

XXVII.

Ueber den Bau des Rückenmarkes bei Microcephalen.

Ein Beitrag zur Kenntniss des Einflusses des Vorderhirnes auf die Entwicklung anderer Theile des centralen Nervensystems.

Von

Alexandra Steinlechner-Gretschischnikoff
aus Belgrad.

(Aus dem anatomischen Institute der Thierarzneischule zu Bern.)

(Hierzu Taf. IX. und 8 Holzschnitte.)

I. Einleitung.

Anlass zu den nachstehenden Untersuchungen am Rückenmarke zweier Microcephalen gaben Beobachtungen von Aeby*), Mierjewsky**), Rohon***), Flesch†), aus welchen hervorgeht, dass in

*) Chr. Aeby, Beiträge zur Kenntniss der Microcephalie. Sep.-Abdr. aus dem Archiv für Anthropologie. Braunschweig 1874. S. 148—151.

**) J. Mierjewsky, Ein Fall von Microcephalie. Sitzungsberichte der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. Sitzung vom 9. März 1872. S. 16.

(***) J. V. Rohon, Untersuchungen über den Bau eines Microcephalen-hirnes. Arbeit aus dem zoolog. Institut der Universität Wien, herausg. von Claus. Bd. II. S. 1—58. 2 Tafeln. — Das Original war leider nicht erreichbar, und mussten die Referate des Jahresberichtes für Anatomie herausg. v. Hoffmann und Schwalbe Jahrg. 1879, S. 227—228 (Ref. v. Bardelben) und des Jahresberichtes für die Fortschritte der gesamten Medicin, herausg. v. Virchow und Hirsch (ref. v. Orth, S. 281) benutzt werden.

†) M. Flesch, Anatomische Untersuchung eines microcephalen Knaben. Festschrift zur III. Säcularfeier der Alma Julia Maximiliana gewidmet von der medicinischen Facultät der Universität Würzburg. II. Bd. S. 95ff. 3 Tafeln.

gewissen Fällen von microcephaler Kopfbildung dem Defecte des Gehirnes sich eine Verkümmерung des Rückenmarkes (Micromyelie) zugesellt.

Eine genauere Verfolgung dieser Beobachtungen schien um so mehr geboten, als dieselbe möglicherweise eine exactere Begründung oder Widerlegung der Theorie liefern könnte, welche Carl Vogt*) zur Erklärung der Microcephalie aufgestellt hat. Der Inhalt derselben geht bekanntlich dahin, dass die Microcephalie als eine Rückschlagsbildung, „eine partielle atavistische Bildung“**) angesehen werden müsse. Bischoff**), Aeby†), Virchow††), Sander†††) haben bereits die von Vogt aus der Form des Schädels und des Gehirnes beigebrachten Argumente widerlegt. Flesch*†), Jensen**†), Aeby haben hier den weiteren Beweis hinzugefügt, dass krankhafte Veränderungen das ursächliche Moment der Microcephalie abgeben, wie das schon früher Virchow***†) erkannt hatte, als er zuerst einen Zusammenhang zwischen Microcephalen-, Cycloopen- und Anencephalen-Schädelbildungen nachgewiesen hatte.

Die Microcephalie erscheint nach den zuletzt genannten Untersuchungen als eine krankhafte Bildung, deren Ursache in vielen Fällen eine Läsion des Gehirnes während des intrauterinen, vielleicht auch während der ersten Zeiten des extrauterinen Lebens abgibt. Die

*) C. Vogt, Ueber die Microcephalen oder Affenmenschen. Archiv für Anthropologie II. Band. 2. Heft. S. 131—284. 26 Tafeln.

**) l. c. S. 276.

***) Th. L. W. Bischoff, Anatomische Beschreibung eines microcephalen 8jährigen Mädchens. Abhandlungen der königl. Bayer. Academie der W. II. Cl. XI. Bd. II. Abth.

†) l. c. S. 165.

††) C. Virchow, Ueber Menschen- und Affenschädel in Virchow's und Holtzendorff's Sammlung wissensch. Vorträge 1868—1870. Bd. IV. Heft 96. Original nicht zugänglich. — Vergl. Sitzungsberichte der Berliner anthropol. Ges. Sitzung vom 9. März 1872. S. 39.

†††) J. Sander, Beschreibung zweier Microcephalen-Gehirne mit einigen Bemerkungen Griesinger's. Dieses Archiv 1868 (nur im Sep.-Abdr. zugänglich).

*†) M. Flesch, Ueber Schädelmissbildungen. Sitzungsberichte der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg für d. J. 1874. (Anhang zu Verhandl. d. phys.-med. Ges. N. F. VIII. Bd.) und l. c.

**†) J. Jensen, Schädel und Hirn einer Microcephalin. Dieses Archiv Bd. X. S. 735—759. 1 Tafel.

***†) R. Virchow, Gesammelte Abhandlungen. Frankfurt a. M. 1856. S. 997.

Beurtheilung der Microcephalie und ihrer Folgezustände sollte daher nach den gleichen Gesichtspunkten erfolgen, nach welchen wir bei Beurtheilung der secundären Veränderungen bei anderen Erkrankungen der Centralorgane vorgehen.

Die Bearbeitung des Nervensystems microcephalischer Individuen wird jedoch ein ganz besonderes anatomisches Interesse gewähren, weil bei ihnen wegen des frühen Eintretens der primären Läsion die secundären Veränderungen in weit entschiedenerer Weise als bei experimentellen Verletzungen zur Geltung kommen müssen; deshalb werden sie auch eine viel gründlichere Verwerthung zu Schlüssen auf die normale Anordnung der lädirten Theile des Markes gestatten, als sie bei Benutzung von sonst leichter zugänglichen Defecten aus späteren Lebensperioden möglich ist.

Der Zweck der nachfolgenden Arbeit ist, an der Hand zweier wohl charakterisirter Fälle von Microcephalie zunächst, eine Untersuchung etwaiger Veränderungen des Rückenmarkes anzustellen. — Diese Prüfung durfte allerdings, wenn sie völlig objectiv ausfallen sollte, nicht allein die Möglichkeit secundärer Entartungen berücksichtigen. Die erste Entstehung des Gehirndefectes musste in beiden untersuchten Fällen in eine sehr fröhe Lebensperiode zurückversetzt werden. Nachdem aber, besonders durch die Untersuchungen von Flechsig, festgestellt ist, dass die verschiedenen Leitungsbahnen im Gehirne und im Rückenmarke zu sehr verschiedenen Zeiten angelegt und weiter ausgebildet werden, musste auch die Möglichkeit in Betracht gezogen werden, dass vielleicht gewisse dieser Bahnen überhaupt nicht zur Ausbildung gelangt seien; es konnten dies natürlich nur solche Bahnen sein, welche mit lädirten Gehirntheilen in directem Zusammenhange stehen. Es muss ferner von der Voraussetzung ausgegangen werden, dass die Entwicklung der betreffenden Bahnen in absteigender Richtung erfolge, dass also ebenso wie im späteren Leben normale Ernährung und Erhaltung, so im Entwickelungsleben die Ausbildung der Leitungsbahnen in directer Abhängigkeit von den mit ihnen verbundenen Gehirntheilen stehe.

Sollten sich also, wie wir in der nachfolgenden Untersuchung zu zeigen hoffen, Defekte im Rückenmarke der Microcephalen nachweisen lassen, so wird ihre Deutung sehr verschiedener Art sein können. Es wird sich um einen gänzlichen Mangel handeln können, oder um unvollständige Bildung, oder auch um eine secundäre Degeneration gewisser Theile des Rückenmarks, je nachdem die zu Grunde liegenden Läsionen vor der ersten Anlage oder während der Ent-

wickelung, oder nach beendeter Ausbildung der betreffenden Fasersysteme erfolgt ist.

Für die Anatomie im Allgemeinen wird eine solche Untersuchung brauchbare Resultate geben, insofern sie Rückschlüsse auf die Bedeutung gewisser Leitungsbahnen und deren Verbindungen mit dem Gehirne gestatten; für das speciale Studium der Microcephalen wird sie nicht ohne Werth sein, indem sie vielleicht eine genauere Feststellung der Zeit, in welche die erster Störung geschehen ist, ermöglichen wird.

II. Untersuchungsmaterial.

Das uns zur Verfügung stehende Untersuchungsmaterial entstammt zwei microcephalischen Individuen, von welchen das eine, der 9 Jahre alte Franz Becker aus Bürgeln bei Offenbach am Main bereits in einer Abhandlung von Herrn Prof. Flesch Gegenstand einer genauen anatomischen Untersuchung geworden ist*). Der wesentliche Befund war dort bei einem scheinbar mässigen Grade der Microcephalie mit Reduction des Schädelinhaltens auf 710 Ccm. (gegenüber ca. 1100 Ccm. normal) eine weitgehende Verkümmernung, bezw. Unvollkommenheit der Ausbildung des Grosshirnes; nur der Stirnlappnen und der vordere Theil des Parietallappens waren als solide Massen mit sehr wenig entwickelter Furchung kenntlich; der grösste Theil der Hirnmasse war im Uebrigen jederseits in eine dünnwandige Blase umgewandelt, der Art, dass die Verkümmernung des Gehirnes mit hochgradigem inneren Hydrocephalus verbunden war. Hinsichtlich aller Einzelheiten muss auf die citirte Abhandlung bezüglich des Rückenmarkes speciell auf die S. 105 abgedruckten Angaben verwiesen werden; dort finden sich auch Abbildungen des Gehirnes und des Schädels jenes Knaben.

Der zweite Fall, zu dessen Untersuchung Herr Dr. Flesch durch das Entgegenkommen des Herrn Dr. Rieger, Privatdocenten der Psychiatrie in Würzburg, Gelegenheit fand, betrifft einen 6jährigen Knaben, Albert Post aus Würzburg. Ueber diesen ist bisher nur eine kurze Notiz im Berichte über den deutschen Anthropologencongress zu Frankfurt am Main 1882 veröffentlicht worden und muss deshalb hier der Beschreibung des Rückenmarkes das über die Vorgeschichte und den Sectionsbefund Bekannte vorausgeschickt werden. Dieser

*) Festschrift zur dritten Säcularfeier der Alma Julia Maximiliana gewidmet von der medicinischen Facultät der Universität Würzburg. 2. Band. S. 95.

Fall würde unter Zugrundelegen der von Flesch*) vorgeschlagenen Gruppierung der auf einem Gehirndefecte beruhenden Formen der Microcephalie, als porencephale Microcephalie zu bezeichnen sein. Dem Gehirnvolumen nach würde er sich zu den mittleren Graden der Microcephalie stellen lassen, wenn wir als hochgradige Fälle diejenigen annehmen, deren Gehirnvolumen unter 500 Ccm. herabgehend, auf eine Stufe mit dem der anthropomorphen Affen herabgesetzt ist.

Für die Vorgeschichte liess sich wenig Positives ermitteln. Aus den mir von Herrn Prof. Flesch überlassenen Notizen ist Folgendes zu entnehmen: Der Vater, Eisenbahnangestellter aus Würzburg, ist gesund. Er hat 6 Geschwister, von welchen ein Bruder tot ist. Die Todesursache ist nicht bekannt. Zwei Schwestern leben verheirathet; deren Kinder sind angeblich alle gesund. Von den noch lebenden drei Brüdern sind zwei verheirathet; von ihnen hatte einer drei Kinder, der andere vier oder fünf, von welchen drei an einer Infectionskrankheit gestorben sind. Auf nervöse Belastung zu deutende Störungen werden bestritten. Die Mutter hat fünf Geschwister. Von diesen ist ein Bruder kinderlos; ein anderer hat sechs Kinder „an Zahnen“ verloren, zwei Kinder desselben sind gesund. Eine Schwester hat ein uneheliches Kind, welches bucklig ist und „einen grossen Kopf“ hat. Eine andere Schwester ist verheirathet; sie hat drei Kinder, von welchen eines „an Krämpfen“ gestorben ist; die dritte Schwester ist ledig, kinderlos.

