

ihrer Keimzellen. (Ber. d. d. bot. Ges. 38. 1920.) Über Fragen der Geschlechtsbestimmung bei Pflanzen. (Die Naturwissensch. 12. 1925.) — Wettstein R. Die Systematik der Thallophyten mit besonderer Berücksichtigung der Abhandlung von J. Sachs „Phylogenetische Aphorismen etc.“ (Sitzber. d. Deutsch. naturw.-medizin. Vereines für Böhmen „Lotos“. 1896.) Handbuch der systematischen Botanik. 2. u. 3. Aufl. — Wille. Chlorophyceae. (In Engler-Prantl I. 2. u. Nachträge.) — Yamanouchi. The Life-History of *Zanardinia*. (Bot. Gaz. 56. 1913.) The Life-History of *Polysiphonia violacea*. (Bot. Gaz. 42. 1906.) — Yendo. The germination and development of some Marine Algae. (The Bot. Magaz. Tokyo. 33. 1919.) — Zederbauer. Geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung von *Ceratium hirundinella*. (Ber. d. d. bot. Ges. 1904.) — Zimmermann W. Zur Entwicklungsgeschichte und Cytologie von *Volvox*. (Jahrb. f. wiss. Bot. 60. 1921.) — Zopf. Beiträge zur Physiologie und Morphologie niederer Organismen. I—IV. 1892—1894; Die Pilzthiere oder Schleimpilze. 1885. Untersuchungen über Parasiten aus der Gruppe der Monadinen. 1887. (Gedruckt im April 1925.)

Zur Entwicklung des menschlichen Kleinhirns.

Von Ferdinand Hochstetter.

(Vortrag, gehalten in der Versammlung der Sektion für Anatomie, Histologie und Embryologie am 20. I. 1925; Manuskript eingelaufen am 8. II. 1925.)

Das Kleinhirn ist ein Teil des menschlichen Gehirnes, über dessen spätere Entwicklung wir relativ früh ziemlich genaue Kenntnisse erlangt haben. So hatte beispielsweise schon Kölliker eine ziemlich richtige Vorstellung von der Bildung der ersten Furchen und Lappen dieses Hirnteiles. Es hängt dies damit zusammen, daß die Form des Kleinhirns von Embryonen, bei denen die ersten Furchen und Lappen auftreten, durch postmortale Veränderungen sehr viel weniger verändert wird, als dies z. B. bei den Großhirnhemisphären derselben Embryonen der Fall ist. Anders liegen freilich die Dinge mit Rücksicht auf die erste Anlage des Kleinhirns und in Beziehung auf die Umgestaltungen, welche die Kleinhirnplatte während der drei ersten Monate der Entwicklung durchmacht. Immerhin haben wir auch über die erste Anlage des Kleinhirns und die sich an der Kleinhirnplatte später abspielenden Vorgänge einige Kenntnisse. Aber doch ist man, wenn man nach den in der Literatur niedergelegten Angaben versucht, den Werdegang des menschlichen Kleinhirns zu schildern, in einiger Verlegenheit; denn noch sind eine ganze Reihe von die Kleinhirnentwicklung betreffende Fragen keineswegs ganz klargestellt und bezüglich mancher Punkte lauten die Angaben verschiedener Forscher ziemlich verschieden.

Ich kann Ihnen nun natürlich heute die Entwicklung des menschlichen Kleinhirns, soweit ich sie bei meinen Untersuchungen klarzustellen vermochte, nicht in allen ihren Einzelheiten eingehend schildern, das würde zuviel Zeit in Anspruch nehmen. Ich will mich vielmehr darauf beschränken, nur auf zwei die Entwicklung dieses Hirnteiles betreffende Fragen näher einzugehen, von denen ich annehmen darf, daß sie Ihr Interesse in Anspruch nehmen werden.

Die erste Frage, auf deren Erörterung ich eingehen will, betrifft die paarige Anlage des Kleinhirns.

