

XXXII.

Aus der psychiatrischen Klinik der Universität Tübingen. **Ueber einen Fall von Knickung der Medulla oblongata und Theilung des Rückenmarkes¹⁾.**

Von

Dr. Hans Gudden,

Privatdocent an der Universität München.

(Hierzu Tafel XXIV—XXVII.)



M. H.! Im Nachfolgenden erlaube ich mir, Ihnen über eine eigenartige Missbildung des Centralnervensystems zu berichten, welche ich bei einem neugeborenen hydrocephalischen Mädchen vorfand. Obwohl mir, da das Kind aus dem auswärtigen Material des pathologischen Institutes zu Berlin stammte, jedwede anamnestiche Daten über die Mutter wie darüber, ob die Frucht nach der Geburt noch einige Zeit lebte, fehlen, bietet das anatomische Ergebniss allein doch grosses Interesse. Jedenfalls war das Kind nahezu ausgetragen. Die Körperlänge der Leiche betrug 44 Ctm., der Kopfumfang 38 Ctm., der grosse schräge Durchmesser 18 Ctm. Der Brustkorb war rachitisch verbogen, beiderseits bestand Klumpfuss und zwar rechts ausgeprägter als links. Vom untern Drittel der Brustwirbelsäule abwärts war eine mehr und mehr sich verbreiternde Rachischisis vorhanden, doch waren die Spalten der Wirbelbogen von einer derben fibrösen Haut überspannt bis zu den Lendenwirbeln, wo das Rückenmark offen zu Tage trat, ohne dass es aber — wenigstens nicht am Cadaver — einen Geschwulstsack bildete.

Nach Eröffnung des Wirbelcanales präsentirte sich das Rücken-

1) Nach einem auf der Versammlung der Südwestdeutschen Neurologen und Irrenärzte in Baden-Baden am 6. Juni 1896 gehaltenen Vortrage.

mark nicht in seiner gewöhnlichen Form mit den gesetzmässigen An- und Abschwellungen, sondern als eine Art Keil, welcher in der Höhe des Ueberganges in die Medulla oblongata ausserordentlich dick, sich weiter nach unten umsomehr zuspitzte. Von einer Lumbalintumescenz war fast nichts zu bemerken.

Bei Herausnahme des Gehirnes entleerte sich reichliche Flüssigkeit aus dem beträchtlich dilatirten dritten Ventrikel. Der Balken zeigte sich nur ganz rudimentär entwickelt und so dünn, dass schon leichtes Auseinanderklaffen der Hemisphären weite Risse bewirkte. Die Hirnwindungen waren platt abgeflacht.

Hirnstamm und Rückenmark wurden in Müller'scher Flüssigkeit gehärtet, danach in Celloidin eingebettet und in Serie geschnitten. Bei der mikroskopischen Untersuchung stellte sich folgendes heraus:

Der Unterwurm des Kleinhirns ist in die stark erweiterte Höhle des vierten Ventrikels hineingewuchert (Fig. 1—4) und von den Gefässschlingen des Plexus chor. med. derart durchsetzt und umflochten, dass seine ursprüngliche Structur kaum noch erkennbar ist. Nur vereinzelte runde mit groben Fettkörnchenzellen erfüllte Inseln sowie einige wohl der Lingula und dem Velum medullare post. angehörige Bänder sind übrig geblieben.

Diese extraorbitante Gefässwucherung hat ihre Druckwirkung nach allen Richtungen ausgeübt. So in erster Linie auf die erhaltenen Theile des Kleinhirns selbst, welches sammt seinen Stielen ein gut Stück dorsal- und proximalwärts sich verschoben hat und dessen linke Hemisphäre sammt dem Brückenarm gegenüber der rechten entschieden weniger entwickelt ist. Nach den Seiten hin äussern sich die Folgen des Druckes durch eine Verkümmernng beider Corp. restiform. und zwar wider Erwarten namentlich des rechten, was durch eine nachher zu schildernde Höhlenbildung bedingt ist. Kleinhirn und Brücke, durch die dazwischen liegende Wucherung weit voneinander getrennt, nehmen sich aus wie ein Ballon mit tief herabhängendem Körbe (Fig. 1). Während sonst beim Neugeborenen die in Medulla oblong. und Pons entspringenden Hirnnerven bei Weigert'scher Färbung schon scharf und kräftig hervortreten, sind sie hier blasse unscheinbar Stränge. Die Nn. acustici sind beiderseits, namentlich links, atrophisch.

