

XXV.

Zur Aetiologie der „zapfenförmigen Fortsätze“ am Kleinhirn.

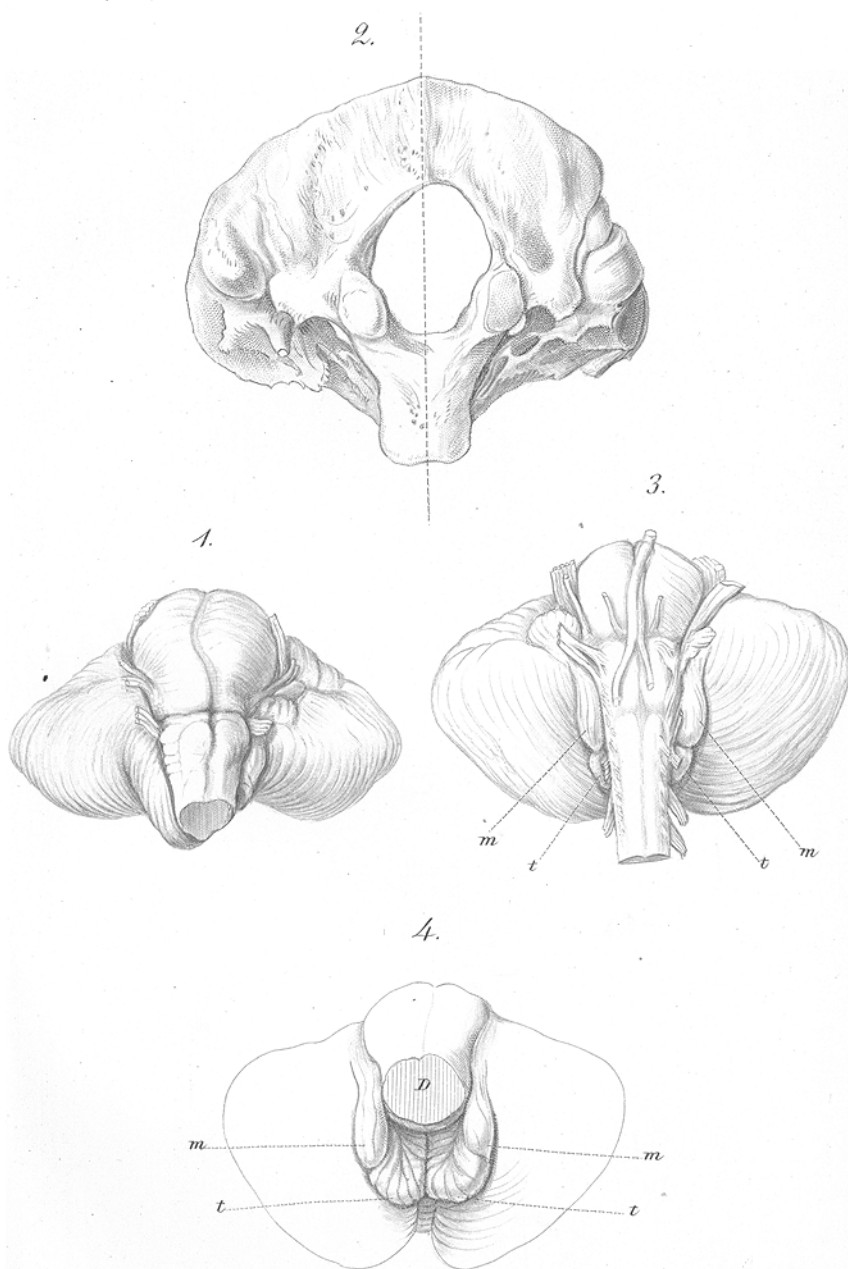
Von Dr. W. Ophüls,

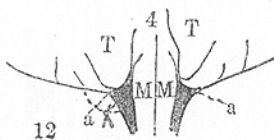
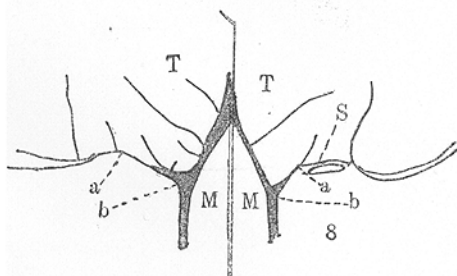
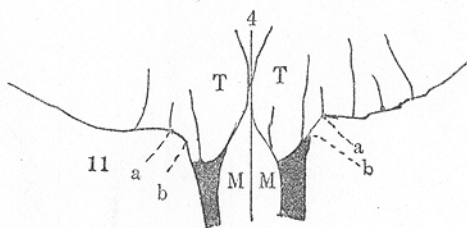
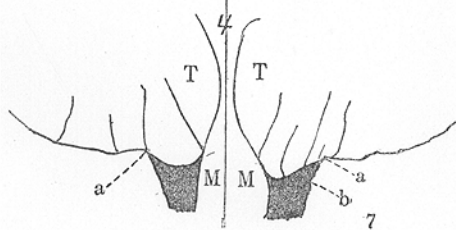
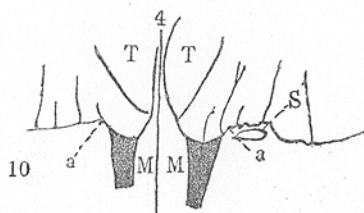
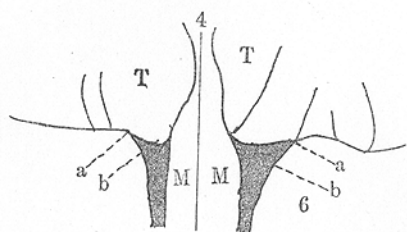
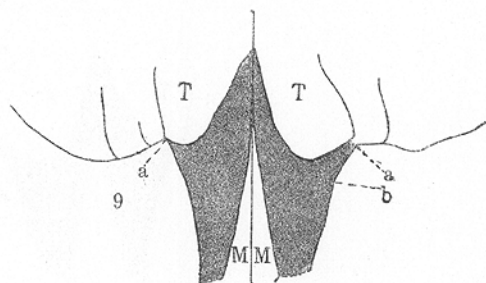
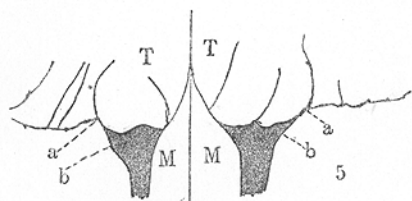
Assistenten am Pathologischen Institut zu Göttingen.

(Hierzu Taf. XI und XII.)

Chiari¹⁾ hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass unter gewissen Umständen Theile des Kleinhirns durch das Foramen magnum mit dem Ende der Medulla oblongata in den Wirbelkanal eintreten und neben derselben, sowie neben dem oberen Halsmark eine ganze Strecke nach abwärts reichen können. Diese „zapfenförmigen Fortsätze“, wie er sie nennt, liegen der Medulla regelmässig seitlich und hinten an. Wie Chiari mittheilt, beobachtete er sie unter 4276 Obduktionen 14 mal. Die Zapfenbildung war einseitig in einem Falle, asymmetrisch in neun Fällen, symmetrisch in vier Fällen. In der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Fälle (9mal) war diese ungewöhnliche Bildung bedingt durch eine Verlängerung sowohl der Tonsille des Kleinhirns, als auch des angrenzenden Theils des Lobus posterior inferior. Dreimal waren allein die Tonsillen verlängert. Es ist bemerkenswerth, dass in diesen Fällen die Fortsätze nur eine geringe Länge hatten, und dass es sich bei ihnen um symmetrische Veränderungen auf beiden Seiten handelte. Es bleibt also abgesehen von den oben genannten nur ein Fall von symmetrischer Fortsatzbildung übrig. Bei 2 Fällen bildete an einer Seite (beidemal rechts) der mediale Abschnitt des Lobus posterior inferior allein den der Medulla anliegenden Zapfen, während auf der anderen Seite daneben auch die Tonsille vergrössert war. Die Länge der Fortsätze war gewöhnlich keine

¹⁾ Chiari, Ueber Veränderungen des Kleinhirns, des Pons und der Medulla oblongata in Folge von congenitaler Hydrocephalie des Grosshirns. Denkschriften der mathem.-naturwissenschaftlichen Classe der kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Wien 1895. Bd. LXIII. S. 71.





bedeutende. Die kürzesten ragten nur eben in den Wirbelkanal hinein; der längste, der gefunden wurde, reichte bis hinab zum 4. Cervicalnerven. Pathologische Veränderungen in dem Gewebe der Fortsätze: schwielige Verdichtung der Molecularschicht, Defect der Purkinje'schen Zellen, schwielige Verödung der Markleisten wurden in 5 Fällen durch das Mikroskop aufgedeckt. Ergriffen war zumeist die Spitze und der Theil der Fortsätze, der seitlich dem Knochen auflag. Gewöhnlich bestanden schwielige Verdickungen der Pia über den veränderten Stellen. Das übrige Kleinhirn war in einem Fall, bei dem ein sehr hochgradiger Hydrocephalus bestand und die Incisura tentorii weiter war wie gewöhnlich, im Ganzen abgeplattet und besass auf der oberen Fläche eine ziemlich tiefe, circulär verlaufende Furche. Dieselbe wurde durch den freien Rand des Tentorium, das nur den lateralen Theil der oberen Kleinhirnhirnfläche bedeckte, hervorgerufen.