Gewöhnlich wird auf Grund der Angaben Schapers (1894) behauptet, daß die Anlage des Kleinhirns der Knochenfische eine paarige sei. In Wirklichkeit spricht aber Schaper nur davon, daß diese Anlage bei der Forelle eine bilateral symmetrische ist, und derjenige, der die Entwicklung des Kleinhirns der höheren Wirbeltiere studiert hat und Schapers Mitteilungen über die Entwicklung des Kleinhirns der Forelle aufmerksam liest, kommt bald zu der Überzeugung, daß auch bei den Knochenfischen die Kleinhirnanlage im wesentlichen eine ganz ähnliche ist wie bei den höheren Wirbeltieren. Daß speziell bei den Säugern die Anlage jedenfalls als eine unpaarige zu bezeichnen sei, hat im Anschlusse an Mihalkovic und Kölliker schon Kuithan (1895) mit vollem Rechte betont und sicherlich kann das gleiche auch für die Kleinhirnanlage des Menschen gesagt werden. Denn die sogenannte Kleinhirnplatte der Embryonen des Menschen und der Säuger entsteht nicht aus zwei seitlich von der Medianebene gelegenen Teilen, die erst sekundär in der Medianebene miteinander verwachsen, sondern sie ist, genau so wie die gleiche Platte der Knochenfische, eine von Hause aus einheitliche Bildung, die allerdings streng bilateral symmetrisch gebaut ist und somit aus zwei Hälften besteht, die in der Medianebene kontinuierlich miteinander zusammenhängen. Allerdings ist dieser Zusammenhang so beschaffen, daß die Kleinhirnplatte in der Mitte am schmalsten ist und infolgedessen ihr hinterer Rand in der Mitte einen stumpfwinkeligen Einschnitt zeigt, den man als *Incisura marginalis* zu bezeichnen pflegt. Dabei sind die beiden Hälften der Kleinhirnplatte wenigstens eine gewisse Zeitlang gegeneinander geneigt, so daß an ihrer Verbindungsstelle eine dachfirstartige Vorwölbung sichtbar ist. Noch ist jedoch zwischen Mittelstück und Seitenteilen kein allzu großer Dickenunterschied nachzuweisen (Embryonen von 8—12 mm gr. L.). Sehr bald verdicken sich aber die beiden Seitenteile sehr viel stärker wie der sie verbindende mediane Streifen der Kleinhirnplatte und es

kommt infolgedessen vorerst zu einer Vorwölbung der der IV. Hirnkammer zugewendeten Flächen dieser Seitenteile und im Zusammenhange mit ihr zu einer Vertiefung der in der Mitte der Platte zwischen den beiden Seitenteilen befindlichen sagittalen Rinne. Dabei wird diese Rinne, man kann sie Sulcus longitudinalis internus cerebelli nennen, rasch spitzwinkelig und schließlich legen sich schon bei menschlichen Embryonen von etwas mehr als 20 mm St. Sch. L. die ihre Begrenzung bildenden, ventrikelwärts vorragenden zwei Kleinhirnwülste so aneinander, daß der Grund der Rinne zu einem immer tiefer werdenden, sagittal gestellten, kapillaren Spalt umgewandelt wird. Schon Kuithan hat für die Embryonen des Schafes angegeben, daß diese auch bei dieser Säugerform zu einem Spalt umgewandelte Rinne in der Folge durch Verwachsung der sich berührenden Kleinhirnwülste verschwinde, und es unterliegt für mich gar keinem Zweifel, daß Kuithan diese Verwachsung, die er mit einer analogen Verwachsung im Rückenmark und im Bereiche des Mittelhirns vergleicht, wirklich gesehen hat. Anders liegen allerdings die Dinge bezüglich dessen, was über die Verhältnisse beim Menschen gesagt wurde. Hier sprachen zwei Forscher von einer stattfindenden Verwachsung. Der eine ist Sven Ingvar, der (1919) mit Rücksicht auf einen 23 mm langen menschlichen Embryo sagt, daß bei ihm „die beiden Zerebellaranlagen“ in der Mitte miteinander verwachsen seien. Da dieser Autor nichts darüber aussagt, daß die Kleinhirnanlage beim Menschen eine paarige sei, und (auch kurz vorher p. 141 noch) angibt, daß die Zerebellaranlage in der Mitte zunächst noch sehr dünn ist, wollte er bei dem, was er sagte, doch wohl nur von einer Verwachsung der beiden Kleinhirnhälften sprechen, wie eine solche, wie ich später auseinandersetzen werde, auch tatsächlich erfolgt. Nur hat Sven Ingvar diese Verwachsung ganz sicher nicht beobachtet, denn bei Embryonen von 23 mm Länge ist von ihr noch nicht einmal der Beginn zu sehen und keinesfalls ist sie um diese Zeit schon erfolgt. Der zweite Autor, der Spuren einer Verwachsung gesehen haben will, ist Marburg, und zwar beziehen sich seine Angaben auf einen Embryo von 60 mm Nackensteißlänge, von dem er sagt, daß man bei ihm erkennen könne, daß caudal im Kleinhirn ein Sulcus longitudinalis ventralis vorhanden gewesen sei, der durch die Aneinanderlagerung der seitlichen Partien des Kleinhirns, und zwar oral früher als caudal schwinde. Leider gibt Marburg nicht an, wie die Spuren beschaffen waren, die er an dem von ihm untersuchten Objekte beobachtet hat. Nach meiner Erfahrung beginnt die Verwachsung der beiden Kleinhirnhälften erst

