlakte van een dun vlies en werd eerst goed zichtbaar, als de arachnoidea etc. was verwijderd. De kegelvormige massa is zeer rijk aan bloedvaten, behalve eene driehoekige, dorsaal gelegen vlakte, waarvan de zijden worden gevormd door twee pigmentstrepen, die elkaâr ongeveer op de hoogte van het begin der hemispheren ontmoeten. Zie Fig. 18 Pl. II. Van het midden der basis van dezen driehoek, opwaarts naar den top ziet men de voornoemde witte streng, vooral bij versche, maar ook bij goed geconserveerde exemplaren duidelijk doorschemeren. Om aangaande dezen draad, die ik reeds spoedig vermoedde als te zijn het mediale deel van de Epiphysis, en de kegelvormige massa zekerheid te verkrijgen, heb ik verschillende wegen ingeslagen. Oriënteerde ik mij eerst door los preparceren, later maakte ik aan andere exemplaren lengte- en dwarsdoorsneden van af den proventriculus tertius tot aan het begin der hemispheren, waardoor ik de volgende uitkomsten verkreeg.

Op de achtervlakte van de thalami optici verheft zich eene lintvormige, niet holle streng, die de pia doorboort; zoowel vóór als achter de plaats, waar deze streng (de Epiphysis) met een ietwat meer breeden voet (0,45 mM. breed) zich uit het dak verheft, vindt men eene dwarsplooi van de pia.

De dwarsplooi, die achter de Epiphysis is gelegen, is het benedengedeelte van een vlies, waartegen zich het begin van het mediale deel der Epiphysis aanlegt, om weldra als in het vlies te worden opgenomen. Dit vlies, in de fig. 20, 21, 22 en 23 Pl. II, A, genoemd, draagt dus aan zijne beneden- en binnenvlakte in het mediaanvlak het mediale deel der Epiphysis. Min of meer koepelvormig gewelfd, verbindt het zich door zijne zijwanden aan een tweede vlies, B. Dit vlies ontstaat uit den piaplooi vóór het cerebrale deel der Epiphysis, en wel op de rugvlakte der thalami. Aan de zijwanden van de thalami en van den proventriculus verbonden, verheffen zich beiden, een weinig koepelvormig gewelfd, onder een steilen hoek opwaarts en naar voren. Door deze beide piaplooien ontstaat derhalve eene holte, op Pl. II Fig. 20, 21, 22, 23 als de holte tusschen A en B geteekend, die bij versche en ongedeerde exemplaren door eene lichte kleur opvalt en van de rugvlakte zichtbaar is als de driehoek bovenbedoeld, welks opstaande zijden gevormd worden door de twee pigmentstrepen. Losprepareeren en dwarsdoorsneden van af de thalami leeren ons verder (Pl. II fig. 20), dat juist achter de hemispheren de pia van de zijwanden en van den proventriculus tertius zich binnen- en benedenwaarts tot bijna aan den bodem van den proventriculus omslaat en aldus achter de hemispheren een dwarsschot vormt, dat, dewijl het niet tot den bodem reikt, toch de proventriculus tertius met de holte tusschen de hemispheren doet gemeenschap hebben. Dit derde vlies, Fig. 20—23 C, Pl. II, is aan zijnen oorsprong dun en week; zie fig. 20 en 21 C. Weldra wordt het echter meer en meer dik, vooral ten gevolge van de groote menigte bloedvaten, die zich in het weefsel vertakken. Zie Fig. 22 C. Ongeveer ter hoogte van de commissura interlobularis ziet men in deze pia-weefselmassa, aan hare benedenvlakte eene duidelijke, eenige millimeters lange gleuf optreden, welke in de

doorsneden Fig. 22 en 23 zichtbaar is. Dwarsdoorsneden doen verder in deze verdikking, welke wij in het vervolg het vlies C zullen noemen, holten en ruimten aanschouwen zoodat het geheel veel krijgt van eene sponsachtige massa. Uit de dwarse doorsneden (fig. 22 en 23) blijkt, dat het benedengedeelte van deze piaverdikking (in de doorsneden min of meer driehoekig), zich tusschen de hemispheren invoegt. Zij leeren ons verder, dat het vlies B langzamerhand meer en meer nadert tot het vlies C en ook de breedte van B en C geringer wordt (Fig. 23 Pl. II); bovendien, dat de ruimte tusschen B en C ongeveer bij het begin der hemispheren niet meer aanwezig is en indien men de doorsneden niet te dun neemt (schijfjes van 1—2 mM. dikte zijn mij hier het meest geschikt voorgekomen) kan men het treffen, dat men het vlies B zich op C ziet neerleggen. Het vlies B ontstond op den achterrand van de thalami, het vlies C achter de hemispheren. Links en rechts, zooals uit de doorsneden Fig. 21, 22 en 23 Pl. II volgt, zijn deze vliezen tot één verbonden. Wij komen dus hier tot het merkwaardige besluit, dat de proventriculus tertius met de ruimte B—C gemeenschap heeft. Maar er is meer. Wij vonden boven, dat ter hoogte van de commissura interlobularis de piaverdikking C eene spleet heeft, die toegang geeft tot verschillende spongieuse holten in die verdikking. Die sponsachtige holten staan derhalve ook in gemeenschap met den proventriculus tertius. Doorsneden vlak voor het intreden van de pia-verdikking C in den kegelvormigen gang der kraakbeenmassa toonden geene dergelijke holten meer aan, zoodat deze tot ongeveer zoo ver voorkomen.

Vervolgen wij het verloop van de holte tusschen de vliezen A en B, welke blijkens het vorige *niet* met den proventriculus tertius communiceert. In den beginne is, zooals uit de doorsnede Fig. 21 blijkt, het lumen tusschen B en C grooter dan dat tusschen A en B; langzamerhand wordt dat

lumen gelijk (Fig. 22), en er komt weldra eene plaats, waarop het lumen tusschen A en B grooter is dan tusschen B en C (Fig. 23), en als het vlies B zich op C heeft gelegd, schiet er alleen de holte A—B over. Aan de rugvlakte van de kegelvormige weefselmassa vindt men altijd nog het mediale deel der Epiphysis in het vlies A ingebed. Achtereenvolgende doorsneden bewijzen ons verder, dat ook de ruimte A—B weldra verdwijnt en wel bij de door mij onderzochte groote exemplaren ongeveer 5 mM. voor de plaats, waar de kegelvormige gang in het kraakbeen onder de beenige frontalia begint.

In dezen kegelvormigen gang treedt nu de Epiphysis binnen, aan de bovenzijde bedekt door het vlies A en aan de benedenzijde door weefsel van de piaverdikking C. Lag het mediale deel der Epiphysis vroeger als in het vlies A ingebed, gaandeweg wordt, nadat de ruimte A—B verdwenen is, deze verbinding losser en begint dit mediale deel meer te rusten in het weefsel van C, dat, spoedig een geheel uitmakend met A, ook weldra de Epiphysis van alle zijden omringt. Deze piaverdikking C blijft over hare geheele uitgestrektheid ruim van bloedvaten voorzien en van bindweefselachtige structuur, echter hier en daar met veel vetcellen. Bij twee der door mij onderzochte exemplaren communiceerde deze kegelvormige gang bijna aan zijn einde met één der vele holle gangen, die in het kraakbeen van den schedel voorkomen en met vet gevuld zijn. Bij andere vond ik deze verbinding niet, zoodat ik deze gemeenschap evenals de geheele loop dezer holle kanalen eene toevallige noem.

De piaverdikking C, waarin het mediale deel der Epiphysis is ingebed, is met den wand van den kegelvormigen gang door bindweefsel zeer nauw verbonden. Met den diameter van de kegelvormige holte neemt ook de omvang van de pia-verdikking af tot aan het uiteinde. Wij gaven boven

als de diameter van den kegelvormigen gang bijna aan zijn uiteinde ½ mM. aan. Van af deze plaats neemt de diameter zeer snel af, zoodat ½ mM. verder de top van den kegel is gelegen. De oorzaak van deze snelle afneming is gelegen in het distale uiteinde der Epiphysis, dat eene lancetvormige gedaante heeft. Dit distale uiteinde — wij stipten het boven reeds aan — eindigt niet tegen het beendek, maar blijft er, bij de door mij onderzochte, vrij groote exemplaren, ongeveer 2 mM. van verwijderd. Ook kon ik geene bloedvaten-verbindingen waarnemen met de plaats, waar de frontalia zich tegen het schedelbeen, dat het ethmoideum vertegenwoordigt, aansluiten.

De *histologische bouw* der Epiphysis is over hare geheele lengte dezelfde en overal massief. Zoowel het meest proximale gedeelte als het meer mediaal gelegene vertoonen de meest volmaakte overeenstemming met de weefselstructuur van de eerstvermelde Plagiostomen. Ik vind eene spaarzaam aanwezige, fijnkorrelige tusschencelzelfstandigheid, waarin celkernen, wier lichamen tot vezels zijn vervormd, zooals duidelijk blijkt uit fig. 24 Pl. II. (Bij 550 × vergrooting en met de camera lucida geteekend). De grootte der celkernen wisselt tusschen 0,006 tot 0,01 mM. af. Ik vond ronde en ovale, de eersten, naar 't mij somtijds voorkwam, meer uitwendig, de anderen meer naar binnen gelegen. Een zeer dun bindweefselvlies omgeeft de Epiphysis van het begin tot het einde. De fibrillen loopen evenwijdig met de lengte-as der Epiphysis. Vermoedelijk ontving zij dat vlies van de pia. In haar meest proximaal gedeelte zijn slechts uiterst fijne capillaire vaten in het weefsel; in haar verder mediaal deel neemt dat aantal echter meer toe, naarmate zij meer in het vlies A ingebed raakt. Ook het aantal bloedvaten, dat de Epiphysis aan haar begin vergezelt, is zeer schaars; eerst verder op, vooral als de piaverdikking C haar geheel omgeeft, dus in den kegelvormigen gang, wordt dat aantal grooter en grooter; zij zijn door dunne bindweefselstroo-

ken met den wand der Epiphysis verbonden, maar laten zich er gemakkelijk afprepareeren. Van af het meest proximale gedeelte tot aan het distale uiteinde blijft de breedte van het mediale deel der min of meer lintvormige Epiphysis gelijk; begon de Epiphysis met een kegelvormigen voet, welks diameter 0,45 mM. was, over haar geheele verloop mat ik als breedte op verschillende afstanden 0,3 mM., zoodat we haar mediale deel als overal gelijk mogen beschouwen.

Bovenstaande onderzoekingen resumeerende, komen wij tot het besluit, dat zich van de achtervlakte der thalami optici een dunne, lintvormige, massieve draad verre voorwaarts in de schedelholte uitstrekt en vandaar in een kegelvormigen gang, die in het kraakbeen onder de plaats van aanhechting van het ethmoideum en de beide frontalia, op zeer korten afstand beneden het beendek eindigt.

Deze lintvormige Epiphysis ligt dorsaalwaarts tegen een vlies, dat uit de pia-mater ontstaat, en ziet ventraalwaarts in een hollen, driehoekigen zak, welks benedenwand eveneens door een pia-plooi, die van de achtervlakte der thalami zich opricht, gevormd wordt. Deze holle zak eindigt blind vóór de hemispheren. Onder dezen zak ligt een andere, welks bovenwand de benedenwand is van den vorigen, en wiens benedenwand wordt gevormd door eene piaverdikking C, die zich op de hemispheren legt. Deze holle zak communiceert met den proventriculus tertius en eindigt ook blind, maar ongeveer ter hoogte van het begin der hemispheren.

De strengvormige Epiphysis loopt nu verder door en ligt spoedig in de piaverdikking C (zie de fig. 20—23 Pl. II), welke zich met haar in den meergenoemden kegelvormigen gang begeeft en rijk van bloedvaten voorzien is. De Epiphysis eindigt min of meer lancetvormig.

De Epiphysis vertoont over zijne geheele uitgestrektheid denzelfden histologischen bouw. Zij is niet hol, van capillaire

vaten voorzien, en de wand bestaat uit een dun van de pia mater afkomstig bindweefselvlies, welks fibrillen evenwijdig loopen aan de richting der Epiphysis, en waarin bindweefsellichaampjes zeer spaarzaam aanwezig zijn. Het overige weefsel is een uiterst moeielijk waar te nemen fijnkorrelige grondzelfstandigheid, waarin talrijke ronde en ovale celkernen liggen ingebed. De cellichamen zijn tot 1 of 2 vezelachtige aanhangsels van de kernen vervormd. Zij liggen zóó opeengedrongen, dat niet zelden de korrelige tusschenzelfstandigheid niet of zeer moeilijk is waar te nemen.

Wanneer men de boven beschreven uitkomsten met de vroegere onderzoekingen van STANNIUS en LEYDIG vergelijkt, dan is het vermoeden zeker niet ongewettigd, dat noch STANNIUS noch LEYDIG de ware Epiphysis onder de oogen hebben gehad. Misschien heeft STANNIUS een gedeelte der piaverdikking C. gezien, zonder met haren waren aard bekend te worden. Wat zijne meening betreft, dat de Epiphysis somtijds dubbel kan zijn, dit vermoeden berust waarschijnlijk op de volgende onjuiste verklaring van eene waarneming, die ook ik in den beginne deed. Bij een der exemplaren de kegelvormige massa iets voor het begin der hemispheren doorsnijdend, verkreeg ik eene 8vormige dwarssnede die zoowel boven als onder een lumen had. Bij later, nauwkeuriger onderzoek bleek mij, dat hier links en rechts en ongeveer in het midden eene insnoering aanwezig was van den buitenwand der pia, waardoor te dier plaatse eene 8vormige figuur in doorsnede ontstond. Het lumen in de boven-, zoowel als in de onderhelft aanwezig, was een van de vele, onregelmatig verloopende kanalen, boven vermeld, die we in de piaverdikking C vonden als te communiceeren met den proventriculus tertius.

Wat LEYDIG's beschrijving betreft van de Epiphysis van *Acipenser nasus* en *Nacarii*, hernieuwd onderzoek van deze vormen, waarvan mij geene exemplaren ten dienste stonden,

zal ook hier vermoedelijk een Epiphysis doen vinden, die zich, wat algemeenen habitus en histologische structuur betreft, nauw aan het thans door mij gevondene aansluit. Ik ben er dan ook zeker van, dat LEYDIG geene bestanddeelen der Epiphysis heeft voor zich gehad, misschien plexi van aderen of iets dergelijks.

Zeer merkwaardig is bovendien de door mij gevonden kegelvormige pia-verdikking met hare twee holten, waarvan de voorste met den proventriculus tertius gemeenschap heeft Met evenveel recht kan men echter ook zeggen, dat de bovenwand van den proventriculus door het vlies B (hierboven nader beschreven) gevormd wordt.

Vergeleken met de Plagiostomen zien wij de Epiphysis zich boven het niveau der hersenen zéér ver voorwaarts in eene kegelvormige holte van het kraakbeen tot aan het einde van de frontalia uitstrekken, steeds omgeven door pia-materweefsel. Wij komen in het 4de Hoofdstuk hierop nader terug.

DERDE HOOFDSTUK.

TELEOSTEI.

GADUS MORRHUA L. EN G. AEGLEFINUS L.

Vroegere onderzoekingen. CUVIER [1]) heeft bij *G. morrhua* geene Epiphysis gevonden, maar wel „un petit filet médullaire flottant à cet endroit." SERRES [2]) teekent noch voor *G. morrhua*, noch voor *G. aeglefinus* of voor *G. merlangus* eene Epiphysis (zie ook Inleiding bl. 2), terwijl GOTTSCHE [3]) bij het geslacht Gadus L. geene Epiphysis zegt gevonden te hebben, behalve bij *G. lota L.* waarover later. De laatste, mij bekende onderzoeker is BAUDELOT [4]).

---

1) CUVIER. Histoire naturelle des Poissons, pag. 318.

2) SERRES, l. c. Pl. VII. Fig. 163, 172, 177, 181, 184, 193 enz.

Merkwaardig in de afbeeldingen van *Gadus aeglefinus*, is de hypophysis, die zóó lang gesteeld is, dat zij vóór de hemispheren schijnt te liggen. Ik zag bij geen der exemplaren dit orgaan aldus; 't is stellig onjuist. Reeds GOTTSCHE wees op de onjuistheid van talrijke teekeningen van SERRES met een zeer weinig vleiend oordeel.

3) GOTTSCHE l. c. pag. 454.

4) BAUDELOT l. c. pag. 99.

Deze schrijver teekent de Epiphysis van *G. merlangus* als een lang, peervormig lichaam, dat op de mediaanlijn der hemispheren ligt, en somtijds zich verder dan deze uitstreekt. De lange steel, die het knots- of peervormige uiteinde aan het dak van den proventriculus tertius verbindt, wordt door aderen vergezeld, die vertakkingen zijn van een plexus van vaten, welke aan dit uiteinde voorkomen, en waardoor het met de dura wordt verbonden. Maar ook bindweefsel draagt tot die verbinding bij. De bloedvaten, die uit het knotsvormige uiteinde langs den dunnen steel verloopen, gaan over in de pia, die de ruimte tusschen de hemispheren en de corpora bigemina bedekt. Wat den histologischen bouw betreft, vermeldt Baudelot, dat hij eene fijnkorrelige tusschencelzelfstandigheid vond, waarin kernhoudende cellen en vrije kernen, die een middellijn hadden van 0,003—0,004 mM. Bovendien vond hij blaasjes met een doorschijnenden inhoud, zonder kern en korrels, die eene veelhoekige gedaante aannamen, als zij tegen elkander waren gedrukt.

Eigene onderzoekingen. Algemeene beschrijving. Heeft men een schedel van *Gadus morrhua* of van *G. aeglefinus* van de achter-benedenzijde opengebroken, ongeveer op de hoogte van de halfcirkelvormige kanalen, en vervolgens een der zijvlakten blootgelegd, dan ziet men bij elke der beide soorten, tusschen de hemispheren en de corpora bigemina, een vrij dikke draad te voorschijn komen, die bij versche exemplaren de kleur der corpora bigemina heeft en duidelijk van bloedvaten vergezeld is. Deze steel loopt bij *G. aeglefinus* onder een hoek van 30° ongeveer naar boven, en legt zich voorbij de hemispheren tegen de dura mater aan. Bij *G. morrhua* zag ik de Epiphysis gewoonlijk iets steiler opstijgen, om dan haren weg meer horizontaal te vervolgen. Bij beide soorten is eene tamelijk dikke laag van een los weefsel tusschen de pia en de dura aanwezig, dat alge-

meen als arachnoïdea wordt beschouwd en waarin zich bloedvaten uit de pia begeven. Ook de grootere bloedvaten, die de Epiphysis vergezellen geven talrijke takken aan dit arachnoïdeaweefsel af; zij zijn meestal met bindweefsel aan of in den wand van de Epiphysis bevestigd. Het aantal dezer aderen vond ik vrij constant; het wisselde af tusschen drie en vijf. Een enkele maal zag ik bij *G. morrhua* een bloedvat langs de Epiphysis verloopen, daaraan zeer losjes verbonden, om later zich daarvan af te scheiden en in de dura zijnen weg te vervolgen.