Die Medulla oblongata war in 6 Fällen theils in frontaler, theils in sagittaler Richtung abgeplattet. In 4 Fällen war dieselbe von dem stärkeren Fortsatz deutlich auf die Seite gedrängt worden. In einem Fall bestand vorn an der Uebergangsstelle von Medulla oblongata in Halsmark ein Eindruck durch den in das Lumen des Wirbelkanals vorspringenden Zahn des Epistropheus. Bei einem unter einer Anzahl von Fällen, bei denen eine mikroskopische Untersuchung der Medulla vorgenommen wurde, bestand eine Verschmälerung des dem grösseren Fortsatz entsprechenden Pyramidenstrangs; in den übrigen fanden sich Veränderungen, die, wie Chiari selbst hervorhebt, sicher nicht durch die zapfenförmigen Fortsätze bedingt waren.

Bei allen von Chiari beobachteten Fällen war ein mehr oder weniger ausgesprochener Hydrocephalus internus vorhanden.

Chiari sagt hierüber¹⁾ „Ohne Hydrocephalie fand ich die zapfenförmigen Fortsätze niemals; ebenso wurden sie vermisst in allen Fällen von acuter Hydrocephalie und in solchen Fällen von chronischer Hydrocephalie, in welchen die Hydrocephalie augenscheinlich erst später acquirirt worden war, sei es in Folge von Atrophie des Gehirns, oder in Folge von Circulations-

¹⁾ a. a. O. S. 72.

störungen oder auch chronischer Entzündung des Gehirns und seiner Häute. Durch hochgradige intracranielle Drucksteigerungen erschienen zwar mitunter bei acquirirter chronischer Hydrocephalie die Tonsillen mit ihren unteren Enden etwas hineingepresst in das Foramen occipitale magnum, eine eigentliche zapfenförmige Verlängerung hatten dieselben aber dabei nie erfahren.“

Eine bestimmte Beziehung zwischen dem Grade der congenitalen Hydrocephalie des Grosshirns und der Bildung der zapfenförmigen Fortsätze besteht nicht.

Ueber die Entstehung dieser Kleinhirnfortsätze äussert sich (Chiari folgendermaassen¹⁾): „Fragt man, wie die Entstehung der geschilderten, zapfenförmigen Fortsätze des Kleinhirns zu erklären ist, so ist wohl zweifellos, dass dieselbe ihre Ursache in der Hydrocephalie des Grosshirns gehabt hatte. Bei der durch die Hydrocephalie des Grosshirns resultirenden Volumenzunahme der Grosshirns innerhalb der Schädelhöhle hatte das Kleinhirn in dem für gewöhnlich zugewiesenen Theile der Schädelhöhle nicht genug Platz gehabt. Die Tonsillen und die medialen Theile der Lobi inferiores waren gegen den Wirbelkanal hingedrängt worden und waren als zapfenförmige Fortsätze in denselben eingetreten. Dieses Eintreten der genannten Theile des Kleinhirns in den Wirbelkanal möchte ich mir aber nicht als eine lediglich passive Verdrängung dieser Theile denken, sondern es vielmehr als eine Wachstumsanomalie auffassen, die darin bestand, dass diese Theile des Kleinhirns, weil sie nicht mehr genug Platz in der Schädelhöhle fanden, eben in den Wirbelkanal hineinwuchsen. Damit stimmt die Thatsache, dass die zapfenförmigen Verlängerungen des Kleinhirns ausschliesslich nur in Fällen von Hydrocephalia congenita des Grosshirns angetroffen wurden, also in solchen Fällen, wo die Hydrocephalie des Grosshirns so früh eingesetzt hatte, dass die Wachstumsentwicklung des Kleinhirns, bereits in frühen Stadien dadurch beeinflusst werden konnte.“

Zum Schluss des Capitels, das über die hier in Betracht kommenden Veränderungen handelt, hebt Chiari noch hervor,

¹⁾ a. a. O. S. 6.

dass der congenitale Hydrocephalus offenbar allein nicht genüge, um den zur Hervorrufung der Fortsätze nöthigen Druck auf das Kleinhirn auszuüben, sondern dass in den meisten Fällen noch ein begünstigendes Moment hinzukommen müsse; etwa ein mangelhaftes Knochenwachsthum an der Convexität, welches mit der Ausdehnung des Grosshirns nicht Schritt hält und dadurch den intracraniellen Druck noch steigere, oder auch eine abnorme Weite der Incisura tentorii. Durch den letzteren Umstand werde das Kleinhirn einer Druckwirkung vom oberen Schädelraum aus leichter zugänglich.

So wahrscheinlich nach seinen Beobachtungen die Annahme Chiari's erscheint, die in Frage stehenden Veränderungen seien immer durch einen Hydrocephalus und zwar speciell immer durch einen congenitalen bedingt, so lassen sich doch einige Bedenken gegen seine Auffassung nicht ganz unterdrücken.

Was zuerst die congenitale Natur des Hydrocephalus in den von Chiari beobachteten Fällen betrifft, so finden sich unter den 14 Beobachtungen 3, bei denen das Vorhandensein eines Hydrocephalus ausser aller Frage steht (seine Fälle VII, VIII, und IX). Diesen schliesst sich als 4. ein Fall an, bei dem eine offenbar schon im Fötalleben entstandene Rindenveränderung die Annahme sehr nahe legt, dass auch der vorhandene Hydrocephalus auf congenitale Veränderungen zurückzuführen ist. In 2 Fällen dagegen bestanden Erkrankungen, die wohl geeignet erscheinen, zur Erklärung einer Flüssigkeitsansammlung in den Hirnhöhlen herangezogen zu werden, nemlich einmal Rachitis, das andere Mal Atrophie des Gehirns bei einem 68jährigen Mann. Chiari selbst weist auf diese Schwierigkeiten hin, nimmt jedoch in beiden Fällen wegen der grossen Menge des Ergusses in die Hirnhöhlen an, dass¹⁾ „die chronische Hydrocephalie, wenigstens ihrer Hauptsache nach eine congenitale gewesen war“. In den übrigen 8 Fällen¹⁾ „gelagte man zu der Diagnose der chronischen Hydrocephalie als einer congenitalen Hydrocephalie einerseits durch die Berücksichtigung des meist deutlichen, mitunter sehr weit über den normalen Maass hinausgehenden grösseren Schädelumfanges und anderer-

¹⁾ a. a. O. S. 86.

seits durch die Ausschliessung aller anderer, sonst etwa chronische Hydrocephalie bedingenden Momente“. Wie Chiari mit diesen Worten selbst zu erkennen giebt, war eine beträchtliche Vergrösserung des Schädelumfanges nicht immer vorhanden. In den Fällen, wo dieselbe nicht bestand, lässt sich wohl eine absolut sichere Entscheidung darüber nicht treffen, ob wir es bei ihnen wirklich mit einer congenitalen Hydrocephalie zu thun haben oder nicht.

Auch die so häufig beobachtete Asymmetrie der Fortsätze (10 unter 14 Fällen) lässt sich bei der Annahme, dass die Fortsätze durch den Druck des Hydrocephalus allein hervorgerufen werden, nur schwer verstehen. Es wäre doch wahrscheinlicher, dass durch eine gleichmässige Druckwirkung von oben, wie man sie von einem Hydrocephalus erwarten muss, wenigstens in den meisten Fällen symmetrische Veränderungen zu beiden Seiten der Medulla hervorgerufen werden würden.

Den sicheren Nachweis aber dafür, dass eine derartige Fortsatzbildung am Kleinhirn nicht immer durch einen Hydrocephalus bedingt zu sein braucht, liefert ein Fall, der vor einiger Zeit am pathologischen Institut zu Göttingen zur Section kam. Die Verhältnisse lagen hier kurz folgendermaassen¹⁾:

Fall I. E. S., 43 jähriger Rangiermeister. Section 52. 1897/98. (Dr. Aschoff.)

Dolichocephaler Schädel mit glatter Oberfläche. Schädeldach von entsprechender Schwere. An der Innenfläche ist dasselbe auffällig weiss gefärbt, durch gleichmässig ausgebreitete Osteophytenbildung. An der Innenfläche des Stirnbeins finden sich förmliche knochensplitterartige Verdickungen. Diploe ziemlich dick. Bei Durchtrennung der Dura entleert sich beiderseits Blut in geringer Menge. Im Sin. longit. dunkles, geronnenes Blut. Die Innenfläche der Dura über den Parietallappen mit kleinfingerdicken Auflagerungen versehen, welche nach den Seiten, nach hinten und nach vorn allmählich abflachend in die Dura übergehen. Hauptsächlich bestehen dieselben aus blutigen und fibrinösen Massen mit gelblichen und braunen Fleckungen. Die kuchenartigen, platten Verdickungen der Durainnenfläche zeigen besonders auf der Höhe deutliche Fluctuation.

Bei der Betrachtung²⁾ des Gehirns von unten fällt eine starke Defor-

¹⁾ Aus den Sectionsprotocollen sind nur die Angaben, die für die hier in Frage kommenden Veränderungen von Wichtigkeit erschienen, ausführlicher wiedergegeben.