Der vierte Ventrikel ist von den massenhaften Gefässschlingen des Unterwurms und des Plexus choroid. völlig ausgefüllt (Fig. 1—4). Sie erstrecken sich zapfenartig bis in den Centralcanal hinein, so dass es zu einer frühzeitigen Eröffnung desselben gekommen ist. Der Hauptzug der Gefässschlingen richtet sich, wie Serienschritte lehren, gegen die rechte Hälfte des Ventrikelbodens. Dadurch, dass einige Sprossen

nach dessen lateralen Winkel vordringen, geben sie zur Bildung eines sich zwischen Solitär Bündel und Corp. restif. beziehungsweise aufsteigender Trigeminiwurzel sich eingrabenden Canales Veranlassung. Anfänglich communicirt der Canal mit dem Ventrikel und sind seine Wandungen streckenweise mit Epithel ausgekleidet. Weiter distal schnürt er sich ab, wird zu einer vom Narbengewebe umschiedeten Höhle, die etwa in den Ebenen des distalen Olivenbeginnes aufhört (Fig. 3—4). Die Gefässwände in der Umgebung, besonders an der Basis der Höhle sind zellig infiltrirt. In Folge der Höhlenbildung sind die rechten Hinterstrangsreste nicht nur noch mehr reducirt als die linken, sondern es fehlen auch die *Fibrae arcuatae int.* derselben Seite fast ganz und die Zwischenolivenschicht oder Schleife der entgegengesetzten Seite ist wesentlich verschmälert. Erst nach dem Ende der Höhle unterhalb der Oliven treten auch rechts spärliche Bogenfasern auf. Die Olivenkerne selbst weisen in ihrem Umfang keine beträchtliche Differenz auf. Im centralen Höhlengrau des vierten Ventrikels finden sich beiderseits zahlreiche Hämorrhagien. Ventral zwischen den Pyramiden drängt sich die durchgängig verdickte und ausserordentlich gefässreiche Pia mater in breiten Zügen nach dem Innern und entsendet in der Raphe fast bis zur Spitze des Ventrikels starke gefässhaltige Fortsätze (Fig. 4).

Sehr eigenartig ist das Bild, welches die Schnitte von der Pyramidenkreuzung ab ergeben (Fig. 5—10). Aus Gründen, die später erörtert werden sollen, wandelt sich die bisher frontale Schnittrichtung allmählig in eine schräg horizontale um, so dass ausser dem centralen Höhlengrau und den Hinterstrangresten lateralwärts zuerst links, dann auch rechts die graue Substanz eines Hinterhornes auftritt und ventralwärts die graue Substanz der Vorderhörner nebst Anlage der Vorderstränge. Die schräghorizontale Schnittrichtung bringt es mit sich, dass die Fasersysteme und grauen Massen sämmtlich der Länge nach getroffen sind. In der Mitte zwischen dem ganzen Längsverlauf der grauen Vorderhörner zieht sich auf 6—8 Schnitten ein schmaler Centralcanal hin, den man etwas weiter distal spurenweise in den ventralen Winkel des 4. Ventrikel einmünden sieht.

Schon in der Höhe der Pyramidenkreuzung bemerkt man, dass die ventrale Partie, welche die neu aufgetretenen Vorderhörner und Vorderstränge umfasst, etwas eingeschnürt ist. Die Einschnürung wird in den folgenden 80—100 Schnitten unter gleichzeitig fortschreitender Ausbildung der ventralen Partie immer stärker. Das Resultat ist schliesslich, dass wir 2 vollkommen von einander getrennte Querschnitte vor uns haben, von denen der dorsale grössere seinem Aus-

sehen nach der Medulla oblongata, der ventrale kleinere dem mittleren Halsmark entspricht (Fig. 8—10). Die letztere Höhe lässt sich ausserdem daraus ziemlich genau bestimmen, dass das Erscheinen des N. accessorius unterhalb der Abschnürung fällt (Fig. 8).

An der Abschnürung nimmt die weiche, jedoch nicht die harte Hirnhaut Theil. Die Gefässe der Pia mater sind prall gefüllt. Während des ganzen Vorganges erleiden hauptsächlich der Centralcanal und die Hinterstrangreste des dorsalen Querschnittes mannigfache Umgestaltungen. Der Centralcanal hatte sich mit Beginn der Einschnürung geschlossen und bietet in seiner Configuration wie seiner Ausdehnung noch vollkommen embryonale Verhältnisse. Seine Umgebung ist von zahlreichen Blutpunkten besät, die Gefässe zeigen zum Theil die schon einmal betonte zellige Infiltration in die Nachbarschaft. Es bilden sich Höhlen aus, die sich endlich mit dem Lumen des Centralcanales zu einem grossen Hohlraum vereinigen, welcher theils mit Epithel, theils mit Narbengewebe ausgeschlagen ist.

Die Hinterstrangreste des dorsalen Querschnittes verlassen ihren Standplatz, um im medial- und ventralwärts gewandten Bogen in den neu sich bildenden ventralen Querschnitt einzustrahlen und sich dort an normaler Stelle als Hinterstränge zu etabliren. Neben diesen neu zugeführten Hintersträngen besitzt der ventrale Querschnitt gleichzeitig eigene Hinterstränge, die anfänglich ganz lateral für sich auf jeder Seite liegen, darauf sich mehr und mehr einander nähern und mit den vom dorsalen Querschnitt stammenden Hintersträngen sich verschmelzen (Fig. 6—9).