Het mediale deel der Epiphyse, zooals dit door de arachnoïdea heenloopt, is zwak kegelvormig: althans de dwarsdoorsneden op verschillende plaatsen genomen, worden van achteren naar voren kleiner van diameter. Op het laatste gedeelte van het mediale deel neemt de diameter betrekkelijk snel toe; de doorsnede is daar min of meer ellipsvormig van gedaante, met eene lange as, die gemiddeld 0,8 mM. en eene korte as, die 0,4 mM. lang is.

Het mediale deel gaat aldus over in het knotsvormige, cranieele uiteinde. Dit uiteinde is zeer rijk aan bloedvaten, zooals zoo wel op dwarse doorsneden als bij loupe-vergrooting gemakkelijk blijkt. Al de grootere en kleinere bloedvaten krijgen hunne bindweefselscheeden uit den wand der Epiphysis mede, zooals dwarssneden leeren, want bindweefselstrooken, die uit den wand der Epiphysis ontspringen, loopen (zooals bij *Raja*) straalsgewijze uit den omtrek naar het midden, bloedvaten in zich opnemende. Bij *Gadus aeglefinus* zag ik in de meeste gevallen, dat twee groote bloedvaten langs het knotsvormige uiteinde verder in de dura en beneden langs het dek doorliepen.

Om een denkbeeld te verkrijgen van de lengte der Epiphysis, kan in de eerste plaats Fig. 25 Pl. II dienen, en verder de gemiddelde uitkomsten van de volgende metingen aan een drie- en viertal exemplaren van *Gadus morrhua* en *G. aeglefinus* verricht.

Gemeten exemplaren.	Lengte der hersenen van het begin der hemispheren tot aan het uiteinde van het cerebellum gemeten over de mediaanlijn.	Lengte der Epiphysis van de plaats waar zij zichtbaar te voorschijn komt tot aan het knotsvormige uiteinde.	Verhouding van de lengte der Epiphysis tot die der hersenen.
(3) *Gadus morrhua.*	Gemidd. 29 mM.	. . . . . 23 mM.	. . . 0,79
(4) „ *aeglefinus*	„ 22,5 „	. . . . . 13 „	. . . 0,58

Vergelijkt men nu met deze betrekkingsgetallen de fig. 1, voorkomende bij de verhandeling van BAUDELOT, daarbij aannemende dat alle deelen in de behoorlijke verhouding zijn geteekend, dan vind ik de lengte der Epiphysis met haar knotsvormig uiteinde 20 mM., terwijl de lengte, gemeten van het uiteinde van het cerebellum tot aan het begin der hemispheren 60 mM. is. Ik vind dus hier de verhouding 0,33.

Van de drie onderzochte vormen heeft dus *G. morrhua* de langste Epiphysis en *G. merlangus* de kortste.

De plaats, waar de Epiphysis tegen de dura eindigt, valt door geene bijzonderheden in het oog: de dura is daar, evenals elders, gepigmenteerd, en zij gaat over de bovenvlakte van het distale gedeelte heen. Ook de kraakbeenvlakte van den onderkant van het os frontale principale is door niets bijzonders gekenmerkt, noch door eene holte, noch door een kraakbeenigen dwarswal, zooals wij bij andere soorten zullen ontmoeten. Wel schijnt de plaats, waar de Epiphysis eindigt, bij alle onderzochte exemplaren, zoo van *Gadus aeglefinus* als van *G. morrhua*, vrij standvastig te zijn. Zoekt men namelijk aan de buitenvlakte van het os frontale principale de plaats op, waar de kam eindigt, die loodrecht op die vlakte staat en bij het occ. externum begint, dan ligt

iets (± 2 mM.) naar achteren het knotsvormige Epiphysis-uiteinde. Een weinig vóór het uiteinde der kam ziet men aan de benedenvlakte van het os frontale principale eene Xvormige ruimte, die haar ontstaan te danken heeft aan eene verdikking en walvorming van de ondervlakte. Legt men het os frontale principale op zijne rugvlakte, dan ligt het Epiphysis-uiteinde in den hoek, die naar den toeschouwer is toegekeerd, eenige millimeters vóór de schijnbare kruising der wallen.

Onderzoeken wij thans het proximale gedeelte der Epiphysis, dan blijkt ons, dat de steel ontspringt op de achtervlakte eener driehoekige weefselmassa, waarvan de basis naar achteren is gericht. Deze driehoekige massa ligt op de rugvlakte der hemispheren en hare hoogte is ongeveer $\frac{1}{3}$ der lijn, die de hemispheren scheidt. Nauwkeurig onderzoek leert ons, dat deze weefselmassa aan hare onder- en bovenvlakte door de pia is bedekt, en deze zich verder over de achtervlakte van de hemispheren, voortzet. Zij is rijk aan bloedvaten, zooals vooral het onderzoek van versche exemplaren kan aantoonen. Histologisch onderzocht is deze massa weinig meer dan een plexus van bloedvaten, die door bindweefsel worden verbonden. Maken wij eenige dwarsdoorsneden vlak achter de hemispheren, dan zien we in de eerste plaats, dat daar het dak der tusschenhersenen alleen door de pia wordt gevormd. Iets meer achterwaarts zien wij twee verdikkingen zich verheffen; dit zijn de door GOTTSCHE benoemde tubercula intermedia [1]). Deze tubercula zijn op eenigen afstand van elkaâr verwijderd (zie fig. 27 Pl. II); daardoor, alsmede doordat zij zich iets boven het niveau van het dak verheffen, ontstaat eene kleine koepelvormige holte, die echter bovenwaarts blind eindigt, en benedenwaarts gemeenschap heeft met de spleetvormige

1) GOTTSCHE l. c. pag. 455.

ruimte tusschen de *pédoncules cérébraux* van BAUDELOT [1]) (de „pedunculi cerebri" der verschillende schrijvers [2]). Deze ruimte heeft achterwaarts met den ventriculus loborum opticorum auctorum gemeenschap. Zij geeft ook toegang tot het infundibulum en de lobi inferiores, maar dan moet men een weinig terug tot aan het begin van den ventriculus lob. opt., en dan benedenwaarts. Deze ruimte noemen wij — wij deden het ook bij den Steur — in overeenstemming met het gevondene bij de Plagiostomen (zie Inleiding pag. 8) den proventriculus tertius, en sluiten ons daarbij gedeeltelijk aan bij de opvatting van STIEDA [3]) en van BAUDELOT.

De bovengenoemde *tubercula intermedia* beschouwen wij, ook bij de Teleostei, als homoloog met de *thalami optici* der Mammalia, Aves etc., en zullen ze dan ook dienovereenkomstig benoemen. De redenen daarvoor zetten wij me de later uiteen.

Op de achtervlakte van de thalami optici begint de verdikking der pia tot de bovengenoemde, driehoekige weefselmassa, en daaruit komt, bijna juist vóór de voorvlakte der corpora bigemina, het begin van het mediale deel der Epiphysis te voorschijn. Fig. 26 Pl. II.

Uit de doorsnede fig. 27 Pl. II blijkt ook de samenhang van de bloedvaten, die uit het knotsvormige Epiphysis-uiteinde naar beneden langs den steel loopen, met den plexus van bloedvaten, die door GOTTSCHE [4]) in zijne reeds meermalen aangehaalde verhandeling voor *Pleuronectes platessa* zijn beschreven.

---

1) BAUDELOT l. c. pag. 98.

2) GOTTSCHE l. c. pag. 453. STIEDA noemt in zijne „Studiën über das centrale Nervensystem der Knochenfische". XVIII. Z. f. W. Z. pag. 42, r. 21 v. o. de pedunculi cerebri „thalami optici." Verder in zijne verhandeling schijnt het mij echter toe, dat wat hij „thalami optici" noemt, aan de tubercula intermedia van GOTTSCHE moet worden gelijk gesteld.

3) STIEDA l. c. XVIII. Z. f. W. Z. pag. 44.

4) GOTTSCHE l. c. pag. 251.

Zij loopen samen tot een zijstam, die, langs de benedenvlakte der corpora bigemina verloopend, van deze talrijke zijtakken verkrijgt, en voorwaarts tusschen de corpora bigemina en de hemispheren talrijke takken ontvangend, ook de aderen van de pia der lobi inferiores, der hypophysis en van den saccus vasculosus, dus van den subventriculus tertius opneemt. Een der zijtakken begeeft zich in de driehoekige weefselmassa, een andere stijgt, na zich in een paar takken verdeeld te hebben, opwaarts langs den steel der Epiphysis.

Waar ik bij de andere onderzochte vormen den steel der Epiphysis door bloedvaten vergezeld vond, liepen zij naar een dergelijken plexus, zoodat ik op deze vaatverdeeling bij de beschrijving der andere onderzochte Teleostei niet meer zal terugkomen, en deze korte beschrijving voor ons doel dan ook voldoende mag geacht worden.

Onderzoeken wij thans het ontstaan van het cerebrale deel, dan blijkt, dat de steel te voorschijn komt op het achterste gedeelte van den proventriculus tertius. Dit achterste gedeelte van het dak is zóó nauw met de driehoekige weefselmassa (fig. 27 p. m. Pl. II) verbonden, dat losprepareeren alléén in den regel slechte resultaten geeft, en alleen dwarse doorsneden achter de thalami optici ons kunnen leeren, dat deze steel uit het dak ontstaat. Dat dáár ter plaatse het hersendak een weinig kegelvormig zich toespitst in de verkregen doorsneden, meen ik te moeten toeschrijven aan vormverandering door de inbedding in paraffine ontstaan.

Histologische bouw. Maken reeds dwarssneden door het achterdeel van den proventriculus tertius op de plaats, waar het cerebrale deel (dat bijna onmiddellijk in het mediale overgaat) begint, waarschijnlijk, dat de Epiphysis niet hol zal zijn, dan verschaffen ons dergelijke doorsneden op verschillende plaatsen van het mediale deel der Epiphysis genomen, daarvan de zekerheid. Ook het knotsvormige uiteinde is solied. In

alle dwarssneden ziet men bloedvaten door bindweefselscheeden met den wand der Epiphysis samenhangen of uit de bloedvaten van den wand ontspringen. De wand zelf blijkt niet anders te zijn dan eene voortzetting van de pia, die de bovenvlakte van het achterdeel van den proventriculus tertius bedekt. Dwarse doorsneden van de Epiphysis vertoonen ons celkernen van weinig verschillende gedaante, meestal zijn deze rond. Dikke doorsneden echter met de naald uitgeplozen, doen ons kernen aanschouwen, die nu eens rond, dan eens ovaal zijn, en wier grootte, zoo bij *Gadus morrhua* als bij *G. aeglefinus*, afwisselt tusschen 0,01 en 0,008 m.M. Deze celkernen vertoonen een duidelijk korreligen inhoud en een klein kernlichaampje, dat echter niet altijd even duidelijk te voorschijn treedt. De omtrekken zijn tamelijk scherp afgescheiden van het cellichaam, dat in de meeste gevallen vezelvormig is geworden met twee uitloopers; niet zelden (zie fig. 28 Pl. II) vindt men echter het cellichaam met één uitlooper, zoodat het cellichaam peervormig is, of ronde cellichamen. Deze cellen liggen in eene fijnkorrelige tusschencelzelfstandigheid, die somtijds zeer spaarzaam optreedt, zoodat zij niet altijd even duidelijk zichtbaar is. De overeenkomst tusschen het weefsel der Epiphysis van *Gadus aeglefinus* en *G. morrhua*, ook in de afmetingen der cellen, is zóó groot, dat het mij onmogelijk is eenig karakteristiek verschil op te geven.

Evenals bij *Raja* en de voorgaande vormen moet ik dus dit weefsel beschouwen als van bindweefselachtigen aard zonder ontwikkeling van fibrillaire intercellulaire zelfstandigheid. Zie ook fig. 7 Pl. I.

Vergelijken wij thans de bovenverkregen uitkomsten omtrent den aard van het weefsel der Epiphysis van de onderzochte soorten met die van Baudelot voor *G. merlangus*, dan valt er al zeer weinig overeenstemming op te merken. Wel vindt ook genoemde onderzoeker eene korrelige grondzelfstandig-

heid, maar tevens veelhoekige blaasjes, zonder kern en niet korrelig, die ik te vergeefs zocht, en *vrije* kernen, die driemaal zoo klein zijn als de door mij gemetene. Ik vond de kernen zelden of nooit vrij; steeds bleek bij sterkere vergrooting (Imm. *K.* Zeiss. Ocul. 2), dat zij door eene plasmamassa, die het cellichaam bleek te zijn, omgeven waren en die zich vooral bij kleuring door haematoxyline scherp van den kern afscheidde. Dewijl BAUDELOT den vorm der door hem gevondene cellen niet nader beschrijft, meen ik daaruit te mogen afleiden, dat zij niets bijzonders vertoonden en dus verschilden van de door mij gevondene cellen, die zeker geene gewone vormen zijn, maar overgangsvormen tot vezels.

LOTA VULGARIS (GADUS LOTA) CUV.

Vroegere onderzoekingen. Ofschoon GOTTSCHE [1]) zegt bij *Gadus lota* eene Epiphysis gevonden te hebben, betwijfel ik toch of hij werkelijk de Epiphysis gezien heeft, zooals wij die beneden zullen beschrijven; eene meer uitvoerige mededeeling zou dan voorzeker niet achterwege zijn gebleven.

STIEDA [2]) zegt van eene Epiphysis cerebri bij *Gadus lota* nooit iets bemerkt te hebben.

Naar *mijne onderzoekingen* is dit ook niet onwaarschijnlijk, omdat de schedel zijwaarts moet geopend worden, wil men de Epiphysis zien opstijgen en haar dus bij de preparatie niet verscheuren. In haren geheelen habitus heeft zij de grootste overeenkomst met de Epiphysis van *Gadus morrhua* en *G. aeglefinus*. Evenals dáár ontspringt zij als een zeer dunne, cilindervormige draad (0,2 mM. dik in haar me-

---

1) GOTTSCHE l. c. pag. 454.

2) STIEDA. Studien über das centrale Nervensystem der Knochenfische. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoölogie. XVIII, pag. 49.

diaal gedeelte) op de achtervlakte der thalami optici, onmiddelijk vóór de corpora bigemina. Vergezeld van eenige bloedvaten stijgt zij onder een scherpen hoek naar het dak. Evenmin hol als bij genoemde soorten, eindigt zij in een langwerpig, knopvormig, distaal gedeelte, dat zeer rijk is aan bloedvaten en door de dura mater aan hare rugvlakte omgeven, tegen de kraakbeenlaag van het os frontale eindigt. Haar wand wordt als elders door de pia gevormd en is hier een glasheldere bindweefselscheede, waarin bloedvaten en talrijke capillaire vaten aanwezig zijn, die uit de begeleidende vaten ontspringen. Van het knopvormige uiteinde loopen vele bloedvaten verder door in de dura, evenals wij dit bij de andere onderzochte Gadiden vonden. Kleurt men het geheele mediale deel bijv. door haematoxyline, dan wordt het eigenlijke weefsel der Epiphysis sterker getingeerd dan de doorschijnende scheede met hare bloedvaten en kan men, wat haren *histologischen bouw* betreft, ronde en ovale celkernen onderscheiden, waarvan de grootste 0,006 mM. lang zijn, met meer of minder duidelijke cellichamen, zooals wij ze bij de andere Gadiden vonden. Ook hier beschouwen wij het weefsel als primordiaal bindweefsel.

PLEURONECTES PLATESSA L.

Vroegere onderzoekingen. GOTTSCHE [1]) zegt van *Pleuronectes*, dat de Epiphysis den vorm heeft van een vliezigen zak, die aan den lobus olfactorius is gehecht. Bij *Pleuronectes rhombus* L. is dit orgaan „4 Liniën lang" en rust op de hersenen; door celweefsel is het met de lobi olfactorii of met de

1) GOTTSCHE l. c. pag. 454.

huid, die deze bekleedt (de pia?) verbonden. Kleine bloedvaten loopen er overheen.

STANNIUS [1]) vermeldt de Epiphysis van *Pleuronectes* niet nader, en BAUDELOT [2]) spreekt van een „petit corps arrondi" zonder meer.

Eigen onderzoekingen. Algemeene beschrijving. Door de thalami optici van voren en de corpora bigemina van achteren begrensd, ontspringt in het mediaanvlak eene dunne, draadvormige Epiphysis (Pl. II fig. 29), die, vlak over de hemispheren heen, in de arachnoïdea loopt en boven met eene kleine koekvormige massa in de dura eindigt. Het mediale gedeelte is minstens 3½ maal zoo lang als de hemispheren. Deze dunne, draadvormige Epiphysis steekt met haar iets breeder onderste mediaal gedeelte in eene driehoekige weefselmassa, Pl. II, fig. 30, welke eene verdikking van de pia mater blijkt te zijn, die de thalami overdekt. Deze weefselmassa is zeer bloedrijk; de bloedvaten ontspringen uit een dergelijken plexus, als bij *Gadus morrhua* en *G. aeglefinus* is beschreven. Eenige dunnere bloedvaten vergezellen de draadvormige Epiphysis en zenden tal van capillaire vaten in haar weefsel. De vorm van het distale uiteinde is een driehoek, welks boven- en benedenzijde zijn afgeplat.

Maken wij eene doorsnede door den proventriculus juist vóór de thalami, dan verkrijgen wij een beeld, Fig. 31 Pl. II, dat ons aan het gevondene bij *G. morrhua* en *aeglefinus* herinnert. Evenals daar zijn ook hier de thalami een weinig boven het niveau der pedunculi cerebri opgeheven en is er een duidelijke proventriculus tertius aanwezig; achter deze thalami vormt de pia de bovenbeschreven verdikking, aan welks achterzijde de Epiphysis uit het dak te voorschijn komt.

---

2) STANNIUS l. c. pag. 95.

3) BAUDELOT l. c. pag. 99.

Histologische bouw. In overeenstemming met het vroeger gevondene, vind ik ook hier eene korrelige tusschenzelfstandigheid, die nu eens zeer schaars, dan eens wat ruimer optreedt, in het eerste geval verdrongen door de vezelachtige cellichamen, wier celkernen vooral bij kleuring door pikroaniline zeer scherp te voorschijn treden en nu eens eene meer ronde dan eene ovale gedaante aannemen. Hunne grootte wisselt af tusschen 0,006 en 0,01 mM.

TINCA VULGARIS CUV.

Vroegere onderzoekingen. Van de Cyprinen, waartoe GOTTSCHE ook vermoedelijk *Tinca* als *Cyprinus tinca* L. rekende, zegt deze natuuronderzoeker in zijne meergenoemde verhandeling [1]): „Bei den Cyprinen ist die Epiphysis ein (Mark?) Kern, welcher mit einer Membran locker umgeben ist; die Verbindung mit dem Gehirn geschieht durch Gefässe."

CARUS geeft eene beschrijving van de Epiphysis der Cyprinen als in de Inleiding pag. 1 is vermeld.