²⁾ Die folgende Beschreibung entspricht den Verhältnissen, wie sie jetzt

mität im Verlauf der Arteria basilaris, an der Medulla und am Kleinhirn auf. Die Arteria basilaris entsteht aus 2 gleich starken Arteriae vertebrales. Ihr Anfangstheil liegt etwa 3 mm nach links von der Medianlinie, und von hier verläuft sie auf der vorderen Fläche des sonst symmetrischen Pons nach vorn in einem nach rechts convexen Bogen. Dabei überschreitet sie etwas die Mittellinie nach rechts. Entsprechend dem Verlauf der Arterie zeigt die vordere Ponsfläche eine bogenförmige Furche (Fig. 1). Legt man einen geraden Stab vorn zwischen die Hemisphären und hinten auf die Mitte des Pons, so sieht man, dass die Rhaphe der Medulla oblongata von der so erhaltenen Mittellinie ein wenig nach rechts abweicht. Die Medulla oblongata ist an ihrer vorderen Fläche etwas abgeplattet und zeigt hier etwa $1\frac{1}{4}$ cm unterhalb des Endes des Pons eine eben erkennbare Delle. Wie sich bei der Section leicht feststellen liess, ist dieselbe durch den stark in den Wirbelkanal hineinragenden Zahn des Epistropheus bedingt. Die linke Olive ist deutlich ausgeprägt, die rechte hebt sich gar nicht von der Umgebung ab. Die rechte Seite der Medulla erscheint breiter wie die linke. Entsprechend der Verbreiterung ist die rechte Hälfte der Medulla von vorn nach hinten zusammengedrückt; der betreffende Durchmesser ist also kleiner, wie auf der linken Seite. Diese Veränderung der Medulla ist offenbar durch eine Druckwirkung des gleich zu beschreibenden Kleinhirnzapfens bedingt.

Auf der rechten Seite wird die Medulla von einem zapfenförmigen, von der unteren Fläche des Kleinhirns entspringenden Fortsatz, der seitlich und hinten der Medulla kurz anliegt, durch das Foramen magnum hindurch in den Wirbelkanal begleitet (Fig. 1). Derselbe hat eine Länge (von der Impressio jugularis an gemessen) von 1,7 cm, eine Dicke an seiner Basis von 1,2—1,3 cm. Er liegt der Medulla mit einer 1,7 cm breiten Fläche an. Zwischen Fortsatz und Medulla kann man den Maassstab 2,7 cm weit nach oben verschieben. Sein vorderer und lateraler Abschnitt wird von dem medialen Theil des Lobus posterior inferior, sein hinterer und medialer von der Tonsille gebildet.

Auf der linken Seite ragt der entsprechende Abschnitt des Kleinhirns nur wenig, etwa 0,9 cm über die Unterfläche des Kleinhirns hervor. Er ist aber von derselben ebenfalls durch eine scharf ausgesprochene Furche getrennt. Ein senkrechter Durchschnitt durch die ganze Länge des rechtsseitigen Fortsatzes wurde mikroskopisch untersucht. Abgesehen von einer kleinen Hämorrhagie auf der Grenze von Molecular- und Körnerschicht an der Spitze des Fortsatzes wurde nichts Pathologisches gefunden.

Die rechte Kleinhirnhemisphäre erscheint im Ganzen etwas kleiner wie die linke; dem entsprechend war auch die rechte hintere Schädelgrube deutlich kleiner und flacher wie die linke.

an dem gehärteten Präparat vorliegen. Die Befunde stimmen übrigens in jeder Beziehung mit dem bei der Section Beobachteten überein.

Das Hinterhauptloch ist auffallend asymmetrisch¹⁾ und zwar so, dass der von der Schuppe des Hinterhauptbeins umschlossene, also der hintere und laterale Abschnitt desselben rechts (auf der Seite der Zapfenbildung) bedeutend weiter ist wie links, während der von den Partes laterales begrenzte Theil links ein wenig weiter erscheint. Die Länge des Foramen magnum beträgt 3,85 cm. Denkt man auf der unteren Fläche des Corpus des Hinterhauptbeins eine Mittellinie gezogen und nach hinten zu verlängert, so nimmt dieselbe etwa den auf Fig. 2 angedeuteten Verlauf. Wie man sieht ist nicht nur der am weitesten nach hinten reichende Abschnitt des Hinterhauptlochs, sondern auch die Crista occipitalis externa nach rechts von dieser Mittellinie gelegen. Es ist also der ganze hintere Abschnitt des Hinterhauptbeins etwas nach rechts verschoben. Misst man die Entfernung des Randes des Hinterhauptloches von der Mittellinie von hinten beginnend auf beiden Seiten von $\frac{1}{2}$ zu $\frac{1}{2}$ cm, so erhält man folgende Zahlen:

rechts	links
12,0 mm	6,5 mm
15,0 -	10,5 -
17,0 -	15,0 -
17,5 -	16,0 -
12,0 -	12,0 -
10,0 -	11,0 -
5,0 -	5,5 -

die die Art und Grösse der Asymmetrie gut erkennen lassen.

Bei der Eröffnung der Ventrikel entleert sich kein besonderer Inhalt. Eine Erweiterung der Ventrikel ist nicht zu constatiren, sie erscheinen im Gegentheil klein.

Frische Endocarditis verrucosa. Aeltere Pericarditis Frische Pleuritis beiderseits. Pleuritis adhaesiva dextra. Schluckpneumonie. Stauungsleber und -nieren. Doppeltes Nierenbecken und doppelter Ureter rechts.

In dem eben beschriebenen Fall haben wir es mit einer gut ausgeprägten, stark asymmetrischen Fortsatzbildung am Kleinhirn zu thun, und doch fehlte eine hydrocephalische Veränderung am Grosshirn vollständig. Auf die Bedeutung, die meines Erachtens die Asymmetrie des Foramen magnum für die Fortsatzbildung hat, werde ich weiterhin zu sprechen kommen. Zuvor möchte ich noch über 4 weitere Fälle berichten, bei denen ebenfalls Fortsatzbildungen am Kleinhirn vorhanden waren²⁾.

¹⁾ siehe Fig. 2. Dieselbe stellt die das Foramen magnum umschliessenden Knochentheile von unten gesehen in halber natürlicher Grösse dar.

²⁾ Siehe Orth, Arbeiten aus dem pathol. Inst. in Göttingen, Dritter Bericht, Nachr. der k. Ges. der Wiss. zu Göttingen, math.-naturw. Klasse. 1896. Heft 3.

Bei zweien von denselben war eine Flüssigkeitsansammlung in den Seitenkammern vorhanden. Dieselbe war in beiden Fällen eine so geringfügige und trat an Bedeutung so sehr gegen anderweitige schwere Gehirnveränderungen zurück, dass man schwerlich die Entstehung der Fortsätze auf dieselbe zurückführen kann. Bei dem 3. Fall, der ein altes Sammlungspräparat betrifft, über das keine näheren Angaben vorhanden sind, lässt sich das vollkommene Fehlen eines Ergusses in die Hirnhöhlen natürlich nicht mehr mit Sicherheit erweisen. Andererseits kann ein solcher, wenn er überhaupt vorhanden war, nach den anatomischen Verhältnissen nur ein sehr geringfügiger gewesen sein. Es würden dann also die oben angestellten Erwägungen auch auf diese Beobachtung Anwendung finden können.

Fall II. H. D., 21jähriger Kaufmann. Section 135. 1895/96. (Prof. Orth.)

Die Dura ist am Schädeldach etwas adhärent. Sie zeigt ihre gewöhnliche Transparenz. In der Stirngegend lässt sich beiderseits eine kleine Falte aufheben, doch drängt beim Durchschneiden der Dura das Gehirn sich hervor. Das ist besonders rechts hinten der Fall, wo die Dura der Pia dicht anliegt und beider Oberflächen einen matten Glanz besitzen. Die Gehirnwindungen besonders hinten an einander gepresst und abgeplattet. Am Occipitallappen wölbt sich ein $4\frac{1}{2}$ cm im Durchmesser haltender, halbkugliger Tumor vor. Auf der linken Seite zeigen die Gehirnwindungen auch Abplattung und Gegeneinanderpressung, aber weniger als rechts. Pia-gefässe nur mässig gefüllt.

Pigmentirung der Pia der Pars cervicalis medullae. Asymmetrien an den grossen Gefässen der Basis; Nervi abducentes erscheinen etwas abgeplattet. Grosser Abscess im Occipital- und Temporallappen der rechten Seite.

In den Höhlen der linken Hemisphäre befinden sich kleine Mengen klarer Flüssigkeit, ein wenig, aber nicht erheblich mehr als gewöhnlich. Dafür sind rechts nur ein paar Tropfen vorhanden und die Decke des rechten Seitenventrikels ist offenbar seitlich streckenweise mit dem Boden desselben verwachsen.

An der Gehirnbasis sieht man beiderseits von der Basis des kleinen Gehirns zwei pyramidal gestaltete Fortsätze zur Seite der Medulla in den Wirbelkanal sich erstrecken¹⁾. Jeder

¹⁾ siehe Fig. 3 und 4. Das Hervorragen der Fortsätze über die untere Kleinhirnofläche ist bei der dargestellten Ansicht von unten nicht so deutlich, als wenn man das Präparat mehr von vorn und oben her betrachtet, etwa in der Blickrichtung wie dieselbe bei den Zeichnungen Chiari's oder bei unserer Fig. 1 gewählt worden ist.