Nach vollendeter Abschnürung sind die beiden Querschnitte noch etwa durch eine 0,6 Ctm. lange Strecke nebeneinander zu verfolgen. Dabei verödet und verkleinert sich der dorsale Querschnitt immer mehr, bis er gänzlich verschwindet, während umgekehrt der centrale Querschnitt zunehmend an Umfang und normaler Form gewinnt. Allerdings constatirt man von vornherein eine Ungleichheit der beiden Hälften des centralen Querschnittes zu Ungunsten der rechten, was offenbar, wie Fig. 8 und 9 lehren, durch das Herüberhängen des dorsalen Querschnittes nach rechts bedingt ist. Wenn nach dem Verschwinden des letzteren keine Erholung der rechten Hälfte eintritt, sich ihr Volumen vielmehr noch deutlicher vermindert, so hat dies, wie wir sogleich erfahren werden, seine bestimmten Gründe. Im übrigen sind auffallender Weise gerade die aus dem rechten Hinterstrang nach der grauen Substanz sich einsenkenden Fasern etwas zahlreicher und erscheinen auch ihre Markscheiden intensiver gefärbt. Beiderseits trifft man im oberen

und mittleren Brustmark in der grauen Substanz vereinzelte kleine Blutungen an.

Im unteren Brusttheil, wo ja die Spaltung der Wirbelbogen einsetzte, machen sich in rascher Folge abermals Modificationen geltend (Figur 11—16), welche zuerst die Gesamtconfiguration des Rückenmarkquerschnittes betreffen. Der Sulcus lat. dorsalis und ventralis beginnen beiderseits tief einzuschneiden und bald nachdem markieren sich dazu eine Reihe kleinerer Einbuchtungen. Hand in Hand damit geht eine entsprechende Formveränderung der grauen Substanz. Ausserdem gewahrt man eine Vermehrung des gliösen Gewebes um den Centralcanal herum vorwiegend gegen den rechten Hinterstrang hin. Dadurch wird erst der rechte, dann auch der linke Hinterstrang gegen die Peripherie verschoben und beide weichen auseinander. Das gliöse Gewebe selbst löst sich alsbald (8 Schnitte nach seinem ersten Auftreten) in eine Höhle auf, welche sich mit dem bis dahin nicht wesentlich erweiterten Centralcanal verbindet und zum Theil von dessen Epithel ausgekleidet ist (Fig. 14). Wie schon bei der Spaltbildung in der Medulla oblongata fällt auch an dieser Stelle wieder die Infiltration der Gefässe im Bereich des gliösen Gewebes und in der Umgebung der Höhle auf.

Nachdem das Terrain so durch das Auseinanderweichen der Hinterstränge und die Höhlenbildung präparirt ist, verbreitern sich hintere und vordere Fissur, in welche die Pia mater kräftige Falten hineinsendet (Fig. 15). Indem dieselben sich entgegenwachsen, bringen sie die Trennung des Rückenmarkes in zwei Hälften zu Stande. Gleichzeitig versieht sich jede Hälfte — die rechte allerdings weit weniger ausgeprägt als die linke — mit je einem zweiten Hinterhorn und Vorderhorn und zwar in folgender Weise: die Dislocirung der Hinterstränge zwingt die graue Substanz jedes Hinterhorns sich dem anzupassen und so umfasst sie denn gabelförmig ihren Hinterstrang. So entsteht das Bild eines doppelten Hinterhorns. Anders verhält es sich mit der grauen Substanz des Vorderhorns. An der Grenze der vorderen Commissur, da wo in der Norm die Aeste der Art. spin. centralis sich theilen, um in das Innere einzudringen, faltet sich die Pia mater ein, producirt zwei neue vordere Fissuren, welche ihrerseits Verdoppelung jedes Vorderhorns bewirken. Wenn man die Zeichnung (Fig. 16) um einen Viertelquadranten dreht, gewinnt man den Eindruck, als ob jede Hälfte ein selbstständiges, freilich nicht symmetrisches Rückenmark darstellte. Für die an sich schon sehr reducirte rechte Hälfte stimmt das aber keineswegs, denn nur aus dem ursprünglichen Vorder- und Hinterhorn treten Wurzeln aus und ein. Dagegen bietet

die linke Hälfte eine bessere Compensation dar. Dort entspringen und münden kräftige Wurzeln zwar auch nur im ursprünglichen Vorder- und Hinterhorn, aber auch aus dem neugestalteten Vorder- und Hinterhorn gehen wenigstens einige spärliche Faserbündelchen hervor.

Bald nach der Zweitheilung des Rückenmarkes verkümmert die rechte Hälfte ganz und verschwindet, während die linke unter weiterer Annäherung an die normale Form sich fortsetzt (Fig. 17—20). Erst im Sacralsegment verliert sich diese, vermehrte und ausgedehnte Blutungen mit Erweichungen im Centrum werden schliesslich vorherrschend (Fig. 21).

