

(Aus dem II. anatomischen Institut der Universität Wien. — Vorstand: Prof. Dr. F. Hochstetter.)

Über einen Fall von Hypoplasie des Balkens an einem *in situ* gehärteten Gehirn eines Neugeborenen.

Von
Heinrich v. Hayek, Rostock.

Mit 5 Textabbildungen.

(*Ein gegangen am 14. Mai 1929.*)

Die Zahl der bisher beobachteten Gehirne mit „partiellem“ oder vollständigem Balkenmangel ist eine ziemlich große. *Banchi* gibt im Jahre 1904 eine Zusammenstellung von 61 bis dahin veröffentlichten Fällen, seither wurden, soweit ich die Literatur übersehe, noch 11 Fälle beschrieben, somit erscheint bisher die Beobachtung von 72 Fällen im Schrifttum niedergelegt. Ein gutes Schrifttumverzeichnis bringen auch die neuesten Arbeiten von *Hecker* (1925) und *Rogalski* (1925). Unter den Fällen von sog. partiellem Balkenmangel finden sich auch einzelne, in denen nicht nur ein Rostrum und Genu unterschieden werden kann, sondern, so wie in dem Falle von *Sander* (1868 (vgl. S. 777), auch ein vom Genu dorsalwärts reichender Teil, der dem Korpus und dem Splenium entspricht. Ich glaube, daß in diesen Fällen besser von einer Unterentwicklung oder Hypoplasie des Balkens gesprochen werden sollte, welche Bezeichnung auch für jene Fälle paßt, in denen bisher von einem verkürzten oder rudimentären Balken gesprochen wurde (*Probst* bzw. *Culp*).

Trotz der großen Zahl der untersuchten Gehirne hat es meines Wissens der Zufall noch nicht gefügt, daß Balkenmangel oder Unterentwicklung des Balkens an einem Gehirn festgestellt werden konnte, das *in situ* gut fixiert war, wie das Gehirn des Neugeborenen, bei dem ich Hypoplasie des Balkens gefunden habe. Es scheint daher der Mühe wert, diesen Fall genauer zu beschreiben. Der ganze Kopf eines reifen Neugeborenen von etwa 32 cm St.-Sch.-Lg. war mit der Wirbelsäule, um ein lagerichtiges Präparat des Rückenmarkes und des Gehirnes bei guter Erhaltung der äußeren Form zu bekommen, durch Einspritzung von Chlorzink-Formollösung in die Carotiden fixiert worden. An dem in Alkohol nachgehärteten Präparat wurde durch Eröffnung des Schädels die konvexe Fläche des Gehirns freigelegt. Das Gehirn war in seiner

Größe nicht wesentlich verschieden von anderen Gehirnen reifer Neugeborener. Nach Durchtrennung des Mittelhirnes in der Gegend der vorderen Vierhügel wurden Großhirn und Mittelhirn aus dem Schädel entfernt und durch diese ein Medianschnitt geführt, an dem der hypoplastische Balken erst sichtbar wurde. Da die Fixierung mit Chlorzink-Formol sich besonders für die Erhaltung der Oberflächenverhältnisse eignet, will ich mich auf die Beschreibung der äußeren Form und des Medianschnittes beschränken und besonders zwei Dinge besprechen, die von anderen Untersuchern, weil sie es mit weniger gut fixierten Präparaten zu tun hatten, nicht berücksichtigt worden sind und wohl meist auch

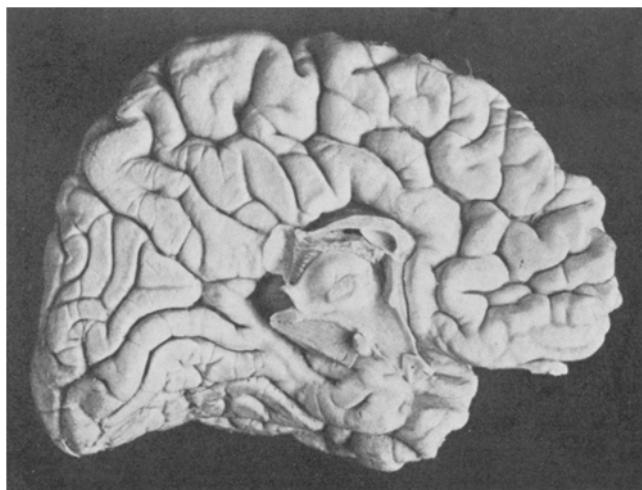


Abb. 1. Mediale Fläche der linken Hemisphäre. $\frac{4}{5}$ der natürlichen Größe. Bei der Reproduktion weiter auf $\frac{9}{10}$ verkleinert.

nicht berücksichtigt werden konnten, die Verhältnisse des Cavum septi pellucidi und des Recessus suprapinealis. Die Verhältnisse des Faserverlaufes dagegen wurden nicht untersucht. Ich will mich bei der Beschreibung hauptsächlich auf die linke Gehirnhälfte beziehen, deren Oberfläche sorgfältig präpariert wurde, die rechte wurde zur evtl. späteren mikroskopischen Untersuchung zurückgestellt.

Abbildung 1 zeigt das Lichtbild des Medianschnittes und der medialen Fläche der linken Hemisphäre, Abb. 2 eine nach diesem Lichtbild hergestellte Zeichnung der Konturen, die dem Vergleich mit der Konturzeichnung eines „normalen“ Gehirnes eines Neugeborenen (Abb. 3) und eines Embryo (Ke, 5,125 mm St. Sch. Lg. Abb. 4) dienen soll.