Eigene onderzoekingen. Algemeene beschrijving. Tusschen de hemispheren en de corpora bigemina vindt men eene driehoekige weefselmassa, welks toppunt naar het cerebellum is gekeerd. Deze weefselmassa is zóó innig met de pia mater verbonden, dat het onmogelijk is haar daaruit los te prepareeren en zij er als één geheel meê uitmaakt. Hare geheele lengte is ongeveer $\frac{1}{2}$ van de lengte der hemispheren. Van uit haar top ontspringen talrijke bloedvaten over het tectum loborum opticorum auctorum en over de mediane scheidingsvlakte der corpora bigemina. Deze weefselmassa ontvangt hare bloedvaten uit een derge-

---

1) GOTTSCHE l.c. pag. 455. Späterer Zusatz.

lijken plexus, als wij reeds bij de onderzochte Gadiden en bij *Pleuronectes platessa* vonden. Aan de achter-bovenzijde dezer weefselmassa (zie Pl. II fig. 32 en 33) ontspringt een dunne streng, de eigenlijke Epiphysis, die, van bloedvaten vergezeld, zich schuin boven- en voorwaarts door de arachnoïdea heen begeeft in de dura, waar zij eindigt in eene koekvormige massa, die vooral in de breedte ontwikkeld is, zoodat zij zich dwars op de mediaanlijn van het os frontale tegen het benedengedeelte van dit been aanlegt. De plaats, waar het cranieele gedeelte tegen de kraakbeenlaag van het os frontale aanligt, vind ik door geene bijzonderheid gekenmerkt.

Histologische bouw. Het weefsel van het grondgedeelte, d. i. van de driehoekige weefselmassa, bestaat uit eene korrelige grondzelfstandigheid, waarin ik niet anders dan ronde celkernen kon onderscheiden. Het heeft de grootste overeenkomst met het weefsel der hemispheren. Het weefsel van het mediale en van het distale deel der Epiphysis vertoont eene zeer schaars aanwezige, fijnkorrelige grondzelfstandigheid, waarin duidelijke celkernen aanwezig zijn. Zij liggen tamelijk kort op elkaar gedrongen en zijn meestal rond; ovale celkernen vond ik bijna niet. Hunne grootte was gemiddeld 0,006 mM. De cellichamen zijn moeielijk te onderscheiden en waar zij door kleuring met pikroaniline duidelijk optreden zijn zij vezelachtig en herinneren in hooge mate aan de vormen, die wij bij *Alausa vulgaris* (Fig. 42 Pl. II) vonden.

Wat uitwendige gedaante betreft, sluit zich de Epiphysis der onderzochte soort nauw aan bij de Gadiden en *Pleuronectes platessa.*

ESOX LUCIUS L.

Vroegere onderzoekingen. Over de Epiphysis van deze soort spreekt GOTTSCHE [1]): „Bei Esox lucius ist sie (die Epiphysis) wohl am grössten. Aus dieser Glandula pinealis geht ein Gefäss in die Gelatina des Gehirns."

STIEDA [2]) zegt: „Die sogenannte Epiphysis cerebri oder Glandula pinealis erscheint an der Oberfläche des Gehirns zwischen den lobi optici und olfactorii, so dass es bisweilen seiner Unbedeutendheit wegen ganz übersehen werden kann, mitunter aber so gross ist, dass es nach vorn die lobi olfactorii volständig bedeckt."

In eene latere verhandeling [3]) zegt STIEDA nog van den Snoek: „Eine sogenannte Epiphysis cerebri, von der ich bei *Gadus lota* nie etwas gesehen habe, erscheint an der Oberfläche des Gehirns zwischen den lobi optici und den lobi anteriores als ein röthliches Körperchen von meist sehr unbedeutender Grösse, sodass es den hier befindlichen Zugang zum ventriculus tertius gerade bedeckt." Over den histologischen bouw overigens geen woord.

Eigene onderzoekingen. Algemeene beschrijving. Wanneer men den schedel van een verschen snoek van de onderzijde openbreekt, om daarna langs de beide zijkanten de hersenen bloot te leggen, en men daarbij zóó voorzichtig te werk gaat, dat men de dura der zijwanden van den schedel zoo weinig mogelijk kwetst om die later met zorg langs de zijkanten weg te knippen, dan kan men gemakkelijk de hersenen met pia, arachnoïdea

---

1) GOTTSCHE. l. c. pag. 455. Späterer Zusatz.

2) STIEDA. Ueber das Rückenmark und einzelne Theile des Gehirns von Esox lucius L. Inauguraldissertation, 1861.

3) STIEDA. Studien über das centrale Nervensystem der Knochenfische Zeitschrift für wissensch. Zoölogie. XVIII, pag. 49.

en dura van de boven- en benedenvlakte uit de schedelholte losprepareeren. En dan blijkt, dat vlak boven de bulbi olfactorii, die, zooals bekend is, bij *Esox lucius* L. aan de hemispheren voorafgaan, in de dura mater eene bloedrijke, koekvormige massa ligt ingebed, die reeds op het eerste gezicht in het oog valt. (Fig. 34, Pl. II). Voorzichtig de dura om die koekvormige massa wegknippend, ziet men tusschen de corpora bigemina en de hemispheren eene duidelijke, cilindervormige buis te voorschijn treden, waarvan het bovenvlak in genoemde koekvormige massa eindigt. Knipt men dezen cilinder evenwijdig aan deze koekvormige massa door, dan blijkt in de eerste plaats, dat deze cilinder hol is, en dat hij aan zijne benedenvlakte, dus waar hij naar de corpora bigemina is gekeerd, iets breeder toeloopt.

Bovendien vindt men aan de dorsaalzijde en in het mediaanvlak een zeer dunne streng, die door hare witgrijze kleur spoedig opvalt. Deze dunne streng is het mediale deel der Epiphysis. Anatomisch en microscopisch onderzoek leert ons nu, dat de holle cilinder, waarvan boven sprake is, ontstaat door de pia, en wel op de volgende wijze. (Zie fig. 38, Pl. II). Aan de voorzijde van de corpora bigemina en in het mediaanvlak der hersenen splijt zich de pia in twee platen, die elk in een halven cirkel zich voorwaarts vereenigen, en aldus een hollen koker vormen, in welks wand het mediale deel der Epiphysis wordt opgenomen, zoodat dit deel dus reeds van den beginne af een omhulsel ontvangt, dat uit de pia ontstaat. Ik vond bij een der door mij gemeten exemplaren, waarvan de hemispheren, langs de mediane scheidingslijn gemeten, 3,5 m.M., de corpora bigemina 7,5 m.M. en het cerebellum 6 m.M. lang waren, de middellijn van dezen cilinder gelijk 1 m.M., uit welke opgaven men zich een denkbeeld kan vormen van de wijdte van dezen koker in verhouding tot de afmetingen der hersenen.

Ik schreef boven, dat deze koker hol was; bij geen enkel der door mij onderzochte exemplaren was de holte namelijk met weefsel gevuld; eenmaal meende ik, dat een weiachtige stof bij het doorknippen er uit vloeide. Aan de dorsaalzijde van dezen koker verloopt het mediale deel der Epiphysis, zooals ik boven schreef. Het is niet moeilijk dit mediale gedeelte te vervolgen, indien men de dura met de arachnoïdea voor het grootste gedeelte heeft weggeknipt. Beter dan ontleden met naalden leeren ons dwarsdoorsneden, dat het mediale deel breeder uitloopend, in de koekvormige massa eindigt. Het blijkt dan, dat de koekvormige massa aan hare benedenvlakte wordt bedekt door de pia, die hier betrekkelijk verdikt is. (Zie fig. 35 Pl. II). Ook de bovenvlakte wordt door eene voortzetting van de pia bekleed; aan den omtrek sluit er zich de dura vast aan, zoodat beide vliezen aan de randen dezer koekvormige massa in elkaar overgaan. Dat de bovenvlakte eene piavoortzetting is en dat de dura er niet overheen gaat, blijkt uit dwarsdoorsneden; maar bovendien schijnt het daarom reeds waarschijnlijk, omdat de koekvormige massa geene pigmentvlekken aan hare oppervlakte heeft, terwijl daarentegen de dura in de onmiddelijke omgeving talrijke, zoo ronde als stervormig vertakte pigmentcellen draagt. Bij elk der door mij onderzochte exemplaren puilde deze koekvormige massa een weinig boven de dura uit. In overeenstemming daarmede vond ik bij alle exemplaren eene ellipsvormige holte (zie fig. 36, Pl. II) in de kraakbeenige ondervlakte van het os frontale, waarin het cranieele uiteinde der Epiphysis gelegen is. Dewijl het cranieele uiteinde zeer rijk is aan bloedvaten, schemert dit bij een versch exemplaar in den regel door het dek heen, indien men de cutis van de bovenvlakte van het os frontale door dunne sneedjes voorzichtig wegneemt. Maar tevens is mij ook gebleken, dat dit distale gedeelte eene vrij standvastige plaats tegen het os frontale inneemt. Beschouwt men nl. de bovenvlakte van den schedel,

dan ziet men achter de neusgaten (Pl. II fig. 37) nagenoeg in dezelfde verbindingslijn één paar slijmkanalen door duidelijke openingen uitmonden. Daarachter volgen twee paren, waarvan het eene paar voor het andere ligt, en daarop volgen nog 3 paren openingen, zóó gelegen dat de lijnen, die de openingen aan beide zijden verbinden, een stompen hoek met elkaar vormen. Verbindt men nu het voorste dezer 3 paren door eene lijn, dan vond ik steeds het cranieele uiteinde der Epiphysis gelegen in het midden dezer lijn. (Fig. 37*).

Histologische bouw. Door dwarssneden blijkt in de eerste plaats, dat noch het cerebrale deel, noch het mediale, noch het cranieele deel hol zijn. Het cerebrale deel begint vlak achter de thalami optici en wordt onmiddellijk door de pia mater als wand bedekt en op de wijze als boven beschreven is verder door de pia ingesloten. Microscopisch onderzoek heeft mij geleerd, dat de Epiphysis over hare geheele lengte in hooge mate wordt voorzien van bloedvaten, zoodat elk gedeelte van het weefsel rijk is aan capillaire vaten, die uit den wand haren oorsprong nemen. Dit geldt vooral van het distale gedeelte. Hier ontspringen dan ook talrijke bloedvaten uit de pia, die bij versche exemplaren, vooral aan de ventraalvlakte van het cranieele uiteinde zichtbaar zijn. (Zie Pl. II, fig. 35).

Over den histologische bouw der Epiphysis, dien ik overal denzelfde vond, is het niet gemakkelijk zich, vooral bij den eersten aanblik, een bepaald, stellig oordeel te vormen. Verschillende kleurmiddelen als: Beale's karmijn, pikrokarmijn, haematoxyline en pikroaniline zijn door mij gebezigd, maar allen geven mij beelden, die mij doen besluiten, dat de histologische structuur overeenkomt met die van de vorige soorten als: *Raja*, *Acanthias*, *Gadus* enz. Ook hier vind ik in eene fijnkorrelige grondzelfstandigheid, die dikwijls ten gevolge van opeenhooping der cellen zeer mooie-

lijk te zien is, tal van cellen ingebed, waarvan de cellichamen tot vezelachtige aanhangsels zijn vervormd, maar waarvan de duidelijke, ronde, maar ook ovale celkernen zich goed door genoemde stoffen kleuren, en in welke men bij gelukkige focus-instelling een cellichaampje kan onderscheiden. De celkernen zijn fijnkorrelig van inhoud. Bijna altijd, en dit maakt een eigenaardig verschil bijv. met *Gadus morrhua* en *G. aeglefinus*, liggen de celkernen vrij kort tegen elkaar opgesloten. Ik vond de celkernen, de ovale 0,01 m.M, de ronde 0,01—0,006 m.M.

Dat vroegere onderzoekers, en vooral STIEDA, bij *Esox lucius* het bovenstaande niet hebben gevonden, moet ook hier opnieuw aan de verkeerde wijze van den schedel te openen worden toegeschreven, waardoor pia en arachnoidea met de dura als cène massa worden afgescheurd, als het schedeldek van boven wordt geopend.

ALAUSA VULGARIS. CUV. VAL.

Van *vroegere onderzoekingen* heb ik in de mij bekende litteratuur niets kunnen vinden.

Eigene onderzoekingen. Algemeene beschrijving. Evenals bij *Esox* is het ook hier wenschelijk den schedel van de onderzijde te openen en vervolgens, van achteren te beginnen, de zijwanden van den schedel weg te knippen, zorgdragend zoo weinig mogelijk de dura te scheuren, en ze liever langs de wanden door te knippen, zoodat boven en beneden de dura nog tegen het dek ligt. Wanneer men, na de zijwanden zoover mogelijk te hebben verwijderd, door de vette arachnoïdea heen, de hersenen ziet liggen, dan is het wenschelijk om tusschen de corpora bigemina en de hemispheren met

een knip het arachnoïdea-weefsel door te knippen en hetzelfde vervolgens te doen boven de andere hersendeelen. Het is dan niet moeielijk om de hersenen met eenige voorzorgen uit de hersenholte te verwijderen, zoodat de pia met het grootste deel der arachnoïdea de hersenen nog bedekt.

Onderzoek leert ons dan, dat tusschen de lobi optici en de hemispheren een cilindervormige, dunne buis aanwezig is, die bij de door mij onderzochte, zeer groote exemplaren 1 m.M. doorsnede had. Deze cilinder wordt gevormd door splijting en omvouwing van de pia, en begeeft zich door het arachnoïdea-weefsel heen, dat den koker van alle zijden omringt, in de schedelholte naar boven. Deze buis eindigt met eene knotsvormige verdikking, die van den cilinder door eene insnoering duidelijk is afgescheiden. Deze knotsvormige verdikking is zeer rijk aan bloedvaten en legt zich tegen de kraakbeenige ondervlakte van het overigens weinig verbeende os frontale aan. De plaats, waar deze cilinder eindigt, wordt aan de voorzijde begrensd door een kraakbeenige dwarswal, zoodat het knotsvormige uiteinde daartegen aanligt. Het os frontale zelf heeft aan zijne ondervlakte, op gelijke wijze ongeveer als bij *Gadus morrhua*, eene schuitvormige verdieping; in deze verdieping ligt de dwarswal, en eindigt de boven beschreven buis. Bij de grootste exemplaren mat ik de lengte van deze verdieping op 7 m.M. en zijne grootste breedte op 3 m.M. Deze plaats is bij versche exemplaren gemakkelijk aan te wijzen, want, indien men door eenige dunne en evenwijdige sneden eenige lagen van de cutis heeft afgenomen, dan ziet men weldra iets vóór de dwarslijn, die de oogen verbindt, eene driehoekige bloedrijke massa aan de bovenvlakte van het schedeldek doorschemeren. Vlak vóór dezen driehoek, welks basis voorwaarts is gekeerd, ligt de kraakbeenige wal, en daarvoor is de dura met hare gepigmenteerde, zilverglanzende oppervlakte duidelijk zichtbaar.

Onderzoeken wij thans de cilindervormige buis meer nauwkeurig, dan zien wij hier, evenals bij *Esox*, in het dorsaal-mediaanvlak eene dunne, witte draad loopen, die bij alle door mij onderzochte exemplaren door zijne witglanzende tint duidelijk bij zijne meer bloedvaatrijke omgeving afstak. Dwarsdoorsneden van den cilinder doen nu zien, dat deze dunne draad niet hol en tot aan het distale, knotsvormige uiteinde te vervolgen is; tevens dat de bloedrijke massa, die zich tegen de ondervlakte van het os frontale aanlegt, het cranieele, knotsvormige uiteinde van dezen draad is. Deze dunne draad is het eigenlijke mediale deel der Epiphysis. Haar wand is eene voortzetting van de pia mater. Het onderste gedeelte van het mediale deel der Epiphysis is tot aan de thalami optici te vervolgen. Evenals bij *Esox* vinden wij dus hier, dat de pia, die den proventriculus tertius overdekt, door omvouwing en plooiing op de achtervlakte van de thalami een vliezigen koker vormt, die het cerebrale en het mediale deel der Epiphysis in zijn wand opneemt en, met de Epiphysis meegaande, ten slotte het knotsvormige uiteinde van dit orgaan aan de bovenvlakte nog door een dun vlies omgeeft; de benedenvlakte is door een dik pia mater-weefsel bedekt. In haren geheelen habitus vertoont derhalve de Epiphysis de grootste overeenkomst met die van *Esox lucius*. Zoowel hier als ginds is het knotsvormige Epiphysis-uiteinde zeer bloedrijk en ontspringen aan de benedenvlakte van zijn pia mater-omhulsel talrijke bloedvaten, die zich in de arachnoïdea en de dura vertakken. Ook het mediale deel der Epiphysis is van fijne capillaire vaten voorzien, wier oorsprong in den wand en dus in de pia moet gezocht worden.

Histologische bouw. Een eigenaardig verschil vind ik echter met betrekking tot den cilindervormigen koker. Bij *Esox* vond ik deze piaverdubbeling *hol*, d. i. *niet* met een weefsel gevuld; bij *Alausa* echter was deze ruimte opgevuld met eene korrelige

zelfstandigheid, maar waarin ik te vergeefs celkernen zocht. Misschien was het eene gestolde lymphachtige massa, ofschoon ik er geen lymphachaampjes in bespeurde. Het weefsel van het mediale en het cerebrale deel der Epiphysis komt, wat aard en structuur betreft, overeen met het tot nog toe gevondene. Ik vond eene korrelige tusschenzelfstandigheid, die in meerdere mate optreedt dan bij *Esox* en *Gadus* en daartusschen peervormige cellichamen met ovale en ronde kernen. Ook hier zijn allerlei overgangen van de peervormige cellichamen tot vormen, waarvan het cellichaam min of meer vezelachtig is geworden. De grootte der celkernen mat ik op 0,0066 mM. Ook het craniecle Epiphysis-uiteinde is, afgezien van de talrijke bloedvaten, die er zich in vertakken, wat zijnen histologischen bouw betreft, van het mediale deel niet te onderscheiden. De fig. 42 Pl. II vertoont bij 550-malige vergrooting een paar, met behulp van Müller's Augenflüssigkeit geïsoleerde cellen uit het knotsvormige uiteinde.

CYCLOPTERUS LUMPUS L.

Van *vroegere onderzoekingen* is mij niets bekend.

Eigene onderzoekingen. Algemeene beschrijving. Van een tamelijk groot exemplaar (32 cM.) van dezen, aan onze kusten betrekkelijk zeldzamen visch, mat ik de lengte van af het begin der hemispheren tot aan het einde van het cerebellum op 11 mM. De lengte van het cerebellum was 3,5 mM., de mediaanlijn der corpora bigemina 3,5 mM. en de hypophysis 3 mM. Wanneer men meent hier (omdat de hypophysis naar verhouding zeer groot is) ook de Epiphysis sterk ontwikkeld te vinden, dan wordt men in die verwachting zeer teleurge-

steld. Aan de achterzijde van eene driehoekige weefselmassa, die eene verdikking van de pia mater blijkt te zijn en tusschen de hemispheren en de corpora bigemina met hare basis achterwaarts ligt, ziet men een klein (1,5 mM. lang) kegelvormig uitsteeksel te voorschijn komen. (Zie Pl. III, fig. 43). Deze kegelvormige Epiphysis ligt als het ware in de verdikking van de pia ingebed. Deze piaverdikking is verbazend rijk aan bloedvaten, die van de twee reeds meermalen beschreven plexi hun oorsprong nemen. Op den top van deze kegelvormige Epiphysis ontspringt eene dunne buis, die men bij oppervlakkige beschouwing het mediale deel der Epiphysis zou noemen, maar bij nauwkeuriger onderzoek een bloedvat blijkt te zijn, dat door de arachnoïdea heen in de dura verloopt en met genoemde plexi samenhangt.