bei Embryonen, deren Steißscheitellänge etwas mehr als 41 mm beträgt und vollzieht sich, wenn sie einmal begonnen hat, ziemlich rasch.

An dem Medianschnitte durch das Rautenhirn eines Embryo von 30·4 mm St. Sch. L. erscheint die Kleinhirnplatte noch relativ dünn, während ihre Seitenteile schon in recht erheblichem Maße verdickt sind und sich gegen die IV. Hirnkammer zu ziemlich stark vorwölben. Das gleiche zeigt ein ähnlicher Schnitt durch das Rautenhirn eines Embryo von 41 mm, das heißt, die Kleinhirnplatte dieses Embryo läßt im Vergleiche mit der des Embryo von 30·4 mm in der Mitte nur eine ganz geringe Dickenzunahme erkennen. Dagegen ist die Dickenzunahme ihrer Seitenteile, wie seitlich von der Medianebene geführte Schnitte zeigen, eine recht beträchtliche. In der Tat ist, wie dies das Plattenmodell erkennen läßt, bei dem Embryo von 41 mm St. Sch. L. der Grund des Sulcus longitudinalis internus cerebelli bereits zu einem kapillaren Spalte umgewandelt, eine Umwandlung, die allerdings den caudalsten Teil der Furche nicht betrifft.

Wie ich nun an einer Reihe von Frontalschnittserien durch Gehirne von nur um wenig älteren Embryonen feststellen konnte, kommt es dann im Bereiche der Strecke, in der die geschilderte Aneinanderlagerung der beiden Kleinhirnwülste erfolgt, zu einer Verwachsung, die allerdings nicht in allen Fällen in der gleichen Weise zu erfolgen scheint und auch nicht immer sofort zu dem schließlich doch gleichen Endresultate führt. Ich will Sie nicht damit langweilen, daß ich Ihnen alle oder auch nur einen Teil der von mir erhobenen Einzelbefunde in extenso schildere, und will nur bemerken, daß in vielen Fällen die Verwachsung rasch und ohne Hinterlassung irgend welcher Spuren erfolgt, daß aber verhältnismäßig häufig doch auch Strecken des Grundes des Sulcus longitudinalis oder aber sein ganzer Grund dieser Verwachsung zunächst noch nicht zum Opfer fallen, so daß entweder der ganze Grund zu einem von Epithel ausgekleideten, äußerst engen Kanal umgewandelt wird, der an seinen beiden Enden in die IV. Hirnkammer mündet, oder doch wenigstens einzelne kurze, blind endigende Kanalstrecken entstehen, die sich anscheinend eine gewisse Zeit lang erhalten können, dann aber normalerweise ebenso wie ein kompletter Kanal in der Folge gänzlich verschwinden. Fälle, in denen so ein Kanal sich durch längere Zeit erhalten hat, liegen mir einige vor und ich zeige Ihnen Medianschnitte durch das Kleinhirn eines Embryo von 68 mm St. Sch. L., an dem die Anlagen der Fissura prima, der Fissura secunda und des Sulcus uvulonodularis schon zu sehen sind, ferner den durch das Kleinhirn eines wesentlich

älteren Embryo von 80 mm St. Sch. L. und schließlich den durch das Kleinhirn eines Embryo von 105 mm St. Sch. L., die alle drei den aus dem Grunde des Sulcus longitudinalis internus cerebelli entstandenen Kanal sehr schön erkennen lassen und zeigen, daß die kaudale Mündung des Kanales ungefähr an der Giebelkante des Daches der IV. Hirnkammer gelegen ist. An allen älteren von mir in Sagittalserien zerlegten Kleinhirnen, von denen ich Ihnen nun auch noch einige Medianschnitte zeige — es handelt sich um Embryonen von 125, 143, 200 und 230 mm St. Sch. L. —, war von Resten eines solchen Kanales nichts mehr zu sehen. Aber auch an dem Medianschnitte durch das Kleinhirn eines Embryo von 54 mm St. Sch. L. sehen wir nichts von dem Kanal, ein Zeichen dafür, daß er, wie ich dieses an den Schnittserien durch die Gehirne von sechs anderen Embryonen von 43—68 mm feststellen konnte, häufig überhaupt nicht gebildet wird.