Außerdem bringe ich, um den Vergleich dieser drei Gehirne zu erleichtern, in der beigegebenen Tabelle einzelne Maßzahlen, die sich auf die Dicke und Länge des Balkens und die Ausdehnung des dritten Ven-

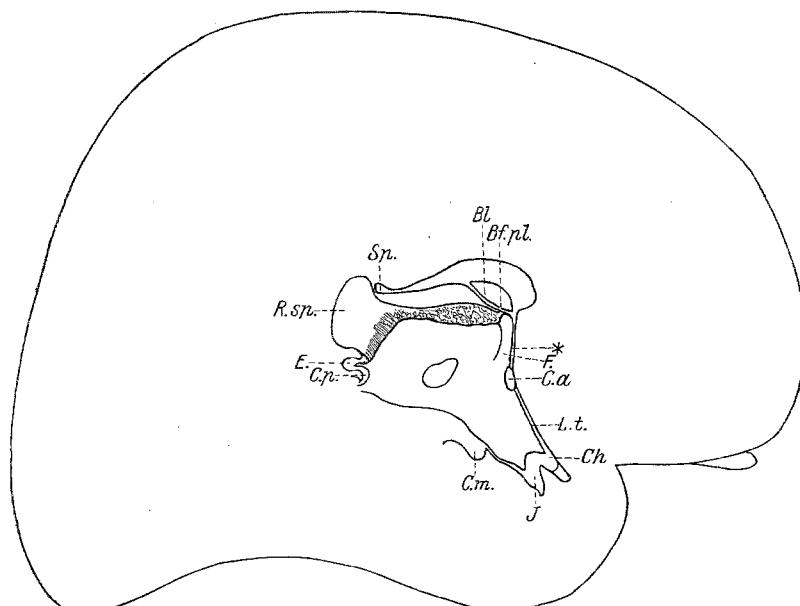


Abb. 2. Konturzeichnung des Medianschnittes und der linken Hemisphäre. Natürl. Gr. *Bl*, *pl.* = Befestigungsstelle des Plexus chorioideus; *Bl.* = Bodenlamelle des C. s. p.; *Bl. v. T.* = Bodenlamelle, ventrikulärer Teil; *C. a.* = Commissura anterior; *Ch.* = Chiasma opticum; *C. m.* = Corpus mammillare; *C. p.* = Commissura posterior; *E.* = Epiphysis; *F.* = Fornix; *Fk.* = Fornixkörper; *G.* = Genu corporis callosi; *Gr. r. tr.* = Grund des recessus triangularis; *I.* = Infundibulum; *L. t.* = Lamina terminalis; *R. sp.* = Recessus suprapinealis; *Sp.* = Splenium corporis callosi.

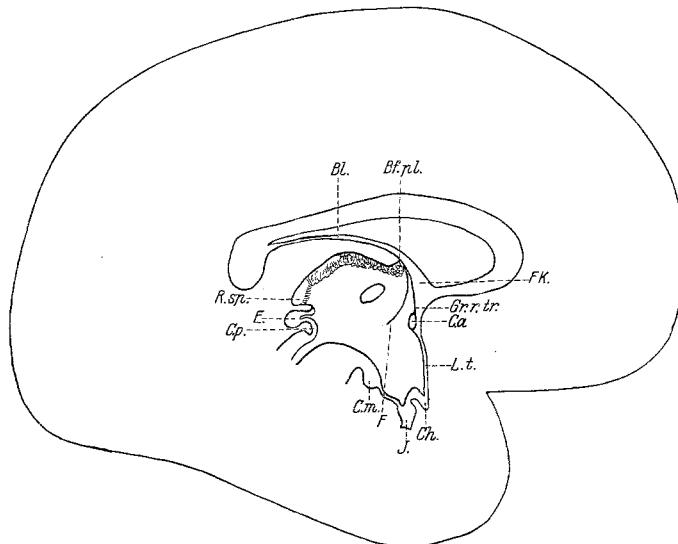


Abb. 3. Konturzeichnung der linken Hemisphäre und des Medianschnittes des Gehirnes eines Neugeborenen. Nach einem von Prof. Hochstetler hergestellten Medianschnitt durch den Kopf eines Neugeborenen. Natürl. Gr.

trikels beziehen. Die Präparate vom Neugeborenen und vom Embryo, nach denen Abb. 3 und 4 gezeichnet wurden (nach Lichtbildern), wurden mir von Professor *Hochstetter* zur Verfügung gestellt. Ich spreche ihm hiermit für die Überlassung der Präparate und für die Ratschläge, die er mir bei der Durchführung der Arbeit erteilt hat, meinen besonderen Dank aus. Beide Präparate hat Professor *Hochstetter* für die Zwecke seiner Studien über die Lageverschiebungen, die die einzelnen Hirnteile während der Entwicklung gegeneinander durchmachen, hergestellt. Wenn ich das Präparat des Gehirnes vom Neugeborenen, nach dem Abb. 3 gezeichnet wurde, als normal bezeichne, so meine ich damit, daß es sich, soweit meine Erfahrung reicht (nach Untersuchung von drei weiteren Medianschnitten von Gehirnen Neugeborener) und den im Schrifttum gegebenen Abbildungen (*Retzius*, T. 25—31), nicht wesentlich von anderen Gehirnen Neugeborener unterscheidet.