Fortsatz besteht aus 2 Theilen, einem nach hinten und etwas lateral von der Medulla gelegenen, und einem seitlich von derselben gelegenen Abschnitt. Der erstere (Fig. 3 und 4) entspricht der verlängerten Tonsille. Die zwischen den Tonsillen und dem Rest des Kleinhirngewebes gelegene, tief einschneidende Furche hat rechts eine Tiefe von etwa 1,3, links eine solche von 1,2 cm. Ausser dieser Verlängerung zeigen die Tonsillen eine Abplattung von medial und vorn nach lateral und hinten. Durch diese Abplattung sind sie zu dünnen, zwischen Medulla und dem übrigen Kleinhirn gelegenen Gebilden umgestaltet¹⁾. Ihre Breite beträgt links 1,2, rechts 1,3 cm und ihre ganze Länge links 2,2, rechts 2,4 cm. Die rechte Tonsille hat eine Dicke von etwa 5 mm, die linke eine solche von 4 mm. Seitlich wird die mantelartige Umbüllung der Medulla etwa bis zur Höhe der vorderen Fläche fortgesetzt durch die ebenfalls verlängerten medialen Abschnitte des Lobus posterior inferior. Die Furche, die diese vorspringenden Theile von dem Rest desselben Lappens abgrenzt und die eine directe Fortsetzung der zwischen Tonsille und übrigen Kleinhirn gelegenen Furche ist, ist rechts hinten 1,2, links hinten 0,9 cm tief. Nach dem Pons zu wird die Furche immer seichter und endet beiderseits am unteren Rand der Flocculi. Die Dicke der Zapfen des Lobus posterior inferior beträgt rechts 8, links 7 mm. Ihre vordere schmale Begrenzungsfläche hat auf der linken Seite eine Länge von 2,4, rechts eine solche von 2,6 cm.

Brücke und Medulla sind völlig symmetrisch.

Es wurde ein senkrechter Durchschnitt durch die linke Tonsille mikroskopisch untersucht.

Die Molecularschicht ist an vielen Stellen, besonders aber dort, wo der Fortsatz dem Knochen angelegen hat, deutlich verschmälert. An den veränderten Stellen finden sich keine Purkinje'sche Zellen. Die Pia lässt nirgends auffallende Veränderungen erkennen. In dem der Spitze des Fortsatzes zunächst liegenden Bezirk ist die Markleiste im Centrum der Kleinhirnläppchen auffallend schmal oder fehlt auch vollständig.

Dilatation des rechten Ventrikels des Herzens. Geringes Atherom der Aorta. Bronchitis. Tonsillitis lacunaris und apostematosa. Hyperplasie der Milz. Stauungsnieren und -leber. Blutungen in der Schleimhaut des Magens und des Duodenum.

Fall III. L., 28 jähriger Arbeiter. Section 207. 1895/96. (Prof. Orth.)

Starke Verkrümmung der Wirbelsäule. Entsprechende Asymmetrie des Schädels. Die Nähte sind mit Ausnahme der Lambdanahrt nur sehr undeutlich sichtbar. Die hintere Hälfte der Seitenwandbeine und ein Theil der Schuppe des Hinterhauptbeins zeigen eine auffallende weisse Färbung und sehr viele Gefässlöcher. Der Schädel lässt sich leicht von der Dura ab-

¹⁾ Die Gestaltung der Tonsillen ist besonders auf Fig. 4 gut zu erkennen, die bei hochgehobener Medulla (der Einfachheit halber ist ein idealer Durchschnitt angegeben) gezeichnet worden ist.

heben. Er ist dünn. Die Dura liegt der Pia beiderseits fest an. Links erscheinen die einander berührenden Oberflächen von Dura und Pia deutlich trocken.

Die Medulla erscheint in auffälliger Weise eingebettet in zwei seitliche Vorbuchtungen des Kleinhirns, die sich etwa $1\frac{1}{4}$ cm über die Umgebung erheben und durch eine deutliche Furche von dem übrigen Kleinhirn abgegrenzt sind. Besonders auf der linken Seite läuft die Erhebung in eine seitliche Spitze aus, die mit der Medulla im Foramen magnum gelegen war.

Mikroskopisch zeigten die Fortsätze durchaus das Verhalten von normalem Kleinhirngewebe.

Otitis media purulenta auf der linken Seite mit fast völliger Zerstörung des Trommelfells. Eitrige Thrombophlebitis des linken Sinus transversus. Eitrige Meningitis. Abscess im linken Temporalappen mit Durchbruch in den linken Seitenventrikel. Ansammlung von Eiter in demselben, ohne dass derselbe eine bedeutende Erweiterung aufwies. Eben so wenig ist der rechte Ventrikel erweitert.

Emphysem und Missstaltung der Lunge. Missstaltung der Leber. Hyperplasie der Milz. Parenchymatöse Veränderungen im Herzmuskel und in den Nieren.

Fall IV. Sammlungspräparat No. 27.

Etwa hühnereigrosser, derber Tumor in der linken Hälfte des Pons und dem linken Grosshirnschenkel. Derselbe hat den Boden des 4. Ventrikels durchbrochen und reicht nach vorn bis in die Gegend der Vierhügel. Die Wandungen an der Convexität erscheinen breit und abgeplattet; die Sulci eng. Die Seitenventrikel lassen keine auffallende Erweiterung erkennen.

Die Medulla oblongata ist beiderseits eingefasst von zwei vorspringenden Wülsten, die von der Basis des Kleinhirns ausgehen. Dieselben werden gebildet von den vergrösserten Tonsillen. Sie nehmen ihren Anfang seitlich von der Medulla in der Höhe der Oliven und begleiten die Medulla eine Strecke weit nach abwärts. Der rechte Fortsatz ragt nur wenig, etwa 5 mm hervor, während der linke von der Impressio jugularis gemessen, eine Länge von 13 mm besitzt. Von dem Rest des Kleinhirns setzen sich beide Fortsätze scharf ab. Die Dicke der zapfenförmigen Bildungen beträgt beiderseits etwa 8 mm. Die Fläche, mit der sie der Medulla anliegen, ist beiderseits 2 cm breit und rechts 2, links $2\frac{1}{2}$ cm lang.

Bei der mikroskopischen Untersuchung fanden sich an der untersuchten Stelle normale Verhältnisse.

Bei dem nun noch zu erwähnenden Fall von deutlich ausgesprochener Zapfenbildung, den wir zu beobachten Gelegenheit hatten, war allerdings ein sehr hochgradiger Hydrocephalus vor-

handen. Die Entstehung desselben ist aber wohl auf eine Compression der Vena magna Galeni zurückzuführen. Jedenfalls waren keine Anzeichen dafür vorhanden, dass derselbe als eine congenitale Veränderung aufzufassen sei.

Fall V. Chr. W., 44-jähriger Mann. Section 228. 1894/95. (Prof. Orth.)

Das Schädeldach lässt sich ohne grosse Mühe entfernen. Es ist ungewöhnlich dünn. Die Dura lässt die Gehirnwindungen gut durchscheinen. Man kann vorn beiderseits nur eine kleine Falte emporheben. Die Dura liegt der Pia fest an. Beide Oberflächen haben einen matten Glanz. Die Windungen des Gehirns auf der ganzen Oberfläche sind abgeplattet, am meisten in der Gegend der Centralwindungen. Die kleinen Gefässe der Pia sind nur unvollkommen gefüllt, die grossen bandartig. Nach Herausnahme des Gehirns sammelt sich in der hinteren Schädelgrube kaum ein Tropfen Flüssigkeit. Die Brücke erscheint zu beiden Seiten auffällig abgeplattet. Die Arteria basilaris verläuft nicht in der Mittellinie, sondern in flachem Bogen nach rechts. Der Bogen setzt sich in die linke Arteria vertebralis fort, während die rechte nur als ein kleiner Seitenast erscheint. Auch die Medulla erscheint unregelmässig gestaltet und abgeplattet. Die Consistenz ist an der rechten hinteren Partie des Pons und etwas auch an der Medulla oblongata weicher. Mikroskopisch findet man Körnchenzellen in den Pyramidensträngen.

Das kleine Gehirn zeigt an der oberen Fläche der Medulla einen besonders auf der rechten Seite hervortretenden Fortsatz, der an der Spitze eine dunkelrothe, etwas fleckige Färbung zeigt und eine sehr weiche Consistenz besitzt. Auch seitlich von der Medulla erscheint das rechte Kleinhirn verdickt. Die Verdickung reicht nach vorn bis an den Glossopharyngeus heran, der wohl etwas platter wie auf der anderen Seite erscheint, aber noch weisse Färbung besitzt. Die Höhlen des Grosshirns enthalten eine wasserklare Flüssigkeit und sind stark ausgedehnt. Besonders fällt die Ausdehnung des Vorderhorns auf beiden Seiten auf. Das Ependym fühlt sich derb an. Seine Oberfläche ist glatt. Auch der dritte und vierte Ventrikel sind durch Flüssigkeitsansammlung erweitert. Das Ependym des 4. Ventrikels ist gekörnt. Keine Tuberkel in den Plexus und Telae.

Im rechten Corpus striatum ein kirschkerngrosser, in der rechten Kleinhirnhemisphäre ein taubeneigrosser, von erweichtem Kleinhirngewebe umgebener Conglomerattuberkel. Durch den von der Neubildung auf der rechten Seite neben der Rautengrube auf die Medulla ausgeübten Druck erscheint dieselbe nach links dislocirt, und zwar in der Ausdehnung von $1\frac{1}{2}$ cm. Dieser Theil der Medulla ist gegen den unteren abgelenkt, so dass eine tiefe Furche die beiden von einander trennt. Durchschnitte durch den Pons und die Medulla oblongata zeigen überall Verschiebungserscheinungen

und Erweiterungen. Flache Exostose am Stirnbein. Knochenplättchen in der Pia mater spinalis. Tuberculose der Nebennieren und der Lymphknoten. Alte tuberculöse Veränderungen in beiden Lungenspitzen. Hydrops der Gallenblase. Gallensteine.