Jedenfalls ist die Art und Weise, in der es manchmal beim Menschen auf einen Umwege zur Rückbildung des Sulcus longitudinalis internus cerebelli kommt, recht merkwürdig. Ob bei irgendeiner Säugerform die Rückbildung des gleichen Sulcus auch manchmal in ähnlicher Weise erfolgt wie beim Menschen, habe ich bisher nicht ermitteln können. Allerdings hat ja, wie ich schon sagte, Kuithan bereits für die Embryonen des Schafes angegeben, daß das Verschwinden unserer Furche auf einen Verwachsungsprozeß zurückzuführen sei. Aber beim Schaf erfolgt die Verwachsung anscheinend immer glatt und in einem Zuge vollständig.

Über eine Verwachsung ventrikelwärts gerichteter, einander zugewendeter Oberflächenabschnitte beider Kleinhirnhälften ist sonst nur noch für die Knochenfische etwas bekannt geworden. Schaper hat nämlich zeigen können, daß es bei der Forelle zu einer partiellen Verwachsung der beiden Kleinhirnhälften kommt, die die Bildung eines im Inneren des Kleinhirnes median verlaufenden, bogenförmigen Kanales, den er *Canalis cerebelli* nennt und der anscheinend erhalten bleibt, zur Folge hat. Ob ein gleicher oder ähnlicher Kanal bei allen Knochenfischen gebildet wird, scheint fraglich. Wenigstens gibt Kupfer an, daß er bei einem 8 cm langen Aal die von Schaper für die Forelle beschriebene Verwachsung der beiden Kleinhirnhälften nicht nachweisen konnte und daß somit bei diesem Tiere die Bildung des *Canalis cerebelli* unterblieben war. Ich selbst habe den Kanal nur im Kleinhirn eines jungen *Syngnatus acus* nachweisen können. Zweifellos handelt es sich in dem von mir im Kleinhirne einzelner

menschlicher Embryonen entdeckten Kanäle um eine dem *Canalis cerebelli* von Knochenfischen ähnliche Bildung.

Ich möchte übrigens bei dieser Gelegenheit nicht unterlassen, daran zu erinnern, daß, wie ich dies schon vor einiger Zeit beschrieben habe, auch bei der Rückbildung eines dorsalen, spaltförmigen Teiles des Mittelhirnhohlraumes menschlicher Embryonen, unmittelbar hinter der *Commissura posterior* ein ähnlicher Kanal gebildet wird wie im Kleinhirn, von dem aber wenigstens ein Rest in Form des sogenannten *Recessus postcommissuralis aquaeductus Sylvii* zeitlebens erhalten bleibt.

Ich wende mich nun der zweiten Frage zu, die ich heute erörtern möchte. Sie betrifft die Entwicklung gewisser Lappen des Unterwurmes und der mit ihnen in Verbindung stehenden Lappen der Kleinhirnhemisphären. Wie Ihnen bekannt ist, unterscheiden die Anatomen am Unterwurme des menschlichen Kleinhirns die nachfolgenden Lappen:

Tuber valvulae, *Pyramis*, *Uvula* und *Nodulus*. Von diesen Lappen hängt die *Pyramis* mit dem sogenannten *Lobulus biventer*, die *Uvula* mit der sogenannten *Tonsille* und der *Nodulus* mit dem *Flocculus* zusammen und es werden deshalb die genannten Hemisphären und Wurmteile als zusammengehörig betrachtet. Gegen diese Darstellung hat sich neuerdings Sven Ingvar gewendet, der auf Grund seiner ausführlich (1919), veröffentlichten Untersuchungen zu einer nicht unwesentlich anderen Auffassung kommt. Vor allem bestreitet er die Zusammengehörigkeit und den Zusammenhang von *Uvula* und *Tonsille* und behauptet, daß die *Uvula* durch das *Velum medullare posterius* in kontinuierlichem Zusammenhange mit den beiden *Flocken* stehe. Für Sven Ingvar gehören *Pyramis*, *Uvula*, *Nodulus* und beide *Flocculi* des Menschen zusammen und bilden einen Lappen, den er *Lobus posterior cerebelli* nennt und einem gleich benannten Lappen des Säugerkleinhirns vergleicht. Freilich gibt er selbst zu, daß die Anzeichen der Zugehörigkeit der *Pyramis* zu diesem *Lobulus posterior* beim Erwachsenen allerdings schwache seien, glaubt aber solche Anzeichen in der Ontogenese sicher nachgewiesen zu haben.