An der Abbildung des Medianschnittes durch das Gehirn mit Hypoplasie des Balkens erscheinen besonders die geringe Dicke und die geringe Länge des Balkens auffallend, an dem man aber trotzdem alle Teile, die ein normaler Balken zeigt, unterscheiden kann, nämlich Rostrum, Genu, Corpus und Splenium. Die Länge des Balkens, vom Splenium zum Genu gemessen, ist nur wenig größer als die Länge des dritten Ventrikels, von der Commissura posterior zur Commissura anterior gemessen, und beträgt nur etwa $\frac{1}{5}$ des fronto-occipitalen Durchmessers der Hemisphäre, während sie beim normalen Gehirn etwa $\frac{2}{5}$ dieses Durchmessers beträgt¹. Die genauen Maße sind in der beigegebenen Tabelle zusammengestellt.

Das Knie des Balkens bildet die frontale Begrenzung des verhältnismäßig wenig umfangreichen Cavum septi pellucidi, dessen Durchmesser in fronto-occipitaler Richtung ungefähr $\frac{1}{3}$ der Länge des Balkens beträgt, während es sich beim normalen Neugeborenen gewöhnlich vom Balkenknie bis zum Splenium erstreckt (vgl. Abb. 3 und die Abbildungen von *Retzius*). Allerdings kann es sich hinterhauptswärts, wie ich dies an zwei anderen untersuchten Gehirnen feststellen konnte, gelegentlich auch nur über etwas mehr als die Hälfte der Länge des Balkens erstrecken. Die Ausdehnung des Cavum septi pellucidi des Gehirnes mit Hypoplasie des Balkens in transversaler Richtung dagegen ist sehr groß, sein Querdurchmesser beträgt nämlich etwa 1 cm, während der gleiche Durchmesser am normalen Gehirn vom Neugeborenen nur etwa $\frac{1}{2}$ cm beträgt. Durch die linke Hälfte des Cavum septi pellucidi zieht schräg ein Balken oder Faden, der einen Rest des Balkenwerkes darstellen dürfte, das bei Embryonen, bei denen das Cavum septi pellucidi in Bildung begriffen ist, diesen Hohlraum durchzieht. Der Faden, dessen Festigkeit eine ziemlich große ist, scheint Nervenfasern zu enthalten, wie ja auch bei Embryonen die das Cavum septi pellucidi durchziehenden Bälkchen teilweise aus Nervenfasern bestehen (*Hochstetter* S. 135 und 139). Basalwärts wird das Cavum septi pellucidi (C. s. p.) von einer dünnen zwischen den beiden Hälften der paarigen Anlage des Fornix ausgespannten Platte begrenzt, die am besten (so wie dies *Marchand* getan hat) als Bodenplatte des C. s. p. bezeichnet wird. Über ihre basalwärts gerichtete Fläche verläuft die Ansatzlinie des Plexus chorioideus von einer Seite der Anlage des Fornix zur anderen. Der vordere im Gebiet des Cavum Monroi liegende Teil der Bodenlamelle des C. s. p., also ihr

¹ Zu erwähnen ist hier, daß nach *Marchand* (1889) bei Mikrocephalengehirnen der Balken im Verhältnis zur Hemisphäre verschieden lang sein kann und in einem Falle seine Länge nur 24% der Länge der Hemisphäre betrug.

	Gehirn d. Embryo Ke 5 mm	G. m. Hypoplasie des Balkens mm	Normales G. v. Neugeborenen mm
Länge der Hemisphäre	39	110	90
Länge des Balkens	11,2	22	39
Dicke des Knies	1,6	3,5	4
Dicke des Splenium	1,8	1,3	7
Dicke des Balken v. d. Splenium	1,6	0,7	2
Befestigungsstelle d. Plexusknie	6	5,5	15,5
Befestigungsstelle d. Plexus-Splenium	7	17	23
Befestigungsstelle d. Plexus-Comm. ant.	3	8	7
Länge des Cavum septi pellucidi	8,2	7	30
Entfernung Knie-Stirnpol	11	39	21
Entfernung Splenium-Occipitalpol	18	60	31
Länge der Lamina terminalis von der Commissura-anterior bis zum Chiasma	4,2	9,8	8
Distanz zwischen den ventrikulären Flächen der Commisurae ant. und post.	8,6	20	12
Länge des Daches des dritten Ventrikels, gemessen von der Taenia pinealis zur Befestigungsstelle des Plexus ¹	7,2	20	13
Befestigungsstelle des Plexus ¹ -Tuber. ciner.	7,5	20	17
Tuber ciner.-Commissura anterior ventr. Fläche . . .	6	10,5	10
Ventr. Fläche d. Commissura post.-hinterer Rand d. Chiasma	10,8	27	16

ventrikulärer Teil (Abb. 2, Bl.), fehlt am normalen Gehirn des Neugeborenen, da dort die beiden Hälften der Anlage des Fornix einander anliegen und den Körper des Fornix bilden (Abb. 3, Fk).

Von der Stelle an der die Bodenplatte des C. s. p. und das Rostrum corporis callosum zusammenhängen, zieht eine dünne Platte zur Commissura anterior und bildet an dieser Stelle die vordere Wand der dritten Kammer. Diese Platte liegt zwischen den beiden Columnae fornicis, die verhältnismäßig weit voneinander entfernt verlaufen. Die beiden Hälften der Anlage des Fornix sind somit ihrer ganzen Länge nach voneinander getrennt, ein Verhalten, das in Fällen von Balkenmangel oder Hypoplasie des Balkens häufig gefunden wurde (Marchand, Mingazzini, Kino, de Lange).