Die vorstehenden Daten, die nur schwer und bruchstückweise erhalten wurden, dürfen kaum zu Schlüssen auf eine neuropathische Belastung berechtigen; höchstens wäre auf Seiten der Frau die grosse Kindersterblichkeit bei deren Geschwistern anzuführen. Indessen sind die Angaben über die zu Grunde liegenden Erkrankungen „Zähne, Krämpfe“ nicht verwerthbar. Es handelte sich wohl um die gewöhnlichen der Misère der unteren Classe entspringenden Ernährungsstörungen und Erkrankungen. Allenfalls könnte man die „Hydrocephalie“ (?) bei dem unehelichen Kinde der einen Schwester heranziehen. Auch hier, abgesehen von der Unsicherheit der Angaben, könnte es sich, nach dem gleichzeitig bestehenden Buckel zu schliessen, um Skrophulose handeln. Ausser dem uns beschäftigenden Knaben leben in der Familie noch drei Knaben, sämmtlich gesund. Die Schwangerschaft, welcher Albert Post entsprungen ist, verlief normal, insbesondere werden Schmerzerscheinungen irgend einer Art, ja sogar stärkere Fötalbewegungen ausdrücklich bestritten. Es kann danach eine

*) l. c. S. 117 Anm. 4.

specielle Belastung von Seiten der Eltern ausgeschlossen werden. — Eine Angabe der Eltern verdient dagegen Erwähnung: Es soll im ersten Monate der bis dahin gesunde Knabe aus der Wiege auf den Kopf gefallen sein und soll sich erst von da an das spätere abnorme Verhalten gezeigt haben. Darüber dürfte schwer zu entscheiden sein, ob diese Veranlassung wirklich den Ausgangspunkt für die sogleich zu besprechende Missbildung des Gehirnes gegeben habe. Absolut ausschliessen dürfen wir indessen diese Möglichkeit nicht; so weit gehende Abweichungen von der Norm wir auch an dem Gehirne des Knaben constatiren werden, so sind doch die Entwickelungsvorgänge am kindlichen Gehirne noch zu wenig bekannt, als dass wir die Möglichkeit tief eingreifender postfötaler Deviationen bestreiten könnten. Im Allgemeinen zwar scheint es, dass schon vor der Geburt die wesentlichen Züge der äusseren Bildung des Gehirnes festgestellt sind*). Indessen ist unter Anderem die Bildung der Markscheiden kaum vor Abschluss des ersten Lebensjahres beendet**). Die definitive Ausbildung einzelner Nervenbahnen wird sogar noch später erreicht. So wäre es ja möglich, dass, wenn deren Bildung gestört wird, wenn in Folge dessen die Volumzunahme des Gehirnes an einzelnen Stellen vermindert wird, auch die Oberflächenentwickelung nachträglich durch Anpassung an die veränderten Verhältnisse des inneren Wachsthumdruckes von der Norm sich entfernt. Der speciellen Beschreibung des Gehirnes an anderer Stelle muss eine eingehende Discussion dieser Frage vorbehalten bleiben.

Nach dem Falle auf den Kopf sollen Krämpfe eingetreten sein, die sich später in gleicher Stärke nicht wiederholt haben. Die einzige auf einen Reizzustand deutende Erscheinung seitens des Nervensystems sollen zeitweise aufgetretene leichte Zuckungen, ferner hin und wieder während der Nacht ausgestossene „furchtbare Schreie“ gewesen sein.

*) Rüdinger hat nachgewiesen, dass schon bei Neugeborenen Schädelform und Geschlecht ihren Einfluss auf die Entwickelung der Hirnwindungen geltend gemacht haben (vergl. darüber Rüdinger, Vorläufige Mittheilungen über die Unterschiede der Grosshirnwindungen nach dem Geschlecht beim Fötus und Neugeborenen mit Berücksichtigung der angeborenen Brachycephalie und Dolichocephalie. — Beiträge zur Anthropologie und Urgeschichte Bayerns. I. Band. S. 286 ff.).

**) Hervouet, l.c. p. 172 hat sogar nachgewiesen, dass noch im 4. Lebensjahr die Ausbildung der die Pyramidenbahn enthaltenden Region des Rückenmarkes nicht abgeschlossen ist.

Die Todesursache ist nicht ganz klar gestellt. Albert Post wurde ohne besondere Erkrankung, ausschliesslich zum Zwecke klinischer Beobachtung in die Irrenanstalt des Juliuspital zu Würzburg aufgenommen, wo er nach nur zweitätigem Aufenthalte in einem langen eclampischen Anfalle starb, ehe die beabsichtigte eingehende Untersuchung der Erregbarkeitsverhältnisse u. s. f. möglich war. Die Section ergab keinerlei acute Veränderungen.

Was das Verhalten des Knaben während seiner Lebenszeit betrifft, so war derselbe vollständig hilflos. Sehr ausgesprochen war eine Equino-Varus-Stellung der Füsse. Das Kind musste immer gefüttert werden; nie hat es gekaut, öfters aber grössere Stücke ungekaut verschluckt. Koth und Urin liess es unter sich gehen. Der Stuhlgang war unregelmässig, erfolgte fast nie ohne vorherige Verabreichung von Arzneien. Der Knabe konnte nicht sprechen, dagegen fehlte es nicht an Zeichen einer, wenn auch geringen Geistesthätigkeit. Wenn er sich verunreinigt hatte, schrie er, bis er gereinigt wurde. Fremde vertrug er nicht; er weinte, wenn dieselben sich ihm näherten; vielleicht war es die fremde Umgebung und die aus derselben hervorgehende Aufregung, welche den kritischen Ausgang im Spital bedingten. Seine Geschwister und Eltern liebte er, vor Allem aber seinen Vater; er soll deutliche Freude gezeigt haben, wenn ihm gesagt wurde „der Vater kommt nach Hause“.

Die äussere Betrachtung des Knaben zeigt auf den ersten Blick verhältnissmässig wenig Auffallendes. Die Physiognomie macht keinen unangenehmen Eindruck, obwohl ohne weiteres eine Verschämierung des Kopfes nach oben hin wahrzunehmen ist. Der breiteste Theil des Kopfes fällt in die Höhe der Augenhöhlen, von wo aus die Stirn sich sehr rasch nach oben verjüngt. Bei der Profilbetrachtung sieht man die grösste Höhe des Kopfes senkrecht über der Ohröffnung; die Stirn erscheint flach, der Hinterkopf kurz. Die Augenspalten und die Mundöffnung zeigen nichts Abnormes, die Ohren sind gross; sie stehen weit ab, sind aber normal gestaltet.

Einige Masse des Kopfes seien nach dem Gypsabgusse hier mitgetheilt, bei deren Beurtheilung ist natürlich zu berücksichtigen, dass die Dicke der Haare mitgemessen, die Haut nicht wie Kopfmessungen am Lebenden oder an der Leiche durch die Zirkelspitzen eingedrückt ist.

Tabelle I.
Kopfmasse des Albert Post.

Grösste Länge	147 Mm.
Grösste Breite	129 „

Höhe des Gesichtes	96 Mm.
Horizontaler Umfang des Kopfes	434 "
Abstand der Augen	30 "
Breite der linken Lidspalte	25 "
Höhe der Nase	49 "
Grösste Breite der Nase an den Nasenflügeln	29 "
Breite der Mundspalte	31 "
Grösste Höhe der Ohrmuscheln	65 "
Grösste Breite der Ohrmuscheln	34 "

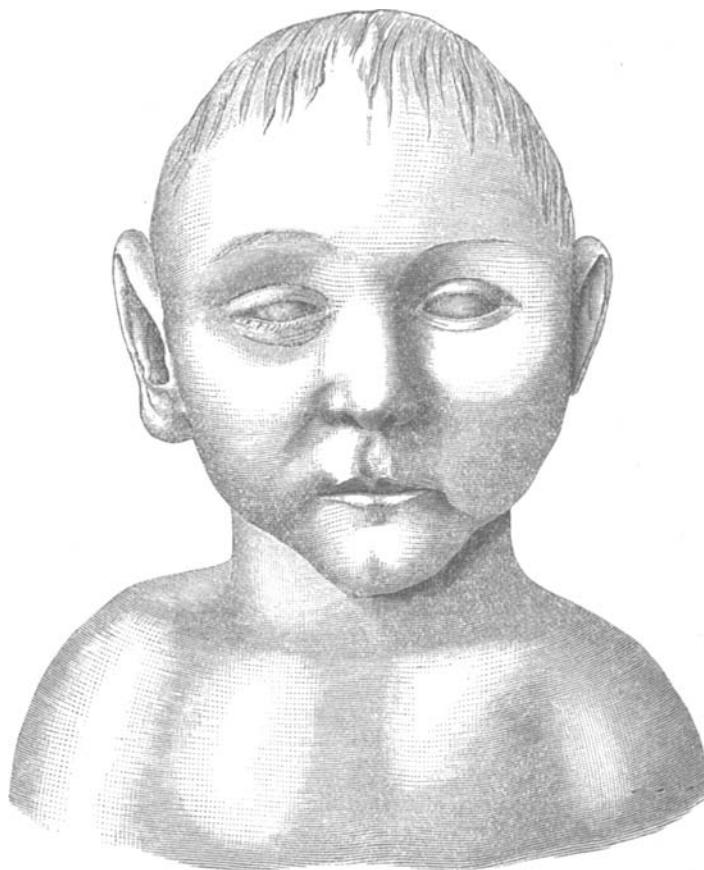


Fig. I. Portrait-Skizze des Albert Post nach dem Gypsabguss gezeichnet.

Der Schädel des Albert Post ist klein, so dass er seinen Dimensionen zu Folge mehr dem eines $1 - 1\frac{1}{2}$ jährigen, als dem eines gleich alten nor-

malen Kindes entspricht. Die Verkleinerung betrifft wesentlich die Convexität des Hirnschädels, die als stumpfe Pyramide zum Scheitel zugespitzt ist, während die mit dem Gesichte verbundene Basis normales Verhalten zeigt; insbesondere erscheint der basilare Theil des Hinterhauptbeines sogar um einige Millimeter länger, als an dem zum Vergleiche benutzten Schädel eines fünfjährigen Kindes, der wegen des genau entsprechenden Standes der Zahnentwicklung die günstigste Parallel darbot. Nur die vollkommene Entwicklung des Gebisses, von welchem in der Tiefe der Alveolen die Ersatzzähne, hinter 10 noch gut erhaltenen Milchzähnen und oben und unten je 2 innere, beinahe durchgebrochene Mahlzähne sichtbar sind, lässt sammt der wenig von der Norm zurückweichenden Grösse des Gesichtsschädels auf das Lebensalter des Knaben schliessen. Der Hirnschädel zeigt auch in der Form seiner einzelnen Knochen bedeutende Abweichungen von der Norm, die sich durch flache Beschaffenheit der Stirn und ziemlich steilen Abfall des Hinterhaupttheiles manifestiren. Das Os occipitale zeigt bei der Betrachtung von hinten eine Abflachung gegen die Hirnbasis, so dass sein Schuppentheil hinter dem Foramen magnum fast horizontal liegt. Die Lage des Loches selbst ist eine eigenthümliche, indem es in den hintersten Theil der Schädelbasis fällt. Die Schmalheit des Hirnschädels ist so beträchtlich, dass sein breitestes Theil an den Processus mastoidei beinahe dem Abstande der beiden Processus zygomatici des Gesichtsschädels gleich ist. Das Os frontis zeigt sich von den Processus zygomatici an stark verengt und flach aufsteigend zur Scheitelhöhe.