De Epiphysis heeft dus bij deze soort slechts een kort mediaal, maar geen cranieel gedeelte dat in de dura eindigt; de geheele Epiphysis is niets meer dan een zwak kegelvormig uitsteeksel, dat voor de corpora bigemina op de rugzijde der thalami zijn oorsprong neemt.

Histologische bouw. De Epiphysis is omgeven door een dun, bindweefselvlies van de pia afkomstig. Het weefsel der Epiphysis bestaat uit eene fijnkorrelige grondzelfstandigheid, waarin cellen liggen ingebed, wier lichamen al naar den vorm van den kern rond of peervormig zijn. De cellen liggen kort op elkaar gesloten, zoodat de korrelige grondzelfstandigheid tusschen de cellichamen niet zelden verdwijnt. De grootte der celkernen wisselt af tusschen 0,005 tot 0,01 mM. Zij hebben allen een fijnkorreligen inhoud met sterk lichtbrekende lichaampjes. Een nucleolus is niet aanwezig of althans hoogst moeielijk in den korreligen inhoud van den celkern te onderscheiden.

ANGUILLA VULGARIS L.

Vroegere onderzoekingen. CUVIER [1]) beschrijft de Epiphysis van *Anguilla* als „un petit globe de matière grise, très-distinct dans l'anguille et le congre.... et inséré entre les lobes creux (corpora bigemina) et les lobes antérieurs (lobi olfactorii of hemispheren) par deux petits cordons médullaires, soit vasculaires, soit membraneux. Souvent, au point d'insertion de ces filets il y a un petit renflement tuberculeux." In zijne fig. 10—13, Pl. XVII vind ik echter de Epiphysis niet geteekend en evenmin in de „Explication des Planches" er iets van vermeld.

GOTTSCHE vermeldt van de Epiphysis van *Anguilla* geen eigen onderzoek, evenmin als STANNIUS. BAUDELOT [2]) schrijft, dat hij haar gevonden heeft o. a. bij „l'anguille et le congre, où elle est très-apparente".

Andere onderzoekers zijn mij niet bekend.

Eigene onderzoekingen. Algemeene beschrijving. Heeft men ook hier de schedelholte van onderen geopend en daarna de zijwanden van den schedel verwijderd, terwijl men de dura zooveel mogelijk ongedeerd gelaten heeft, dan is het niet moeielijk om met behoorlijke voorzorgen de hersenen met de vliezen uit de holte te nemen en ze aan een nader onderzoek te onderwerpen. Men bevindt dan, dat slechts bloedvaten tusschen de pia en de dura in de arachnoïdea opstijgen en men kan gerust beide laatste hersenvliezen verwijderen.

Indien men de hersenen van terzijde beschouwt, valt reeds terstond bij deze soort de vrij sterke ontwikkeling der tusschenhersenen in het oog als eene goed zichtbare strook tusschen

---

1) CUVIER. Leçons d'Anatomie comparée. Seconde édition. III pag. 135.

2) BAUDELOT l. c. pag. 99 regel 1 v. b.

de hemispheren en de corpora bigemina, aan welks ondervlakte de nervi optici ontspringen. Aan de bovenvlakte ziet men nu aan de voorzijde der corpora bigemina eene driehoekige weefselmassa te voorschijn komen (Fig. 44 Pl. III), welks top tot aan het begin der hemispheren reikt, en aan welks zijvlakten een paar sterk gepigmenteerde aderen door los bindweefsel verbonden zijn. Aan de basis van deze driehoekige weefselmassa vindt men links en rechts, als het ware de hoekpunten er van uitmakend, twee knobbelvormige uitsteeksels. (Fig. 44 *ku*) Het geheel is door de pia aan alle zijden omgeven. Door links en rechts van de hemispheren de pia los te prepareeren, kan men deze weefselmassa aan hare voorzijde optillen. Beter dan eene dergelijke manier van handelen verschaffen ook mijns inziens hier dwarse doorsneden van af den top der driehoekige weefselmassa tot aan de corpora bigemina, zooals wij die ook bij *Acipenser sturio* maakten, een inzicht in de aanhechting en het wezen van deze weefselmassa. Een dezer doorsneden over de lijn A van fig. 45 Pl. III, is geteekend in fig. 48 Pl. III. (Zie de verklaring der afbeeldingen). Uit verschillende doorsneden, die later door prepareeren aan andere exemplaren werden gecontroleerd, is mij het volgende gebleken. Van het achterste gedeelte der thalami optici ontspringt een dunne, massieve draad, die onmiddelijk in de pia mater, welke de achtervlakte der thalami bekleedt, wordt opgenomen en reeds van zijn oorsprong af door een drietal kleine aderen wordt vergezeld, die aan zijn weefsel tal van capillaire vaten afgeven en door de pia in ééne scheede worden gehuld. Deze draad, het cerebrale en mediale deel der Epiphysis, is in den beginne lintvormig; later, in zijn verder verloop, wordt hij iets meer cilindervormig. De pia, die de achtervlakte der thalami bekleedt, strekt zich niet voorwaarts en horizontaal, over de rugvlakte der thalami heen, naar de hemispheren uit, maar richt zich van de achtervlakte bijna

loodrecht op. De pia van de zijvlakten der thalami gaat links en rechts over in de pia van de pedunculi; ook deze piagedeelten richten zich met de pia mater der thalami op en vormen aldus een min of mere kegelvormigen zak, die derhalve met de holte van den proventriculus tertius communiceert. Deze zak heeft mitsdien aan zijne dorsaalzijde in het mediaanvlak den voornoemden draad, het mediale deel der Epiphysis ingebed.

Dit mediale gedeelte wordt, zooals wij boven reeds vermeldden, gaandeweg dikker en op zijne doorsnede cilindervormig. Ongeveer ter hoogte van het achterste gedeelte der hemispheren krijgt het mediale gedeelte eene bolvormige aanzwelling (zie fig. 46 en 47 Pl. III, en de verklaring der afbeeldingen), en van daar zet dit gedeelte zich links en rechts, voor- en achterwaarts voort in de bovengenoemde driehoekige weefselmassa met de twee knobbelvormige uitstecksels aan de hoekpunten der basis. Deze weefselmassa ligt op de hemispheren en wordt door de pia omgeven, welke zich dan verder over deze voortzet. De fig. 48 stelt eene doorsnede voor, ongeveer ter hoogte van die bolvormige aanzwelling (Fig. 45 lijn A) genomen. Uit die doorsnede blijkt, dat de kegelvormige zak, welke met den proventriculus tertius gemeenschap heeft, daar nog een tamelijk groot lumen heeft. Uit doorsneden en door losknippen van dien zak (zie fig. 47 Pl. III, welke de geheele driehoekige massa met den kegelvormigen zak voorstelt van de onderzijde bezien) is mij verder gebleken, dat de top van dien zak ongeveer $^1/_3$ van de hoogte der driehoekige weefselmassa bereikt. Deze laatste is blijkbaar het distale gedeelte der Epiphysis, welks mediaal deel de voornoemde streng of draad is, die op de achterzijde van de thalami ontspringt. Beschouwt men deze driehoekige weefselmassa van de ventraalvlakte, terwijl men den zak heeft afgesneden en door eene mediaansnede zijn benedenwand heeft omgeslagen, dan heeft het mediale deel met het distale

gedeelte der Epiphysis een oppervlakkige gelijkenis met een blad welks bladschijf een gespitsten top en een hartvormig ingesneden voet heeft. De geheele Epiphysis met haar distaal gedeelte wordt dus door de pia omgeven. De pia gaat verder aan de voor- en zijvlakken over in de pia der hemisheren en der pedunculi, zooals reeds hierboven gezegd is.

Vergelijken wij thans het gevondene met de beschrijving van Cuvier (Baudelot's aanhaling kunnen wij achterwege laten) dan is het niet onwaarschijnlijk, dat Cuvier met den beschreven toestand geheel onbekend is gebleven. Gaan wij over tot den *histologischen bouw*. Grijze hersenstof, zooals Cuvier opgeeft (d. i. gangliëncellen met hun eigenaardig bindweefsel) is in geenen deele aanwezig. En ik meen onderscheid te moeten maken tusschen het weefsel van het meer proximale gedeelte van den streng en dat van het distale gedeelte. Het eerste vertoont eene analoge structuur van ronde celkernen, die van 0,005 tot 0,0066 mM. groot zijn en door kleine cellichamen omgeven, die in de meeste gevallen vezelvormig en spoelvormig zijn en dikwerf samenhangen. Van eene intercellulaire, korrelige stof kon ik met zekerheid geen spoor vinden. Wij vermeldden reeds, dat bloedvaten zich in het weefsel in hooge mate vertakken, zoodat het onderzoek daardoor zeer bemoeielijkt wordt. Van geheel andere structuur is het hartvormige uiteinde. Men kan dit gerust eene samenvoeging van slangvormige bloedvaten noemen, die door bindweefselscheeden aan elkaar hangen. Het was mij onmogelijk, ook na het meest herhaald en nauwlettend onderzoek uit deze weefselmassa stukjes te isoleeren waardoor ik een zeker beeld van den aard van het weefsel kon verkrijgen. Ik ben het meest geneigd het distale gedeelte te beschouwen als een bindweefselachtige massa, die van talrijke lisvormige bloedvaten is voorzien en groote bindweefsellichaampjes bevat.

In verband met de histologische structuur van het meer proximale gedeelte geloof ik, dat men het distale gedeelte moet beschouwen als nog meer dan het proximale van den oorspronkelijken vorm te zijn afgeweken.

TRUTTA SALAR L.

Vroegere onderzoekingen. CARUS (zie Inleiding bl. 2) beschrijft bij *Salmo salar* eene duidelijke Epiphysis en ook STANNIUS vond bij *Salmo salar* de Epiphysis zeer ontwikkeld en zag [1]) dat bloedvaten en „Nervenschenkel" zich opwaarts naar het kraakbeen van den schedel begaven.

BAUDELOT [2]) zegt, dat hij bij *Salmo salar* eene dergelijke Epiphysis vond als bij *Gadus merlangus*, zonder in nadere bijzonderheden te treden.

Eigene onderzoekingen. Algemeene beschrijving. Boort men boven het cerebellum het dek in en snijdt men van daar uit links en rechts het been en kraakbeen weg, zorgdragende den bovenwand van den schedel in het mediaanvlak niet te raken, dan kan men zonder veel moeite de Epiphysis met toebehooren in situ verkrijgen. Zie fig. 49 en 52 Pl. III.

Het blijkt dan, dat zich onder een scherpen hoek tusschen de achtervlakte der hemispheren en de voorvlakte der corpora bigemina een eigenaardig lichaam verheft, dat zich tegen de kraakbeenige ondervlakte van den schedel aanlegt, welke op die plaats dan ook eene kuilvormige verdieping heeft. Om de betrekkelijke grootte van dit lichaam te lee-

---

1) STANNIUS l c. II Ed. pag. 130.

2) BAUDELOT l c. pag. 99.

ren kennen moge dienen, dat van een met pikrinzwavelzuur en alcohol behandeld voorwerp de lengte van dit orgaan was 13 mM., de lengte van het cerebellum 11 en de corpora bigemina op hunne mediaanscheidingslijn gemeten 10 mM. Onderzoekt men nu dit orgaan van meer nabij zoowel door losprepareeren als op dwarsdoorsneden, dan komt men tot het volgende besluit. Zie fig. 50 en 51 Pl. III.

Achterop de thalami, die hier betrekkelijk weinig ontwikkeld zijn, komt een min of meer peervormig lichaam te voorschijn, dat met zijn dunste gedeelte aan het dak van den proventriculus is vastgehecht. Wij zullen dit lichaam het basaalgedeelte van de Epiphysis noemen. (Zie Pl. III Fig. 50 en 51 p.E). Op de achterzijde van dit basaalgedeelte (p.E.) verheft zich een dunne draad, die onmiddelijk door de pia, welke de achtervlakte der thalami bekleedt, in haar weefsel wordt opgenomen en daar wordt ingebed. Dit piavlies legt zich nu niet naar voren op het basaalgedeelte der Epiphysis, maar richt zich onder een scherpen hoek op en splitst zich aan weerszijden — benedenwaarts zich aan de zijwanden van den proventriculus tertius vasthechtend — in twee platen. De buitenste dezer platen verdikt zich min of meer en gaat de zij-, voor- en benedenvlakte zoowel van de pedunculi als van de hemispheren bekleeden. De binnenste plaat echter slaat zich wel voor de thalami optici naar binnen, maar toch niet zoo, dat beide helften zich in het midden tot een cilindervormigen koker vereenigen. Ter hoogte van de thalami is aan weerszijden slechts een smalle zoom aanwezig, die, zich onder een scherpen hoek voorwaarts uitstrekkend, langzamerhand breeder wordt, zoodanig, dat op de achtervlakte van de hemispheren, vóór de commissura interlobularis, de beide binnenplaten zich vereenigd hebben tot een koker, die door de verdikte buitenplaten met de hemispheren tot een geheel is verbonden. Aldus schijnt het alsof uit den wand van dezen

cilindervormigen koker aan zijne voor- en benedenvlakte een driehoekig stuk is uitgesneden, zooals blijkt uit fig. 51 Pl. III. Rugwaarts in dezen hollen koker ingebed ligt nu de bovenbedoelde draad, die het mediale gedeelte der Epiphysis is. Aan het begin van zijn ontstaan is hij door slechts enkele bloedvaten vergezeld, die zich in zijn weefsel vertakken. Hoe verder we ons echter van het basale gedeelte verwijderen hoe dikker het mediale gedeelte wordt om eindelijk met een min of meer verbreed kegelvormig gedeelte over te gaan in een betrekkelijk zeer grooten knop, het uiteinde der Epiphysis. Zoo mat ik bij het exemplaar waarvan het geheele orgaan 13 mM. lang was, de middellijn van het mediale deel der Epiphysis een paar millimeters voor het knopvormige distale gedeelte als te zijn 0,5 mM., de kegelvormige verbreeding van het uiterste mediale gedeelte was 1 mM. ruim, terwijl de grootste as van het min of meer overdwars uitgerekte, knopvormige uiteinde 4 mM. was. Dit uiteinde wordt omgeven door de pia, zoodat de holte van den koker, door de pia gevormd, als door dit distale gedeelte wordt afgesloten. De pia van den bovenwand is met de dura mater van de kuilvormige holte in het kraakbeen min of meer verbonden, zoodat losprepareeren meestal met kleine scheuringen van het weefsel gepaard gaat. Dit knopvormige uiteinde is rijk aan bloedvaten; ik kon echter slechts enkele bloedvaten bespeuren, die uit dit weefsel zich in de dura of kraakbeenige ondervlakte vertakten.

Zoowel door middel van doorsneden als door prepareeren blijkt, dat de holle koker met den proventriculus tertius en, tengevolge van de driehoekige ruimte, welke aan de voor- en benedenzijde in den wand ontbreekt, ook met de spleetvormige ruimte tusschen de hemispheren (den ventriculus communis hemispherum) gemeenschap heeft.

Alvorens het verkregene te vergelijken met de uitkomsten

verkregen bij andere soorten, willen wij eerst *den histologischen bouw* bespreken. Onderzoeken wij daartoe het basale gedeelte, dan heeft het weefsel de grootste gelijkenis met het weefsel der hemispheren. Wij vinden eene korrelige grondzelfstandigheid, waarin slechts zeer spaarzaam, hier en daar kleine celletjes van ronde gedaante zijn ingebed. Daardoor sluit zich deze weefselmassa in hooge mate aan bij den bouw der basale driehoekige weefselmassa, welke wij bij *Tinca vulgaris* ontmoeten en waar wij ook eene fijnkorrelige massa vonden met hier en daar kleine cellen of celkernen.

In het mediale gedeelte vinden we, als wij de talrijke bloedvaten, die zich in het weefsel vertakken, buiten beschouwing laten, een dergelijke korrelige intercellulaire stof met talrijke ronde en peervormige cellichamen met kernen, die eene grootte van 0,006 m.M. niet te boven gaan. Nog meer dan in het mediale deel treden dergelijke cellen op in het distale gedeelte, en ook daar is de intercellulaire stof nog aanwezig. Wij schreven reeds boven, dat dit weefsel zeer rijk is aan bloedvaten. Overal is de Epiphysis niet hol.

Vergelijken wij thans de boven verkregen uitkomsten met het reeds gevondene bij andere soorten, dan valt het niet moeielijk overeenkomst te vinden tusschen de driehoekige weefselmassa van *Tinca vulgaris* en het peervormige basale gedeelte van *Trutta salar*. Zoowel in plaats als in histologische bouw is die overeenkomst op te merken. Beide weefselmassa's liggen op het dak van den proventriculus tertius achter de thalami en hebben een bouw, die in hooge mate overeenkomt met dien der hemispheren. Op de rugvlakte van beiden ontspringt het mediale gedeelte, maar bij *Tinca* vinden wij niet den koker door de pia gevormd, welken wij hier ontmoetten. Bij *Esox* echter vinden wij wel een dergelijken koker, maar wij bevonden dezen niet in gemeenschap met den proventriculus tertius.

Bij *Anguilla vulgaris* zien wij iets dergelijks als bij de thans onderzochte soort. Ook daar is een kegelvormige koker, welke door de pia wordt gevormd en met den proventriculus tertius communiceert. De mantel van dezen kegelvorvormigen koker is echter beneden gesloten. Dit is blijkens het verkregene bij *Trutta* niet 't geval. Wij vinden hier, dat de mantel van den cilindervormigen koker aan zijne benedenvoorvlakte is afgebroken, alsof er een driehoekig stuk was uitgesneden. Het gevolg hiervan is, dat de ventriculus communis hemispherum ook met dezen koker gemeenschap heeft. En in zooverre sluit zich het gevondene aan bij *Acipenser sturio*, waar de holte tusschen de piaverdikkingen B en C ook gemeenschap heeft met de spleetvormige ruimte tusschen de hemispheren.

Ik mag voor andere onderzoekers niet nalaten hier te vermelden, dat het mij niet weinig moeite heeft gekost, tot bovengenoemde uitkomst te geraken, omdat vele koppen, die ik van *Trutta salar* ontving, mij een geruimen tijd op een dwaalspoor hielden. Bij de meesten toch had 't zij door de warmte, 't zij door de wijze van vangen, uitstorting van bloed in de hersenen en hersenholten plaats gehad, zoodat de ruimte van den proventriculus tertius, de door de pia gevormde koker, alsmede de holte tusschen de hemispheren met een klomp van gestold bloed was opgevuld, waardoor het geheele orgaan zich als eene bloedroode massa voordeed, waartegen het mediaalgedeelte der Epiphysis als een lichte draad op donkeren grond sterk afstak. Noch voor weefselonderzoek noch voor de studie van den anatomischen bouw zijn dergelijke exemplaren te gebruiken. Alleen dan wanneer bij het openbreken van een verschen kop en het onderzoeken onder water met of zonder keukenzout de bovenbeschreven, door de pia mater gevormde koker slappe wanden blijkt te hebben, kan men — afgezien van de meer heldere kleur, ten

gevolge waarvan het basaalgedeelte der Epiphysis dan onmiddellijk door den achterwand van den koker heen zichtbaar is — zeker zijn, dat het voorwerp voor een nader onderzoek geschikt is. In de meeste gevallen ziet men bij het versche exemplaar op het os frontale eene roodachtige plek doorschemeren, welke, indien men eenige dunne sneedjes van het weinig harde bovendek afneemt, nog veel duidelijker wordt. Zie fig. 52 Pl. III. Daar ter plaatse ligt het cranieele bloedrijke uiteinde in eene holte tegen het kraakbeendek. Heeft men die plaats opgemerkt, dan kan men gemakkelijk daarom heen het schedeldek wegnemen om de Epiphysis in situ te zien. Natuurlijk moet een kraakbeenstrook de verbinding blijven vormen met het voorste gedeelte van het os frontale.