Ich will Ihnen nun an der Hand einer Reihe von Lichtbildern nach bei Lupenvergrößerung frei präparierten Kleinhirnen gut konservierter menschlicher Embryonen die Art und Weise schildern, in der sich die Furchen im hinteren Abschnitte des Kleinhirns bilden und die uns hier interessierenden Lappen dieses Abschnittes sichtbar werden. Ich möchte dazu bemerken, daß an so präparierten Klein-

hirnen Feinheiten des Reliefs sichtbar sind, wie sie auch an mit Hilfe der Plattenmodelliermethode besonders sorgfältig hergestellten Modellen niemals gleich gut herauskommen.

Ich beginne mit dem Bilde des Gehirns eines Embryo von 62 mm St. Sch. L., an dessen Kleinhirnoberfläche eine Andeutung der Fissura prima und vor allem jene Rinne sichtbar ist, in deren Grunde sich der Sulcus oder die Fissura uvulonodularis entwickelt. Sehr deutlich ist die Grenzlinie zwischen zugeschärftem Rande der Kleinhirnplatte und dünner Decke der IV. Hirnkammer sowie die Incisura marginalis dieser Platte zu sehen. Seitlich treten die beiden Recessus laterales der IV. Hirnkammer hervor.

Das zweite Bild zeigt die Dorsalseite des Rauten- und Mittelhirns eines Embryo von 75 mm St. Sch. L.; am Kleinhirn ist nun der Sulcus uvulonodularis in seiner ganzen Ausdehnung bis in das Gebiet der Recessus laterales ventriculi quarti hinaus deutlich ausgebildet. Außer der Anlage der Furche zwischen Uvula und Pyramis (Fissura secunda) sieht man im Bereiche der Hemisphäre besonders rechts deutlich eine Furche, die medial noch nicht mit der Fissura secunda zusammenhängt und die, wie die folgenden Bilder zeigen werden, als Sulcus praetonsillaris bezeichnet werden muß. Hinter dem seitlichen Abschnitt des Sulcus uvulonodularis, den Bolk wegen seiner Beziehung zur Flockenanlage Fissura parafloccularis nennt, sind die beiden Wülste sichtbar, die Kölliker als Gyri chorioidei bezeichnet hat. Sie werden durch eine Furche voneinander gesondert, die dem seitlichen Teil der Plica chorioidea entspricht. Diese sogenannten Gyri haben natürlich, wie man schon seit langem weiß, nichts mit Windungen zu tun, sondern sind nichts anderes als Vorwölbungen von Teilen der dünn gebliebenen Wand der IV. Hirnkammer im Bereiche der Seitenteile der Plexus chorioidei ventriculi quarti. An dem vorderen Wulste ist eine äußerst zarte Linie sichtbar, welche die Grenze zwischen dem keilförmig zugeschärften Rande der Kleinhirnplatte gegen die rein epitheliale Decke der IV. Hirnkammer markiert. Der Streifen der Kleinhirnplatte zwischen dieser Linie und dem Sulcus uvulonodularis, dessen Seitenteile, wie schon erwähnt, als Fissura parafloccularis bezeichnet wurden, der in der Mitte, also an der Stelle der Incisura marginalis cerebelli am schmalsten ist, stellt die Anlage des Nodus des Velum medullare posterius, der Flockenstiele, der Flocken und der Nebenflocken dar.