Die Länge der zwischen den beiden Columnae fornicis gelegenen Platte ist etwas geringer als die der Lamina terminalis. Die Platte entspricht der dünnen Platte die am normalen Gehirn den Grund des Recessus triangularis bildet und ist so wie diese aus der Commisurenplatte entstanden. Marchand nennt in einem Falle von „partiellem“ Balkenmangel die zwischen dem rudimentären Balken und der Commissura anterior gelegene (8 mm lange) Platte irrtümlicherweise Lamina terminalis, während er an anderer Stelle die entsprechende Platte eines normalen Gehirnes als fortgesetzte Lamina terminalis bezeichnet. Im Lehrbuch von Langer-Toldt (1907, S. 641) dagegen wird jene dünne Lamelle, die „als Fortsetzung des Balkenschnabels erscheint“ und „zur Commissura anterior herabzieht“, als Lamina rostralvis bezeichnet, eine Bezeichnung, die also auch für die den Grund des Recessus triangularis bildenden Lamelle Geltung hat.

¹ Abb. 2, 3 und 4 Bf. Pl.

Inwieweit lassen sich nun die geschilderten Verhältnisse der aus der Commissurenplatte hervorgegangenen Teile des vorliegenden Gehirnes mit den Verhältnissen vergleichen, wie sie bei Embryonen einer gewissen Alterstufe gefunden werden. Am besten scheinen zu einem solchen Vergleich die Gehirne der Embryonen L. 5 und Ke. 5 von 125 mm Lg. geeignet, von denen ich das Gehirn des Embryo Ke. 5, nach dem Abb. 4 gezeichnet wurde, besonders als Vergleichsobjekt heranziehen will.

Die Längenausdehnung des Balkens im Verhältnis zur Länge der Hemisphäre ist eine nur um weniges geringere als bei dem Embryo Ke. 5. Die Dicke des Balkens hingegen ist im Verhältnis zur Länge der Hemisphäre viel geringer als bei diesem Embryo. Absolut genommen aber ist

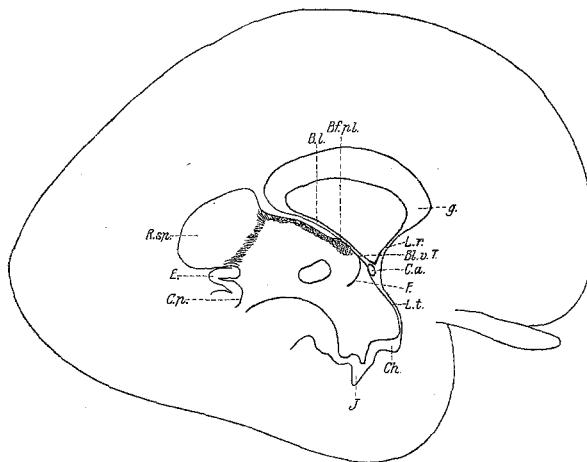


Abb. 4. Konturzeichnung des Medianschnittes und der linken Hemisphäre des Gehirnes eines Embryo von 123 mm Länge (Ke. 5). Nach der Photographie eines von Prof. Hochstetter hergestellten Präparates. Vergr. 2fach.

sie zwar im Gebiet des Knies und des vorderen Teiles des Körpers etwas größer als bei diesem Embryo, im Gebiet des Splenium und etwas frontal davon jedoch wesentlich geringer (etwa 1,3 und 0,7 mm beim Neugeborenen gegen 1,8 und 1,6 mm beim Embryo). Das C. s. p. ist im Verhältnis zur Größe der Hemisphäre sehr viel kleiner als bei Embryonen von etwa 125 mm (Abb. 4, vgl. auch Hochstetter I, Abb. 15, S. 138 und Marchand 1891, Abb. 16, Tafel 16). Es entsteht nun die Frage, ob dieses im Verhältnis zur Länge des Balkens wenig ausgedehnte C. s. p. unseres Falles schon kurz nach seiner Entwicklung verhältnismäßig ungefähr die gleiche Ausdehnung hatte wie später, oder ob es umfangreicher angelegt wurde und sich erst in der Folge Teile von ihm wieder zurückgebildet haben. Eine bestimmte Antwort auf diese Frage zu geben ist natürlich nach unseren bisherigen Kenntnissen nicht gut möglich.

Die Entwicklung des C. s. p. hat *Hochstetter* genau untersucht, er macht darüber folgende Angaben. Als erste Anlage des C. s. p. entstehen bei Embryonen von etwa 100 mm Lg. kleine Hohlräume innerhalb der Commissurenplatte nahe der Commissura anterior. Später werden solche Hohlräume im ganzen Gebiet der Commissurenplatte zwischen Commissura anterior, Anlage des Fornix und Balken gebildet. Diese Hohlräume fließen in der Folge zu größeren zusammen. Einer dieser Hohlräume, der in der Gegend der späteren Fossa triangularis gelegen ist, wird, wie *Hochstetter* angibt (III, S. 133), wieder zurückgebildet, während die übrigen zu dem einheitlichen C. s. p. zusammenfließen (vgl. *Hochstetter* I, S. 123ff).