Neben der Kleinheit und Schmalheit der Hirnschädelknochen zeigen dieselben eine bemerkenswerthe Asymmetrie, die auch am Gesichtsschädel zum Ausdrucke kommt. Sie manifestirt sich bei der Profilbetrachtung des Schädels durch das Abweichen der Sagittalnaht nach hinten und links*), ferner darin, dass, wie die Abbildung in geometrischer Projection besonders schön zeigt, die linke Unterkieferhälfte die rechte, besonders den aufsteigenden Ast der letzteren nicht vollständig deckt. Diese stärkere Entwicklung der rechten Seite ist an sämmtlichen Knochen des Hirn- und Gesicht-Schädels bemerklich. Wir erkennen dieselbe am Oberkiefer durch den schiefen Verlauf der Gaumennaht, am Unterkiefer, wie schon erwähnt, durch etwas grössere Breite des rechten aufsteigenden Astes. Im Oberkiefer ist noch die schiefe Stellung des Alveolarfortsatzes und der schiefe Stand der Zähne bemerkenswerth, wenngleich diese Eigenthümlichkeit nicht so sehr wie bei anderen Microcephalen hervortritt. Die Ohröffnungen liegen verhältnissmässig weit hinter der Mitte der Längsaxe des Kopfes; es ist sonach die Occipitalregion wesentlich verkürzt.

Sämmtliche Nähte sind in normaler Weise vorhanden, insbesondere auch die Sutura sphenooccipitalis. Es kann also eine prämature Synostose der Microcephalie hier nicht zu Grunde liegen.

*) In ganz ähnlicher Weise wie bei Franz Becker. Vergl. Flesch l. c. Fig. 6.

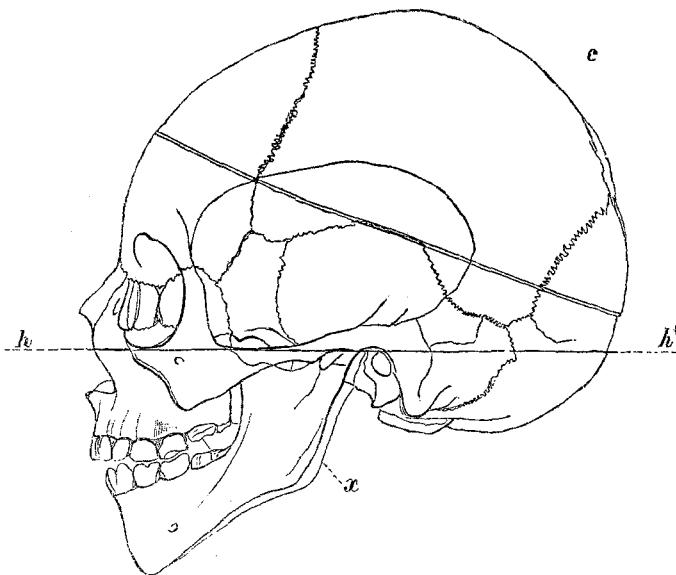


Fig. II. Schädel des Albert Post. Profilansicht von links. Geometrische Projektion. $\frac{1}{2}$ natürl. Grösse. h, h' Horizontalebene. x hinterer Rand des rechten Unterkiefers.

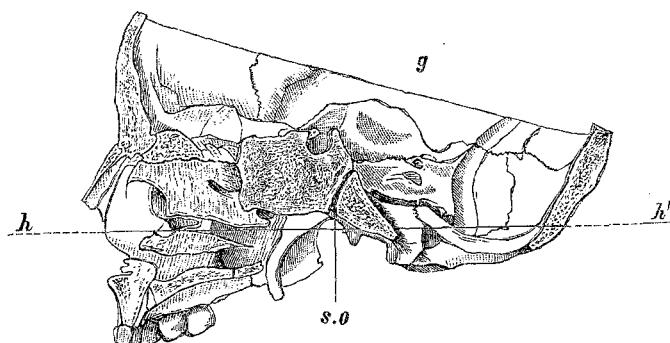


Fig. III. Sagittaldurchschnitt des Schädels des Albert Post. h, h' Horizontal-
ebene. S. o. Sphenooccipitalnaht.

Tabelle II.

Schädelmasse des Franz Becker, Albert Post und eines $4\frac{1}{2}$ -jährigen normalen Kindes.

	Normal Mm.	Franz Becker Mm.	Post Mm.
Schädelcapacität	1100	710	620
Längsdurchmesser von der Nasenwurzel bis zur äussersten Spalte des Hinterhauptes . . .	152,5	137	132,5
Längsdurchmesser von der hervorragendsten Stelle der Glabella bis zur Protuberantia occip. extern.	162	136	132,0
Von der Sutura nasofrontalis bis zum vorderen Rande des Hinterhauptloches	82	77	77
Von der Spina nasalis anterior bis zum vorderen Rande des Hinterhauptloches	79	77	76
Grösster Querdurchmesser	140,0	111,0	109,5
Grösster Querdurchmesser in der Höhe des oberen Randes beider äusserer Gehörgänge .	106,0	71,0	106,0
Abstand der Proc. zygomatici des Stirnbeines	86,5	66	83
Grösste Höhe vom vorderen Rande des Hinterhauptloches zum Scheitel	137,0	104	102
Von der Nasenwurzel bis zum Kinn	85	72	81
Von der Spina nasalis anterior bis zum Kinn .	48	42	47
Horizontalumfang	458	383	388
Davon auf das Stirnbein {	Normal 143 Becker 100 und zwar links Post 117	72 46, rechts 56	71 54 61
Davon auf das Scheitelbein . . {	Normal Becker . . links Post	101 85, rechts 81	106 92 86
Davon auf das Hinterhauptsbein {	Normal . . links Becker Post	54, rechts 51 54	54 55 50
	Normal Mm.	Franz Becker Mm.	Post Mm.
Sagittaler Umfang von der Nasenwurzel zum hinteren Rande des Hinterhauptloches . .	347	267	260
Sagittaler Umfang von der Nasenwurzel zur Protuberanz	297	218	230
Davon auf das Stirnbein	118	78	84
" " Scheitelbein.	118	92	97
" " Hinterhauptsbein	111	97	79

		Normal Mm.	Franz Becker Mm.	Post Mm.
Ohrlochbogen	332	265	241	
Längenbreiten-Index	86,4	81,6	82,6	
Entfernung der beiden Unterkieferwinkel von einander	72	74	73	
Senkrechte Höhe des Unterkiefers am Kronenfortsatze	{ links rechts	{ 40,5 49,0	{ 37 38	{ 36 37
Höhe an der Incisura Semilunaris pa- rallel dem hinteren Kieferrande	{ links rechts	{ 30,5 30,5	{ 27,0 30,0	{ 32 32,5
Breite des aufsteigenden Unterkiefer- astes	{ links rechts	{ 24,0 24,5	{ 20,0 24,5	{ 23 24.

Anmerkung. An Stelle der Masse eines gleichaltrigen Schädels sind hier die eines solchen von einem 4 Jahre 7 Monate alten Knaben zum Ver-
gleiche beigefügt, dessen Gebiss genau dem des Patienten entsprach; es dürften in dieser Weise die Folgen der Microcephalie relativ besser zum Ausdruck gelangen, weil so der allgemeinen Verkümmерung des Wachstums Rücksicht getragen ist, und die gefundenen Differenzen allein auf Rechnung der Verminderung des Hirnvolumens und der corre-
lativen Hemmung im Wachsthum anderer Knochen fallen.

Die Knochen des Schädeldaches sind dünn, arm an Spongiosa, allgemein von tiefen Impressiones digitatae gefurct. Die Betrachtung des Inneren der Schädelhöhle zeigt ein in morphologischer Hinsicht bemerkenswerthes Verhal-
ten der den Sinus transversus aufnehmenden Furche*). Diese verläuft nämlich in ihrem der Hinterhauptschuppe angehörigen Theile fast unmittel-
bar unter der Lambdanaht derart, dass die Verbindungsstelle mit dem Sulcus longitudinalis (der sich zum rechten Schenkel der Furche wendet) fast unmittelbar unter der Spitze des Occiput liegt. Das gewöhnlich über den Quer-
schenkel der Eminentia cruciata fallende grosse dreieckige Feld der Hinter-
hauptsschuppe ist auf einen ganz schmalen Saum reducirt, der um so kleiner ist, weil ausserdem die Furche beiderseits schon verhältnissmässig nahe an der Mittellebene auf das Scheitelbein übertritt, so dass ein Theil des Sinus transversus ausschliesslich dem letzteren Knochen aufliegt. Diese eigenthüm-
liche Lagerung beruht indessen der Hauptsache nach nicht auf einer Verkür-
zung des Hinterhauptbeines (die Messungen [Tabelle II.] zeigen, dass dieser Knochen relativ wenig verkleinert ist), sie ist vielmehr so aufzufassen, dass die betreffende Rinne aus ihrer Lage nach aufwärts gerückt ist. Da, wie schon die äussere Betrachtung zeigt, dies mit einer Verkürzung des hinteren Theiles des Schädeldaches zusammenfällt, so ergiebt sich als wesentliche Folge, dass der das Kleinhirn aufnehmende Theil des Schädelgrundes aus der

*) Ausführlicher darüber handelt die nach Abschluss dieser Arbeit erschienene Abhandlung des Herrn Dr. Rieger in Würzburg: Eine exacte Me-
thode der Craniographie. Jena. Verlag v. Gustav Fischer. S. 18.

horizontalen in eine mehr senkrechte Stellung gelangt ist. Die Protuberantia externa kann danach nicht mit der Protuberantia interna zusammenfallen; sie liegt fast 3 Ctm. unter der letzteren*). Eine weitere bemerkenswerthe Anomalie zeigt die Innenfläche des Schäeldaches an den Scheitelbeinen: während in allen Theilen der Schädelhöhle die Hirnabdrücke sehr tief sind, ist beiderseits ein von vorn unten zur Höhe des Scheitels rückwärts aufsteigendes Feld der Innenfläche des Scheitelbeines vollständig frei von solchen. Links ist dieses Feld schmal, nirgends über 2 Ctm. breit, rechts verbreitert sich dasselbe nach oben und medianwärts auf mehr als 4 Ctm. Der Knochen ist an diesen Stellen verdickt, reich an Spongiosa, undurchsichtig; die Sulci

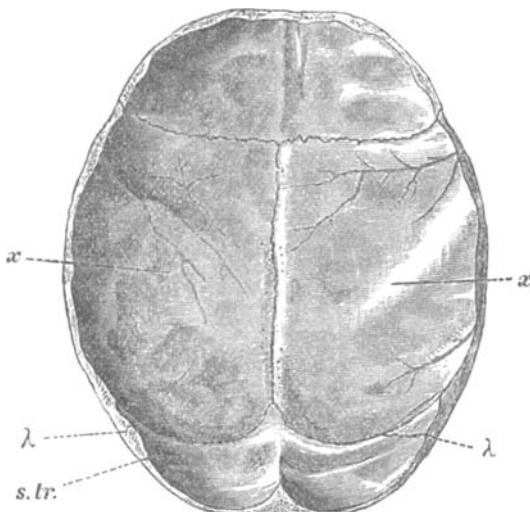


Fig. IV. Schäeldach des Albert Post von Innen. $\frac{1}{2}$ natürl. Grösse.
 λ . Lambdanath. s. tr. Furche für den Sinus transversus. x. Durch Hyperostose vortretende, den Gehirndefecten entsprechende Stellen der Innenfläche des Schäeldaches.

meningei verästeln sich in den betreffenden Gebieten, während Gehirnabdrücke fast ganz fehlen. Im Schädelboden sind die mittleren Schädelgruben sehr tief. In der vorderen Schädelgrube fällt auf die Stellung der Crista galli, die gleichsam nach links umgeklappt die vordere Hälfte der linken Riechgrube zur schmalen Spalte einengt. Beiderseits erscheint noch bemerkenswerth ein glattes, medialwärts abschüssiges Feld im Orbitaldache, an welchem die innere Glastafel verschwunden ist, so dass hier das Orbitaldach nur von einer papier-

*) Es erklärt sich aus diesem Verhalten eine beim Herausnehmen des Gehirnes entstandene geringfügige Verletzung der Kleinhirnoberfläche durch den das Schäeldach abtragenden Sägeschnitt.

dünnen, mässigem Fingerdrucke bereits nachgebenden Knochenplatte gebildet wird.