Die Gesamtmfläche grauer und weisser Substanz nimmt nach der Zweitheilung erheblich ab. Der Querschnitt der erhaltenen linken Hälfte erreicht auch im Bereich der Lendenanschwellung nicht das Volumen, welches sie vor der Theilung besass. Der Centralcanal theilt sich in je ein Rohr für jede der beiden Hälften. Je näher man dem Sacralabschnitt kommt, desto mehr rückt der Centralcanal aus der Mitte nach der Peripherie, tritt zuletzt frei an dieser zu Tage.

Doppelbildungen oder wie besser zu sagen wäre, Theilungen des Rückenmarkes in seinen unteren Partien sind nicht allzuselten. In der Mehrzahl combiniren sie sich, wie dies v. Recklinghausen¹⁾ in einer fundamentalen Arbeit hervorgehoben hat, mit Spina bifida und Hydrocephalus. Das ist auch hier der Fall. Die Art der Theilung ist natürlich je nach der erregenden Ursache, die meist in einer Entwicklungshemmung zu suchen ist, sehr variabel. Die Verlagerung der Hinterstränge und damit die Rangirung der grauen Substanz scheint mir, soweit ich die Zeichnungen aus der Literatur überblicke, am häufigsten für die Anlage eines zweiten Hinterhornes bestimmend zu sein.

Die Bildung zweier Vorderhörner aus einem durch Einstülpung der Pia mater parallel der vorderen Commissur haben bereits Miura²⁾ und Steiner³⁾ beobachtet⁴⁾.

1) v. Recklinghausen, Untersuchungen über Spina bifida etc. Virchow's Archiv Bd. 105.

2) Miura, Zur Genese der Höhlen im Rückenmark. Virchow's Archiv Bd. 117.

3) Fr. Steiner, Ueber Verdoppelung des Rückenmarkes. Inaug.-Diss. Königsberg 1895.

4) Durchaus ähnlich der von uns beschriebenen Doppelbildung im Rückenmark ist ein in der Wiener medic. Wochenschrift vom 29. Februar 1898 von Theodor publicirter Fall.

Besonderes Interesse verdient der Befund im Kleinhirn, in der Medulla oblongata und dem Cervicalmark. Was zunächst die Wucherung des Unterwurms vom Kleinhirn anlangt, so hat solche Chiari zuerst in einer vorläufigen Mittheilung¹⁾ aus dem Jahre 1891 und neuerdings, 1895, in einem ausführlichen Werke²⁾ „Veränderungen des Kleinhirns, des Pons und der Medulla oblongata in Folge congenitaler Hydrocephalie des Grosshirns“ beschrieben und dieselben in vier Typen gegliedert. Unser Fall wäre dem zweiten Typus zuzurechnen, nämlich der „Verlagerung von Theilen des Unterwurmes resp. auch des Pons und der Medulla oblongata in den Wirbelcanal und Verlängerung des vierten Ventrikels in den Wirbelcanal“. Unter den Beobachtungen Chiari's befindet sich eine, welche mit der unseren grosse Aehnlichkeit hat. Es handelt sich um ein 3 Tage altes, mit Hydrocephalus, Spina bifida und Hakenfüssen behaftetes Mädchen (Fall XVI.), bei welchem das Kleinhirn überhaupt nur noch durch den Unterwurm repräsentirt wurde, welcher sich sammt der Tela choroidea in die stark dilatirte Höhle des vierten Ventrikels einlagerte und conisch zugespitzt, sich bis zur Höhe des 5. Cervicalnerven erstreckte. „Die genannte Höhle“, fährt Chiari wörtlich fort, „welche sozusagen einen verlängerten vierten Ventrikel darstellt, geht in der Höhe des ersten Cervicalsegmentes des Rückenmarkes in den gewöhnlich weiten Centralcanal der Medulla spinalis über, entsendet aber von da einen blindsackförmigen Anhang an der dorsalen Seite der Medulla spinalis nach abwärts bis in die Höhe des unteren Randes des ersten Brustwirbelkörpers. In diesem blindsackförmigen Anhang befindet sich das conische untere Ende des Kleinhirnzapfens“. Sodann bespricht er das „sehr eigenthümliche Verhalten“ der oberen Enden der Hinterstränge, „indem diese gerade unter der Communicationsstelle zwischen der das Kleinhirnrudiment enthaltenden Verlängerung des 4. Ventrikels und dem Centralcanale der Medulla cervicalis, also entsprechend der Grenze zwischen 1. und 2. Cervicalsegmente des Rückenmarkes sich nach rückwärts krümmen und in die ventrale Wand des blindsackförmigen Anhanges des 4. Ventrikels eintreten, woselbst sie rechts und links von der Mittellinie gelagert, ihre Kerne formiren. Nach abwärts lassen sich diese umgebogenen Hinterstränge in der ventralen Wand des blindsackförmigen Anhanges des 4. Ventrikels

1) Chiari, Ueber Veränderungen des Kleinhirns in Folge von Hydrocephalie des Grosshirns. Deutsche med. Wochenschr. 1891. Bd. 42.