Schon bei Embryonen von 12—15 cm Lg. erreicht das C. s. p. eine verhältnismäßig große Ausdehnung. Man vgl. hierzu Abb. 4, *Hochstetter* I, Textf. 15, S. 138, *Marchand* 1891, Abb. 16, 17 und 20, Taf. 16 und *Retzius* Taf. 4. u. 5. Es reicht von der Commissura anterior bis zum Splenium. Zwischen Commissura anterior und Splenium ist in einem bauchwärts schwach konkaven Bogen die Bodenlamelle des C. s. p. ausgespannt (Abb. 4, Bl.). Sie verbindet die beiden Hälften des Fornix miteinander, zwischen denen sie bei jüngeren Embryonen (s. *Hochstetter* I, Abb. 102 und S. 139 Embryo L, 2, 125 mm) teilweise nur von einer Ependymlamelle gebildet wird. Es fehlt also bei Embryonen ein Fornixkörper, die beiden Hälften des Fornix verlaufen ihrer ganzen Länge nach getrennt voneinander, so wie dies auch bei dem Gehirn mit Hypoplasie des Balkens der Fall ist. Es sind also die bei Embryonen getrennten Hälften der paarigen Anlage des Fornix bei dem Gehirn mit Hypoplasie des Balkens voneinander getrennt geblieben. Darüber, auf welche Weise im Verlauf der Entwicklung die zwischen den beiden Hälften des Fornix im Bereiche der Decke des dritten Ventrikels ausgespannte Bodenlamelle des C. s. p. verschwindet, und in welcher Zeit sich die beiden Anlagen des Fornix aneinanderlegen, um miteinander zum Fornixkörper zu verschmelzen, liegen im Schrifttum bisher noch keine Angaben vor.

Zur Zeit der Geburtsreife kann schon am dorsalen Ende des C. s. p. eine Rückbildung zu erkennen sein, wie ich dies an zwei Gehirnen Neugeborener finde, bei denen sich das C. s. p. nur über etwas mehr als die Hälfte der Länge des Balkens erstreckt. Man vgl. hierzu auch das von *Retzius* auf Tafel 31 abgebildete Gehirn, an dem die Bodenlamelle des C. s. p. sich in ihrem occipitalen Teil schon dem Balken angelegt hat. In der Regel reicht jedoch das C. s. p. bei Neugeborenen wie bei älteren Embryonen bis zum Splenium (Abb. 3), wie dies auch aus den Abbildungen von *Marchand* (1891, Taf. 16) und *Retzius* (Taf. 9—11, 19—21 und 25—30) hervorgeht.

Während bei jüngeren Embryonen (z. B. Ke. 5 125 mm) das Septum pellucidum selbst, sowie die Bodenlamelle des C. s. p. und die Lamina

rostralis bis nahe an die Commissura anterior heranreichen, findet sich beim Neugeborenen zwischen Septum pellucidum und Commissura anterior eine dünne Lamelle eingeschaltet, die die vordere Wand des Cavum Monroi gegen die Mantelpalte bildet. Sie ist aus dem Teile der Commissurenplatte entstanden, der zwischen der Anlage des Balkens und der Commissura anterior gelegen ist. Auch darüber, wie es zur Bildung dieser Lamelle kommt, ist im Schrifttum noch nichts bekannt. Diese den Balken und die Commissura anterior verbindende Lamelle wird seitlich von den Columnae fornicis begrenzt und bildet den Grund des Recessus triangularis, der scheitelwärts dadurch begrenzt erscheint, daß die Columnae fornicis sich zum Corpus fornicis aneinanderlegen. An dem Gehirn mit Hypoplasie des Balkens dagegen geht die ventrikuläre Fläche dieser Lamelle ohne scharfe Grenze in die ventrikuläre Fläche der Bodenplatte des C. s. p. über, da kein Fornixkörper ausgebildet wurde.

Bemerkenswert ist, daß *Hochstetter* einen Embryo von 130 mm (W. 10) gefunden hat, bei dem noch kein C. s. p. ausgebildet war (II, S. 133), während dieser Hohlraum sonst schon bei weniger großen Embryonen, wie z. B. Ke. 5 von 125 mm (Abb. 4), gut ausgebildet ist. Doch zeigte sich das zwischen Balken und Fornix gelegene Gewebe der Commissurenplatte stark aufgelockert und ließ im Bereich der Medianebene einen etwas größeren flüssigkeitgefüllten Raum frei. Es kann nicht mit Sicherheit angegeben werden, ob sich in diesem Falle (W 10) noch ein richtiges C. s. p. gebildet hätte.

Die Tatsache, daß bei diesem Embryo von 130 mm abnormerweise noch kein C. s. p. ausgebildet war, scheint dafür zu sprechen, daß vielleicht auch bei dem Gehirn mit Hypoplasie des Balkens ein C. s. p. nicht in normaler Weise angelegt wurde, sondern daß es in ähnlicher Weise wie bei dem Embryo W 10 in abnormer Weise angelegt wurde und also nur dort gebildet wurde, wo wir es an diesem Gehirn mit Hypoplasie des Balkens finden.

Die im vorhergehenden besprochenen abnormen Formverhältnisse im Bereich der aus der Commissurenplatte hervorgegangenen Gebilde lassen sich vielleicht durch die Annahme erklären, daß von dem Entwicklungsstadium eines Embryos an, der etwas jünger war als der von dem Abb. 4 stammt, die Zahl der gebildeten Balkenfasern wesentlich kleiner war als in der Norm und insbesondere im Gebiet des Splenium und der Lamina rostralis nur äußerst wenige solche Fasern gebildet wurden. Daß die Länge des Balkens im Verhältnis zu der der Hemisphäre bei dem Gehirn mit Hypoplasie des Balkens etwa gleich groß ist, wie bei dem Gehirn des Embryos von 125 mm (Ke 5), scheint dafür zu sprechen, daß der Balken in seiner Entwicklung in einem ähnlichen Stadium stehengeblieben ist, insbesondere ist die zum Hinterhaupt erfolgte Verschiebung des Splenium corporis callosi gegenüber der dritten Hirnkammer ausgeblieben.