Leider konnte eine genaue mikroskopische Untersuchung des Fortsatzes in diesem Falle, bei dem offenbar Veränderungen in dem Gewebe desselben vorhanden waren, nicht stattfinden, frisch waren zahlreiche Körnchenzellen gefunden worden.

Fassen wir noch einmal kurz die thatsächlichen Befunde bei unseren 5 Beobachtungen zusammen, so waren die zapfenförmigen Fortsätze in 2 Fällen hauptsächlich einseitig entwickelt (Fall I und V) und zwar beidemale rechts. Bei Fall II, III, und IV war eine asymmetrische Fortsatzbildung vorhanden) bei Fall II rechts, bei III und IV links stärkere Entwicklung der Fortsätze. Bei Fall I, II, und V waren sowohl Tonsille wie medialer Theil des Lobus posterior inferior an der Zapfenbildung theilhaftig, bei Fall IV nur die Tonsillen, bei III sind keine näheren Angaben über diesen Punkt vorhanden. Mikroskopisch liessen sich in Fall I und II Veränderungen in dem zur Zapfenbildung verwandten Gewebe feststellen, und zwar bei I ein kleiner hämorrhagischer Heerd an der Spitze des Fortsatzes, bei II eine Verschmälerung der Molecularschicht mit Defect der Purkinje'schen Zellen und zwar waren diese Veränderungen, wie bei den entsprechenden Fällen von Chiari, an den Stellen am ausgesprochensten, wo der Fortsatz dem Knochen aufgelegt hatte. Ausserdem war eine Atrophie der Markleiste vorhanden. Bei Fall V war der Fortsatz ödematös und von Blutungen durchsetzt.

Die Medulla war bei Fall I durch den vorhandenen grossen Fortsatz deutlich comprimirt. Ausserdem wies sie an der vorderen Fläche einen dellenförmigen Eindruck auf, der durch den in das Lumen des Wirbelkanals vorspringenden Kopf des Epistropheus bedingt war. Die Veränderungen an der Medulla bei Fall V sind wohl mehr auf eine Druckwirkung des Conglomerattuberkels in der rechten Kleinhirnhemisphäre zurückzuführen.

Ein Erguss in die Hirnhöhlen fehlte bei Fall I vollkommen. Bei Fall II war eine ganz geringe Flüssigkeitsansammlung, bei III eine ebenso geringe Eiteransammlung im linken Seitenventrikel vorhanden. Bei Fall IV fehlen genaue Angaben. Die

anatomischen Verhältnisse lassen aber eine stärkere Hydrocephalie mit Sicherheit ausschliessen. Endlich bestand bei Fall V ein bedeutender Hydrocephalus, der durch eine Compression der Vena magna Galeni bedingt war.

Bei allen unseren Fällen waren neben der Zapfenbildung Veränderungen vorhanden, die wohl geeignet erscheinen, eine Raumbeschränkung in der Schädelhöhle hervorzurufen. Auch wir müssen daher im Einvernehmen mit Chiari einer Steigerung des intracraniellen Druckes den grössten Einfluss für das Zustandekommen der Kleinhirnfortsätze zuschreiben. Während aber Chiari annimmt, dass dieser gesteigerte Druck schon sehr frühzeitig auf das sich noch entwickelnde Organ einwirken müsse, so müssen wir aus unseren Beobachtungen schliessen, dass auch das schon ausgebildete Kleinhirn in Folge einer Druckwirkung jene Missstaltung erfahren könne und zwar wird man hierbei nicht mehr an ein actives Hineinwachsen der betreffenden Kleinhirnabschnitte in den Wirbelkanal denken dürfen, sondern wohl nur an ein passives Hineingedrängtwerden.

Gegen diese letztere Annahme liesse sich allerdings anführen, dass dann die in den Wirbelkanal verlagerten Kleinhirnteile durch ihre Gestalt und die Art ihres Zusammenhangs mit dem übrigen Kleinhirn erkennen lassen müssten, dass eine solche Verdrängung stattgefunden hat. Ich glaube aber, dass gerade beim Kleinhirn das nicht nothwendiger Weise der Fall zu sein braucht. Dasselbe besteht aus einzelnen, auf einander liegenden, durch tiefe Spalten getrennten Blättern. Durch diese Anordnung ist eine isolirte Verschiebung eines umgrenzten Kleinhirnabschnittes ermöglicht, ohne dass sich das angrenzende Gewebe an der Verschiebung zu betheiligen brauchte.

Die Drucksteigerung allein kann aber nicht genügen, um eine Fortsatzbildung an der Basis des Kleinhirns entstehen zu lassen. Fälle, die das beweisen, gehören nicht zu den Seltenheiten. Eben so wenig scheint die Stärke des Druckes, die Plötzlichkeit, mit der die Drucksteigerung sich entwickelt, und die Localisation des Heerdes, von dem die Drucksteigerung ausgeht, von Bedeutung zu sein. Ich glaube deshalb auch nicht, dass die beiden von Chiari zur Erklärung der Thatsache, dass bei congenitalem Hydrocephalus nicht immer Zapfenbildung ent-

steht, beigebrachten Momente hier in Betracht kommen können, da sie nur eine Steigerung des auf dem Kleinhirn lastenden Druckes hervorrufen können.

Sehr naheliegend aber scheint mir eine andere Annahme zu sein, um ihr Auftreten in dem einen Fall, ihr Fehlen in dem anderen zu erklären, nemlich die, dass eine intracranielle Drucksteigerung nur dann eine Gestaltveränderung an den die Medulla umgebenden Abschnitten des Kleinhirns hervorrufen kann, wenn zur Seite der Medulla ein genügend grosser Raum zur Verfügung steht, in den hinein die betreffenden Theile des Kleinhirns vor dem Drucke ausweichen können. Besonders deutlich weist hierauf unser Fall I hin. Bei demselben hat sich ein nennenswerther Fortsatz nur an der Seite entwickelt, wo die Weite des Foramen magnum dem betreffenden Kleinhirntheil den Eintritt in den Wirbelkanal gestattete.

Durch diese Erwägungen wird zugleich die Frage aufgeworfen, welcher Art sind die normalen topographischen Verhältnisse am Eingang in den Wirbelkanal, speciell wie beschaffen sind die gegenseitigen Raumverhältnisse des unteren Endes der Medulla oblongata und des oberen Endes des Wirbelkanals, der dasselbe umfasst? Da über diesen Punkt genauere Untersuchungen, soweit mir bekannt, nicht vorliegen, so schien es geboten, sich zuerst hierüber zu orientiren.

Es hat einige Schwierigkeiten, topographische Untersuchungen an dem gewöhnlichen Sectionsmaterial vorzunehmen, da eingreifendere Operationen in der Regel vermieden werden müssen. Aus diesem Grunde habe auch ich darauf verzichten müssen, mir in situ eine genaue Anschauung von den zu studirenden Lageverhältnissen zu machen und habe meine Zuflucht zu einer Art von Reconstructionsverfahren genommen.

In einer Reihe von Fällen wurde also folgendermaassen vorgegangen. Um eine möglichst genaue Vorstellung davon zu bekommen, ein wie grosser Raum gewöhnlich das untere Ende der Medulla bei seinem Eintritt in den Wirbelkanal umgiebt, wurde derselbe vor Eröffnung des Schädels, um jede Möglichkeit der Verlagerung der betreffenden Theile auszuschliessen, mit Paraffin injicirt. Zu dem Behufe wurde zuerst der Durasack im unteren Ende der Halswirbelsäule eröffnet, um dem Liquor

cerebrospinalis einen Abfluss zu gestatten. Dann wurde das geschmolzene Paraffin durch ein feines Loch in der hinten zwischen Hinterhauptloch und Atlas ausgespannten Haut mittelst einer Canüle unter geringem Druck einfließen lassen. Hierauf wurde der Schädel in gewöhnlicher Weise eröffnet, und sein Inhalt entleert. Hierbei blieb der Paraffinausguss gewöhnlich am Präparat haften und trug bei der nun folgenden Härtung von Medulla und Kleinhirn nicht unwesentlich dazu bei, die Theile in ihren natürlichen Lageverhältnissen zu erhalten. Die Härtung wurde in einer 10 procentigen Lösung von Formol in Müller'scher Flüssigkeit vorgenommen. Die besten Resultate in Bezug auf die Erhaltung der natürlichen Form wurden erzielt, wenn man das Präparat zwischen 2 dicken Watteschichten in der Härtingsflüssigkeit schwimmen liess, in der Weise, dass die Medulla nach unten lag.

Ferner wurde vom Eingang in den Wirbelkanal, sowie von den anliegenden Theilen der hinteren Schädelgrube ein Gypsabguss angefertigt. Durch Anlegen von correspondirenden Schnitten durch den so gewonnenen Gypsblock und das gehärtete Präparat, und Vereinigung der entsprechenden Umrisslinien zu einer Zeichnung, liessen sich Durchschnitte construiren, die den ursprünglichen Verhältnissen wenigstens sehr nahe kommen mussten. In Figur 5—12 auf Taf. XII ist eine Reihe von solchen Durchschnitten wiedergegeben. Da die zapfenförmigen Fortsätze gewöhnlich hinten und lateral von der Medulla liegen, so wurden als Durchschnitt nicht eine einfach frontale, sondern zwei, beiderseits von hinten lateral nach vorn medial verlaufende, etwa 45° gegen die Frontale geneigte senkrechte Ebenen gewählt, die so angelegt wurden, dass sie nach vorn zu convergirend, sich etwas vor dem Boden des 4. Ventrikels, der bekanntlich fast senkrecht steht, schnitten. In den Zeichnungen zeigen die Ebenen nicht ihre natürliche Neigung gegen einander, sondern sind einfach neben einander abgebildet.