2) Derselbe, Dasselbe. Separat-Abdruck aus den Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu Wien, 1895.

bis in die Höhe des Abganges des 5. Cervicalnervenpaares verfolgen. Die Medulla spinalis ist dabei in ihrer oberen Hälfte verkürzt“.

Ich glaube, man muss einräumen, dass die Ausführungen Chiari's nichts weniger als eine befriedigende Erklärung enthalten. Nach meiner Ansicht liegt sowohl in seinem Fall XVI. wie in meinem eine Abknickung der Medulla oblongata vor. Durch Darstellung des Vorganges im Sagittalschnitt (Fig. 22) wird der Sachverhalt mit einem Schlage klar. Durch die sich vollziehende Abknickung (welche sich, wie das frühere Sichtbarwerden der grauen Substanz links beweist, mit einer Torsion um die Axe verknüpft), sehen wir die Aenderung von der frontalen in die schräg horizontale Schnittebene erzeugt und vor Allem das Einschwenken der Hinterstrangreste vom dorsalen in den ventralen Querschnitt auf höchst natürliche Weise vor sich gehen. Die in dem letzteren primär vorhandenen, durch den Eintritt hinterer Wurzeln gebildeten Hinterstränge mussten in Folge der vom dorsalen Querschnitt ausgeübten Compression und wegen des Einbiegens der dorsalen Hinterstränge auseinanderweichen.

Worauf beruht nun die nachgewiesene Abknickung des Rückenmarkes, und welche Folgen dürfen wir ihr zuschreiben?

Wir constatiren den Knickungsprocess an einer Stelle, wo bereits entwicklungsgeschichtlich eine Krümmung, die Nackenkrümmung existirt. Treten Störungen im Knochenwachsthum auf und solche waren ja, wie aus dem verbildeten Brustkorb und der Kyphose des Mädchens leicht hervorgeht, unverkennbar, so können die entwicklungsgeschichtlichen Krümmungen direct einen Prädilectionspunkt für secundäre Hemmungen, Verkürzungen, Abschnürungen und dergl. im Medullarrohr abgeben. Ich stütze mich mit dieser Annahme auf Lebedeff¹⁾, der in seinen Untersuchungen über Anencephalie und Spina bifida für das ursprüngliche Entstehen von eben genannten Veränderungen in dem Medullarrohr und der Medullarplatte starke Verkrümmungen des Embryokörpers verantwortlich macht. Die Abknickung am distalen Ende der Medulla oblongata fasse ich demnach als einen secundären, durch Wirbelsäulenerkrankung an entwicklungsgeschichtlich bedeutsamem Ort ausgelösten Vorgang auf.

Wir haben gesehen, dass oberhalb der Abknickung der Centralcanal und demnächst der 4. Ventrikel stark dilatirt sind, während un-

1) Lebedeff, Ueber die Entstehung der Anencephalie und Spina bifida bei Vögeln und Menschen. Virchow's Archiv Bd. 86.

terhalb der Centralcanal nicht vergrössert ist. Wenn auch durch die Knickung die Communication des Cerebrospinalliquors sehr erschwert oder gar völlig unterbrochen gewesen sein müsste, vermag diese Unterbrechung allein schwerlich die hochgradige Ansammlung des Hirnwassers durch Stauung veranlasst haben; dagegen musste die die Abknickung des Rückenmarkes begleitende Einfaltung der weichen Hirnhaut und die hiermit verbundene Compression ihrer zahlreichen venösen Gefässe mit Nothwendigkeit eine Vermehrung und Stauung der Cerebrospinalflüssigkeit produciren und sie gab jedenfalls auch zu der gewaltigen Choroidalzottenwucherung im Unterwurm des Kleinhirns den Anstoss. Somit haben wir es nicht, wie Chiari will, mit Veränderungen des Kleinhirns etc. in Folge congenitalen Hydrocephalus zu thun, sondern beide haben ihre gemeinsame Ursache in den mit der Abknickung verbundenen Hemmungen des Kreislaufes.

Haben sich die central von der Abknickung des Rückenmarkes ausgebildeten Veränderungen als eine unmittelbare Folge derselben herausgestellt, so tragen die caudalen Anomalien, die Spina bifida und die Zweitheilung des Rückenmarkes mehr indirecten Charakter. Wenn in einer frühen Fötalperiode sich erst übermässige Krümmung der Wirbelsäule, darauf Knickung des Rückenmarkes, im Anschluss daran Hydrocephalus entwickelt hat, so genügt schon der fortgesetzt thätige mechanische Zug der schweren oberen Theile, um den Schluss der unteren Wirbelbogen zu verhindern. Der Mangel der dorsalen Knorpeldecke wird aber seinerseits in der wachsenden Medullarplatte die Tendenz nach Theilung hervorrufen. Lebedeff hat sich in geistvoller Weise bemüht, all die Momente, die bei Entwicklung der Spina bifida eine Rolle spielen, experimentell und physikalisch nachzuahmen. Für die Zweitheilung ist ausser den angeführten Gründen ferner wohl massgebend gewesen, dass die rechte Rückenmarkshälfte in Folge der stärkeren Belastung von Seiten des dorsalen Querschnittes überhaupt schwächer und weniger widerstandsfähig war. Ihre unterhalb der Compression noch zunehmende Volumensverringering hängt mit dem vorzeitigen Aufhören (im unteren Brusttheil) zusammen.