Dafür, daß die abnorme Entwicklung schon in einem etwas früheren Stadium eingesetzt hat, spricht erstens, daß die Dicke des Splenium etwas geringer ist, als bei dem Embryo Ke 5 (s. S. 6) und zweitens, daß dasselbe auch für die Entfernung des Genu von der Befestigungsstelle des Plexus choriodeus an der Bodenlamelle des C. s. p. gilt. Infolge der geringen Menge der ausgebildeten Balkenfasern scheint die weitere Ausbildung der aus der Commissurenplatte hervorgegangenen Gebilde eine abnorme geworden zu sein.

Was nun die Furchen und Windungen anbelangt, so will ich nur kurz hervorheben, was mir besonders bemerkenswert erscheint; ihr

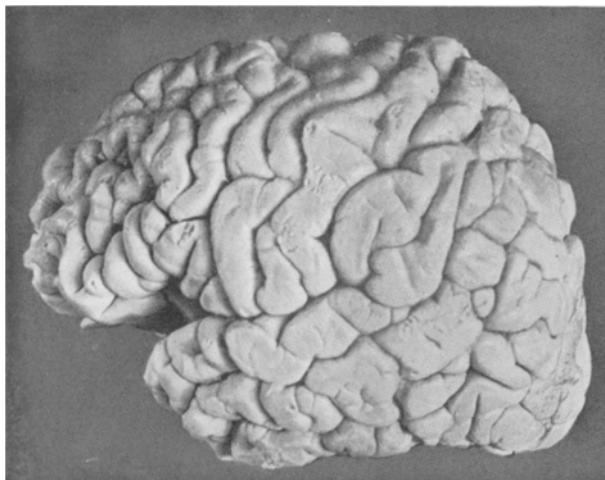


Abb. 5. Konvexe Fläche der linken Hemisphäre. $\frac{4}{5}$ der natürl. Gr. Bei der Reproduktion weiter auf $\frac{9}{10}$ verkleinert.

Verhalten an der medialen Fläche der Hemisphäre ist aus Abb. 1 zu entnehmen. Hier sind die wichtigsten Furchen leicht zu erkennen, der Sulcus cinguli, die Fissura calcarina und die F. parieto-occipitalis. Der zur Mantelkante aufsteigende Teil des Sulcus cinguli ist weiter frontal gelegen als in der Norm, so daß er stirnwärts von dem Ende des Sulcus centralis in die Mantelkante einschneidet. Zwischen dem aufsteigenden Teil des Sulcus cinguli und der Fissura calcarina sind zwei sog. Radiärfurchen ausgebildet, die von der Gegend des Splenium corporis callosi gegen die Mantelkante ziehen. Die frontale dieser beiden Furchen liegt ungefähr dort, wo am normalen Gehirn der aufsteigende Teil des Sulcus cinguli gefunden wird. Der Gyrus cinguli ist also nur so weit ausgebildet, als der Balken eine größere Menge Fasern enthält, während er dort, wo der Balken besonders faserarm und dünn ist, durch Furchen unterbrochen erscheint. Der gemeinsame Schenkel der Fissura

calcarina und parieto occipitalis fehlt, doch sind die frontalen Enden dieser Furchen durch eine kurze Querfurche verbunden, so daß der Cuneus nahezu eine normale Gestalt hat. Bemerkenswert ist noch eine zwischen Fissura calcarina und collateralis parallel zu diesen beiden Furchen verlaufende Furche im Gebiet des Gyrus lingualis.

An der konvexen Fläche der Hemisphäre sind die Zentralfurche, die beiden Stirn- und die beiden Schläfenfurchen deutlich zu erkennen. Auffallend ist nur, daß im Bereich des Stirnlappens die Windungen etwas zahlreicher und schmäler sind als am normalen Gehirn, so daß man von Mikrogyrie sprechen könnte. Der vordere Teil der F. sylvii erscheint breiter als normal, sodaß die Insel etwas frei liegt. Eine nähere Beschreibung der Furchen und Windungen der konvexen Fläche der Hemisphäre glaube ich nicht geben zu müssen, da diese auch bei anscheinend ganz normalen Gehirnen eine große Verschiedenheit zeigen. Ihre Anordnung kann aus Abb. 5 entnommen werden.

Die Länge des dritten Ventrikels ist im Verhältnis zur Länge der Hemisphäre bei dem Gehirn mit Hypoplasie des Balkens nahezu um die Hälfte größer als bei dem Gehirn des normalen Neugeborenen. Sie ist jedoch wesentlich kleiner als bei dem Gehirn des Embryo Ke 5, bei dem die Verhältnisse zwischen Länge des Balkens und Länge der Hemisphäre mit den entsprechenden Verhältnissen bei dem Gehirn mit Hypoplasie des Balkens nahezu übereinstimmen. Daraus ergibt sich, daß die Lage des Splenium corporis callosi gegen das hintere Ende der dritten Kammer (die Commissura posterior und pinealis) bei diesem Embryo eine andere ist, als bei dem Gehirn mit Hypoplasie des Balkens (s. Abb. 2 u. 4). Während das Splenium bei diesem Gehirn gerade über der Commissura pinealis gelegen ist, liegt es beim Embryo weiter frontal. Mit der Lage des Splenium gegen die Commissura pinealis hängt wieder die Ausdehnung des Recessus suprapinealis zusammen, der sich dorsal vom Splenium corporis callosi scheitelwärts vorwölbt. Seine Ausdehnung erscheint bei dem Gehirn mit Hypoplasie des Balkens im Verhältnis zur Größe der Hemisphäre etwas kleiner als bei dem Embryo Ke 5 (125 mm), dessen Balken zum Vergleich herangezogen wurde.