Betrachtet man Fig. 5—12, so erkennt man, dass die Grenze zwischen hinterer Schädelgrube und dem Eingang in den Wirbelkanal bei Erwachsenen (von solchen stammen Fig. 5—11) an der vom Durchschnitt getroffenen Stelle in der Regel eine recht scharfe ist. Punkt a (in Fig. 5—12) entspricht nun

aber nicht immer dem Rande des Foramen magnum¹⁾, sondern er ist gewöhnlich auf der Höhe eines seitlich von demselben an der Innenseite des Hirnhauptbeins hervortretenden Knochenwall gelegen, der von hinten medial nach vorn lateral verläuft. Derselbe entspringt vom unteren Ende der Crista occipitalis interna und begleitet den seitlichen Contour des Hinterhauptloches etwa bis zu seiner Mitte. Je nachdem nun dieser Knochenwall nur eine flache Erhebung darstellt oder nach oben zu in eine scharfe Kante ausläuft, wird die Grenze zwischen hinterer Schädelgrube und dem Eingang in den Wirbelkanal hinten und lateral eine mehr oder weniger scharfe sein.

Dieser Knochenwall zeigt in seinem Verlauf enge Beziehungen zu 2 Durafalten, in welche die Falx minor nach unten zu ausläuft. Diese Ausläufer der kleinen Sichel umfassen den hinteren Abschnitt des Foramen magnum gabelförmig und setzen sich nach vorn als sehnige, in die Dura eingewebte Verstärkungsfasern fort, die auf der First des Knochenwalls nach vorn und lateral verlaufen, um kurz vor den Tubercula anonyma seitlich abzubiegen und in die Dura am Boden des vorderen Abschnittes der hinteren Schädelgrube auszustrahlen. Manchmal verlaufen aber auch die betreffenden Durafalten auf der Höhe des Knochenwalles weit nach vorn hin. Dann ist in der Regel auf der Höhe des Knochenwalles noch eine besondere, der Falte entsprechende scharfe Knochenleiste vorhanden, ein Befund, der bei der Eigenschaft der Dura als Periost der Schädelinnenfläche nicht auffallen kann. Ueberhaupt ist die Lage und Configuration des neben dem Hinterhauptloch gelegenen Knochenwalles deutlich von dem Verhalten der ihm aufliegenden Dura abhängig. Besonders auffällig ist dieses Abhängigkeitsverhältniss in den Fällen, wo in den Falten und weiterhin unter den Verstärkungsfasern, in welche sie ausstrahlen, ein Sinus verläuft als Fortsetzung des Sinus occipitalis (Fig. 8 und 10 bei S). Es war dann jedesmal entsprechend dem Sinus eine breite Rinne im Knochen vorhanden.

Der Eingang in den Wirbelkanal wird in seinen hinteren

¹⁾ Der Rand des Foramen magnum tritt bei den meisten Durchschnitten an der Wand des in den Wirbelkanal hineinführenden Trichters als ein deutlicher Absatz (b) hervor.

und seitlichen Abschnitten hauptsächlich dadurch trichterförmig gestaltet, dass der Ausschnitt des Hinterhauptloches weiter nach hinten reicht, als der betreffende Ausschnitt im Atlas und sich deshalb die Dura in schräger Richtung von einem Knochen zum anderen ausspannt. Bei Kindern, vor Allem bei Neugeborenen ist dies besonders auffällig und daher die Verengerung am Eingang in den Wirbelkanal eine sehr plötzliche. Da nun ausserdem bei denselben die Aushöhlung der hinteren Schädelgrube noch keine sehr tiefe zu sein pflegt, so ist der Winkel, den die Begrenzung der letzteren, und die Wand des Eingangs in den Wirbelkanal mit einander bilden (Fig. 12x), ein sehr flacher, und deshalb die Grenze zwischen hinterer Schädelgrube und Eingang in den Wirbelkanal nicht so deutlich, wie beim Erwachsenen.

In manchen Fällen wird der Verlauf der Dura zwischen Hinterhauptloch und hinterem Atlasbogen auffällig beeinflusst, durch Verstärkungsfasern, die etwa in der Mitte zwischen Hinterhauptloch und Atlas horizontal verlaufen, und seitlich aus dem Wirbelkanal in die Schädelhöhle aufsteigen und mit den mehr von hinten herkommenden Verstärkungsfasern, die wir oben beschrieben haben, gemeinschaftlich in die Dura am Boden der hinteren Schädelgrube ausstrahlen. Sind dieselben nemlich stark entwickelt, und kann eine richtige Faltenbildung durch sie hervorgerufen werden, so scheinen sie durch ihren schlingenförmigen Verlauf einen beträchtlichen Zug nach vorn auszuüben, wodurch dann die Dura gezwungen wird vom Rande des Hinterhauptloches erst fast horizontal zu ihnen und dann von ihnen fast senkrecht zum Atlas zu verlaufen. (Ich verzichte auf eine bildliche Wiedergabe ihres Verlaufes, da sie immer wenigstens in Andeutung vorhanden sind, man sich also ohne Schwierigkeit am frischen Präparat Orientirung verschaffen kann.)

Das Kleinhirn ruht nun (Fig. 5—12) nur mit dem lateralen Theil seiner unteren Fläche auf dem Boden der hinteren Schädelgrube. Der mediale Abschnitt desselben, manchmal nur die Tonsille, gewöhnlich aber auch der mediale Theil des Lobus posterior inferior schweben frei über einem lateral und hinten zwischen Medulla und der Wand des oberen Wirbelkanals gelegenen Hohlraum. Die am meisten medial gelegenen Theile

liegen dann gewöhnlich der Medulla in mehr oder weniger grosser Ausdehnung auf. Der Hohlraum hat seine grösste Ausdehnung nach hinten. Dieselbe wird aber bei der Rückwärtsbeugung des Kopfes verringert, dadurch, dass der hintere Atlasbogen in die Höhe des hinteren Abschnittes des Foramen magnum zu liegen kommt. Welch' grossen Einfluss auf die Grössenentwicklung dieses Hohlraumes nach hinten der Seite 529 erwähnte Faserzug haben muss, ist leicht zu denken. Dagegen scheint die Ausdehnung des Raumes seitlich von der Medulla durch Bewegungen des Kopfes wenig beeinflusst zu werden. Wie gross die Verschiedenheit der Ausdehnung gerade hier nicht nur in verschiedenen Fällen, sondern auch auf beiden Seiten desselben Falles ist, lehrt ein Blick auf die Zeichnungen und gerade die Abschnitte sind es, die für eine Zapfenbildung in Frage kommen. Aus den Durchschnitten geht nun weiterhin hervor, dass dieser medial gelegene Theil der unteren Fläche des Kleinhirns normaler Weise schon etwas in den oberen Theil des Wirbelkanals hineinhängt, wenn man als Grenze zwischen demselben und der hinteren Schädelgrube den mit a auf den Zeichnungen bezeichneten Vorsprung annimmt. So stellen also die Zapfenbildungen, bei denen dieselben Theile noch weiter nach unten treten, nicht etwas durchaus von den normalen Verhältnissen Verschiedenes dar, sondern nur eine Modification der Norm. In der That kann man auch häufig genug Fälle finden, wo es schwer zu entscheiden ist, ob man noch normale Verhältnisse vor sich hat, oder ob man schon von einer Zapfenbildung sprechen soll.

Die Furche, welche die über dem Eingang in den Wirbelkanal schwebenden Kleinhirnthteile von dem übrigen Kleinhirn sondert, ist schon lange als Impressio jugularis bekannt. Dieselbe wird aber nicht von den Tubercula anonyma oder jugularia, wie man nach dem Namen denken sollte und wie auch manche Autoren angeben¹⁾, hervorgerufen. Bei darauf gerichteter Aufmerksamkeit lässt sich leicht feststellen, dass dieselbe dem oben beschriebenen, auf der Grenze von hinterer Schädelgrube

¹⁾ Uebrigens hat schon Virchow in seinen „Untersuchungen über die Entwicklung des Schädelgrundes u. s. w.“ (Berlin 1857) festgestellt (S. 89): „Das Tuberculum innominatum scheidet die Flocke vom Kleinhirn“.

und Eingang in den Wirbelkanal gelegenen Knochenwall entspricht und dass dieselbe um so deutlicher ist, in eine je schärfere Kante derselbe nach oben ausläuft.

Betrachtet man die Durchschnitte (Fig. 5—12), so kann es nicht mehr wunderbar erscheinen, dass nicht bei jeder intracraniellen Drucksteigerung eine Fortsatzbildung entsteht. Nur der auf Fig. 9 vorhandene Zwischenraum würde hinreichen, einen irgendwie beträchtlichen Fortsatz aufzunehmen.

Sehr instructiv ist übrigens das Verhalten in Fig. 8 und 11. In den Fällen, von denen sie gewonnen sind, war eine deutliche Drucksteigerung im Schädelraum vorhanden, und man erkennt, dass der geringe vorhandene Raum, soweit es nur möglich war, von dem nach unten gedrängten Kleinhirn eingenommen ist.