VIERDE HOOFDSTUK.

Algemeene uitkomsten en beschouwingen.

Aan het einde van mijne onderzoekingen genaderd, zullen wij trachten de verkregen uitkomsten onder algemeene gezichtspunten te brengen en de gevolgtrekkingen te maken, waartoe naar onze meening die onderzoekingen aanleiding geven.

Reeds meer dan eenmaal zijn wij in de gelegenheid geweest er op te wijzen, dat BALFOUR [1]) bij embryo's van *Pristiurus* en *Scyllium* de Epiphysis zag ontstaan als eene vingervormige uitstulping uit het dak van het achterste gedeelte der primitieve voorhersenen. Iets later verdikt zich het dak ter zijde van die uitstulping tot de zoogenaamde *thalami optici* (of tubercula intermedia van GOTTSCHE door STANNIUS ook op Plagiostomen toegepast), welke door de commissura posterior verbonden worden.

Overeenkomstig de ontwikkelingsgeschiedenis vonden wij, evenals EHLERS eene draadvormige Epiphysis bij *Raja* en *Acanthias* — maar bovendien eene dergelijke bij *Galeus*

1) BALFOUR l. c. pag. 177. Pl. XIV. Fig. 9*a* en *b* en Pl. XV. Fig. 1*a*, 5, 7*b* en 8*a*.

canis, Scyllium canicula en *Mustelus laevis*. Meent EHLERS op grond van zijne onderzoekingen, dat deze draadvormige met een knopvormig gedeelte eindigende Epiphysis bij *Raja* en *Acanthias* overal hol is, wij vonden daarentegen, zoowel bij deze als bij de andere vroeger nog niet onderzochte soorten, de Epiphysis slechts in haar meest proximaal gedeelte hol en elders overal massief. Bij de onderzochte Plagiostomen zagen wij de grootste overeenkomst wat den histologischen bouw betreft. Overal is het weefsel van bindweefselachtigen aard, d. i. wij vonden ronde en ovale cellichamen met duidelijke celkernen en minder duidelijke nucleoli; de cellichamen hingen met vezelachtige uitloopers samen, en eene korrelige tusschencelzelfstandigheid was in den regel uitermate schaars aanwezig.

Overal wordt de wand der Epiphysis gevormd door de pia mater, wat vooral bij *Raja* en *Galeus* zeer duidelijk was. Bij eerstgenoemde vonden wij, dat bindweefselstrooken uit den piawand in het weefsel der Epiphysis traden, bloedvaten begeleidend en omhullend. Nergens vonden wij het weefsel vaatloos, al was dit niet altijd zoo duidelijk van vaten voorzien als bij *Raja*.

Bij *Raja* ligt het knopvormige uiteinde in het weefsel van het praefrontaalgat en dus strikt genomen buiten het kraakbeendek. Met dit weefsel en het subcutaanbindweefsel is het knopvormige uiteinde innig verbonden.

Bij de onderzochte Squalides reikt de Epiphysis niet zoo ver. Overal echter ligt het knopvormige of meer verbreede Epiphysis-uiteinde in het mediaanvlak, juist achter het praefrontaalgat, en in eene holte van het kraakbeendek, die bij *Acanthias*, *Galeus*, *Scyllium* en *Mustelus* niet door kraakbeen, maar door subcutaanbindweefsel wordt overdekt. Houden wij nu in 't oog, dat het subcutaanweefsel, dat bij *Raja* de bovenvlakte van den kraakbeenwand bedekt, gelei-

delijk en ongemerkt ter plaatse waar de Epiphysis van *Raja* eindigt overgaat in het straffe praefrontaalweefsel, dan vinden wij in beide gevallen eene treffende overeenkomst.

Bij *Acipenser sturio* vonden wij voor 't eerst eene draadvormige, massieve Epiphysis, die van de achtervlakte der thalami opstijgende onmiddelijk in de pia wordt ingebed. De pia mater vormt bij deze soort een drietal vliezen, waardoor 2 holten ontstaan, van welke de voorste met den proventriculus tertius en de holte tusschen de hemispheren communiceert. Het voorste der drie piavliezen verdikt zich vooral door het opnemen van bloedvaten meer en meer en vormt ten slotte een kegelvormige weefselmassa, waarin weldra de Epiphysis verloopt. Deze weefselmassa loopt met het mediale deel der Epiphysis in een hollen en langen kraakbeengang onder een scherpen hoek voorwaarts. De Epiphysis eindigt ten slotte in de kraakbeenmassa juist onder de scheiding van het ongepaarde beenige ethmoïdeum en de beide frontalia.

Wat den histologischen bouw betreft, wij vonden dezelfde celvormen en denzelfden aard van weefsel als bij de Plagiostomen.

Evenals bij de laatstgenoemde orde zien wij de Epiphysis zich hier ver boven het niveau der hersenen in de schedelholte verheffen en door piaweefsel omgeven in eene holte van het kraakbeen tegen het dek eindigen. Van de eigenaardige kokervormige uitstulping van het door de pia gevormde voordak van den proventriculus tertius vinden wij bij geen der onderzochte Plagiostomen een spoor. Eene dergelijke bovenwaartsche zakvormige uitstulping van de pia mater, die onder gewone omstandigheden de boven-voorvlakte van den proventriculus bedekt, vonden onder de onderzochte Teleostei wel bij *Anguilla vulgaris* en *Trutta salar*. Ook hier zien wij het mediale deel der Epiphysis in de pia ingebed. In beide gevallen vinden wij een distaal gedeelte dat zeer rijk is aan bloedvaten. Bij

Anguilla verheft zich het uiteinde der Epiphysis weinig boven het niveau der hemispheren en ligt niet tegen de kraakbeenige benedenvlakte van het os frontale. Dit is wel 't geval bij *Trutta salar*, waar in de kraakbeenige ondervlakte zelfs eene kuilvormige verdieping aanwezig is.

In velerlei opzichten stemt de Epiphysis van *Esox lucius* met die van *Trutta salar* overeen. Ook bij *Esox* vinden wij eene kuilvormige verdieping aan de benedenvlakte van het os frontale, waarin het uiteinde van de Epiphysis is gelegen. Ook hier is een koker door de pia van de voor- en achtervlakte der thalami gevormd, maar deze koker heeft geen gemeenschap met den proventriculus tertius. *Alausa vulgaris* sluit zich bij *Esox* aan. Hier ligt het distale gedeelte in eene eigenaardige schuitvormige verdieping van het os frontale tegen een dwarswal, welke die ruimte in twee ongelijke deelen verdeelt.

Wat algemeene gedaante betreft, vinden wij, dat de Epiphysis van *G. morrhua* en *aeglefinus* alsmede die van *Lota vulgaris* eene zeer groote overeenkomst hebben met de Epiphysis der Plagiostomen. Dezelfde draadvormige Epiphysis met een knotsvormig uiteinde op de achtervlakte der thalami ontspringend en onder een hoek boven het niveau der hersenen opstijgende naar de benedenvlakte van het os frontale. Ook hier wordt de wand der Epiphysis door de pia mater gevormd en deze geeft evenals bij *Raja* talrijke bindweefselstrooken aan de bloedvaten mede, welke in het weefsel der Epiphysis aanwezig zijn. Meer dan bij de Plagiostomen is echter hier de Epiphysis van bindweefselachtigen bouw.

Moet bij de onderzochte Gadiden het proximale deel der Epiphysis eene verdikking van de pia doorboren om door het arachnoideaweefsel heen zich tegen de dura aan te leggen, een dergelijken toestand vinden wij bij *Pleuronectes platessa*. Ook *Tinca vulgaris* vertoont, wat uitwendigen habitus betreft, over-

eenkomst met de Gadiden, maar verschilt daarvan door het cerebrale gedeelte der Epiphysis, dat achter de thalami als eene verdikking van het dak der tusschenhersenen verschijnt en in histologische structuur een groote overeenkomst heeft met het weefsel der hemispheren. Dezelfde korrelige tusschencelzelfstandigheid met ronde celkernen zonder duidelijke cellichamen vinden wij ook in het basale gedeelte der Epiphysis van *Trutta*, en aldus vinden wij tusschen deze soort en *Tinca* — ofschoon in andere opzichten de Epiphysis der eene zeer van de andere afwijkt — toch overeenstemming. Overal, zoo bij de Plagiostomi als bij de Ganoïdei en Teleostei vonden wij het mediale en het distale gedeelte van aderen vergezeld, die uit eenzelfden plexus van bloedvaten haar oorsprong nemen. Op zichzelf staat *Cyclopterus lumpus*, waar de Epiphysis een klein afgeknot-kegelvormig draadvormig lichaampje is, dat slechts door bloedvaten met het os frontale samenhangt.

Bij de bespreking van den histologischen bouw der Epiphysis van *Raja* wezen wij er op, dat Ehlers bij zijn onderzoek wel ovale en ronde celkernen beschrijft met nucleoli, maar dat deze onderzoeker geen cellichamen vond, welke bij die kernen behoorden; wel beschrijft hij eene matglanzende intercellulairstof waarin de celkernen lagen ingebed en zag hij nu en dan om die kernen eene concentrische massa, die iets helderder was dan de omgeving, maar die hij toch niet als het lichaam der cel wenscht te beschouwen. Uit de overeenkomst in grootte der celkernen met die van de hemispheren, alsmede uit de wijze waarop zij zich verhouden ten opzichte van osmiumzuur, is Ehlers geneigd het weefsel der Epiphysis te beschouwen als zenuwweefsel.

Reeds bij *Raja* vonden wij daarentegen duidelijke ronde, peervormige en vezelvormige cellichamen, die ronde of ovale celkernen bezitten, nu en dan met een duidelijken

nucleolus en altijd meer of minder fijnkorrelig van inhoud. Eene tusschencelzelfstandigheid treedt nu eens meer, dan eens minder duidelijk op of is dikwijls door de opeen gedrongen cellichamen niet te zien.

Bij alle onderzochte soorten vonden wij denzelfden aard van weefsel in de Epiphysis terug, gelijk wij dit bij elk onderzoek meedeelden. Wij noemden reeds vroeger (pag. 19) dit weefsel *primordiaal bindweefsel*, omdat wij in de vezelachtige cellichamen, welke niet zelden met elkaâr samenhangen, de eerste vorming zien van de fibrillen, welke in het meer volkomen bindweefsel optreden. De Epiphysis ontstaat overal, waar de eerste toestand van ontwikkeling gezien is, uit het ectoderma, was toen hol en samengesteld uit een weefsel van ronde of afgerond veelhoekige cellichamen, volkomen aan elkaâr sluitend en met duidelijke kernen. Bij voortgaanden groei is de Epiphysis, zooals onze onderzoekingen ten duidelijkste bewijzen, massief geworden, dat is: er heeft celverdeeling en celvermeerdering plaats gevonden. Maar de cellen hebben daarbij vormveranderingen ondergaan: eenigen zijn rond of afgerond veelhoekig gebleven, andere cellen zijn peervormig, nog andere vezelvormig geworden; de celkernen ondergingen met de cellichamen soortgelijke veranderingen. Maar bij die celdeeling is misschien niet alle plasmastof gebruikt: hier en daar werd een gedeelte van het plasma niet gebruikt, niet geconcentreerd om den stofaantrekkenden nucleus: wij zagen haar als de fijnkorrelige, schaars aanwezige intercellulairstof optreden. De mogelijkheid blijft echter niet uitgesloten, dat deze intercellulairzelfstandigheid werkelijk door de cellen werd afgescheiden, maar dan zijn ook de vezelachtige cellichamen de eerste sporen van eene beginnende verandering van het weefsel; want zullen werkelijk vezels worden gevormd en dus het weefsel van bindweefselachtigen aard worden, dan schijnt de algemeen geldige veronderstelling ook hier van toepassing te

zijn, dat daaraan vezelachtige cellichamen moeten vooraf zijn gegaan.

Zijn nu de Plagiostomen, de Ganoidei en de Teleostei door den vorm van hunne Epiphysis 't meest den primordialen toestand nabij, dan geldt dit hoogstwaarschijnlijk ook voor hun weefsel. Maar ook omgekeerd zullen die diervormen, wier Epiphysis 't meest van den primordialen toestand is afgeweken, ook een weefsel vertoonen, dat nog meer tot het bindweefselachtige nadert. Dit wordt bevestigd door STIEDA, die het weefsel der Epiphysis der vogels [1]) beschrijft als bestaande uit anastomoseerende cellen, welke in een netwerk liggen, dat gevormd wordt door septa, die van den piamaterwand uitgaan. Dergelijke septa ontmoetten wij voor 't eerst bij *Raja* en de *Gadiden*.

Een overeenkomstigen histologischen bouw vindt STIEDA [2]) bij de muis. Ook hier dringen fijne septa uit den piamaterwand naar binnen en vormen aldus een fijn netwerk. In de verbindingspunten van dat netwerk zag hij spoelvormige kernen en tusschen de mazen groote, korrelige, onregelmatige cellen met grooten kern en kernlichaampje.

Opmerking verdient wat genoemde onderzoeker verder laat volgen. De omtrekken zijn zeer zwak, zegt hij, zoodat de dicht op elkaar liggende cellen dikwijls niet van elkaar te scheiden zijn en het soms schijnt alsof in een gelijkmatige korrelige massa een aantal kernen verstrooid zijn, en daartusschen enkele capillaire vaten.

De laatste alinea is bijna op het weefsel van de Epiphysis der Plagiostomen toepasselijk.

---

1) STIEDA. Studien über das centrale Nervensystem der Vögel und Säugethiere Z. f. W. Zool. XIX pag. 48.

2) STIEDA l. c. XIX pag. 80.

Ik meen door het bovenstaande de verklaring gegeven te hebben, waarom ik voor het eigenaardige weefsel der Epiphysis den naam van *primordiaal bindweefsel* koos, daarmede echter niets meer bedoelende dan dat het van bindweefselachtigen aard is of op bindweefsel gelijkt.

Het is hier de plaats om nog melding te maken van de onderzoekingen verricht aan een drietal soorten, die onder Hoofdstuk III niet vermeld zijn, omdat die onderzoekingen nog niet zijn afgesloten en ik in mijn materieel te zeer beperkt was, vooral met het oog op de afmetingen der exemplaren dewijl het onderzoek van kleine individu's, vooral bij deze soorten, uiterst moeielijk is. Ik bedoel: *Perca fluviatilis* Rond. *Carassius vulgaris.* Nills. en *Blicca Björkna.* L.

Bij *Perca fluviatilis* meen ik eene draadvormige Epiphysis gevonden te hebben, die, ter bekende plaatse met een min of meer kegelvormigen voet ontspringend, door het arachnoïdeaweefsel heen opstijgt en in eene koekachtige massa tegen het os frontale eindigt.

Carassius vulgaris sluit zich, wat den algemeenen habitus betreft, nauw aan bij *Esox lucius.* Ik vond hier een peervormigen koker door de pia gevormd, die met zijn breedste gedeelte tusschen de corpora bigemina en de hemispheren te voorschijn komt. Mediaan-dorsaal ligt, evenals bij *Esox*, de draadvormige Epiphysis, die met eene koekvormige massa eindigt, welke evenzoo door de pia omgeven is en den hollen koker afsluit. Of deze holle koker met den proventriculus communiceert kon ik wegens gebrek aan voldoend materiaal niet beslissen. Of de voorstelling van Carus (zie Inleiding pag. 1) juist is, hoop ik door later onderzoek uit te maken.

Ook bij *Blicca Björkna* vond ik eene mediale Epiphysis, die, evenals bij *Carassius vulgaris*, in den achterwand van

een soortgelijken koker, welke door de pia wordt gevormd, is ingesloten. Het distale gedeelte is eene koekvormige, bloedrijke massa, die achter een dwarswal ligt, welke aan de benedenvlakte van het os frontale te vinden is. Te eeniger tijd hoop ik op deze voorloopige mededeelingen terug te komen.

Nog eene andere niet minder gewichtige zaak wensch ik aan eene nadere bespreking te onderwerpen nl. de phylogenesis der Epiphysis.

In de Inleiding bl. 5 merkten wij op, dat vóór BALFOUR reeds GÖTTE de ontogenesis der Epiphysis bij *Bombinator igneus* had onderzocht.

GÖTTE beschrijft namelijk [1]) hoe na het sluiten der primitieve hersenspleet een gedeelte van het hersendak gelegen achter de voorhersenen en onmiddelijk voor de middelhersenen met het ectoderma in samenhang blijft, zoodat eene korte brug tusschen beiden aanwezig is. Beschouwt men fig. 10 van plaat VI zijner verhandeling, die eene doorsnede dáár ter plaatse voorstelt, dan is werkelijk de grens tusschen de hersenbuis en de eencellige ectoderma-laag weinig scherp. Langzamerhand wordt echter de afscheiding tusschen het ectoderma en deze plaats van het dak der tusschenhersenen scherper en de groep cellen min of meer tot eenen koepel gewelfd, zóó, dat eene holte ontstaat welke met de holte der hersenen in gemeenschap staat. (Pl. XIV fig. 246 en Pl. XVI fig. 292, 293 en 298.)

Op een nog later tijdperk snoert zich deze koepelvormige ruimte meer en meer van het dak der hersenen af, waardoor het orgaan den vorm aanneemt van een gesteeld blaasje, welks steel een zeer klein lumen heeft. Maar ook dit lumen verdwijnt weldra (Pl. XV fig. 283 en 284), zoodat de steel

1) GÖTTE l. c. pag. 283 en 284.

massief wordt. Was de steel, die het blaasje aan het dak van de tusschenhersenen verbindt in den beginne kort, wanneer uit het mesoderma de dura mater zich begint te vormen wordt die steel langer en eindelijk (Pl. XV fig. 285) ten tijde der metamorphose is het duidelijk, dat het buiten de dura mater gelegen knopvormige uiteinde het vervormde blaasje is, welks lumen geringer en geringer is geworden, om eindelijk te verdwijnen. Met den groei van de kikvorschlarve blijft dit dikwandige blaasje steeds tegen de opperhuid aanliggen. De dunne steel wordt door de hersenvliezen en het verbeenende hersendek nauwer en nauwer omsloten, zoodat het knopvormige uiteinde ten slotte buiten de schedelholte wordt gesloten. Neemt men later de huid van den schedel weg, dan verbreekt men gewoonlijk den dunnen steel en dit uiteinde blijft dan aan de opperhuid verbonden. Bij den volwassen kikvorsch heeft STIEDA dit knopvormige uiteinde beschreven als de zoogenaamde *Stirndrüse*.