Im Verlaufe der Entwicklung bei Embryonen von 100 mm Lg. aufwärts wird normalerweise bei der hinterhauptwärts gerichteten Verlagerung des Splenium die dünne Decke der dritten Hirnkammer epiphysenwärts blasig vorgetrieben (s. *Marchand* 1891, Abb. 17, u. 20 und *Hochstetter* I, S. 141). Nachdem die zum Hinterhaupt gerichtete Verlagerung des Splenium an dem Gehirn mit Hypoplasie des Balkens in einem Entwicklungsstadium, das ungefähr dem des Embryo Ke 5 entspricht, stehengeblieben ist (s. S. 8), scheint infolge davon der Recessus suprapinealis in einer Ausdehnung erhalten, wie man sie sonst nur bei Embryonen ungefähr der gleichen Länge (125 mm) findet. Daß der Recessus

suprapinealis nicht ganz dieselbe Ausdehnung zeigt, wie bei dem Embryo, dessen Balken zum Vergleich herangezogen wurde (Ke 5 125 mm), hängt damit zusammen, daß, wie oben erwähnt, die dritte Kammer eine andere Ausdehnung zeigt als bei diesem Embryo, und daher auch die Lagebeziehung des Balkens zum dritten Ventrikel eine andere ist (s. S. 10). Bemerkenswert ist, daß an dem Gehirn mit Hypoplasie des Balkens sowie an dem embryonalen Gehirn der *Plexus chorioideus* der dritten Kammer nur in der Nachbarschaft der *Taenia thalami* ausgebildet ist (vgl. auch die Abb. bei *Marchand* 1891, 17 u. 20 und bei *Hochstetter*, Abb. 120—123), während der blasig vorgewölbte Teil der dünnen Decke der dritten Hirnkammer völlig glatt ist (Abb. 2 u. 4). An den übrigen Teilen des Gehirns mit Balkenunterentwicklung (Mittelhirn, Kleinhirn, Brücke und *Medulla oblongata*) ist mir keine bemerkenswerte Besonderheit aufgefallen.

Von den bisher im Schrifttum veröffentlichten Fällen von sog. partiellem Balkenmangel (Fälle, in denen meist besser von Hypoplasie des Balkens gesprochen würde) dürfte der von *Sander* (1868) an dem Gehirn eines Erwachsenen beobachtete am meisten Ähnlichkeit mit meinem Falle zeigen. *Sander* gibt an, daß der Balken in seinem Falle nur $6\frac{1}{2}$ cm lang war und daß das Knie eine Dicke von 5—6 mm, das Splenium eine solche von 1—4 mm besessen habe. Das Verhältnis von Knie zu Splenium war also ein ähnliches wie in meinem Falle. Über das *Cavum septi pellucidi* und den *Recessus suprapinealis* macht *Sander* keine Angaben.

Die Fälle von sog. partiellem Balkenmangel, in denen nur an der Stelle, an der sich am normalen Gehirn des *Rostrum corporis callosi* findet, ein mehr oder weniger dicker Strang ausgebildet ist, der die beiden Hemisphären miteinander verbindet (z. B. *Marchand*), unterscheiden sich von dem hier beschriebenen Falle so sehr, daß ich auf diese Fälle nicht näher eingehen möchte. Besonders beachtenswert erscheint mir dagegen der Fall, der von *Hochhaus* mitgeteilt und folgendermaßen beschrieben wurde:

„Der Balken fehlt fast vollkommen; nur etwa in der Ausdehnung des normalen Balkenknes findet sich eine membranöse Verbindung beider Hemisphären, die sich nach unten in die *Lamina terminalis* fortsetzt und nach hinten bis zum vorderen Teil des *Thalamus opticus* reicht; an zwei Stellen, nämlich am Biegungswinkel und am hinteren Ende ist der Querschnitt etwas verdickt; in den Winkel des Balkenknes ist eine dünne Membran eingefügt, wodurch dieser Raum abgezweigt wird zum *Ventriculus quintus*.“

Der rudimentäre Balken enthält offenbar nur äußerst wenige Balkenfasern im Knie und im Splenium. Das besonders Auffallende an diesem Balken ist, daß er soweit hinterhauptwärts reicht, obwohl nur so wenige Balkenfasern vorhanden sind, während in anderen Fällen, wie in den von *Marchand* (1909) mitgeteilten, der Durchschnitt durch den rudimentären Balken zwar eine größere Fläche einnimmt, die Balkenfasern aber weiter vorn im Gebiet des *Rostrum* angesammelt sind.