Das im Vorstehenden geschilderte Verhalten des Inneren der Schädelhöhle findet seine Erklärung in der eigenthümlichen Beschaffenheit des Gehirnes und seiner Hüllen. Die Verdickungen der Innenfläche der Scheitelbeine, welche der Lage nach genau gewissen narbigen Einziehungen der Hemisphären entsprechen, dürften danach als Product einer compensirenden partiellen Hyperostose erscheinen.

Bei Abnahme des Schädeldaches zeigte sich dasselbe so fest mit der Dura mater verbunden, dass letztere im Umfange des Gehirnes durchschnitten und mit dem Schädeldache herausgenommen werden musste. Die Dura mater erschien an jenen verdickten Stellen der Scheitelbeine weiss, undurchsichtig; die Pia mater war an der ganzen Oberfläche stark durchfeuchtet, an den beiden erwähnten Stellen aber gelb, gallertartig durchscheinend, ödematos*).

Das herausgenommene Gehirn zeigt das Kleinhirn in höchst auffallender Weise hinter den Grosshirnhemisphären in grosser Ausdehnung blossliegend. Die Hemisphären selbst sind beiderseits auf der Convexität über der Sylvischen Grube von tiefen Rinnen eingeschnitten, so dass ihre Masse in zwei Theile — einen frontalen und einen temporo-occipitalen — zerlegt wird. Sämmtliche Furchen der Convexität streben gegen die *Sylvi'sche* Grube und die sie fortsetzenden Depressionen hin. Am frischen Präparate liess sich feststellen, dass den Grund der Depression eine Masse von derber Consistenz ausfüllte. Rechts ist die Depression tiefer, hingegen die Masse des Occipitotemporaltheiles ausgedehnter**).

Was die Richtung der Furchen auf der Convexität betrifft, so sieht man dieselben beiderseits im Stirntheil von der medialen Längsspalte aus in horizontaler Richtung lateral- und rückwärts verlaufen, so dass der Stirntheil jederseits in circa neun schmale, von der grossen Längsspalte zur *Sylvi'schen* Spalte verlaufende Gyri zerfällt. Im Occipitotemporaltheil des Gehirnes sind die Furchen im Allgemeinen so angeordnet, dass sie von hinten, unten und aussen unter einander parallel gegen die *Sylvi'sche* Spalte, bezw. die mehr erwähnte Depression hinziehen; doch ist rechts eine der Schläfenkante und theilweise der *Sylvi'schen* Spalte parallel verlaufende Längsfurche zu sehen, so dass hier der laterale Rand der Hemisphäre von einem langen longitudinalen Gyrus gebildet wird.

Eine Einreihung der hier in kürzesten Zügen geschilderten Verhältnisse — eine ausführlichere Darstellung soll in Verbindung mit

*) Nach Herausnahme des Gehirnes wurde dasselbe in Müller'sche Flüssigkeit eingelegt und in der gewöhnlichen Weise erhärtet. Die nachstehende Beschreibung bezieht sich auf das erhärtete Präparat.

**) Von den mir bekannt gewordenen Abbildungen ähnlicher Fälle entspricht das beschriebene Bild am meisten dem bei Kundrat, *Die Porencephalie*. Graz, 1882. Taf. III. Fig. 7 und 8 veröffentlichten.

einer mikroskopischen Untersuchung des Gehirnes folgen — in das gewöhnliche Schema der Hirnwindingen des Menschen ist überhaupt nicht möglich. Ebenso wenig kann aber ein Vergleich mit dem Affengehirn angestellt werden. Ohne dass Vergleichen in einzelnen möglich sind, muss jedoch eine gewisse Ähnlichkeit mit der Windungsanordnung des Cetaceengehirnes constatirt werden*). So wenig irgend Jemand daran denken wird, hieran weitere „atavistische“ Speculationen zu knüpfen, so mag der Befund immerhin registrirt

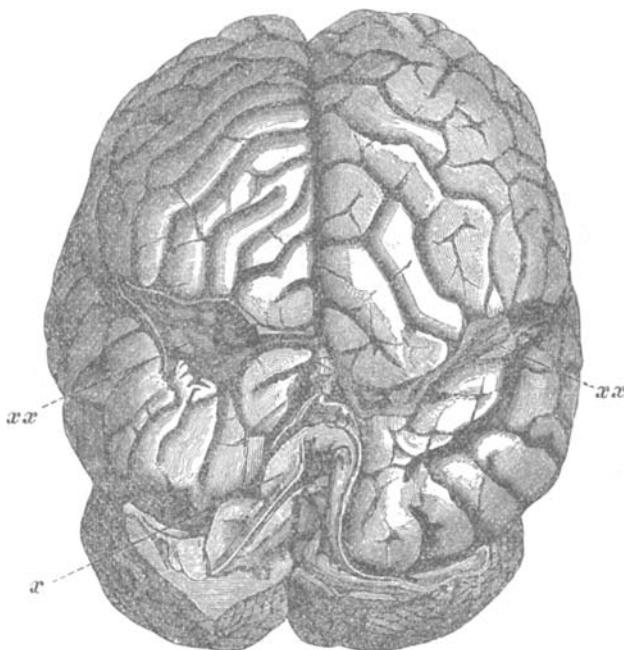


Fig. V. Gehirn des Albert Post von oben. x Rest der Dura (Falx cerebri und Tentorium cerebelli). xx Piareste über den Gehirnnarben.

werden, weil er einen weiteren Beitrag zu den Beobachtungen bildet, welche beweisen, dass Störungen in der normalen Bildung bisweilen direct zu thierähnlichen Formationen führen können, dass also der pathologisch von

*) Die auffällige Annäherung an einen so entlegenen Typus wurde u. a. bei gelegentlicher Besichtigung des Präparates durch die Herren Professoren Waldeyer, His und Aeby bestätigt.

der Norm abgelenkte Entwicklungsgang in eine bei fernstehenden Gliedern der Thierreihe typische Richtung übergehen kann*).

Die Basis des Grosshirnes zeigt normal angeordnete Furchen und Windungen der orbitalen Fläche. Analog wie bei anderen microcephalen Gehirnen ist letztere der Art von der lateralen zur medialen Seite geneigt, dass man bei Profilbetrachtung dieselbe in etwas grösserer Ausdehnung als normal von aussen her sieht**).

Das Kleinhirn erscheint verhältnismässig sehr gross, ja sogar, wenn man die Schrumpfung in Spiritus berücksichtigt, wahrscheinlich grösser als der Norm entspricht. Seine Form ist in der Weise umgestaltet, dass die Höhe des Organes dessen Länge übertrifft. Bei

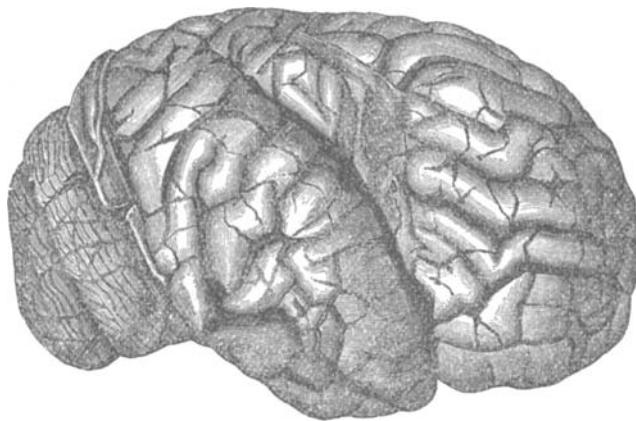


Fig. VI. Gehirn des Albert Post. Profilansicht.

Profilbetrachtung erscheint es nicht elliptisch, sondern dreieckig, so zwar, dass die grösste Seite des Dreieckes rückwärts convex erscheint, während die kleinste Seite, parallel der Längenaxe der Medulla oblongata nach vorn unten sieht. Alle Theile des Kleinhirnes sind wohl erhalten. Am verlängerten Marke fällt die mächtige Entwicklung der Oliven auf, ferner die Kleinheit der Pyramiden; letztere sind ausserdem im höchsten Masse asymmetrisch, derart, dass die linke um 1 Mm. schmäler als die rechte und zugleich tiefer eingesunken erscheint.

*) Flesch l. c. S. 128.

**) Bischoff l. c. Fig. IV., Flesch l. c. Fig. 3 und S. 101.

Austrittsstellen und Grössenverhältnisse der Basisnerven sind normal. Abnorme Verhältnisse zeigen hingegen die Gefässe der Basis. Die rechte Vertebralarterie ist äusserst dünn, so dass die Gefässe des Hirnbodens fast ausschliesslich von der linken Vertebralarterie geliefert werden. Letztere bildet überhaupt die wesentliche Blutquelle für das Grosshirn, da beide Carotiden in so hohem Masse gegen die Norm verkleinert sind, dass der gemeinsame Stamm für die Art. Fossae Sylvii, Corporis callosi, Choroidea u. s. f. nicht dicker ist, als die Art. corporis callosi — ein Defect, welchen die dünnen Art. commun. posteriores in keiner Weise ausfüllen können*).

Das Rückenmark zeigt normale Länge; die beiden Anschwellungen sind sehr deutlich ausgesprochen. Der Halstheil erscheint etwas platter als dem normalen Verhalten entspricht. Besondere Abnormalitäten sind ausserdem nicht nachzuweisen.

Das Material zu unserer Untersuchung entstammt mithin einem Falle von typischer Microcephalie aus einer der bekanntesten „Microcephalen-Familien“, ferner einem Falle, der in die Rubrik der von Kundrat neuerdings ausführlicher besprochenen „Porencephalie“ gerechnet werden muss. In beiden Fällen handelt es sich um Kinder; von diesen war das eine, Franz Becker, jedenfalls in seiner Körperentwicklung bedeutend zurückgeblieben, das andere normal ausgebildet. Zu Vergleichen — um auszuschliessen, dass dieser Altersstufe zur Last fallende Abweichungen von den gewöhnlich auf Grund der Untersuchung ausgewachsener Individuen beobachteten Verhältnissen der Microcephalie zugeschoben wurden — haben wir das Untersuchungsmaterial, wie schon oben erwähnt, durch das Herrn Professor Flesch von Herrn Geheimrath v. Kölliker in Würzburg überlassene Rückenmark eines 7 Jahre alten Kindes ergänzt.

III. Bisherige Untersuchungen über das Rückenmark der Microcephalen.

Die früheren Untersuchungen über Microcephalen beschäftigen sich nur wenig mit dem Rückenmarke. Eine genauere mikroskopische

*) Um zu ermitteln, ob etwa Reste einer Thrombose dieser Gefässe nachzuweisen seien, wurden die Gefässe der einen Hälfte auf eine Länge von etwa 1 Ctm. von der Schnittstelle der Carotis in eine Schnittserie zerlegt. Dieselbe ergab indessen keinerlei auf einen derartigen Vorgang deutende Anhaltspunkte; durchweg erwies sich die Intima normal, wie auch Herr Prof. Langhans bei gelegentlicher Ansicht der Präparate bestätigte.

Untersuchung desselben an einem typischen Microcephalen liegt überhaupt noch nicht vor. Die Erklärung für diese auffällige Vernachlässigung, auf welche zuerst Aeby hingewiesen hat, mag darin gefunden werden, dass die meisten Untersucher nach einseitigen Gesichtspunkten, welche keinerlei zur genauen Durchmusterung des Rückenmarks führende Anregung boten, vorgegangen sind; nebenbei mag auch der Wunsch, das Skelet zu schonen, die Nichtbeachtung des Rückenmarks bei manchen Untersuchern veranlasst haben. Noch Bischoff*) beschränkt sich auf die Angabe, dass bei Helene Becker die Dicke des Rückenmarkes ganz verhältnissmässig klein zu sein schien. Theile**) ist der erste, der zu dem Schlusse kommt, dass mit der Microcephalie zugleich Micromyelie in einem Falle verbunden gewesen sei. Beiden Angaben liegt indessen eine vollständige Untersuchung nicht zu Grunde. Eine wenigstens für die makroskopischen Verhältnisse ausreichende Beschreibung des Rückenmarkes eines Mikrocephalen (Mädchen), der schon früher von Vogt besprochenen 17 Jahre alten Sophie Wyss, hat Aeby veröffentlicht. Er kommt zu dem Schlusse, dass das Rückenmark überall hinter dem 15jährigen, ja stellenweise selbst hinter dem 5jährigen Kinde zurückstehe, was zweifelsohne als ein Missverhältniss bezeichnet werden müsse und auch für gleichzeitiges Bestehen von Microcephalie und Micromyelie spreche***). Eine mikroskopische Untersuchung wurde von Aeby bereits als wünschenswerth und werthvolle Aufschlüsse versprechend bezeichnet.