Bevor ich schliesse, möchte ich noch mit einigen Worten der mehrfachen Höhlenbildungen gedenken, die in unserem Falle vorkamen. Soweit sich aus einer einzigen Beobachtung überhaupt Schlüsse ziehen lassen, bestätigt sich die Angabe Schlesinger's¹⁾, wonach bei der Syringomyelie die partielle Auskleidung der Höhlenwand mit Centralcanalepithel sehr häufig ist. Schlesinger legt für das Zustandekom-

1) Schlesinger, Die Syringomyelie. Leipzig und Wien 1895.

men der Höhlen den Gefässalterationen (hyaliner Natur) grossen Werth bei und betont, dass dieselben bereits beim Eintritt der Arterien in das Rückenmark wahrnehmbar sind. In unserem Fall liess sich nur Gefässinfiltration in der unmittelbaren Nachbarschaft der Hohlräume nachweisen. Vermuthlich handelt es sich mehr um eine vom Druck und den Zerfallsproducten ausgehende Reizerscheinung als um eine primäre Erkrankung der Gefässe. Zur Erweiterung der Höhlen mögen diese Alterationen viel beitragen. Für die Localisation mancher Höhlen- und Spaltbildungen scheint mir die Existenz embryonal präformirter, in späteren Stadien sich mehr oder weniger verwischender Gliasepten bestimmend zu sein. So weist der Boden des 4. Ventrikels noch im 7. bis 8. Fötalmonat stets an gleichen Stellen wiederkehrende, mit Epithelüberzug versehene Einsenkungen auf, welche zuweilen so tief einschneiden, dass der Ventrikelboden aus grösseren und kleineren Höckern zusammengesetzt erscheint. Mit Rücksicht auf diese fötalen Zustände ist es wohl kein Zufall, wenn die Bilder von Spalt und Höhlenbildung in der Medulla oblongata untereinander oft eine auffallende Aehnlichkeit darbieten.

Erklärung der Abbildungen (Taf. XXIV—XXVII.).

Die Figuren sind mit Ausnahme von Fig. 1 und 22 sämmtlich mittelst des Edinger'schen Zeichenapparates angefertigt worden. Zur besseren Orientirung findet man die einzelnen abgebildeten Höhen aus dem Bereiche der Abknickung an dem schematisch gehaltenen Sagittalschnitt Fig. 22 durch Querstriche markirt.

Fig. I. liegt etwas proximal von den Querschnittsebenen des N. facialis und lässt die Wucherung im Unterwurm des Kleinhirns in grosser Ausdehnung erkennen. Die Brücke ist ausserordentlich abgeplattet.

Fig. II. Schnitt durch die Medulla oblongata in der Höhe des Vagusaustrittes. Die schwächtigen Vagusfasern sind beiderseits sichtbar. Die Pyramiden noch marklos. Die Wucherung des Unterwurmes vom Kleinhirn füllt den 4. Ventrikel vollkommen aus.

Fig. III. Schnitt aus der Gegend der grössten Ausdehnung der Oliven. Beginn der Spaltbildung. *Fibrae arcuatae internae* rechts fehlend, Schleife links schmaler.

Fig. IV. Etwas distaler als die vorige. Der Spalt ist zur Höhle geworden. Der Zapfen ist nicht detaillirter ausgeführt, da er beim Schneiden der Präparate von hier ab stets ausfiel.

Fig. V. Schnitt aus der Pyramidenkreuzung. Auftreten der grauen Substanz eines Hinterhorns links, Auftreten der Vorderhörner und Vorderstränge.

Fig. VI. Der Centralcanal eben geschlossen. Der dorsale Querschnitt beginnt in den ventralen überzugehen.

Fig. VII. Einschwenken der linken Hinterstrangreste des dorsalen Querschnittes in den ventralen. In derselben Weise folgen etwas distal die rechten Hinterstrangreste nach.

Fig. VIII. Aus der Höhe des N. accessorius, dessen Fasern links angedeutet sind. H. = Hohlraum, theilweise mit Epithel ausgeschlagen.

Fig. IX. Successive Verkleinerung des dorsalen Querschnittes mit wachsenden Hohlräumen, successive Vergrößerung des ventralen Querschnittes, dessen rechte Hälfte stets weniger entwickelt ist.

Fig. X. Schnitt nahe über dem Ende des dorsalen Querschnittes.