Vergelijken wij thans met deze ontwikkeling de beschrijving van de ontogenesis bij de haaien volgens BALFOUR, dan vinden wij bij beiden op zekere tijdstippen eene holle uitstulping van den bovenwand der tusschenhersenen. Deze holle uitstulping verkrijgt een langen steel, die bij de haaien geruimen tijd hol blijft — maar zooals mijne onderzoekingen leeren — bij de volwassen individu's, evenals het knopvormig uiteinde, massief wordt. Ook bij de larven van *Bombinator igneus* is de steel massief en het lumen van het knopvormige uiteinde gering, om bij lateren groei te verdwijnen.

Maar bij de volwassen individu's der Plagiostomi en van *Bombinator* is er toch een eigenaardig verschil. Bij *Bombinator* ligt namelijk het distale gedeelte der Epiphysis of de „Stirndrüse" van STIEDA buiten den schedel, maar bij de onderzochte Plagiostomi, in eene holte van het kraakbeen, die echter aan haren bovenwand *niet* door kraakbeen gedekt is. En nu komt het mij

voor, dat dit verschil meer schijnbaar dan wezenlijk is. Immers bij *Raja* ligt het distale gedeelte *niet binnen* het schedeldek, want het ligt in het weefsel van het praefrontaalgat en hangt samen met het subcutaanbindweefsel; ook bij de andere Plagiostomi is steeds de holte in het kraakbeendek kort bij het praefrontaalgat gelegen en gaat het weefsel der dura mater, dat de benedenvlakte van den kraakbeenigen schedel bedekt, op die plaats in het subcutaanbindweefsel over. Hieruit volgt dus, dat de ontwikkeling van het schedeldek in de nabijheid van het Epiphysis-uiteinde in eene groep van zeer nauwverwante vormen tamelijk veranderlijk is; toch zal er wel geen twijfel bestaan of het distale gedeelte is bij alle Plagiostomi homoloog. Die veranderlijkheid in de ontwikkeling van den schedelwand in de omgeving van het Epiphysis-uiteinde eenmaal aangenomen, doet het er mijns inziens weinig toe of dit uiteinde nu eens in het praefrontaalgat, dan eens in een niet door kraakbeen gedekt gat van den schedel onmiddelijk daarachter, een andermaal buiten den schedelwand ligt. In één opzicht komen alle deze toestanden overeen, namelijk: het weefsel dat het cranieele Epiphysis-uiteinde omgeeft, is ontstaan uit het mesoderma.

Er is nog een ander zeer opmerkelijk verschil in de ontwikkeling. Götte bevond dat de eerste aanleg der Epiphysis eene soliede celmassa is, die van het ectoderma weinig duidelijk is afgescheiden en daarmede samenhangt. Eerst *later* wordt deze celmassa tot eene holle koepelvormige uitstulping, die zich dan scherp van de ectodermcellen afscheidt. Deze phase van ontwikkeling is tot nog toe bij geen der Plagiostomen waargenomen. Bij de jongste door Balfour geteekende toestanden vindt men steeds eene dunne mesodermalaag tusschen de Epiphysis en het ectoderma. 't Schijnt mij echter voorbarig om daaruit af te leiden, dat bij de Plagiostomi eene dergelijke verbinding nooit bestaan zou hebben. 't Komt

mij veeleer waarschijnlijk voor, dat nu eenmaal op dit verschil is gewezen, een hernieuwd onderzoek van de eerste ontwikkelingstoestanden der Epiphysis bij de Plagiostomi wel aan het licht zal brengen, dat het bij *Bombinator* waargenomene niet alleen staat, maar dat ook bij de Plagiostomi de Epiphysis in hare eerste wordingstoestanden met het ectoderma samenhangt.

Met het oog op dezen samenhang met het ectoderma vestigde Götte de aandacht op het feit, dat bij *Amphioxus lanceolatus*, zooals door Kowalesky is aangetoond [1]) de primitieve holte van de ruggemergsbuis door eene opening in de ectoderma-laag met de buitenwereld in gemeenschap staat. Maar ook bij het onderzoek van de embryonaalontwikkeling van de enkelvoudige *Ascidiën* vindt Kowalesky deze opening terug [2]) en wijst deze onderzoeker op het phylogenetisch verband tusschen deze beide openingen. Götte vergelijkt nu de ectodermale verbinding van de Epiphysis bij *Bombinator* met de bedoelde opening van *Amphioxus*, waaraan wij echter de *Ascidiën* mogen toevoegen, en noemt ten slotte de Epiphysis „ein Umbildungsprodukt einer letzten Verbindung des Hirns mit der Oberhaut," eene hypothese welke ongetwijfeld niet van belang is ontbloot en waarmede de door mij aangebrachte feiten zeker niet in tegenspraak zijn. Maar wij komen weldra op deze hypothese terug.

Onze onderzoekingen omtrent den habitus, den histologischen bouw en de phylogenesis der Epiphysis bij de Plagiostomi, Ganoïdei en de Teleostei geven ons aanleiding daaraan eenige beschouwingen vast te knoopen over de homologie der verschillende hersenafdeelingen.

---

1) Kowalesky. Entwickelungsgeschichte des Amphioxus lanceolatus. pag. 7. Pl. II Fig. 21, 23 en 24.

2) Kowalesky. Entwickelungsgeschichte der einfache Ascidien. pag. 7. Pl. 1 fig. 18 en 19 d.

Ontstaan volgens BALFOUR de Epiphysis en de thalami optici op het achterste gedeelte der oorspronkelijke eerste hersenblaas, gaandeweg snoert zich deze in twee deelen, die reeds in 't begin dezer eeuw door VON BAER [1]) als *voor-* en *tusschenhersenen* zijn onderscheiden. De voorhersenen worden bij de Plagiostomi tot de hemispheren of lobi olfactorii, omdat zij gekenmerkt zijn door den oorsprong van het 1e. hersenzenuwpaar, de nervi olfactorii.

Op gelijke wijze leert de ontwikkelingsgeschiedenis der Plagiostomi, dat de nervi optici hun oorsprong nemen uit de tusschenhersenen [2]), d. i. uit het achterste gedeelte der voorhersenen, die MIHALKOVICS [3]) *primaire voorhersenen* noemt. Deze ontwikkeling is niet alleen geconstateerd voor Plagiostomi maar ook voor *Petromyzon* (W. B. SCOTT [4]) en verschillende andere Vertebrata (MIHALCOVICS, OELLACHER, KÖLLIKER [5]). Maar behalve de nervi optici, de Epiphysis en de thalami (tubercula intermedia van STANNIUS) met de commissura posterior ontwikkelen zich uit de tusschenhersenen nog de hypophysis, het infundibulum alsmede de tela chorioidea media. Door BALFOUR [6]) is aangetoond, dat de sacci vasculosi der Plagiostomi ontstaan door twee insnoeringen van den lobus infundibuli, zoodat ook dezen door hunne ontwikkelingsgeschiedenis moeten worden gebracht tot de tusschenhersenen.

Wat de lobi inferiores der Plagiostomi betreft, ook zij behooren tot de tusschenhersenen. Immers slechts door hunne

---

1) VON BAER. Ueber Entwickelungsgesch. der Thiere. Königsberg 1837 II Deel, pag. 305 sqq.

2) BALFOUR l. c. pag. 177 r. 10 v. o. en pag. 184 Pl. XIV fig. 13*a*.

3) MIHALKOVICS l. c. pag. 68.

4) W. B. SCOTT. l. c. pag. 157.

5) v. MIHALKOVICS Entw. des Gehirns pag. 77 en KÖLLIKER l c. pag. 623 sqq.

6) BALFOUR l. c. pag. 179.

holte geraakt men in het infundibulum en den saccus vasculosus; de holten van dezen zijn niet anders dan uitpuilingen van de holte der lobi inferiores. De ontwikkeling der Plagiostomi doet ons zien [1]), dat voorwaarts de tweede oorspronkelijke hersenblaas of het mesencephalon slechts door een nauw kanaal met de holte van den thalamencephalon gemeenschap heeft en dat vóór en beneden dat nauwe kanaal eene reeks van uitpuilingen tot den lobus infundibuli d. i. de *lobi inferiores*, het *infundibulum* en de *sacci vasculosi* aanleiding geven.

De drie pasgenoemde deelen worden door von Miklucho Maclay bij de Plagiostomi met den naam van „*Unterhirn* bestempeld. Maakt men meridianaal- of dorsoventraalsneden door de hersenen van Plagiostomi, dan blijkt, dat men de holte der tusschenhersenen gevoegelijk in twee afdeelingen kan splitsen: eene bovenste waartoe dan ook de proximale ondiepe holte van de Epiphysis (de recessus infrapinealis van Mihalcovics) en eene onderste afdeeling, die overeenstemt met Maclay's „Unterhirn." Bij de Ganoidei en Teleostei benoemden wij deze afdeelingen respectievelijk als: proventriculus tertius en: subventriculus tertius. Te zamen vormen zij bij de Plagiostomi ééne holte, die voor- en achterwaarts scherp en duidelijk is afgescheiden, zooals b. v. blijkt uit fig. 10 en 9D van Pl. I van Maclay's verhandeling, waarin deze onderzoeker, ofschoon met het bestaan van eene Epiphysis bij de Plagiostomi niet bekend en de aanwezigheid van tusschenhersenen — zooals wij die met anderen opvatten — geheel ontkennend, in verband met de ontwikkelingsgeschiedenis het krachtigste bewijs geeft voor het bestaan van dezen. Zijne Fig. 12, Pl. II, Fig. 6 en 9B Pl. III van *Raja*, Fig. 1D van Pl. III van *Scyllium canicula*, Fig. 11B Pl. IV en anderen, die wij door eigen onderzoek (aan *Raja*, *Scyllium*) kunnen bevestigen, zijn

1) Balfour l. c. Pl. XV, fig. 5, 7*a* en 7*b*.

even zoovele bewijzen, dat wij recht hebben de holte, welke bij de Plagiostomi achter- en bovenwaarts wordt begrensd door de thalami optici en de commissura posterior, boven en voorwaarts wordt gesloten door de pia mater, tot zij- en benedenwanden heeft de pedunculi cerebri en benedenwaarts eindigt in de lobi inferiores, het infundibulum en de sacci vasculosi, te beschouwen als ééne holte, die wij noemen de holte der tusschenhersenen of den ventriculus tertius. Het dek draagt achter de thalami bij de embryo's der Plagiostomi, voor zoover zij onderzocht zijn, eene holle Epiphysis, welker holte met den ventriculus tertius gemeenschap heeft. Bij de volwassen Plagiostomi zijn, zooals ik door mijne onderzoekingen ten stelligste tegenover Ehlers heb aangetoond, het craniecle en het mediale deel der Epiphysis massief en slechts het meest proximale gedeelte is hol, welke holte ik, in navolging van wat Mihalcovics [1]) deed voor de embryo's van het hoen en het konijn, voorstel te noemen *recessus infrapinealis.*

Hier wenschen wij enkele opmerkingen te voegen over de eigenaardige phylogenetische overeenkomst tusschen den bovenwand en den benedenwand van den ventriculus tertius. Wij leerden boven Götte's hypothese kennen, die de Epiphysis beschouwt als het „Umbildungsprodukt einer letzten Verbindung des Hirns mit der Oberhaut."

Nu is door de onderzoekingen o. a. van Götte [2]), Mihalcovics [3]), Balfour [4]) en Kölliker [5]) aangetoond, dat de hypophysis zich gedeeltelijk ontwikkelt uit eene centrifugale uit-

---

1) Mihalcovics l. c. Pl. VII fig. 65 rsp. en elders.
2) Götte l. c. pag. 397.
3) Mihalcovics l. c. pag. 83 sqq.
4) Balfour l. c. pag. 190.
5) Kölliker l. c. 527.

stulping van den benedenwand van den ventriculus tertius en gedeeltelijk uit eene centripetale instulping van het ectoderma, dat de mondholte bekleedt. De ectodermale instulping wordt als hypophysis-zak afgesnoerd en dus tot voorste lap, terwijl het achterste gedeelte, uit eene holle voortzetting van de trechterstreek der tusschenhersenen ontstaande, bij de hoogere Vertebrata in zijn onderste deel massief wordt en daar het weefsel niet meer als zenuwweefsel mag beschouwd worden.

Stulpt zich de bovenwand van de tusschenhersenen uit tot de Epiphysis en heeft Götte voor *Bombinator igneus* aangetoond dat dit orgaan in zijn meest jeugdigen ontwikkelingstoestand met het ectoderma samenhangt: hetzelfde verschijnsel vinden wij aan den benedenwand dierzelfde afdeeling terug; de samenhang met het ectoderma is echter eene meer innige en meer blijvende geworden, want het voorste gedeelte der hypophysis is eene instulping van het epithelium der mondholte en het achterste gedeelte eene uitstulping van den benedenwand van den ventriculus tertius.

Wij vonden de Epiphysis phylogenetisch terug bij *Amphioxus* en de *Ascidiën* als eene opening in het ectoderma, waardoor de holte der hersenen en van het ruggemerg met de buitenwereld communiceerde.

Men kan zich nu de vraag stellen òf de Hypophysis phylogenetisch kan gelijk gesteld worden met eenig vroeger orgaan bij de vermoedelijke stamouders der Vertebrata. In de eerste plaats merken wij daartoe op, dat de wijze van ontstaan van het voorste gedeelte der hypophysis haar phylogenetisch en ontogenetisch verwant doet zijn aan de verschillende klieren der mondholte, die allen door instulping van de epitheliumlaag der mondholte ontstaan. Houdt men daarbij in 't oog, dat dit voorste gedeelte gedurende het leven als embryo — zooals uit de waarnemingen van bovengenoemde

onderzoekers blijkt — veel overeenkomt met eene uit gewonden buizen bestaande klier met duidelijke uitloozingsbuis [1]), dan uiten wij hier het vermoeden, dat de hypophysis een orgaan is, dat misschien bij de voorvaderen der Vertebrata als eene klier aanwezig was en bij de hoogere vormen eigenaardige morphologische veranderingen onderging om ten slotte van de buitenwereld te worden afgesnoerd. Een spoor van eene dergelijke ectodermale instulping vóór de mondopening vinden wij bij de ontwikkeling van *Amphioxus* als eene zoogenaamde „*Flimmerscheibe*" die KOWALESKY echter zonder eenigen redelijken grond — naar mijne overtuiging — tot een „zintuig" maakt. Bij het volwassen individu is echter nimmer een zintuig onder de chorda gevonden. Misschien brengt vernieuwd onderzoek hier licht [2]).

---

1) Zie bijv. MIHALCOVICS l. c. Pl. VI fig. 55, 56 en 57.

2) 't Bovenstaande was reeds voor de pers gereed, toen ik bekend werd met de onderzoekingen van CHARLES JULIN over *Ascidiën* voorkomende in de Archives de Biologie. Tome II. Fasc. I en II 1881. Augustus. In deze onderzoekingen toont de schrijver de *overeenkomst* aan tusschen de *klier van* HANCOCK, welke steeds bij de *Ascidiën* onder en tegen het zenuwganglion is gelegen en de *hypophysis* der hoogere Vertebrata: hij vindt een kanaal waardoor deze klier met de mondholte in gemeenschap staat. De opening van dit kanaal is met een trilepithelium bekleed. De klier zelve is „de nature tubuleuse et composée." Dewijl nu de mondholte bij de *Ascidiën* ontstaat door instulping van het ectoderma (zie KOWALESKY. Entw. d. Ascidiën) en de klier door eene betrekkelijk wijde spleet met de buccale opening gemeenschap heeft, is het niet onwaarschijnlijk, dat volgende onderzoekers van de embryologie der *Ascidiën*, als zij op dit punt hunne aandacht vestigen, werkelijk eene instulping van den wand der buccale opening zullen constateeren, waardoor de ontogenesis van „de glande hypophysaire" der *Ascidiën* volkomen wordt opgehelderd en het vermoeden in den tekst geuit, meer waarschijnlijk wordt. Thans terugkomende op het daar vermelde over de „*Flimmerscheibe*", hel ik meer en meer tot de meening over, dat de uitspraak van KOWALESKY, alsof deze met trilepithelium bekleede holle instulping tot een zintuig zou worden, geheel onjuist is. Geen der vroegere en latere onderzoekers (RATHKE, JOH. MÜLLER, QUATREFAGES, STIEDA,

Op grond van het bovenstaande beschouwen wij derhalve de Epiphysis en de Hypophysis als organen, die de hoogere Vertebrata van hunne voorouders hebben overgeërfd en bij dezen waarschijnlijk met geheel andere morphologische eigenschappen aanwezig waren. Maar dan zijn ook de tusschenhersenen gekenmerkt door het verschijnsel, dat hare holte bij de voorvaderen der Vertebrata zoo boven- als benedenwaarts met de buitenwereld in gemeenschap stond.

De middelste der drie oorspronkelijke hersenblazen scheidt zich, zooals de ontwikkelingsgeschiedenis leert, niet in twee achter elkaâr gelegene deelen, maar blijft — door de geheele type der Vertebrata heen — ongedeeld. Deze blaas is het mesencephalon, lobus opticus, lobi optici of middelhersenen der meeste schrijvers — behalve GEGENBAUR [1]) en MACLAY [2]). Deze geleerden noemen middelhersenen dat gedeelte, hetwelk VON BAER en anderen cerebellum of kleine hersenen hebben genoemd. Nu leert de ontwikkelingsgeschiedenis van de hersenen, dat deze middelste blaas bij de vogels en zoogdieren wordt tot de corpora quadrigemina (MIHALCOVICS [3]) en KÖLLI-

---

ROLPH) heeft aan de buikvlakte een zintuig ontdekt. Wat men voor reuk- en gezichtsorganen houdt ligt boven de chorda. Zag KOWALESKY bij de larve van *Amphioxus* klieren in de mondholte, die hij bij 't volwassen individu niet kon constateeren, anderen waren meer gelukkig en toonden ook bij 't volwassen individu deze klieren aan (zie ROLPH. Morph. Jahrb. II pag. 117 en Taf. V. fig. 10). Mogen eenige onderzoekers zich opgewekt gevoelen om de ontwikkeling van *Amphioxus* in verband met de „glande hypophysaire" der *Ascidiën* opnieuw aan een nauwgezet onderzoek te onderwerpen. Het zou mij niet verbazen als ook *Amphioxus* eene „glande hypophysaire" had, ontstaan door ectodermale instulping. Meer verwonderen zou het mij, indien deze merkwaardige visch een dergelijk orgaan in zeer primitieven vorm niet had!

1) GEGENBAUR. Grundr. d. v. Anat. 1878 pag. 528.

2) MACLAY. l. c. pag. 2 sqq.

3) MIHALCOVICS l. c. pag. 65.

KER [1])), liever tot de corpora bigemina. Hare holte wordt dáár tot aquaeductus Sylvii. Bij de Reptiliën en Amphibiën zijn de middelhersenen, vergeleken met hun embryonalen toestand, weinig veranderd. [2]). Hier is de holte nog wijd en vertoont slechts aan hare grondvlakte eene mediane spleet.

Bij de Plagiostomi [3]) wordt deze middelste blaas tot die afdeeling, welke sommige schrijvers noemen lobus opticus, anderen de *lobi optici*, omdat eene mediane groef aan de oppervlakte haar in twee deelen verdeelt. 't Zelfde geldt van *Petromyzon* (W. B. SCOTT [4])). Dewijl nu bij de hoogere Vertebrata, deze middelblaas zich ontwikkelt tot de corpora bigemina, de nervi optici niet ontstaan uit deze afdeeling en dus de benaming in dat opzicht verkeerd is, en 't wenschelijk is, dat organen waarvan 't blijkt dat de ontwikkeling dezelfde is ook gelijke namen dragen, komt het mij voor, dat de benaming van lobi optici dient verlaten te worden en voor deze visschen vervangen door corpora bigemina (liever dan c. quadrigemina), eene handelwijze die door EHLERS in zijn meergenoemde verhandeling is gevolgd. Ook WIEDERSHEIM [5]) en anderen schijnen die meening te zijn toegedaan.