Wie sich der Sulcus praetonsillaris seitlich verhält, zeigt die Seitenansicht des gleichen Kleinhirns. Das nächste Bild betrifft die

Dorsalansicht des Klein- und Mittelhirns eines Embryo von 85 mm St. Sch. L., an dem die Primärfurchen des Wurmes schon sehr deutlich hervortreten. Man sieht an dem Bilde die Fissura praepyramidalis, die Fissura secunda und den Sulcus uvulonodularis. — Dabei zeigt die letztere Furche in der Mitte, also im Bereiche des späteren Wurmes, eine tiefere Partie, um seitlich, etwa an der Stelle, an die wir mit Rücksicht auf die fertigen Verhältnisse die Grenze zwischen Hemisphären und Wurm hinzuverlegen geneigt sind, etwas seichter zu werden und sich dann wieder zu vertiefen. Die letztere Partie der Furche entspräche der Fissura parafloccularis Bolks. Außer diesen Furchen ist im Bereiche der Hemisphären an ihrer Unterseite nur noch der Sulcus praetonsillaris zu sehen, der medial nun schon deutlich in die Fissura secunda übergeht. Allerdings ist dieser Übergangsteil der Furche recht seicht. Sehr schön ist wieder die Incisura marginalis zu sehen, die die Anlage des Nodus beinahe halbiert, so daß man den Eindruck erhält, als wäre dieser Wurmlappen paarig angelegt. Sehr gut zeigt auch das Bild die Grenzlinie des zugeschärften Kleinhirnplattenrandes gegen die dünne Decke des Rautenhirns.

An dem Wurmteile des Kleinhirns eines Embryo von 100 mm St. Sch. L. ist vor dem Sulcus praepyramidalis auch die das Tuber valvulae in frontaler Richtung sondernde Furche bereits angelegt. Bemerkenswert ist, wie an diesem Objekte die Hemisphären des Kleinhirns sich stärker vorzuwölben und auch seitlich auszuladen beginnen. Dies hat wieder zur Folge, daß eine seichte Furche zu entstehen beginnt, die, ohne mit ihm in Verbindung zu stehen, gegenüber und in einiger Entfernung seitlich von der Stelle ihren Anfang hat, an der seitlich der Sulcus praepyramidalis endigt. Diese Furche steigt schief lateral ab und scheint in den Sulcus praetonsillaris überzugehen. Während nun bei dem Embryo von 85 mm St. Sch. L. sich die beiden Hälften der Nodulusanlage noch wenig vorgewölbt hatten, treten sie jetzt schon wesentlich deutlicher hervor. Auch grenzt, wie Sie sehen, eine seitlich verstreichende seichte Furche, die Nodulusanlage gegen den zugeschärften Rand der Kleinhirnplatte, den man nun schon ganz gut als Kleinhirntaenie bezeichnen kann, ab.

Die Seitenansicht des gleichen Kleinhirns zeigt Ihnen, wie sich der Sulcus praetonsillaris, die Anlage der Tonsille und der Sulcus uvulonodularis seitlich verhalten. Man sieht aber an ihr auch, wie sich der Randstreifen der Kleinhirnplatte zwischen Sulcus uvulonodularis und Rand der Kleinhirntaenie brückenwärts etwas verbreitert und wie im Bereiche dieses verbreiterten Teiles eine kaum wahrnehmbare

Furche zwei leicht vortretende Wülste voneinander sondert. Der caudale von den beiden Wülsten ist die Anlage der Flocke, der frontale, der mit einer medial gerichteten Spitze in der Tiefe des Sulcus uvulonodularis verschwindet, die Anlage der Nebenflocke. Noch erstreckt sich, der Sulcus praetonsillaris bis in die Gegend der Brückenarmanlage herab. Das nächste Bild, die Dorsalansicht des Kleinhirns eines Embryo von 111 mm St. Sch. L. betreffend, zeigt wieder ungefähr die gleichen Verhältnisse des Wurmes wie das frühere Bild. Dagegen erscheinen die beiden Hemisphären umfangreicher und die seichten, schief verlaufenden Furchen, die sie gegen den Wurmteil abgrenzen, treten jetzt schon deutlicher in die Erscheinung. Auch ist gut zu sehen, daß diese Furchen nicht, wie es den Anschein hatte, in die Sulci praetonsillares übergehen. Zwischen ihnen und den Sulci praetonsillares hängt vielmehr die Pyramis mit den Hemisphären jederseits durch einen schmalen, kaum vorgewölbten Streifen der Kleinhirnoberfläche zusammen. Ähnliche Verhältnisse zeigen die Bilder der Caudalansichten des Kleinhirns zweier Embryonen von 118 und 134 mm St. Sch. L., bei denen vor allem auch der Zusammenhang zwischen Uvula und Tonsillaranlage schön hervortritt. An den beiden Bildern sieht man ferner, daß sich in der Zwischenzeit der seitliche Teil des Sulcus praetonsillaris mindestens teilweise zurückzubilden begonnen hat. Die Seitenansicht des Kleinhirns des Embryo von 134 mm St. Sch. L. wieder zeigt, wie die Kleinhirnhemisphäre in dieser Entwicklungszeit nach rückwärts auszuladen beginnt, was zur Folge hat, daß die Tonsillaranlage von der Seite her kaum mehr gesehen werden kann. Dabei sind aber an dem Objekte die letzten Reste des seitlichsten Teiles des Sulcus praetonsillaris noch wahrzunehmen. Flocke und Nebenflocke treten, durch eine Furche (Fissura infloccularis) voneinander geschieden, nun schon sehr deutlich hervor. Bei der weiteren Entwicklung des Kleinhirns erfolgt dann eine Überlagerung des Nodus durch die anderen Wurmteile in der Weise, daß der Nodus in der Tiefe begraben und dadurch unsichtbar gemacht wird, was Ihnen die folgenden Bilder zeigen, die sich auf die Kleinhirne dreier, wieder etwas älterer Embryonen von 160, 168 und 200 mm St. Sch. L. beziehen.