Wenn man die gewöhnlichen Verhältnisse, wie sie in Fig. 5—12 dargestellt sind, berücksichtigt, wird man sich über die Häufigkeit von asymmetrischen Fortsatzbildungen nicht wundern können. Asymmetrien scheinen für diesen Theil unseres Körpers geradezu die Regel zu sein.

Wenn ich nun die Anschauung, die ich mir auf Grund der von Chiari publicirten und unserer eigenen Beobachtungen, sowie nach den Untersuchungen der topographisch-anatomischen Verhältnisse am Eingang in den Wirbelkanal von dem Zustandekommen der zapfenförmigen Fortsätze gebildet habe, kurz zusammenfassen soll, so würde ich zu folgendem Resultat kommen:

Die Entstehung der zapfenförmigen Fortsätze an der unteren Fläche des Kleinhirns wird bedingt durch das Zusammentreffen von gesteigertem, intracranielem Druck¹⁾ einerseits und einer

¹⁾ Ob bei besonders günstigen Verhältnissen am Eingang in den Wirbelkanal nicht einmal auch ohne besonders auffallende Druckwirkung eine Zapfenbildung entstehen könnte, ist nicht unmöglich. Folgender Fall scheint sehr dafür zu sprechen:

Fall VI. L. M., 47 Jahre alt. No. 106. 1896/97.

Schwere allgemeine Anämie. Rothcs Knochenmark. Multiple punktförmige Blutungen an verschiedenen Orten. Blutiger Inhalt in zahlreichen Lymphgefäßen. Blutresorptionsröthe in den zugehörigen Lymphdrüsen, Lungenödem und ödematöse Schwellung zahlreicher bindegewebiger und schleimhäutiger Abschnitte. Starke fettige Degeneration des Herzens mit Erweiterung der Höhlen und Verdickung

besonderen Weite des Eingangs in den Wirbelkanal andererseits. Entstehen dieselben beim Erwachsenen, so handelt es sich sicherlich um eine rein passive Verdrängung der betreffenden Theile aus der Schädelhöhle in den Wirbelkanal.

Entstehen dieselben in der Periode des Gehirnwachstums, so wird neben der passiven Verdrängung wohl auch ein actives Hineinwachsen der betreffenden Theile in den Wirbelkanal statt haben.

Man muss vielleicht auch noch an die Möglichkeit denken, dass, wenn erst bei einem noch wachsenden Individuum eine Zapfenbildung vorhanden ist, durch dieselbe ein stärkeres Wachstum der begrenzenden Knochenwand angeregt wird, wodurch dann wieder die Möglichkeit einer Vergrösserung des Zapfens gegeben ist. Dadurch würde sich das relativ häufige Vorkommen von grossen Fortsätzen beim congenitalen Hydrocephalus erklären lassen.

Jedenfalls aber scheint mir die Beobachtung Chiari's, dass selbst bei hochgradigem Hydrocephalus congenitus häufig keine Zapfenbildung vorhanden war, dafür zu sprechen, dass selbst eine sehr starke und auch schon sehr frühzeitige intracranielle Drucksteigerung allein nicht ausreicht, das Entstehen zapfenförmiger Fortsätze hervorzurufen.

Da natürlich für die Möglichkeit eines Eintretens von Kleinhirnthteilen in den Wirbelkanal die Weite des Foramen magnum von der grössten Bedeutung ist, ein Umstand, der von unserem Fall I besonders klar illustriert wird, so erschien es nicht ohne Interesse, festzustellen, ob sich ein Zusammenhang zwischen Gestaltung des Hinterhauptloches und des Schädeldaches würde nachweisen lassen. Grosse Wahrscheinlichkeit hatte diese An-

der Wandung. Mässig vergrösserte Milz. Abgekapselte käsig-kalkige Heerde in den Lungen. Tuberculose der Lymphknoten in der Umgebung der Trachea. 2 kleine tuberculöse Geschwüre im Darm. Frische Pachymeningitis haemorrhagica interna. Ependymitis granulosa. „Die Flüssigkeit in den Seitenventrikeln ist vermehrt, von leicht gelblicher Färbung.“ Keine Druckerscheinungen an der Convexität. „Das Kleinhirn reicht mit etwa 1 cm langen pyramidenförmigen Fortsätzen, die hinten und seitlich von der Medulla gelegen sind, in den Wirbelkanal hinein.“

nahme deswegen nicht für sich, weil schon Virchow unter den Resultaten seiner Untersuchungen (s. o.) Folgendes hervorhebt:

„Mit grosser Klarheit hat sich aber durch die ganze Reihe unserer Untersuchungen ergeben, dass unter allen Theilen des Schädelgerüsts die Basis und zwar vornehmlich der Wirbelkörper des Grundbeins die grösste Selbständigkeit der Entwicklung und des Wachstums besitzen.“

Die diesbezüglichen Messungen an 150 Schädeln des hiesigen Instituts betrafen Länge und Breite des Schädels und Länge und Breite des Hinterhauptloches, um durch Vergleich der Zahlen eine etwaige Abhängigkeit feststellen zu können.

Zahl	Schädel		Foram. magn.		Schädel- form	Bemerkungen
	Länge	Breite	Länge	Breite		
1.	18,5	14,8	3,5	2,5	m.	
2.	18	13	3,15	2,3	d.	
3.	19	14,25	3,4	3,15	m.	
4.	18 $\frac{1}{4}$	15 $\frac{1}{2}$	3,55	2,95	b.	Erhaltene Stirnnaht.
5.	16 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{1}{4}$	3,0	3,0	b.	Erhaltene Stirnnaht.
6.	17 $\frac{3}{4}$	15	3,25	2,5	b.	
7.	18 $\frac{1}{4}$	13 $\frac{1}{2}$	3,8	3,2	m.	Erhaltene Stirnnaht.
8.	16 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{1}{2}$	3,0	2,8	b.	
9.	17 $\frac{1}{4}$	12	3,35	3	d.	Partielle Synostose der Coronar-, Sagittal- und Lambdanaht, sowie der linken Schuppe.
10.	17 $\frac{1}{2}$	13	3,85	3,3	m.	
11.	17,1	14	3,75	3	b.	Synostose der Sagittal- und Coronarnaht.
12.	18,6	13 $\frac{1}{2}$	4,0	3,75	d.	Synostose der Sagittalnaht.
13.	17	14	3,65	2,85	b.	Synostose der beiderseitigen Sut. mastoideae.
14.	19	14	3,4	3,1	d.	Partielle Synostosen an der Sagittal-, Coronar- und Lambdanaht.
15.	16 $\frac{3}{4}$	15	3,45	3,0	b.	
16.	17 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{1}{4}$	3,75	3,45	m.	
17.	17 $\frac{3}{4}$	14	3,5	3,1	m.	Syn. der Sagittalnaht.
18.	17	13 $\frac{3}{4}$	3,4	3,15	m.	
19.	18 $\frac{1}{2}$	15	3,3	3,4	m.	Part. Syn. der Sagittalnaht.
20.	17 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{1}{2}$	3,35	2,8	m.	Part. Syn. der Lambda-, Coronar- und Sagittalnaht.
21.	18 $\frac{1}{4}$	14 $\frac{1}{2}$	3,45	3,0	m.	Part. Syn. der Sagittalnaht.
22.	18	13 $\frac{1}{2}$	3,4	3,0	m.	
23.	17	13 $\frac{1}{2}$	3,85	3,35	m.	

Zahl	Schädel		Foram. magn.		Schädel- form	Bemerkungen
	Länge	Breite	Länge	Breite		
24.	19 $\frac{1}{4}$	14	3,5	2,85	d.	
25.	17 $\frac{3}{4}$	13 $\frac{1}{2}$	3,5	3,1	m.	
26.	17,8	14	3,85	3,3	b.	
27.	18,1	13 $\frac{3}{4}$	3,7	2,7	m.	
28.	18,5	14	4,25	3,3	m.	
29.	17,8	14	3,4	2,8	m.	
30.	17,7	15	3,5	2,95	b.	
31.	21	16	3,9	3,0	m.	
32.	21 $\frac{1}{2}$	17	4,2	3,25	m.	Erhaltene Stirnnaht.
33.	15 $\frac{1}{2}$	11	1,6	1,1	d.	
34.	18	16	3,5	2,9	b.	
35.	17,6	15	3,9	3,45	b.	Syn. der Sagittal-, Coronar- und mittleren Lambdanaht.
36.	16 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{3}{4}$	2 $\frac{3}{4}$	2 $\frac{3}{4}$	b.	
37.	18,8	15 $\frac{3}{4}$	3,5	2,9	b.	Syn. der Coronar-, Sagittal- und oberen Lambdanaht.
38.	15	12	2,9	2,6	b.	
39.	13	11	2,6	2,1	m.	
40.	14	12	2,85	2,2	b.	
41.	18,2	13 $\frac{1}{2}$	3,5	3,0	m.	
42.	18	12	2,95	2,3	d.	
43.	17,7	14	3,3	2,7	m.	
44.	17,4	13	3,3	2,85	m.	
45.	17	12 $\frac{1}{2}$	3,4	3,2	d.	Syn. der Sagittalnaht.
46.	18 $\frac{1}{4}$	14	3,5	2,9	m.	Syn. des hinteren Abschnitts der Sagittalnaht und der oberen Abschnitte der Lambdanaht.
47.	17 $\frac{1}{2}$	14 $\frac{1}{4}$	3,25	2,7	b.	Erhaltene Stirnnaht.
48.	17 $\frac{1}{4}$	13 $\frac{1}{4}$	3,75	2,9	m.	
49.	19 $\frac{1}{2}$	14 $\frac{1}{4}$	3,3	2,9	d.	Syn. der Sagittalnaht.
50.	17 $\frac{1}{4}$	14	3,65	3,3	b.	Syn. der Sagittal- und Co- ronarnaht.
51.	19	14 $\frac{1}{4}$	3,4	2,7	m.	
52.	16 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{1}{4}$	3,6	2,6	m.	
53.	18	13 $\frac{1}{2}$	3,45	2,9	m.	
54.	17 $\frac{1}{2}$	12 $\frac{1}{4}$	3,5	3,15	d.	
55.	17,6	14 $\frac{1}{2}$	3,25	3,0	b.	
56.	18 $\frac{1}{2}$	12	3,35	3,0	d.	Syn. der mittleren Abschnitte der Coronarnaht und der ganzen Sagittalnaht. Sy- philitische Caries des Stirn- beins.
57.	17 $\frac{1}{2}$	14	3,3	2,7	m.	
58.	17 $\frac{1}{4}$	13 $\frac{1}{2}$	3,45	2,85	m.	