Met opzet hebben wij de tusschenhersenen en de middelhersenen der Ganoidei en der Teleostei buiten bespreking gelaten, omdat wij eerst voor de Plagiostomi en Cyclostomi, op grond van hunne ontwikkelingsgeschiedenis de benamingen wilden vaststellen.

De ontwikkeling van de hersenen van *Acipenser sturio* is,

---

1) KÖLLIKER l. c. p. 535.

2) STIEDA. Ueber den Bau des centralen Nervensystem der Amphibiën und Reptiliën. Zeitschrift für Wiss. Zool. XXV. Pag. 305 en 378.

3) BALFOUR l. c. pag. 179.

4) W. B. SCOTT l. c. 156.

5) WIEDERSHEIM. Das Gehirn von Ammocoetes u. s. w. Jen. Zeitschrift. Bd. XIV. Heft 1 pag. 2 sqq.

voor zoover mij bekend, nooit onderzocht. Hier moeten wij derhalve uitsluitend op grond van vergelijkende ontleedkunde een oordeel vellen. En daartoe verschaft ons — naar mijne meening — het door mij gevondene volkomen het recht. Wij vonden toch evenals bij de Plagiostomi op de achtervlakte van de thalami optici een draad ontspringen, die zich ver voorwaarts in de schedelholte en in een daarvoor bestemden gang voortzette. Deze massieve draad komt wat zijn histologische bouw betreft op de meest gewenschte wijze overeen met hetgeen wij vonden bij de Plagiostomi.

Voor de thalami vonden wij eene smalle holte, die voorwaarts communiceert met de spleetvormige holte tusschen de hemispheren en achter en benedenwaarts met de lobi inferiores en hunne aanhangselen. Deze holte noemden wij proventriculus tertius, de holte der lobi inferiores c. a. subventriculus tertius. Te zamen zijn zij homoloog aan den ventriculus tertius der Plagiostomi. Maar door de thalami optici is dan ook aan de bovenvlakte de uiterste grens van de tusschenhersenen aangegeven en de afdeeling die nu naar achteren volgt is dan ook homoloog met de corpora bigemina der hoogere Vertebrata en der Plagiostomi.

Bij het onderzoek der beschreven Teleostei hebben wij er telkens op gewezen, dat het cerebrale deel van de door ons gevondene verschillende vormen der Epiphysis steeds op de achtervlakte der tubercula intermedia van Gottsche ontstond. De ontwikkelingsgeschiedenis der Teleostei leert dat van de 3, later 5 min of meer duidelijke hersenblazen de middelste wordt tot de lobi optici der schrijvers. De lobi optici bij de Teleostei zijn dus homoloog aan de gelijknamige deelen bij de Plagiostomi en Ganoidei en dienen dus volgens het vorige — zooals wij ook bij onze onderzoekingen deden — genoemd te worden corpora bigemina. Dit eenmaal vastgesteld vinden wij voor die corpora bigemina een paar verhe-

venheden, die in plaats volkomen overeenstemmen met de thalami optici der Plagiostomi. Beiden zijn verdikkingen van de pedunculi cerebri en bestaan uit grijze hersenstof. Die twee verhevenheden zijn de tubercula intermedia van Gottsche. Op de achtervlakte van die verhevenheden en daartusschen ontspringt een orgaan, de Epiphysis, dat histologisch in hooge mate verwant is aan de Epiphysis der Plagiostomen; voor en onder de tubercula der Teleostei ligt eene holte, welke evenals de holte voor en onder de thalami optici der Plagiostomi voor- en achterwaarts gemeenschap heeft met de spleetvormige holte der hemispheren en de meer ruime holte der lobi inferiores c. a. Bij eenigen (*Anguilla*, *Cyclopterus*) zijn van ter zijde de tusschenhersenen duidelijk zichtbaar en ontspringen de nervi optici aan de benedenvlakte uit deze afdeeling, terwijl bij de Plagiostomi en Cyclostomi de ontwikkeling der nervi optici uit deze afdeeling is aangetoond en zij ook aan de basaalvlakte der tusschenhersenen van hun oorsprong getuigen. Op grond van het vorige meenen wij het recht te hebben de tubercula intermedia van Gottsche gelijk te stellen aan de tubercula intermedia van Stannius bij de Plagiostomi of de thalami optici van Balfour en Ehlers. Wij beschouwen derhalve bij de Teleostei dat gedeelte der hersenen dat achterwaarts begrensd is door de thalami en voorwaarts door de hemispheren en zich benedenwaarts in de lobi inferiores, het infundibulum, de hypophysis en den saccus vasculosus voortzet als tusschenhersenen. En wij scheidden dientengevolge, evenals bij den Steur deze holte in twee afdeelingen, den proventriculus en den subventriculus De holte van den proventriculus heeft tot bovenwand de pia mater, die zich van de bovenvlakte der thalami naar de achtervlakte der hemispheren begeeft. In enkele gevallen, *Anguilla*, *Salmo* en *Acipenser*, vormt die piawand der bovenvlakte eene holte van uiteenloopenden vorm en grootte.

Steeds vonden wij gemeenschap tusschen de holte voor de thalami (den proventriculus) en de holten der lobi inferiores, van het infundibulum en den saccus vasculosus: den subventriculus. Bij de Plagiostomi maken de proventriculus en de subventriculus één geheel uit en komt men van de eene in de andere holte zonder een nauw kanaal. Zij liggen in den regel ongeveer boven elkander. Bij den Steur zijn de lobi inferiores c. a. reeds een weinig meer achterwaarts gedrongen en wordt de verbinding tamelijk nauw. Bij de Teleostei echter zijn de lobi inferiores, het infundibulum en de saccus vasculosus nog meer naar achteren en onder de corpora bigemina gebracht, zoodat slechts een nauwe spleetvormige ruimte de gemeenschap vormt tusschen beide afdeelingen en diezelfde spleet ook toegang geeft tot de holte der lobi optici auctorum = den ventriculus corporum bigeminorum = aquaeductus Sylvii. Want de homologie der lobi optici der Teleostei met de corpora bigemina der *Plagiostomi* en hoogere Vertebrata stelden wij hierboven reeds vast.

Rekenen wij in bovenstaande beschouwing zoowel op grond der ontwikkelingsgeschiedenis als op grond van vergelijkend-anatomisch onderzoek de lobi inferiores der Teleostei tot de tusschenhersenen, dan sluiten wij ons in zooverre aan bij de meening van STIEDA [1]), zij het dan ook op andere gronden.

Na het vorige zal het duidelijk zijn waarom wij reeds in onze inleiding en bij onze onderzoekingen het cerebellum der visschen en de medulla oblongata homoloog stelden met gelijknamige afdeelingen bij de hoogere Vertebrata.

Trouwens bij de meeste onderzoekers — behalve GEGEN-

---

1) STIEDA. Studiën über das centr. Nervensyst. der Knochenfische Z. f w. Zool. XVIII pag. 67, waar men ook de litteratuur en de verschillende meeningen van vroegere onderzoekers vermeld vindt.

En dezelfde. Zeitschr. f. w. Zool. XXIII pag. 447.

BAUR en MACLAY stonden deze homologiën reeds vast. De meeste strijd gold juist de tusschen- en middenhersenen van VON BAER. Wat wij bij de Teleostei corpora bigemina = lobi optici noemden, werd door velen als de tusschenhersenen en de middenhersenen samen beschouwd. Onze tusschenhersenen noemen GEGENBAUR en MIKLUCHO-MACLAY de verbindingsbrug tusschen de hemispheren en hunne „Schhügel of onze corpora bigemina. Om een dergelijke meening te kunnen verdedigen moet men mijns inziens noch rekening houden met de uitkomsten van vergelijkend-anatomisch onderzoek, noch vooral met de ontwikkelingsgeschiedenis. Na de embryologische onderzoekingen van BALFOUR en SCOTT over het ontstaan der Epiphysis bij Plagiostomi en Cyclostomi is de achterste en bovenste grens van de tusschenhersenen naar onze meening aangewezen door de thalami optici en de Epiphysis, en zijn dus de middenhersenen scherp van de tusschenhersenen afgescheiden.

Mogen de voorgaande onderzoekingen, waarin wij voor 't eerst onder verschillende vormen en bij verschillende soorten eene Epiphysis vonden, die achter de thalami optici ontspringt en zich door de schedelholte heen tegen den kraakbeenigen of beenigen schedel aanlegt, ook beschouwd worden als eene poging om de homologie der verschillende hersenafdeelingen der visschen op vasten grondslag te plaatsen.

ARNHEM, Augustus 1881.

VERKLARING DER AFBEELDINGEN.

Algemeen geldende benamingen.

hem. Hemispheren = Lobi olfactorii auctorum.

c. b. Corpora bigemina = { lobi optici auctorum. / lobes creux. CUVIER.

cer. Cerebellum.

hy. Hypophysis.

l. i. Lobi inferiores.

s. v. Saccus vasculosus.

n. tg. Nervi trigemini.

n. tr. Nervi trochleares.

n. vg. Nervi vagi.

t. o. Thalami optici = tubercula intermedia v. GOTTSCHE.

p. c. Pedunculi cerebri.

Pr. Praefrontaalgat.

p. E. Proximaal- of cerebraalgedeelte der Epiphysis.

m. E. Mediaalgedeelte der Epiphysis.

d. E. Distaal- of cranieelgedeelte der Epiphysis.

p. M. Pia mater.

blv. Bloedvaten.

n. Nucleus der cellen.

nl. Nucleolus.

PLAAT I.

Fig. 1. De hersenen en het mediaal- en cranieelgedeelte van de Epiphysis van *Raja clavata* van de buikzijde.

a'. Los bindweefsel, dat het praefrontaalgat vult en langzamerhand overgaat in het meer dichte en vaste gepigmenteerde bindweefsel,

a, dat in meerdere lagen het cranieele uiteinde (*d. E.*) der Epiphysis bedekt. De lijn in dit praefrontaalweefsel getrokken, geeft ongeveer de grenzen aan van het praefrontaalgat. Vergr $\frac{1}{1}$.

„ 2. *Raja clavata.* Gezicht op de voorvlakte der thalami optici, het kegelvormige proximale deel der Epiphysis en den proventriculus tertius. De loodrechte doorsnede is gegaan vóór de thalami optici en door de pedunculi cerebri, *p.c.* Vergr. $^5/_1$.

„ 3. Het uiterst-mediale en distale deel der Epiphysis van *Raja clavata*, zooals zij zich voordoen van de ventraalvlakte van het schedeldek gezien.

a. De strakke en dichte bindweefselmassa, die het distale gedeelte der Epiphysis aan hare ventraalvlakte bedekt.

blv. Het gepigmenteerde bloedvat, dat de Epiphysis vergezelt en zich in het losse praefrontaalbindweefsel begeeft.

„ 4. Benamingen als in Fig. 3. *a'* is het begin van het losse praefrontaalweefsel, waarin zich het bloedvat (*blv.*) vertakt.

Het strakke bindweefsel, dat de ventraalvlakte van het distale gedeelte der Epiphysis bedekt, is weggenomen, waardoor de eigenaardige vorm van het cranieele uiteinde zichtbaar is.

„ 5. Dwarsdoorsnede door het uiterste, kegelvormig uitloopend, mediale gedeelte der Epiphysis van *Raja clavata*, zie Fig. 4. Vergrooting $\frac{40}{1}$; geteekend met de camera lucida. Uit den Epiphysis-wand ontspringen bindweefselstrooken, welke de bloedvaten omhullen, die zich in het weefsel der Epiphysis vertakken.

Fig. 6. Een gedeelte van het weefsel uit het distale gedeelte der Epiphysis van *Raja clavata*. Uit den wand der Epiphysis (*p. M.*) ziet men een paar bindweefselstrooken zich in het weefsel begeven. In het weefsel vindt men enkele fijne bloedvaten (*blv.*).

Vergrooting $\frac{300}{1}$. Geteekend met de camera lucida.

„ 7. Enkele cellen uit het weefsel van het mediale gedeelte der Epiphysis van *Raja clavata* met vezelvormige uitloopers.

Vergrooting $\frac{590}{1}$. Immersie Zeiss. K. I. Oculair 1.

„ 8. De hersenen van *Acanthias vulgaris* met het mediale en distale gedeelte der Epiphysis. Nat. grootte.

„ 9. De holte in het kraakbeendek van *Acanthias vulgaris* waarin het distale gedeelte der Epiphysis ligt.

„ 10. Enkele cellen van het mediale deel der Epiphysis van *Acanthias vulgaris*. Vergrooting $\frac{590}{1}$.

„ 11. De hersenen van *Galeus canis* van de bovenvlakte. Het mediale gedeelte loopt door het gepigmenteerde arachnoidea weefsel.

„ 12. Gezicht op de voorvlakte der thalami optici en de holte van den proventriculus tertius van *Galeus canis*. De snede is gegaan onmiddellijk voor de thalami dwarsdoor het dak van den proventriculus tertius en de pedunculi cerebri. Omdat de nervi optici zeer achterwaarts liggen zijn deze niet geraakt. Vergr. $\frac{1}{1}$.

„ 13. Het voorste gedeelte van den kraakbeenigen schedel van *Galeus canis* van de rugvlakte bezien. Aan den achterrand van het praefrontaalgat ziet men de holte, waarin het distale gedeelte der Epiphysis ligt. Nat. grootte.

„ 14*a*. De holte, waarin het distale gedeelte der Epiphysis van *Galeus canis* eindigt en deze in haren natuurlijken toestand van de benedenzijde van het kraakbeendek gezien. Vergroot.

„ 14*b*. Dwarssnede door de cranieele holte en het uiterst distale gedeelte der Epiphysis van *Galeus canis*. De pia mater (*p. M.*) van het Epiphysis-uiteinde gaat links en rechts over

in het bindweefsel (*b.w.*), dat de dorsaal- en ventraalvlakte van het kraakbeendek *k. b.* bekleedt.

Fig. 15. De hersenen van *Scyllium canicula* van ter zijde gezien. De achtervlakte der hemispheren en de voorvlakte van de corpora bigemina liggen bijna onmiddellijk tegen elkander. De tusschenhersenen liggen benedenwaarts gedrongen en zijn door de nervi optici *n. o.* gekenmerkt.

„ 16. Gezicht op de voorzijde der corpora bigemina, het proximale en mediale deel der Epiphysis en de voorholte van den ventriculus tertius. De dwarssnede is aangebracht vóór den oorsprong der nervi optici. Eveneens van *Scyllium canicula.*

„ 17. Afbeelding naar Gegenbauer van het voorste gedeelte van den kraakbeenigen schedel van *Mustelus laevis.*

PLAAT II.

„ 18. De hersenen van *Acipenser sturio* van de bovenzijde gezien. Over de mediaanlijn die de corpora bigemina scheidt, loopt een bloedvat, dat zich aan het begin van de pia mater-verdikking in dit weefsel gaffelsgewijze vertakt. De hersenen zijn niet van de hersenvliezen ontdaan. Natuurlijke grootte. Voor het begin der corpora bigemina ziet men in het mediaanvlak het mediale deel der Epiphysis (*m. E.*). Links en rechts daarvan de beide pigmentstrepen die zijwaarts de holte A—B begrenzen. (Zie tekst.)

„ 19. De hersenen van *Acipenser sturio* door de pia mater bedekt en van ter zijde gezien. De pia mater-verdikking, in welks mediaanvlak de Epiphysis gelegen is, strekt zich uit van *b* naar *a*.

(*S. r.*) Sinus rhomboidalis. Natuurlijke grootte.

„ 20. De hemispheren van *Acipenser sturio* ontdaan van de pia mater, van boven en zijwaarts gezien; A. achterste pia-vlies. aan welks benedenvlakte de Epiphysis is gelegen; B. middelvlies, C. voorste pia-vlies. (Zie den tekst.) Vergr. ruim $\frac{2}{1}$.

Fig. 21. Doorsnede ter hoogte van de lijn 1 in Fig. 20. A, B en C als voren; vergroot.

„ 22. Doorsnede ter hoogte van de lijn 2 in Fig. 20. De donkere ruimten in de pia-verdikking C zijn de spongieuse holten waarvan gesproken wordt in den tekst.

„ 23. Doorsnede ter hoogte van de lijn 3 in Fig. 20. A, B en C als voren.

„ 24. Twee cellen uit het mediale deel der Epiphysis van *Acipenser sturio* met hunne vezelachtige uitloopers.

„ 25. Hersenen van *Gadus morrhua* ter zijde met de Epiphysis in haren natuurlijken stand en ware grootte.

„ 26. De hemispheren en een gedeelte van de corpora bigemina van *Gadus aeglefinus*. Tusschen de corpora bigemina en de hemispheren ziet men de driehoekige pia-verdikking, aan welks bovenvlakte de Epiphysis te voorschijn komt.

„ 27. Gezicht op de voorvlakten der corpora bigemina en der lobi inferiores van *Gadus aeglefinus*. De snede gaat door het midden van den proventriculus tertius. Door de thalami *t. o.* wordt eene bovenwaarts blind eindigende holte gevormd, die gemeenschap heeft met de spleetvormige holte tusschen de pedunculi cerebri (*p. c.*). Deze spleetvormige holte, die achterwaarts in verbinding staat met den ventriculus loborum opticorum auctorum en den subventriculus, is de proventriculus tertius. Op de *t. o.* verheft zich de pia mater-verdikking (*p. m.*), aan welks rugvlakte de Epiphysis te voorschijn komt.

I. Infundibulum; c. H. Commissura transversa Halleri.

„ 28. Weefsel uit het mediale gedeelte der Epiphysis van *Gadus morrhua*, zeer sterk vergroot.

„ 29. Hersenen met Epiphysis van *Pleuronectes platessa*. Ware grootte.

„ 30. Het voorste gedeelte der corpora bigemina met de driehoekige weefselmassa, aan welks rugvlakte de Epiphysis te voorschijn komt, eveneens van *Pleuronectes platessa*.

„ 31. Snede door den proventriculus tertius en de pedunculi cerebri, van *Pleuronectes platessa*. Ook hier vormen — ongeveer

als bij de Gadiden — de thalami eene bovenwaarts blind eindigende holte. Vergroot.

Fig. 32. Hersenen en Epiphysis van *Tinca vulgaris* van ter zijde. Ware grootte.

„ 33. Hersenen van *Tinca vulgaris* van de bovenvlakte met de driehoekige weefselmassa, waaruit het mediale gedeelte der Epiphysis te voorschijn treedt.

„ 34. Hersenen van *Esox lucius*. De dura mater boven de hemispheren met het distale uiteinde der Epiphysis in natuurlijke grootte en ligging.

„ 35. Het distale gedeelte der Epiphysis van *Esox lucius* met de pia-mater-omhulling van de benedenvlakte der dura gezien. Vergroot.