Fig. XI. Schnitt aus dem oberen Brustmark. Die aus dem rechten Hinterstrang in die graue Substanz einstrahlenden Faserbündel hier wie in den folgenden Schnitten schärfer ausgeprägt und zahlreicher als links.

Fig. XII—XV. zeigen die Vorbereitungen zur Zweitheilung des Rückenmarkes.

Fig. XVI. Vollendete Theilung des Rückenmarkes. In beiden Hälften, namentlich links, bereits Anlage eines zweiten Hinter- und Vorderhorns.

Fig. XVII—XX. stellen das Verhalten der linken Rückenmarkshälfte bis zum Lendenmark dar.

Fig. XXI. aus dem Sacralmark.

Fig. XXII. Schematisch construirter Sagittalschnitt. Die den 4. Ventrikel ausfüllende Wucherung des Kleinhirnnunterwurm ist gestrichelt angegeben. In rother Farbe ist der Aquaeductus Sylvii, der vierte Ventrikel und der Centralcanal gehalten. Auf der Höhe der Abknickung sieht man den Centralcanal des dorsalen Querschnittes sich zunehmend erweitern. Die in lateraleren Ebenen befindlichen Hinterstränge sind ebenfalls eingezeichnet. Man ersieht daraus, wie das Einschwenken der Hinterstränge des dorsalen Querschnittes in den ventralen ohne eigentliche Verschiebung vor sich geht, da die einander zugekehrten Ränder des dorsalen und ventralen Querschnittes ja dorsale Flächen darstellen.

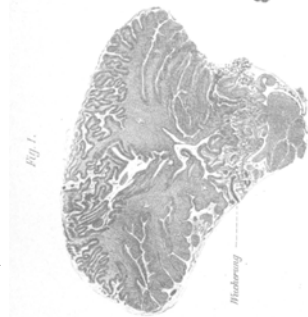


Fig. 1.

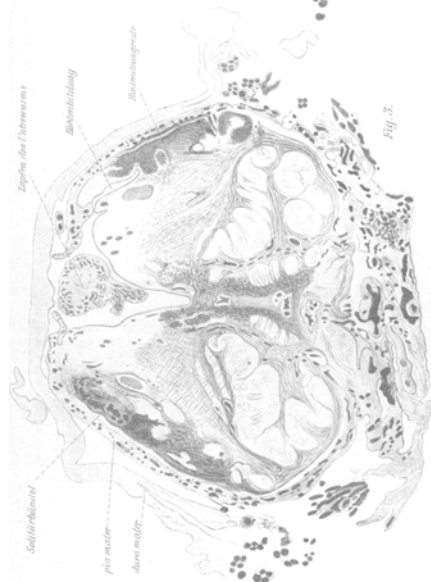


Fig. 2.

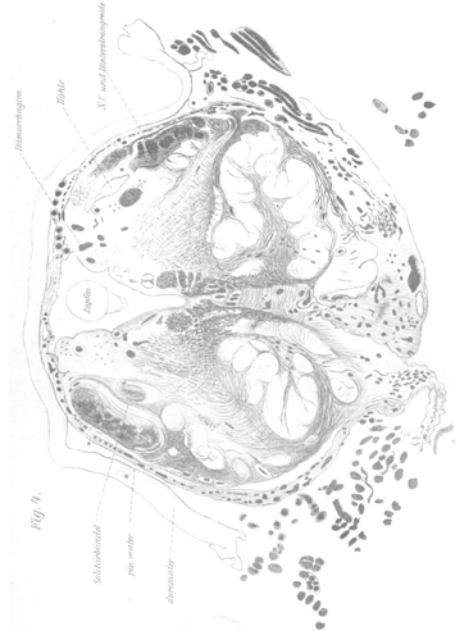


Fig. 3.

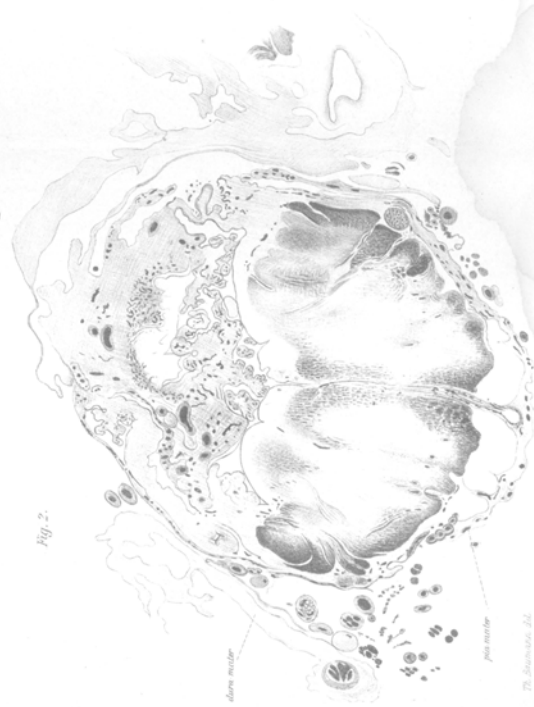


Fig. 4.