Zahl	Schädel		Foram. magn.		Schädel- form	Bemerkungen
	Länge	Breite	Länge	Breite		
59.	18½	14	3,15	2,8	m.	Syn. der Sagittalnaht und der mittleren Abschnitte der Coronar- und Lambdanaht.
60.	19¾	12	3,75	3,1	d.	
61.	19	14	3,3	2,8	d.	
62.	17	14	3,1	2,75	b.	
63.	17	14	3,25	2,95	b.	
64.	17	14¼	3,3	2,9	b.	
65.	17(?)	12	3,5	3,3	d.	Syphilitische Caries des Stirnbeins.
66.	17½	13	3,5	2,85	m.	Syn. der oberen Coronarnaht und der Sagittalnaht.
67.	18	14	3,55	2,85	m.	Syn. der Sagittalnaht.
68.	17	13	3,6	2,9	m.	
69.	17¼	13¾	3,25	2,85	m.	Erhaltene Stirnnaht.
70.	19¾	13¼	3,7	3,25	d.	
71.	18	14¾	3,35	2,85	b.	
72.	20½	15	3,9	2,8	d.	Syn. der Sagittal- und Lambdanaht, sowie der Sut. mastoid. beiderseits.
73.	19½	13½	3,45	2,75	d.	
74.	16¼	14	2,95	2,95	m.	
75.	17¼	14¼	3,4	2,9	b.	
76.	17,7	12,8	2,55	2,95	d.	
77.	17½	13	3,55	2,75	m.	
78.	18,2	13,6	3,25	2,7	m.	Syn. der linken Sut. mastoidea.
79.	17½	13	3,0	2,65	m.	Syn. des mittleren Abschnittes der Coronarnaht und der beiderseitigen Sut. mastoid.
80.	15	12½	3,7	3,25	b.	Syn. der linken Sut. mastoid.
81.	19,3	14,7	3,9	3,35	m.	
82.	18,6	14½	4,0	2,8	m.	Syn. der Sagittal- und mittleren Abschnittes der Coronarnaht.
83.	19½	14	3,8	3,25	d.	Partielle Syn. der linken Sut. mastoid.
84.	18,3	13½	3,75	3,4	m.	Syn. der Sagittalnaht und der linken Sut. mast.
85.	17,3	12¾	3,4	3,0	d.	Erhaltene Stirnnaht.
86.	19,3	15	3,75	2,9	m.	Syn. der Sagittal- und mittleren Abschnittes der Coronar- und Lambdanaht, sowie der linken Sut. mast.
87.	18¼	13¾	3,45	2,65	m.	Syn. der Sagittal- und mittleren Lambdanaht.
88.	19	14¼	3,55	3,1	m.	

Zahl	Schädel		Foram. magn.		Schädel- form	Bemerkungen
	Länge	Breite	Länge	Breite		
89.	18,2	13,7	3,85	3,2	m.	
90.	18,2	14,8	3,9	3,0	b.	
91.	18,6	14	3,75	3,35	m.	
92.	18	14	3,5	2,8	m.	
93.	18,3	13½	3,45	3,35	m.	Syn. der Sagittal- und Coronarnaht.
94.	18	12,7	3,8	2,9	d.	
95.	17½	13,7	3,2	2,8	m.	Partielle Syn. der beiden Sut. mast.
96.	17,4	13,7	3,6	2,9	m.	
97.	18,3	13½	3,7	2,9	d.	
98.	18,1	14,2	3,25	2,15	m.	Partielle Syn. der Sut. mast.
99.	18,3	15	3,65	3,3	b.	
100.	18,6	14½	3,6	2,9	m.	Erhaltene Stirnnaht.
101.	18	14	3,55	3,3	m.	
102.	17	13,5	3,1	2,85	m.	
103.	17,3	13¾	3,45	2,8	m.	Syn. der Coronar-, Sagittal- und Lambdanaht.
104.	18,3	14½	3,65	3,5	m.	
105.	18,4	14½	3,6	3,2	m.	Syn. der Sagittal- und mittleren Coronarnaht.
106.	16,7	15	3,65	3,1	b.	
107.	18,5	13	3,7	3,2	d.	Syn. des hinteren Abschnittes der Sagittalnaht.
108.	18,7	14½	2,7	2,75	m.	
109.	17,4	15	3,65	2,95	b.	
110.	17,8	13	3,35	2,9	d.	
111.	18,2	14	4,05	3,15	m.	
112.	17,8	14	3,65	2,8	m.	Syn. der Sagittalnaht.
113.	18	15½	4,1	3,3	b.	Syn. der Sagittal- und linken Coronarnaht.
114.	16,6	14½	3,2	2,8	b.	
115.	17,2	14½	3,4	3,1	b.	
116.	19	13¾	3,5	3,15	d.	Syn. der Sagittalnaht.
117.	18,9	15	3,8	3,5	m.	
118.	17,8	14,2	3,1	3,0	m.	Syn. der Sut. mast. rechts.
119.	17,8	15	3,3	3,2	b.	Syn. der Sagittal- und Lambdanaht.
120.	18,7	14	3,75	3,1	m.	Partielle Syn. der Sagittal- und Coronarnaht.
121.	19,4	14	3,45	2,9	d.	Syn. der Sagittalnaht und der beiden Sut. mast.
122.	19,5	14¾	3,9	3,3	m.	Syn. der beiden Sut. mast.
123.	17,5	15	4,15	3,0	b.	Erhaltene Stirnnaht.
124.	19	14½	4,2	3,55	m.	

Zahl	Schädel		Foram. magn.		Schädel- form	Bemerkungen
	Länge	Breite	Länge	Breite		
125.	18,8	14	3,4	3,15	m.	
126.	18,2	14,4	3,5	3,2	m.	
127.	18,2	14,4	4,6	3,45	m.	
128.	18,7	14,7	3,94	3,9	m.	
129.	18,5	14,5	3,4	2,95	m.	
130.	18,2	14 $\frac{1}{2}$	3,7	3,5	m.	Syn. der Sagittalnaht.
131.	18	14,5	3,55	2,95	m.	Syn. der Sagittal- und Coronarnaht und der beiden Sut. mastoid.
132.	17,7	14 $\frac{1}{4}$	3,7	3,1	b.	Syn. des hinteren Abschnittes der Sagittalnaht.
133.	18,5	15	3,35	3,1	m.	
134.	18,6	14	3,85	2,95	m.	
135.	17,8	14 $\frac{1}{2}$	3,85	3,75	m.	
136.	18	14,8	4,25	3,25	b.	
137.	17	13	3,6	2,95	m.	
138.	17 $\frac{1}{2}$	13,7	3,9	3,35	m.	
139.	18,6	14,2	3,45	2,9	m.	Syn. der beiden Sut. mast.
140.	19	14	3,9	3,1	d.	Syn. der mittleren Coronarnaht und des hinteren Abschnittes der Sagittalnaht.
141.	18,5	14 $\frac{3}{4}$	3,75	3,2	m.	Syn. der mittleren Coronar- und der hinteren Sagittalnaht.
142.	17,6	14,7	3,5	3,05	b.	
143.	16,4	14	3,55	3,0	b.	Syn. der Sagittalnaht, der mittleren Abschnitte der Coronar- und Lambdanaht und der beiden Sut. mast.
144.	18,9	15,2	3,8	2,9	m.	
145.	18 $\frac{1}{2}$	14	4,05	2,95	m.	
146.	17,8	14 $\frac{1}{4}$	3,4	3,0	m.	Syn. der Sagittalnaht.
147.	17,8	13 $\frac{1}{2}$	3,6	2,9	m.	Syn. der Sagittal- und Coronarnaht.
148.	17,1	14 $\frac{1}{4}$	3,65	2,95	b.	
149.	19,1	14	3,6	3,45	d.	Syn. der Sagittalnaht und der mittleren Abschnitte der Coronar- und Lambdanaht.
150.	18	14	3,3	3,0	m.	

Eine Durchsicht der Tabelle ergibt, dass auch diese Messungen nur dazu dienen können, die alte Virchow'sche Meinung von der selbständigen Bildung der Schädelbasis, in diesem Falle des Hinterhauptloches, zu bestätigen.