„ 36. De holte *d. h.* in de kraakbeenige onderlaag van het os frontale met de uitmondingen der 2 slijmkanalen ter zijde. *Esox lucius.*

„ 37. De bovenvlakte van het schedeldek met de symmetrisch gelegen uitmondingen der slijmkanalen. Op de plaats waar het * staat ligt aan de ventraalzijde het Epiphysis-uiteinde. *Esox lucius. n. n.* Neusgaten.

„ 38. Een gedeelte van de pia langs de achterzijde van de hemispheren en de zijwanden van de corpora bigemina afgeknipt om de holte van den koker te doen zien, aan welks achterkant in het mediaanvlak het mediale gedeelte der Epiphysis ligt. *Esox lucius.* Sterk vergroot. Deels schematisch.

„ 39. De hersenen van *Alausa vulgaris* van de bovenzijde. De Epiphysis-koker *E.* is onmiddellijk achter de hemispheren afgesneden.

„ 40. De Epiphysis van *Alausa* ligt als eene dunne streng aan de rugvlakte van den door de pia gevormden koker; van de achtervlakte en gedeeltelijk van boven gezien en vergroot.

„ 41. Het mediale en cranieele gedeelte der Epiphysis van *Alausa* zooals het laatste eindigt tegen den dwarswal (*d.w.*) in de schuitvormige verdieping aan de ventraalzijde van het os frontale.

„ 42. Een paar cellen uit het weefsel der Epiphysis van *Alausa*. Vergroot $\frac{550}{1}$.

PLAAT III.

Fig. 43. Hersenen en Epiphysis van *Cyclopterus lumpus* van de bovenvlakte. De Epiphysis (*m. E.*) ligt op de achtervlakte van eene driehoekige weefselmassa, die zeer rijk is aan bloedvaten. Vergr. $\frac{8}{1}$.

„ 44. De hersenen van *Anguilla vulgaris* met het cranieele Epiphysis-uiteinde, dat op de hemispheren is gelegen, van de bovenzijde gezien; links en rechts van dit distale gedeelte ziet men een bloedvat het van de hemispheren afscheiden.

b. olf. Bulbi olfactorii, vooral bij deze soort zeer sterk ontwikkeld. *k. u.* knobbelvormige uitsteeksels van het distale gedeelte.

„ 45. Dezelfde hersenen van ter zijde, *b. olf.* Bulbi olfactorii. De lijn A stelt de plaats voor waar de doorsnede van Fig. 48 is verkregen.

„ 46. Het Epiphysis-uiteinde van dezelfde soort door de pia omhuld en van de ventraalvlakte bezien. Men ziet tevens de kegelvormige holte, welke met den proventriculus tertius communiceert en aan welks rugvlakte het mediale deel der Epiphysis gelegen is. Vergrooting $^1/_1$.

„ 47. Als Fig. 46, maar de piazak is aan de ventraalvlakte doorgesneden en weggenomen, waardoor men het mediale gedeelte der Epiphysis in het distale gedeelte ziet overgaan.

„ 48. Snede ter hoogte van de lijn A van Fig. 45. Het geheel wordt omgeven door de pia mater, die ook de in het mediaanvlak gelegene mediale Epiphysis omhult.

h. holte, die met den proventriculus tertius gemeenschap heeft en welks wanden alleen door de pia worden gevormd.

h'. ventriculus communis hemisphaerum.

d. E. zijwaarts gelegene deelen van het distale Epiphysisgedeelte door den in de tekst vermelde kegelvormige holte *h* gescheiden.

n. olf. Nervi olfactorii ontspringen aan de achter-benedenvlakte der hemispheren.

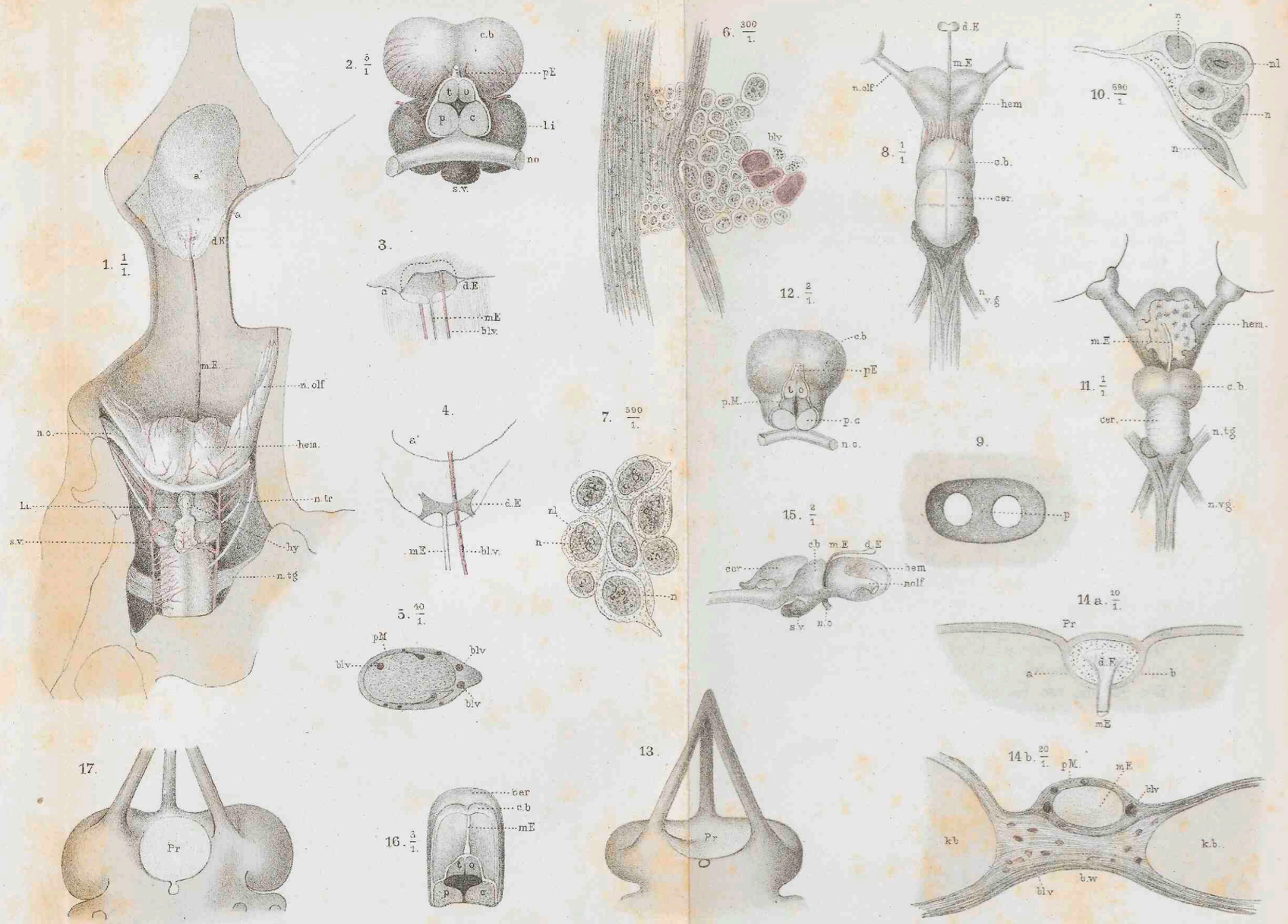
n. o. Nervi optici.

Fig. 49. De hersenen van *Trutta salar* van ter zijde gezien met de Epiphysis. Hersenen en Epiphysis omgeven door de pia mater. $\frac{1}{1}$.

„ 50. De hemispheren, de corpora bigemina en de Epiphysis van boven gezien. Tusschen de hemispheren en de corpora bigemina ligt het meest achterwaarts het basale of proximale gedeelte, *(p. E.)* waaruit het mediale gedeelte te voorschijn komt, dat zich een weinig kegelvormig verbreedend, in het distale knopvormige gedeelte overgaat. Alle organen zijn omgeven door de pia, die om het mediale gedeelte een holle koker vormt, die door zijne lichtere kleur in de teekening van de meer donkere hemispheren scherp is afgescheiden.

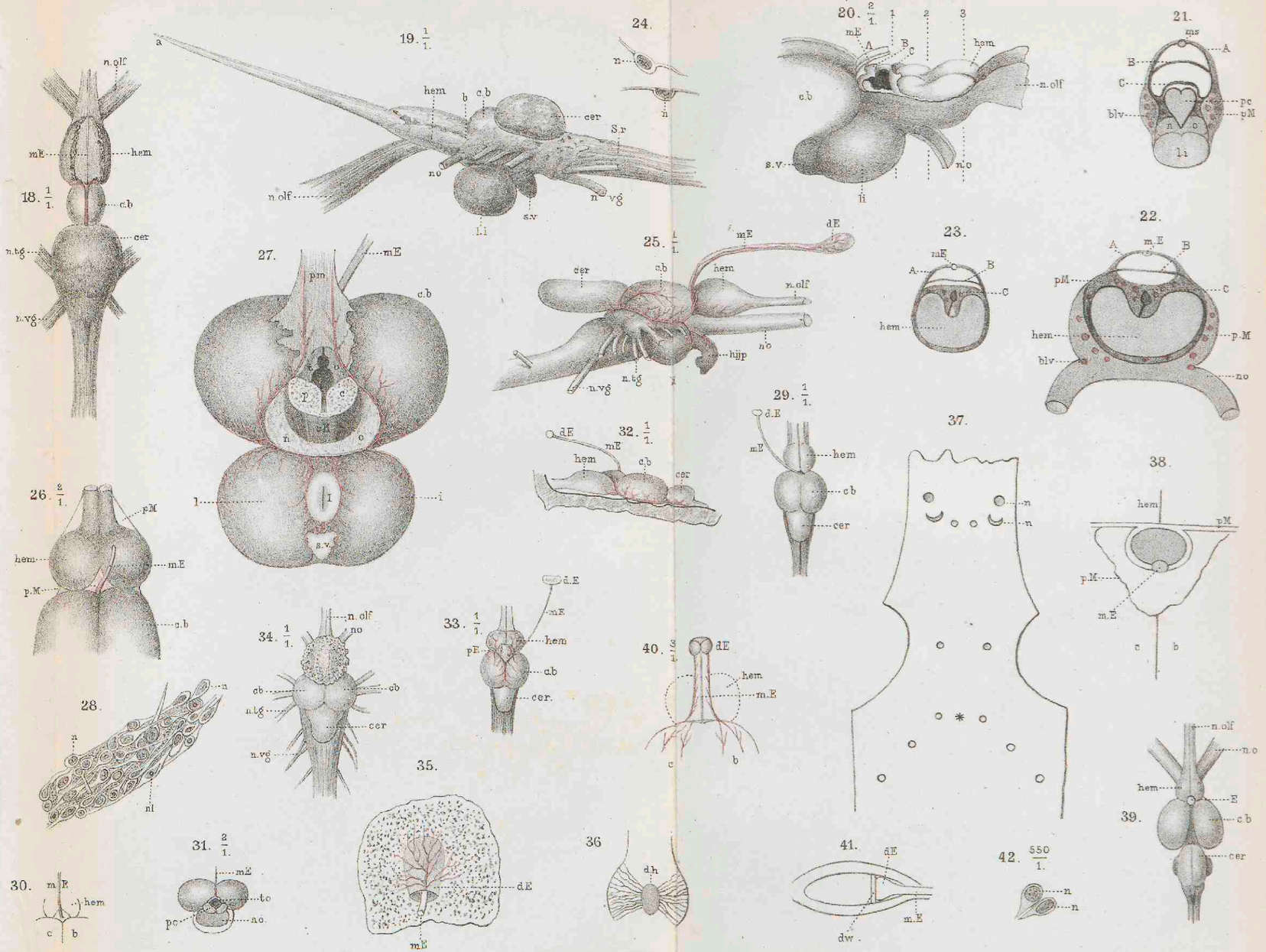
„ 51. De voorvlakte van den pia-koker, afgesneden op ongeveer $^1/_3$ van zijne lengte. Links en rechts is de pia mater, die de zijvlakten van de hemispheren bedekt (*p. M'*), uitgespreid. De thalami optici zijn achterwaarts gelegen; daaronder de pedunculi cerebri (*pc.*) doorgesneden. Tusschen beiden ligt de proventriculus tertius. Op de thalami ontspringt het proximale of basale gedeelte der Epiphysis (*p. E.*). Het mediale gedeelte der Epiphysis is slechts voor een zeer klein gedeelte (*m. E.*) aan de achterzijde zichtbaar; omdat de pia-koker, gevormd door de pia van de zijwanden, aan de voor- en benedenvlakte eene driehoekige ruimte open laat, is het basale deel (*p. E.*) der Epiphysis te zien. Vergroot.

„ 52. Een gedeelte der hersenen van *Trutta salar*, — omdat slechts het achterste gedeelte van het os frontale is weggenomen. De rood geteekende plaats is het ten gevolge van zijn rijkdom aan bloedvaten doorschijnende Epiphysis-uiteinde. Een gedeelte van het arachnoidea-weefsel is verwijderd om de corpora bigemina en het cerebellum te laten zien.



Cattie del.

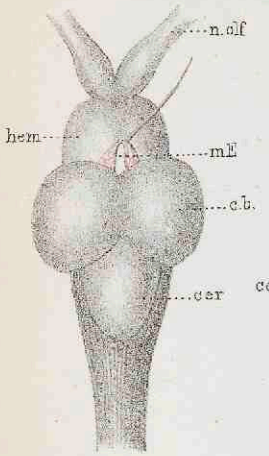
A.J. Wendel lith.



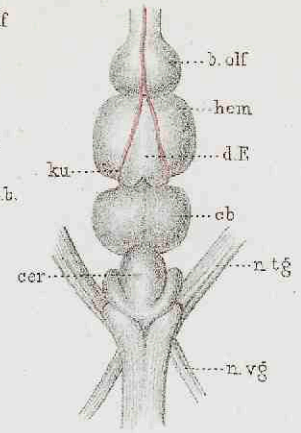
Cattie del.

A. J. Wendel lith.

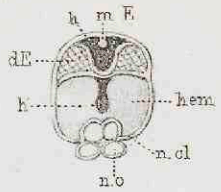
43. $\frac{3}{1}$



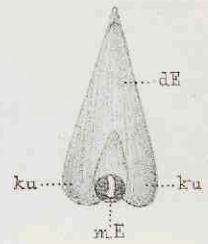
44. $\frac{3}{1}$



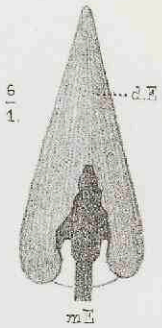
48.



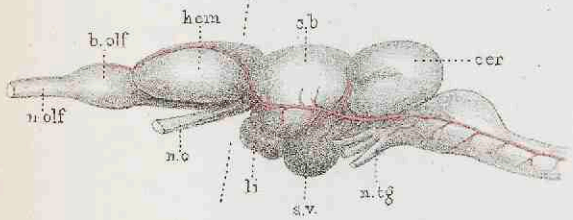
46. $\frac{4}{1}$



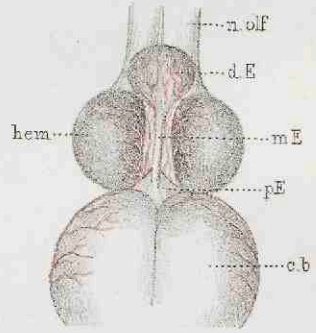
47. $\frac{6}{1}$



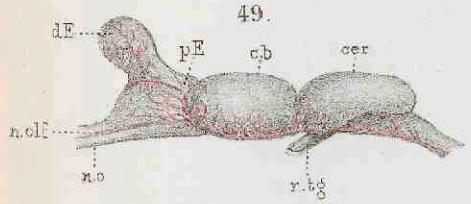
45 $\frac{3}{1}$

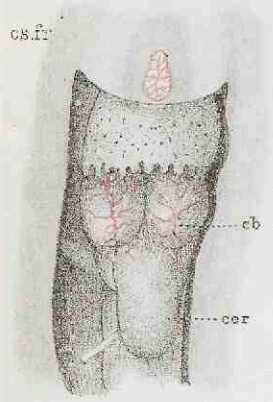


50.



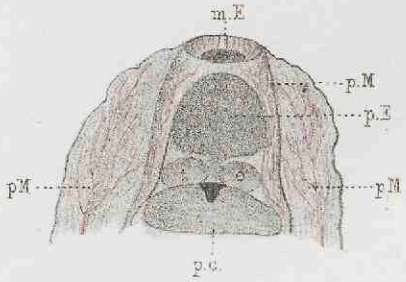
49.





52.

51.



Cattie del.

A. J. Wendel lith.

STELLINGEN.

STELLINGEN.

I.

Terecht zegt Götte, dat de Epiphysis cerebri is „ein Umbildungsprodukt einer letzten Verbindung mit der Oberhaut."

II.

Phylogenetisch moet de hypophysis met de klieren der mondholte worden gelijk gesteld.

III.

Ook bij de Ganoidei en Teleostei zijn tusschenhersenen aanwezig, waartoe de thalami optici, de lobi inferiores, het infundibulum, de hypophysis en de saccus vasculosus moeten gerekend worden.

IV.

De uitspraak van GEGENBAUR, „dass dem Schlüsselbeine der Säugethiere unmittelbare Beziehungen zum Brustbein fremd sind" is onjuist.

V.

Het voorste der beide beenstukken, dat men aan de ventraalzijde van den schoudergordel der Chelonii vindt is geen procoracoïd, maar de clavicula.

VI.

Bij de proglottiden der Taeniiden is kruising meer waarschijnlijk dan zelfbevruchting.

VII.

Het is niet onwaarschijnlijk dat de chorda-supraspinalis der Lepidoptera een lymphvormend orgaan is.

VIII.

De globules polaires van het dierlijke ei en de buikkanaalcellen der Cryptogamen zijn analoog, misschien homoloog.

IX.

De synergiden der Angiospermen zijn aan de buikkanaalcellen der Cryptogamen verwant.

X.

De antipoden in den embryozak der Angiospermen zijn homoloog met het prothallium der Selaginellidae.

XI.

Het „Grundgewebe" van SACHS heeft geen reden van bestaan.

XII.

Asyngamie kan aanleiding geven tot het verschijnen van nieuwe plantensoorten.

XIII.

Door isoleering kunnen, maar behoeven niet nieuwe soorten te ontstaan.

XIV.

Eozoön Canadense was geen organisme.

XV.

De theorie van LEMSTRÖM verklaart de meeste verschijnselen die bij 't noorderlicht optreden.

XVI.

De afleiding der waarde van $\int_0^\infty \frac{x^{p-1}\,dx}{1+x}$, waarin $0<p<1$, zooals die voorkomt in SERRET, Cours de calcul differential et integral, II. 1868 pag. 125, is onjuist.

XVII.

De meening van HAECKEL, dat GOETHE was een der „Vorläufer und Mitbegründer der Descendenztheorie" is onjuist.

XVIII.

De leer der diagrammen dient meer dan thans het geval is bij het Gymnasiaal en Middelbaar onderwijs een hulpmiddel te zijn bij de beoefening der systematische plantkunde.

XIX.

De wijze waarop het onderwijs in de Natuurwetenschappen volgens de vigeerende Wet op het Hooger onderwijs aan de Gymnasiën is geregeld verdient in hooge mate afkeuring.

XX.

Peritonitis is steeds het gevolg van infectie door bacteriën.