Eine solche Untersuchung hat zuerst Rohon†) geliefert. Der von diesem Autor in höchst ausführlicher Weise untersuchte Fall kann indessen kaum als ein typisches Exemplar der Microcephalie bezeichnet werden. Es handelt sich eher um eine Cyclopembildung oder besser um einen Fall von Arhinencephalie††). Immerhin muss die Untersuchung Rohon's hier Berücksichtigung finden, da eine nahe Beziehung zwischen cyclopischen und microcephalischen Missbildungen ausser Zweifel steht, da insbesondere auch die für die Cyclopen charakteristische unvollkommene Scheidung der Hemisphären auch bei typischen Microcephalen, wenigstens in Andeutungen, gefunden worden ist.

*) l. c. S. 136.

**) Theile, Ueber Microcephalie; Henle und Pfeuffer's Zeitschrift für rationelle Med. 3. Reihe. XI. Bd. S. 282, citirt nach Aeby l. c. S. 148.

***) l. c. S. 151.

†) l. c.

††) Kundrat.

Der wesentliche Inhalt dieser an einer medicinischen Kreisen wenig zugängigen Stelle erschienenen Arbeit sei hier nach dem Refereate von Bardeleben wiedergegeben*).

Es handelt sich um einen 14 Tage alten Knaben (Eltern und 6 Geschwister gesund). Das Gewicht des Gehirnes war nach Alkoholeinwirkung 17,2 Grm., Länge 5,7 Ctm., Breite 3,5—4 Ctm. Das Vorderhirn übertrifft die anderen Abschnitte; es hat die Form einer quergestellten Bohne. Eine Furche trennt es andeutungsweise vom Zwischenhirn, davor findet sich eine andere Querfurche, vor dieser 3 kleine, wohl rudimentäre Längsfurchen. Im übrigen ist das Vorderhirn glatt. Im Inneren besitzt dasselbe keine Spur einer Höhle. Die Vertheilung der inneren Massen ist eine bilateral-symmetrische. Ganglionzellen, den Pyramidenzellen der Grosshirnrinde ähnlich, sind in geringer Menge vorhanden. Die in den mittleren Partien des Vorderhirns beginnenden Längsfaserbündel gehen in das Zwischenhirn, dann in das Mittelhirn über, um dort die Elemente für die Vierhügelarme und die hinteren Längsbündel der Haube abzugeben. Das Längsfasersystem bildet die einzige direkte und continuirliche Faserverbindung zwischen dem Vorderhirn und den übrigen Gehirnabtheilungen ausser dem Hinterhirn. Eine Ganglienmasse des Vorderhirnes ist in dem hinteren Abschnitte des Vorderhirnes vorhanden. Ein querverlaufendes Fasersystem deutet Rohon als Balken. Beim Mittelhirn verdient Erwähnung die Thatsache, dass Rohon keinen gesonderten Trochleariskern auffinden konnte. Der Nucleus dentatus des Hinterhirnes liegt nicht normal, sondern in der Mitte der Marksustanz, von allen Partien der hinteren Oberfläche gleich weit entfernt. Die Nervenfasern der Brücke gehören alle dem Querfasersystem an. Zwischen ihnen liegen regelmässig angeordnete Ganglionzellengruppen. Nicht zur Entwicklung gelangt sind der Grosshirnschenkelfuss im Mittelhirne und in der Brücke, sodann die Pyramiden im Nachhirne, dagegen ist die untere Pyramidenkreuzung in voller Deutlichkeit vorhanden.

Hieraus folgert Verfasser (gegen Flechsig), dass die Bildung der Pyramidenbabnen zum Theil vom Rückenmark nach aufwärts stattfinde und dass nur ein Theil der Pyramidenfasern vom Grosshirn sich nach abwärts entwickele. Beide Abschnitte sollen dann später mit einander zu einem einheitlichen Fasersystem verwachsen.

Eine kurze Notiz bezüglich der mikroskopischen Untersuchung

*) Jahresberichte der Anatomie und Physiologie f. d. J. 1879. S. 227.

des verlängerten Markes eines Microcephalen (Mottey) enthält eine Mittheilung von Mierjewsky*): „An den schönen mikroskopischen Präparaten, welche Professor Betz aus der Medulla oblongata Mottey's gemacht, ist klar zu ersehen, dass die Pyramiden kleiner sind als im normalen Gehirn und dass im Vergleich zu den regelmässig entwickelten Oliven sie in der Entwicklung zurückgeblieben. An den Präparaten des Prof. Betz können die Kerne der Nn. vagi, hypoglossi und die entsprechenden Nerven, die von dort aus ihren Ursprung nehmen, erkannt werden. An den Präparaten, welche aus der Brücke und den Vierhügeln verfertigt wurden, kann man die Anfänge der Nn. trochlearis und oculomotorius erkennen.“

Einige Notizen bezüglich des Rückenmarkes eines Microcephalen finden wir bei Flesch**). Dieselben betreffen den von uns ausführlicher untersuchten Franz Becker:

„Das Rückenmark reichte im Wirbelkanal zur normalen Stelle in der Gegend des II. Bauchwirbels. Seine Länge betrug am erhärteten Präparat einschliesslich der Medulla oblongata 125 Mm. Es erscheint im Ganzen dünner als normal. Die Halsanschwellung ist deutlich zu sehen, erscheint jedoch auffällig platt. Die Lendenanschwellung ist nicht sehr beträchtlich, das Mark behält ziemlich weit einen fast runden Querschnitt bei.

Querdurchmesser:

Halstheil	11,5 Mm.
Brusttheil	8,0 "
Bauchtheil	10,0 "

Sagittaldurchmesser:

Halstheil	7,5 Mm.
Brusttheil	7,0 "
Bauchtheil	8,0 "

Auf dem Durchschnitte zeigen sich schon für das unbewaffnete Auge von der Norm abweichende Verhältnisse. Die Betrachtung der grauen Substanz erweist überall die Hinterhörner sehr schmächtig, die Vorderhörner kurz, die dünne graue Commissur relativ breit. Es

*) Berichte der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. März 1872.

**) Anatomische Untersuchung eines microceph. Knaben. S. 13.

hat den Anschein, als ob die Zunahme der weissen Substanz von unten nach oben relativ gering ist, hingegen ist im Halstheil das Seitenhorn sehr mächtig entwickelt.“

Auf die Angaben F.'s über die mikroskopischen Verhältnisse haben wir nicht weiter einzugehen, da dieselben einen Theil des Inhaltes der nachstehenden ausführlicheren Untersuchungen bilden. — Im Wesentlichen fand Flesch die Entwicklung der Pyramidenbahnen beeinträchtigt, ein Befund, der mit den Angaben von Rohon und Mierjewsky gut zu verbinden ist.

Das gilt auch von der während der Niederschrift dieser Arbeit erschienenen Untersuchung von Hervouet*) über das Rückenmark einer Idiotin, der $3\frac{1}{2}$ -jährigen Louise D. Dieselbe zeigte einen mittleren Grad der Missbildung, soweit man nach der Beschreibung, die aller Angaben über Maasse des Gehirnes und des Schädels entbehrt, entnehmen kann. Das Gehirn war links mehr verkümmert als rechts (bemerkenswerth wegen des Mangels der Sprache). Das Rückenmark ist asymmetrisch und zwar ist die rechte Hälfte und speciell das rechte Vorderhorn in seinem medialen Theil weniger entwickelt. Der rechte Pyramidenvorderstrang ist arm an Nervenfasern, etwas eingesunken, wie atrophirt; er reicht nicht an die Peripherie; von den Grundbündeln des Vorderstranges ist er durch eine tiefe Furche getrennt.

Die stark durch Pikrocarmin gefärbte Seitenstrangbahn ist sehr scharf von der gut entwickelten Kleinhirnseitenstrangbahn abzugrenzen. In ihrem hinteren Theile enthält sie gar keine Nervenfasern und nur spärliche in ihrem vorderen Theil. Die Gestalt der von den Pyramidenseitenstrangbahnen im Querschnitte eingenommenen Fläche war eine etwas abweichende von der gewöhnlich beschriebenen Dreieckform, wurde aber von Hervouet auch bei anderen Kindern gleichartig gefunden. Die laterale Umgrenzung zeigte sich vorn und hinten nach aussen convex, im mittleren Theile concav. Bei dem Marke war die Zahl der Nervenfasern in den Pyramidenseitenstrangbahnen bedeutend grösser; der Mangel an solchen war bei dieser Microcephalin zwar an beiden Seiten merklich, jedoch auf der rechten mehr ausgesprochen. Die Goll'schen Stränge sind gleichfalls sehr

*) M. Hervouet, Etude sur le système nerveux d'une idiote. — Anomalies des circonvolutions. Arrêt de développement du faisceau pyramidal de la moelle. Archives de physiologie normale et pathologique. 3. Serie. 4. Bd. No. 6. p. 165.

arm an nervösen Elementen; sie zeigen das Bild einer absteigenden Degeneration. Die anderen Stränge sind normal. Die multipolaren Zellen der Vorderhörner stimmen in Zahl und Grösse annähernd mit jenen eines normalen Markes überein. — Besondere Hervorhebung verdienen zwei Befunde Hervouet's: einmal das normale Verhalten der Nervenzellen in den Vorderhörnern der grauen Substanz (wir werden zeigen, dass in dem einen unserer Fälle ein Minus an Nervenzellen dieser Region bestand); ferner die Verkümmерung des medialen Theiles des Vorderstranges, d. h. der Gegend der Pyramidenvorderstrangbahnen auf nur einer der stärker missbildeten Hirnhälften gegenüberliegenden Seite. Ist dieser Defect von jenem des Gehirnes abhängig, so tritt an uns, da die betroffene Stelle den ungekreuzten Theil der Pyramidenbahn enthalten soll, die Frage heran, ob die hier vorliegende Anomalie von dem geringeren Defecte der weniger affizirten rechten Hemisphäre abzuleiten ist, oder ob sie eine selbstständige Affectio darstellt. Eine Entscheidung können wir nicht wohl treffen. Für die zweite Annahme fehlt uns ein positiver Anhalt; die erste müsste zu dem Schlusse führen, dass auf der anderen, der linken Seite entweder die Pyramidenvorderstrangbahn spurlos zu Grunde gegangen sei, oder dass links ein ungekreuztes Pyramidenbündel überhaupt nicht bestand. Wiederholte gleichartige Befunde dürften für die physiologische Auffassung des in Rede stehenden Bündels wichtig werden; unser Material, bei welchem die Gehirne ziemlich vollständige Symmetrie zeigten, bot leider keine Gelegenheit, dieser Frage näher zu treten.

Hervouet gelangt zu dem Ergebniss, dass nicht eine Sklerose, sondern eine unvollkommene Ausbildung der mangelhaft erscheinenden Gegenden vorliege, die in seinem Falle in einem Lebensalter zur Untersuchung kam, in welchem gewöhnlich die Ausbildung der Pyramidenbahn noch nicht abgeschlossen ist. Es sind die cerebralen Fasern des Rückenmarks nicht entwickelt, nachdem das Gehirn selbst in seinem Wachsthum gehemmt worden ist. Der Stillstand in der Ausbildung der Pyramidenbahn scheint bereits ein dauernder geworden zu sein; unter normalen Verhältnissen ist dieselbe mit dem 4. Jahre dem erwachsenen Zustande nahe gekommen, ohne ihn jedoch bereits erreicht zu haben. Aehnliches gilt für die Verkümmierung der Goll'schen Stränge.