Diejenigen unter Ihnen, die die Literatur, welche sich mit der Entwicklung des menschlichen Kleinhirns beschäftigt, kennen, werden aus den von mir gemachten Angaben und aus den gezeigten Bildern der Kleinhirnoberfläche menschlicher Embryonen ersehen haben, daß ich in bezug auf die von mir besprochenen Kleinhirnlappen und

Furchen im wesentlichen mit dem, was Bolk über ihre Bildung sagt, übereinstimme. Allerdings hat Bolk über die Entwicklung der Nebenflocke des Menschen überhaupt keine Angaben gemacht.

Dagegen konnte ich Sven Ingvars¹⁾ Angaben, soweit sie sich auf den von ihm sogenannten Lobulus posterior beziehen, nicht bestätigen. Sven Ingvar hat denselben Irrtum begangen, in den vor ihm auch Stroud²⁾ (vgl. seine Figuren 58 und 63) schon verfallen ist, nämlich den, daß er die Anlage des Sulcus praetonsillaris für die Fissura parafloccularis gehalten hat (vgl. seine Figuren 67 und 68). Die Feststellung dieser Irrtümer ist aber von besonderer Wichtigkeit, weil damit auch die auf diesen Irrtümern aufgebauten Hypothesen Sven Ingvars-hinfällig werden. (Gedruckt im Juli 1925.)

Der Fangapparat von *Chydorus*.

Von Hans Franke.

(Vortrag, gehalten in der Sitzung der Sektion für Zoologie am 13. II. 1925; Manuskript eingelaufen am 5. III. 1925.)

Otto Storch hat in seiner Arbeit „Morphologie und Physiologie des Fangapparates der Daphniden“ die komplizierten Gliedmaßenverhältnisse bei dieser Familie der Cladoceren behandelt. Über seine Anregung untersuchte ich den Fangapparat von *Chydorus sphaericus*, einer sehr häufig und verbreitet vorkommenden, zur Familie der Chydoriden gehörigen Cladocere. Alle Chydoriden sind Bewohner der Litoralregion und sind befähigt zu kriechen.

Die Lebenduntersuchung ergab, daß *Chydorus sphaericus* den weitaus größten Teil seines Lebens sitzend oder kriechend an im Wasser befindlichen Gegenständen — hauptsächlich kommen Algen und andere Wasserpflanzen in Betracht — verbringt. Das Anklammern erfolgt durch Stachelborsten des 1. Beinpaares, das ruckweise Kriechen durch Hebelwirkung des Postabdomens unter Mithilfe des 1., teilweise auch des 2. Beinpaares. Im Gegensatz zu den Daphniden, welche nur die im Wasser suspendierten Stoffe herausfiltrieren und als Nahrung verwenden können, besteht für alle an Pflanzen kletternden Chydoriden außerdem noch die Möglichkeit,

¹⁾ Sven Ingvar, Zur Phylo- und Ontogenese des Kleinhirns usw. Haarlem 1918.

²⁾ Stroud B. Br., The mammalian cerebellum, Part I. Journ. of comp. Neurol., Vol. V, 1895.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 1926

Band/Volume: [74-75](#)

Autor(en)/Author(s): Hochstetter Christian Gottlob Ferdinand

Artikel/Article: [Zur Entwicklung des menschlichen Kleinhirns. 272-281](#)