Die Betrachtung dieser Fälle (*Marchand* und *Hochhaus*) regt zu folgender Fragestellung an: Ist das hinterhauptwärts gerichtete Vorwachsen der Commissurenplatte davon abhängig, ob sich in dieser Platte Balkenfasern entwickeln oder nicht? Da in dem von *Hochhaus* beschriebenen Falle die Zahl der ausgebildeten Balkenfasern jedenfalls geringer ist als in dem von *Marchand* beschriebenen (wie aus dem Flächeninhalt der Durchschnittsfläche des Balkens geschlossen werden kann), der Balken in dem ersten Falle aber weiter hinterhauptwärts vorragt als in dem zweiten, dürften jedenfalls auch noch andere Einflüsse außer der Menge der gebildeten Balkenfasern für die hinterhauptwärts gerichtete Verlagerung des Splenium maßgebend sein. Man könnte noch an die Möglichkeit denken, daß in dem von *Hochhaus* beschriebenen Falle in der die beiden Hemisphären verbindenden Membran zwar ursprünglich Balkenfasern gebildet wurden, aber frühzeitig beim Embryo wieder einer Rückbildung anheimgefallen sind. Dieser Gedanke wird dadurch nahegelegt, daß vom Erwachsenen Fälle bekanntgeworden sind, in denen im Balken eine degenerierte Zone gefunden wurde und der Balken dünner erschien als sonst (primäre Balkendegeneration, *Mingazzini*, S. 139).

Zusammenfassung.

Gehirn eines reifen Neugeborenen, das seiner Größe nach von den Gehirnen anderer Neugeborener nicht wesentlich abweicht. Die wichtigsten Furchen und Windungen sind nur wenig von denen eines als normal zu bezeichnenden Gehirnes verschieden. Der Balken ist im Verhältnis zur Länge der Hemisphäre halb so lang als in der Norm und daher verhältnismäßig ungefähr ebensolang wie bei Embryonen von etwa 125 mm Lg., bei denen er eine relative endgültige Länge noch nicht erreicht hat. Ebenso entspricht die Ausdehnung des Recessus suprapinealis der, wie sie der gleiche Recessus bei dem Embryo von 125 mm Lg. zeigt, er ist verhältnismäßig nur um wenig kleiner als dieser. Die Dicke des unterentwickelten Balkens ist besonders im Gebiet des Spleniums sehr gering und hier sogar geringer als bei dem Embryo von 125 mm Lg. Aus diesem Verhalten ist zu schließen, daß der hypoplastische Balken unseres Falles schon in einem Entwicklungsstadium, das einem Embryo von weniger als 125 mm Lg. entspricht (vielleicht dem der Embryonen *Hochstetters* von etwa 100 mm Lg.), abnorm gewesen ist, d. h., daß man schon in diesem Entwicklungsstadium hätte sehen können, daß der Balken sich nicht normal entwickeln würde. Die occipitalwärts Verlagerung des Spleniums, die eine Folgeerscheinung des Längenwachstums des Balkens ist, erfolgte jedoch in ziemlich normaler Weise, hörte aber in einem Entwicklungsstadium völlig auf, das dem des Embryo von 125 mm Lg. entspricht. Ein verhältnismäßig wenig umfangreiches Cavum septi pellucidi ist im Bereich der frontalen Hälften des Balkens ausgebildet, und es ist fraglich,

ob auch seine Anlage schon eine weniger ausgedehnte war als normal oder ob es normal groß angelegt und normal weitergebildet wurde bis zu einer Größe, wie man sie etwa bei Embryonen von 125 mm Lg. findet, und dann erst zum Teil wieder rückgebildet wurde.

Schrifttum.

- Arndt* und *Sklarek*, Ein Fall von Balkenmangel. Arch. f. Psychol. **37**. — *Banchi, A.*, Studio anatomico di un Cerevello senza corpo calloso. Arch. ital. Anat. **3** (1904). — *Culp, W.*, Ein Fall von vollkommenem Mangel der Großhirnwindungen. Diss. med. Heidelberg 1919. — *De Lange, Cora*, Over geheel en gedeeltelijk ontbrecken van het corpus callosum. Nederl. Tijdschr. Geneesk. **68** (1924). — *Gross*, Partieller Balkenmangel. Arch. f. Psychol. **1909**. — *Hecker, P.*, L'absence du corps calleux dans le cerveau humain. Archives d'Anat. **4** (1925). — *Hertenstein, G.*, Ein Fall von Balkenmangel und Mikrogyrie des menschlichen Gehirns. Diss. med. Zürich 1917. — *Hochhaus, H.*, Über Balkenmangel im menschlichen Gehirn. Dtsch. Z. Nervenheilk. **4** (1893). — *Hochstetter, F.*, Beiträge zur Entwicklung des menschlichen Gehirns. I. Wien 1919. IV. 1929 — *Kino, F.*, Über Balkenmangel. Z. Neur. **62**. — *Marchand, F.*, Über die normale Entwicklung und den Mangel des Balkens. Math.-Phys. kl. d. kgl. sächs. Ges. d. Wiss. **31** (1909). — *Ders.*, Über die Entwicklung des Balkens im menschlichen Gehirn. Arch. mikrosk. Anat. **37** (1891). — *Ders.*, Beschreibung dreier Mikrocephalengehirne. Nova acta. Dtsch. Akad. Naturf. **53**. Halle 1889. — *Mingazzini*, Der Balken. Springer, Berlin 1921. — *Rogalski*, Absence congenital du corps calleux. Arch. ital. Anat. **4** (1925). — *Sander*, Partieller Balkenmangel. Arch. f. Psychol. **1** (1868). — *Schnabel, J.*, Die Gehirnwindungen und Furchen des völlig balkenlosen Gehirns. Diss. Med. Rostock 1914.