Die vorstehende Wiedergabe der Ergebnisse Hervouet's zeigt, dass dessen Arbeit ähnliche Ziele, wie die nachfolgenden, vor deren Erscheinen abgeschlossenen Untersuchungen verfolgte. Die Resultate

der letzteren bilden, soweit sie die gleichen Fasersysteme betreffen, eine um so bessere Ergänzung des vorliegenden Materials, als sie an etwas älteren Individuen, deren Rückenmark noch weniger von dem des Erwachsenen differiren sollte, angestellt worden.

IV. Eigene Untersuchungen.

a) Untersuchungsmethoden.

Das Rückenmark sämmtlicher drei Präparate war in gleicher Weise in Müller'scher Flüssigkeit erhärtet. Franz Becker kam wahrscheinlich 36 Stunden, Post etwa 12 Stunden nach dem Tode zur Untersuchung. Das normale Präparat wurde etwa 18 Stunden post mortem der Leiche eines an Tuberkulose verstorbenen Kindes entnommen; das Bestehen eines Tuberkels im Kleinhirn konnte für unsere Zwecke nicht als störend gelten. Die Aufbewahrung der Präparate in Müller'scher Flüssigkeit fand im Eisschrank statt.

Nach 6 Wochen wurden die Präparate auf's Sorgfältigste ausgewässert, dann successiv in schwachen, dann schliesslich in ca. 90 pCt. Alkohol übertragen. Leider wurden wichtige Punkte bei der Vorbereitung versäumt. Um bei dem heissen Wetter, das in der Zeit der Einlieferung des tuberculösen Kindes und des einen Microcephalen herrschte, den in Folge der hohen Temperatur zu fürchtenden schnellen Zersetzung ein möglichst rasches Eindringen der Müller'schen Flüssigkeit entgegenzusetzen, wurden in üblicher Weise in kurzen Abständen Einschnitte in das Rückenmark ausgeführt. Leider wurde hierbei, was übrigens, da eine vergleichende Untersuchung nicht in Aussicht gestanden hatte, entschuldigt werden dürfte, versäumt, diese Einschnitte bei den drei Präparaten in gleicher Höhe auszuführen. So war es später nicht möglich zur Anfertigung von Schnittreihen genau entsprechende Präparate zur Vergleichung zu vervollständigen. Es war weiter das Rückenmark an den drei Präparaten nicht in derselben Höhe vom Gehirne getrennt worden, dadurch wurde es ganz unmöglich, auch nur die gleiche Nervenhöhe, bezw. das gleiche Nervenpaar mit Sicherheit zum Ausgangspunkt zu machen. Die weitere Behandlung wurde an verschiedenen Theilen der Objecte in verschiedener Weise ausgeführt. Ein kleiner Theil der Präparate wurde in Stücken mit Grenacher'schem Boraxcarmin und auch mit Picrocarmin gefärbt, danach mit absolutem Alkohol, Terpentinöl oder Chloroform, Terpentin- bezw. Chloroformparaffin zur Einbettung in Paraffin behandelt und trocken geschnitten. Die auf diese Weise erhaltenen Präparate fielen nicht gleichmassig aus. Es muss leider constatirt werden, dass die im Allgemeinen bei morphologischen Untersuchungen so vorzügliches leistende Methode nur bei sehr grosser Sorgfalt und unter besonders günstigen Verhältnissen zu Untersuchungen am centralen Nervensystem in Anwendung kommen darf. Nur ein Theil der so vervollständigten Schnitte ist gut ausgefallen. Schnitte von gleich grosser Feinheit

liessen sich allerdings bei dem verwendeten Celloidinverfahren kaum erhalten. In anderen Fällen aber waren die Schnitte von Rissen durchsetzt, ohne dass wir uns über die Ursache Rechenschaft geben könnten. Es war das um so mehr zu bedauern, als es sich als wünschenswerth erwies, einen Theil der Schnitte den complicirten Proceduren der Weigert'schen Färbung zu unterziehen. Das gelingt aber in recht guter Weise an Präparaten, die mittelst des Paul Mayer'schen Verfahren auf dem Objectträger in die Tinctionsflüssigkeit eingelegt werden, ein Vorgehen, das bei Celloidinpräparaten nicht anzuwenden ist. Der grössere Theil unserer Präparate wurde aus mit Celloidin durchtränkten und in Alkohol erhärteten Rückenmarksstücken gewonnen; die Schnitte wurden zumeist in einer Dicke von $\frac{1}{30}$ und $\frac{1}{20}$ Mm. ausgeführt. Dünnerne Schnitte ($\frac{1}{50}$) wurden ebenfalls angefertigt; leider aber wurde bei solchen oft der mittlere Theil des Präparates, der weniger gut erhärtet war, unbrauchbar. Ein Theil der Schnitte wurde ungefärbt in Glycerin untersucht. Die Färbungen wurden zum Theil nach bekannten Methoden, so mit Picrocarmamin, Weigert'schen Säurefuchsins und mit Hämatoxylin nach Weigert ausgeführt. Eigene Versuche wurden angestellt mit verschiedenen Anilinfarben, ausserdem mit dem alkalischen Extracte des Sandalholzes, einer Farbe, die zwar keine neuen Ergebnisse lieferte, sich aber für schnelle bequeme Tinctien in einer dem der Picrocarminfärbung ähnlichen Tone als sehr bequem erwies.

b) Untersuchungs-Resultate.

1. Makroskopische Betrachtung.

Ebenso wie die Betrachtung des intacten Rückenmarkes liefert auch die Untersuchung der Schnitte mit unbewaffnetem Auge nur wenig verwerthbare Ergebnisse. Bemerkenswerthe, etwa auf Narbenbildungen oder Neubildungen zurückzuführende Anomalien sind nirgends sichtbar. In allen Regionen ist der Querschnitt des Rückenmarkes beider Mikrocephalen kleiner als der des Vergleichspräparates. Die Verkleinerung betrifft hauptsächlich den Querdurchmesser*). — Am auffälligsten ist sie am Halsmarke, sie ist ferner, wenn wir die Altersdifferenz berücksichtigen, verhältnissmässig bedeutender bei Becker als bei Post. Schon die makroskopische Prüfung zeigt

*.) Die Beschreibung Flesch's (l. c.) schildert das Halsmark Becker's als anscheinend auffällig platt; es muss dies nach den vergleichenden Messungen theilweise rectificirt werden, es erklärt sich diese Angabe wohl zum Theil aus der Verbreitung des Abstandes zwischen beiden Vorderhörnern der grauen Substanz, zum Theil aus der geringen Höhenentwicklung der letzteren bei Becker.

ferner, dass der Defect mehr den Markmantel, als die graue Substanz angeht; sie ergiebt ausserdem, dass die Verschmälerung der weissen Substanz hauptsächlich die Seitentheile reducirt, dass dagegen das zwischen beiden Vorderhörnern enthaltene Gebiet der Vorderstränge nur bei Post etwas kleiner, bei Becker dagegen sogar breiter erscheint, als an den normalen Präparaten. — An den tingirten Präparaten sind ferner Unterschiede in der Intensität der Färbung einzelner Stellen bemerkenswerth: an Carminpräparaten erscheint dunkler das mediale Gebiet der Hinterstränge der weissen Substanz, ferner ein Theil der Seitenstränge nach der Topographie die Region der Pyramidenseitenstrangbahnen. Eine Abbildung dieser Unterschiede nach dem einen der von uns benutzten Präparate (Becker) hat Flesch^{*)} gegeben. Unsere Untersuchung hat uns nun aber gezeigt, dass auch am normalen, tingirten Präparat Unterschiede der Farbenintensität eintreten. Es scheint allerdings, wenigstens für die Region der Pyramidenbahn, dass der Contrast der in ungleicher Intensität tingirten Stellen an den pathologischen Präparaten ein grösserer sei, als an den normalen. Jedenfalls aber dürfte ohne Unterstützung durch die mikroskopische Untersuchung demselben nicht eine entscheidende Bedeutung für die Annahme eines pathologischen Verhaltens beigelegt werden. Hervouet's^{**)} früher referirte Untersuchung hat dies ausreichend klargestellt. Was die Ursache der lebhafteren Färbung in den beiden erwähnten Gebieten angeht, so ist sie eine andere für die Goll'schen Stränge als für die Pyramidenbahngegend. In letzterer ist es die Menge der tingirten Substanz zwischen den Nerven, welche für die grössere Intensität der Färbung massgebend ist; in den Goll'schen Strängen die grosse Masse der sich färbenden Axencylinder. Aus der mikroskopischen Untersuchung werden wir den nöthigen Beweis für die Richtigkeit der Annahme erbringen, dass in unseren Präparaten die intensivere Färbung der Pyramidenbahngegend in der That auf einem relativen Uebermass an Zwischensubstanz (durch Mangel von Nervenfasern) beruht und demzufolge hier als Zeichen eines abnormen Verhaltens aufzufassen ist. Die Contour des Querschnittes zeigt noch eine Eigenthümlichkeit, welche auch Hervouet besprochen hat: es ist der Rand im Gebiete vor den Hinterhörnern nicht überall glatt gerundet, sondern, wie allerdings nur bei Loupenvergrösserung gut zu sehen ist, von seichten Einschnürungen eingeschnitten, so dass man an manchen Schnitten

^{*)} l. c. S. 107.

^{**) S. oben S. 669.}

eine papilläre Anordnung des Randes sieht. Da auch an dem Vergleichspräparat diese Zähnelung des Umfanges — allerdings nur einseitig — existirt, so könnte dieses Vorkommen an dem microcephalen Rückenmark unerwähnt bleiben. Indessen verdient es doch berücksichtigt zu werden; es ist die Zähnelung viel deutlicher an dem microcephalischen Präparat (allerdings auch hier nicht gleichseitig); es verdient jedenfalls weitere Untersuchung festzustellen, ob nicht die erst im Laufe der späteren Entwicklung eintretende Vermehrung der Fasern in der Pyramidenbahn die Einschnürungen ausglättet, ob also hier eine Eigenthmlichkeit des kindlichen Rückenmarkes, die bei Microcephalen gesteigert ist, vorliegt. Nach Hervouet*) sollen die Ein-

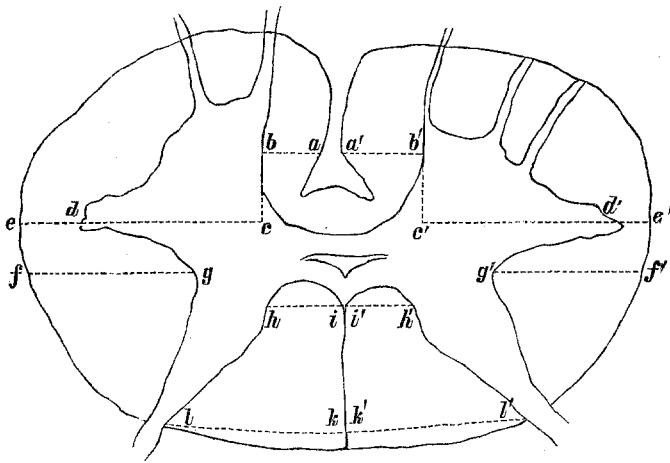


Fig. VII. ab. $a'b'$ = Breite der Vorderstränge, von der Längsspalte bis zu den Vorderhörnern. cd, $c'd'$, = Breite der grauen Substanz von den Vordersträngen bis zu den gemischten Seitenstrangbahnen. ed, $e'd'$, = Breite der gemischten Seitenstrangbahnen. fg, $f'g'$, = Breite der Pyramiden- und Kleinhirnseitenstrangbahnen. hi, $h'i'$, = Breite der Hinterstrangbahnen oben, von dem Sulcus post. bis zu den Hinterhörnern. kl, $k'l'$, = Breite der Hinterstränge unten.

schnitte vom dritten Jahr an nicht mehr vorkommen; der Befund an unserem Vergleichpräparat zeigt aber, dass dieselben jedenfalls noch länger persistiren können, und müssen wir somit vorläufig die Ent-

*) l. c. S. 171.