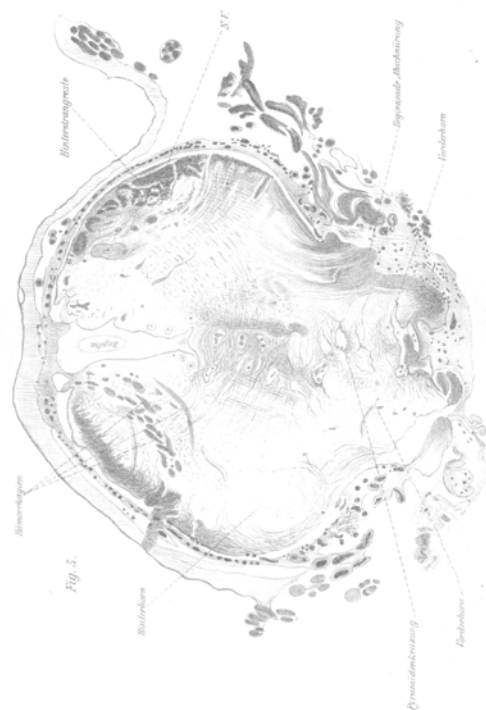


Fig. 5.



Fig. 6.

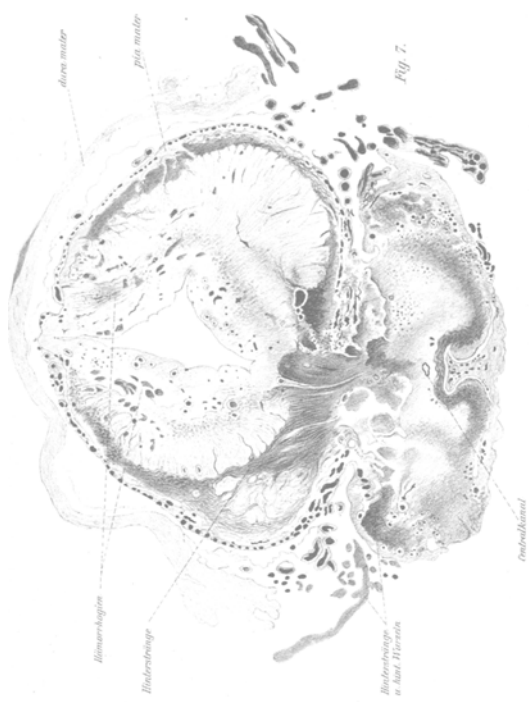


Fig. 7.

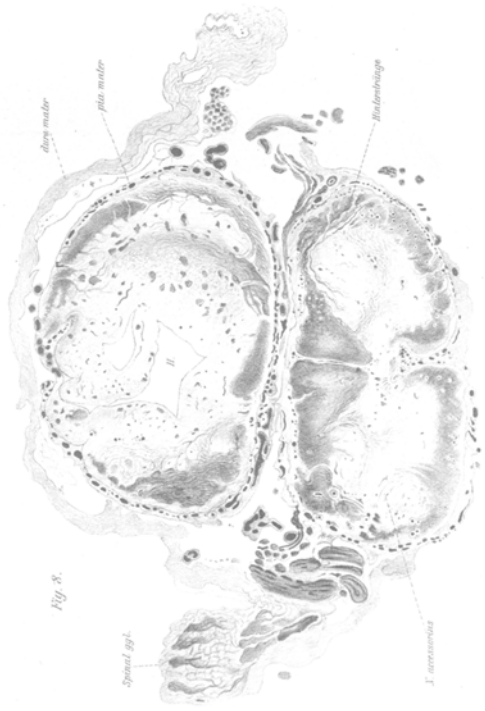


Fig. 8.

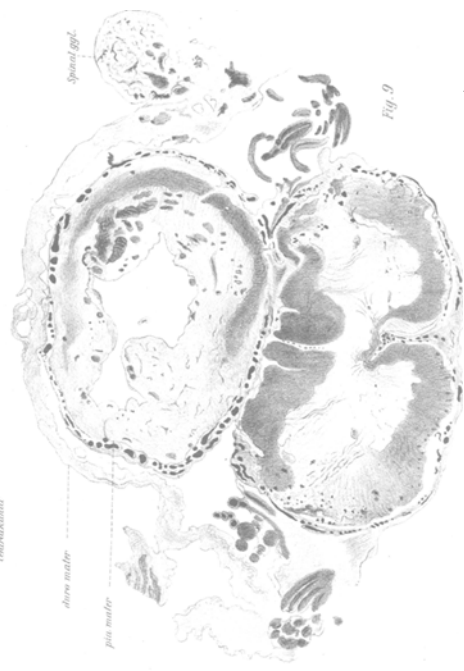


Fig. 9.