Tabelle III. zur Fig. VII.
Messungen der Querdimensionen am Rückenmarke.

				links				rechts											
				Hinterstränge unten.	kl	Hinterstränge oben.	hi	Pyramidenseitenstrangbahnen und Kleinhirnseitenstrangbahnen.	Vorderstränge.	a'b'	Vorderstränge.	ab	Breite der grauen Substanz-Vorderhörner und Seitenhörner.	Gemischte Seitenstrangbahnen.	Pyramidenseitenstrangbahnen und Kleinhirnseitenstrangbahnen.	Hinterstränge oben.	hi'	Hinterstränge unten.	kl'
1	46	17	43	23	39	17	12	45	19	44	17	44	Normal.						
2	35	18	34	20	25	20	18	20	19	31	19	34	Becker.						
3	33	17	32	14	40	15	14	36	15	30	17	31	Post.						
1	46	21	45	24	41	16	13	45	27	51	20	34	Normal.						
2	37	16	34	18	30	21	18	26	17	29	18	38	Becker.						
3	36	16	35	20	38	14	12	40	13	34	18	34	Post.						
1	46	23	50	23	41	17	15	44	22	47	23	47	Normal.						
2	41	23	34	15	31	23	20	34	14	32	24	37	Becker.						
3	38	16	34	12	43	13	12	40	15	37	18	36	Post.						
1	47	20	50	26	43	18	15	44	23	45	23	47	Normal.						
2	36	—	36	16	35	22	19	31	14	33	—	34	Becker.						
3	37	18	36	13	40	13	13	49	15	37	18	34	Post.						
1	49	22	49	23	42	18	15	40	23	46	19	55	Normal.						
2	39	22	37	16	35	22	18	32	15	40	24	36	Becker.						
3	32	18	34	13	41	15	14	45	12	35	17	34	Post.						
1	48	22	52	24	41	15	14	40	22	45	21	55	Normal.						
2	40	23	33	16	34	22	19	34	14	36	23	38	Becker.						
3	35	19	34	16	43	13	13	41	17	33	16	36	Post.						

scheidung darüber, ob nicht individuelle Verschiedenheiten massgebend sind, offen lassen.

Aus dem Besprochenen geht hervor, dass das Rückenmark der untersuchten Microcephalen durch makroskopische Untersuchung nachweisbare anomale Bestandtheile nicht aufweist; hingegen sind wesentliche quantitative Verschiedenheiten von uns festgestellt worden. Dieselben erhalten ihren Ausdruck am besten in den folgenden Tabellen, welche an der Hand zahlreicher micrometrischer Messungen für die einzelnen Regionen des Rückenmarksquerschnittes die gefundenen

Tabelle IV. zur Fig. VIII.

Messungen der Längendimensionen am Rückenmark.

Graue Sub- stanz der Vorderhörner.	ab		bc		ed		fg	hi	
			Weisse Substanz vor der Peripherie der Vorder- hörner.		Weisse Substanz von der Com- missur bis zur Peripherie.		Höhe der Com- mis- suren	Hinter- stränge	
	links	rechts	links	rechts	links	rechts			
1	18	18	15	15	32	29	9	60	Normal.
2	17	16	23	23	43	43	6	63	Becker.
3	14	17	17	16	31	31	12	63	Post.
1	21	21	16	16	31	31	11	61	Normal.
2	18	18	21	21	42	42	5	60	Becker.
3	16	17	18	18	34	33	8	61	Post.
1	18	19	18	17	36	34	15	64	Normal.
2	17	19	23	24	42	42	6	59	Becker.
3	13	18	16	15	30	33	13	65	Post.
1	18	18	17	17	32	32	11	65	Normal.
2	18	18	24	24	43	43	4	—	Becker.
3	16	16	14	14	27	27	9	60	Post.
1	23	20	17	15	39	31	14	62	Normal.
2	20	15	20	23	43	43	8	63	Becker.
3	15	15	15	13	28	26	12	65	Post.
1	20	20	18	18	—	35	10	65	Normal.
2	18	17	22	21	—	43	4	63	Becker.
3	17	14	16	17	—	30	9	61	Post.

Differenzen fixiren. Dieselben beziehen sich auf möglichst gleichartige Schnitte aus dem Halsmarke der drei untersuchten Präparate. Die beigefügten schematischen Figuren sollen die gemessenen Dimensionen veranschaulichen. Die Zahlen der Tabellen entsprechen den gezählten Theilstrichen der Mikrometerscala eines Seibert'schen Ocularmicro-meters. Es bedarf kaum besonderer Erwähnung, dass stets mit denselben Vergrösserungen und bei gleicher Tubuslänge gearbeitet wurde. Die Umrechnung in die wirklichen Mikrometerwerthe in ($\frac{1}{1000}$ Mm.) habe ich unterlassen, zu können geglaubt, da es auf die absoluten Werthe nicht anzukommen schien. Tabelle III. (erläutert durch Fig. VII.) enthält die transversalen — Tabelle IV. (mit Fig. VIII.), die sagittalen Dimensionen, welche gemessen wurden.

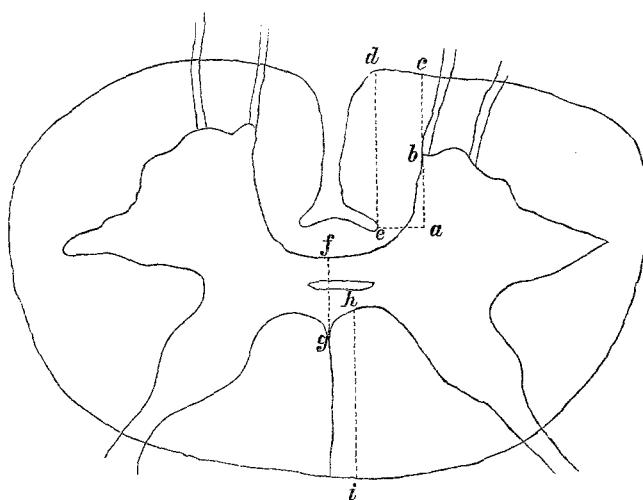


Fig. VIII. ab. Länge der Vorderhörner. bc. Länge der Vorderhörner bis zur Peripherie. ed. Vorderstränge von der Commissura anterior zum vorderen Umfange des Rückenmarkes. fg. Breite der Commissuren, durch die Mitte des Centralcanales gemessen. hi. Länge der Hinterstränge.

Die Analyse der vorstehenden Tabellen ergibt im Speciellen für die einzelnen Regionen des Querschnittes folgendes:

Im Allgemeinen sind fast alle Dimensionen relativ klein am Rückenmarke der mikrocephalen Individuen. Annähernd gleich steht an den 3 Präparaten die sagittale Höhe der weissen Hintersäulen (hi), ferner die Höhe der Vorderhörner der grauen Substanz. Ein wesentliches Minus zeigen die Breite der Hinterstränge (kl) und der Seitenstränge (gf und ed). In auffälliger Weise ist noch bei Becker die Höhe der grauen Commissur (fg), sowie die Breite der Vorderhörner der grauen Substanz reducirt. Ein Ueberwiegen der Dimensionen des mikrocephalen Markes zeigt sich nur an einer Stelle in dem zwischen den Vorderhörnern der grauen Substanz enthaltenen Gebiete der Vorderstränge bei Becker; sowohl in der queren als der sagittalen Richtung sind dieselben grösser als bei Post, auch grösser als an dem Vergleichspräparat. Für die gesammte Configuration des Rückenmarkquerschnittes bei Becker resultirt daraus, dass die Hinterhörner ebenso wie bei Post einen weniger grossen Winkel einschliessen als am normalen Präparat, dass ferner bei Becker beide Vorderhörner weiter auseinander zu stehen scheinen als gewöhnlich.

Für die Beurtheilung dieser Differenzen ist es nöthig, den Alters-

unterschied der untersuchten Individuen ins Auge zu fassen. Becker ist etwa 3 Jahre älter als Post, etwa 2 Jahre älter als das zum Vergleiche benutzte Individuum. Sofern wir bei Becker mehrfach dieselben Dimensionen finden wie bei Post, ist dies noch nicht gleichwertig; soweit ein Minus gegenüber den normalen Dimensionen vorliegt, ist dasselbe bei Becker verhältnissmässig bedeutender als bei Post. Anderseits kann das grössere Alter des Becker zur Erklärung der relativ bedeutenden Entwicklung der Vorderstränge, der wesentlich die eigenen Faserzüge des Rückenmarks enthaltenden Theile, herangezogen werden. Aus demselben Grunde kann es auch nicht befremden, wenn, entgegen der Verkümmерung der anderen Rückenmarkstheile, die genannte Region selbst die entsprechende des normalen Präparates übertrifft.

Unzweifelhaft geht aus den vorstehenden Ermittelungen hervor, dass in beiden Fällen von Mikrocephalie eine Hemmung im Wachsthum des Rückenmarkes vorliegt. Unzweifelhaft ist ferner, dass dieselbe im Wesentlichen dieselben Regionen — die Seiten- und Hinterstränge — betroffen hat. Da, wie wir den mikroskopischen Untersuchungen voreilend constatiren können, Residuen autochthoner pathologischer Veränderungen am Rükenmarke nicht vorliegen, so müssen diese Veränderungen als abhängig von der Erkrankung des Grosshirnes angesehen werden. Entsprechend der stärkeren Affection des Grosshirnes bei Becker ist bei letzterem die Wachsthumshemmung eine mächtigere. Ein Einwand, der sich hiergegen vielleicht auf Grund der starken Ausbildung der Vordersäulen bei Becker erheben liesse, dass nämlich vielleicht bei ihm die Vorderstrangbahn den Defect der Seitenstränge compensirt, ist leicht auf Grund des mikroskopischen Verhaltens zu entkräften: es lässt sich durch Zählung der Nervenfasern in den verkümmerten Gebieten das Minus in dem betroffenen Felde der Seitenstränge direct constatiren. Zudem spricht die geringe Entwicklung der Commissur direct gegen die Existenz einer starken Pyramidenvorderstrangbahn. Die Verkümmierung betrifft neben der weissen auch die graue Substanz, allerdings bei Post nur in sehr geringem Masse, merklich nur in den sagittalen Dimensionen der grauen Substanz, sehr stark hingegen bei Becker. Dieser Unterschied mag wohl davon herrühren, dass bei Post, wie der Vergleich der Gehirne und der Schädel zeigt, die Störung jedenfalls in einer späteren Lebensperiode eingetreten ist als bei Becker und auch nur eine geringere Ausdehnung gewonnen hat.

2. Mikroskopische Untersuchung.

Gehen wir nunmehr zu der eigentlichen mikroskopischen Untersuchung über, so haben wir in erster Linie ein rein negatives Ergebniss hinsichtlich der Existenz von Residuen etwaiger pathologischer entzündlicher oder degenerativer Vorgänge zu constatiren; es sind nirgends Herderkrankungen weder in der weissen noch in der grauen Substanz nachzuweisen. Das einzige, was ebenfalls in Betracht kommen könnte, das eigenthümliche Verhalten des Centralcanales, dessen Flesch in seiner Besprechung Beckers*) gedacht hat, sind wir nicht im Stande zu verwerthen, da uns kein genügendes Vergleichsmaterial vorliegt; selbst aber, wenn die stellenweise gefundene Anhäufung epithelialer Elemente in der Umgebung des Canales, ungleiche Weite desselben u. s. f. eine pathologische Deutung zu erfahren hätte, so musste der Schwerpunkt der Untersuchung doch in der Verfolgung der quantitativen Anomalien sowohl der weissen als der grauen Substanz liegen. Schon bei oberflächlicher Untersuchung, wobei wir ebenso wie bei den Messungen uns speciell auf die Untersuchung des Halstheiles beschränken werden, zeigen sich in den beiden pathologischen Präparaten am Querschnitte, mehrere Stellen, an welchen die Zahl der Nervenfasern eine auffällig geringe ist. Zwischen denselben findet sich die Stützsubstanz in sehr reicher Entwicklung, jedoch ohne jegliche Beimengung von neugebildetem Bindegewebe. Die oberflächliche Untersuchung zeigt ferner bei Becker an vielen Schnitten die Menge der Nervenzellen in den Vorderhörnern der grauen Substanz auffällig gering; an anderen Stellen allerdings finden sich solche reichlich genug entwickelt.

Zur Verfolgung dieser Ergebnisse der ersten Untersuchung schien es zweckmässig, dieselben in greifbarer Weise durch Zählungen zu fixiren; es wurden zu diesem Zweck in genau gleich grossen Feldern des Querschnittes, bei genau gleicher Vergrösserung der drei Präparate die Nervenfasern und Ganglienzellen ausgezählt. Die Ergebnisse der Zählungen sind in den nachfolgenden Tabellen zusammengestellt. Es beziehen sich die Zählungen der Nervenfasern auf je 5 Schnitte aus jedem der 3 Präparate: die Schnitte sind den Schnittserien und zwar jedesmal in ziemlich grossen Abständen von einander entnommen. Zählungen an anderen Schnitten mussten vorher die genügende Uebung verschaffen. Kaum bedarf es besonderer Betonung, dass die Differenzen in den Zählungsergebnissen an den 5 Schnitten aus jedem

*) l. c. S. 108.

der 3 Präparate zum Theil darauf beruhen, dass es practisch unmöglich ist, absolut genau identische Gebiete auszumitteln. Die Differenzen beider Seiten ein und desselben Schnittes zeigen hinlänglich die Unvollkommenheit der gewählten Methode zur quantitativen Präzisirung des normalen Verhaltens bestimmter Stellen. Est ist von besonderer Bedeutung für die Beurtheilung unserer Resultate, dass die Mittelzahlen im Ganzen gute Uebereinstimmung jeweils beider Seiten zeigen, dass insbesondere gerade an Orten, an welchen eine Differenz zu Ungunsten der pathologischen Objecte vorliegt, diese grösser ist, als der Unterschied zwischen den beiden Hälften der normalen Schnitte. Es erschien ferner geboten, nicht einfach die Summe der Nervenfasern auszuzählen, sondern eine Trennung der grossen, mittelgrossen und kleinen Faserquerschnitte zu statuiren. Allerdings wird hierbei ein neues Moment zur Erzeugung dissentirender Ergebnisse eingeführt. Eine Verschiebung des Präparates um Bruchtheile eines Millimeters könnte leicht eine Stelle auswählen lassen, die ein Plus oder Minus für eine der drei Fasergruppen zeigte; da ich ferner die Bezeichnungen „gross“ u. s. f. nur auf Grund der Taxation, nicht der Messung, jeder einzelnen Faser vornehmen konnte, so war ein gewisser Spielraum für die Einreihung der Fasern in eine oder die andere Gruppe gegeben, welchen nur die allmälig erlangte Uebung in der Schätzung verkleinert haben mag. Wenn die Unterschiede innerhalb der einzelnen Gruppen relativ grösser erscheinen als die Differenzen bei Vergleichung ihrer Summen, so ist dies sicher dieser Unvollkommenheit unserer Methode zuzuschreiben. Unterlassen durfte ich jene Scheidung gleichwohl nicht, weil es ja immerhin möglich war, dass in den pathologischen Objecten nicht ein Minus an Fasern, sondern nur ein Stehenbleiben derselben auf geringerer Grösse vorlag; bestimmd für die Berücksichtigung dieser Möglichkeit war die Erinnerung an Angaben Tartufferi's*) über die secundären Veränderungen im Gehirne nach Enucleation der Bulbi junger Thiere; nach den Angaben dieses Autors sind diese Veränderungen zweierlei Art: theils handelt es sich um Degeneration der direct mit dem geschädigten Organ zusammenhängenden Fasern, theils nur um einen Stillstand in der Entwicklung entfernter Gebiete, welcher sich darin manifestirt, dass sie verglichen mit den dem erhaltenen Bulbus zugehörigen

*) Tartufferi, Studio comparativo del tratto ottico e dei corpori genicolati nell'uomo, nella scimia e ne mammiferi inferiori. Torino 1881. Citirt nach dem Referat Flesch's im Jahresbericht über die Leistungen und Fortschritte im Gebiete der Ophthalmologie. XII. 1881. S. 48.

rigen Zügen dünner erscheinen und sich weniger intensiv in Osmiumsäure bräunen. Da nach den Ergebnissen der anatomischen Untersuchung des Schädels und des Gehirns in beiden Fällen etwaige Veränderungen im Rückenmark als secundär und abhängig von der Zerstörung ganz bestimmter Gehirngebiete angesehen werden mussten, so war die Möglichkeit analoger Verhältnisse in Betracht zu ziehen; es konnten an Stelle der grösseren Fasern kleinere zurückgeblieben sein, so dass zwar kein Ausfall in der Gesamtsumme, gleichwohl aber eine secundäre Affection des Rückenmarkes, beruhend auf einem Stillstand in der Entwicklung einzelner Fasern vorlag; es musste sonach versucht werden auch darüber durch die Zählung Aufschluss zu erlangen.

Tabelle V., welche die verwertheten Ziffern enthält, ermöglicht eine genaue Controle der folgenden auf sie gestützten kritischen Bemerkungen.

(Die hierher gehörige Tabelle siehe umseitig.)

Die erste Columne der nachstehenden Tabelle enthält die Ergebnisse der Zählungen in den Vordersträngen, an deren unmittelbar an die vordere Längsspalte grenzendem Theil. Das Ergebniss derselben lässt sich im Wesentlichen dahin präcisiren, dass in dem einen der beiden pathologischen Präparate (Becker) ein kleines Minus an Nervenfasern gegenüber den beiden anderen Präparaten besteht. Es betrifft das Minus hauptsächlich die kleinsten Fasern, während die grösseren Fasern in derselben Anzahl wie in den anderen Präparaten vorhanden sind. Es kann für dieses Minus eine zweifache Deutung versucht werden. Da Becker das älteste der untersuchten Individuen ist, so könnte man daran denken, dass mit dem zunehmenden Alter eine relative Verminderung der feinen Fasern statthabe (durch weitere Entwicklung derselben zu grossen) aber die Zählungen weisen aus, dass das Minus ein absolutes ist, dass also keine Mehrzahl der grossen Fasern auf gleichem Raume besteht.

Allenfalls könnte man denken, dass mit dem zunehmenden Alter die Menge der Zwischensubstanz wachse gleichzeitig mit der Umwandlung feiner in starke Fasern. Eine Controle darüber ist mir wegen Mangels des nöthigen Materials — es müsste eine grössere Zahl von Präparaten aus verschiedenen Altersstufen untersucht werden — nicht möglich. Auch daran könnte man denken, dass die Differenz auf ein ungleiches Verhalten der Pyramidenvorderstrangbahn, deren Variationen ja bekannt sind, zurückgeführt werden könne, da gerade die Pyramidenbahn ein sehr bedeutendes Minus an den pathologischen Objecten zeigt. Dies fällt indessen weg, sobald wir die Verhältnisse der an die graue Substanz grenzenden Vorderstrangbündel betrachten,

Ta

Vergleichende Tabelle über die Zahl der Nervenfasern in den

Vorderstränge neben der Längsspalte.			Vorderstränge in der Nähe der Vorderhörner.			Pyramidenseitenstränge.												
Grosse	Mittel-grosse	Kleine	Grosse	Mittel-grosse	Kleine	Grosse	Mittel-grosse	Kleine										
Nervenfasern.						Nervenfasern.						Nervenfasern.						
l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	
1	14	8	15	8	17	45	19	17	42	29	45	54	6	3	7	8	20	18
2	11	10	18	23	17	18	17	17	10	10	23	27	—	3	1	8	—	15
3	11	12	17	15	20	19	9	6	15	10	35	48	—	3	2	7		
1	4	9	20	30	22	23	23	11	29	22	47	57	8	5	10	8	21	15
2	6	14	13	8	12	9	17	23	20	21	46	28	3	2	4	6	6	10
3	12	10	16	20	37	30	14	11	32	18	30	67	1	3	4	7	7	10
1	22	20	13	18	36	28	19	17	37	25	76	85	9	6	18	17	36	27
2	12	8	22	22	25	15	14	26	25	15	75	50	2	—	4	4	12	10
3	11	10	16	17	17	28	14	12	29	38	80	90	1	4	7	5	11	20
1	9	17	10	11	72	40	26	14	38	26	36	78	9	6	19	7	23	11
2	5	7	19	22	26	38	18	24	10	28	40	68	2	1	5	4	7	6
3	18	10	36	35	39	41	14	11	27	40	85	54	1	—	16	13	25	10
1	5	17	23	28	33	35	16	27	46	40	62	63	4	4	11	11	26	9
2	18	11	12	10	15	12	22	29	26	28	46	75	—	—	6	7	14	9
3	9	15	18	35	27	46	17	10	25	40	68	55	2	3	5	12	7	10

auch hier, wo Pyramidenfasern nicht in Betracht kommen, besteht für Becker ein beträchtliches, für Post ein geringes Minus an Fasern, bei Becker vorwiegend für die feineren. Da bei Becker auch die graue Substanz der Vorderhörner zurücksteht, so dürfte die Annahme, dass das Minus auf einem Defect an eigenen Fasern des Rückenmarkes zurückzuführen sei, gegenüber den rein hypothetischen und gekünstelten anderweiten Möglichkeiten den Vorzug verdienen.

Tabelle VI. und VII. sind bestimmt, das hier Besprochene durch die berechneten Mittelwerthe für die beiden untersuchten Gebiete der Vorderstränge zu illustrieren. Die aus ihnen hervorgehende Ungleichheit der Faserzahl an den beteiligten Stellen ist vermutlich auf die stärkere Ausbildung der Zwischensubstanz in den an die Oberfläche grenzenden Theilen zurückzuführen.

Die Region der Pyramidenseitenstrangbahn, deren Fasern in der dritten Columne der Tabelle V. gezählt sind, enthielt schon in dem normalen Rückenmarke relativ weniger Fasern als andere Regionen auf

belle V.

einzelnen Abschnitten der weissen Substanz des Rückenmarks.

Goll'sche Stränge.				Keilstränge.				Kleinhirnseitenstränge.										
Grosse	Mittel-grosse	Kleine	Grosse	Mittel-grosse	Kleine	Grosse	Mittel-grosse	Kleine	Grosse	Mittel-grosse	Kleine	Grosse	Mittel-grosse	Kleine				
Nervenfasern.				Nervenfasern.				Nervenfasern.				Nervenfasern.						
l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.			
9	3	92	110	63	57	38	20	52	35	48	47	20	28	26	35	44	37	Normal.
—	—	27	15	83	135	28	17	51	45	18	31	50	31	41	43	11	30	Becker.
—	—	22	20	32	90	18	20	39	50	46	42	40	31	33	43	7	30	Post.
4	3	30	46	125	119	18	9	39	23	31	45	21	18	40	25	45	26	Normal.
—	1	12	9	83	99	22	19	37	40	29	43	20	18	31	44	28	50	Becker.
—	—	25	5	33	98	5	—	57	74	37	35	13	19	39	35	45	40	Post.
4	21	25	72	30	64	21	31	50	50	45	25	38	52	51	39	61	29	Normal.
—	10	65	85	115	78	32	17	31	54	47	39	36	29	53	28	29	39	Becker.
8	3	90	76	52	69	47	50	59	46	22	45	47	25	40	70	49	41	Post.
—	1	17	8	109	124	18	17	40	38	61	59	28	15	49	30	35	25	Normal.
—	—	6	19	93	90	22	17	28	37	26	46	17	23	47	30	20	12	Becker.
—	—	50	45	74	55	30	28	60	40	25	30	39	28	34	45	41	47	Post.
10	26	90	57	60	40	21	18	42	61	25	25	29	24	27	30	30	26	Normal.
13	10	70	70	61	68	37	46	48	42	46	43	41	26	50	43	23	30	Becker.
—	—	60	40	78	64	30	27	35	45	25	32	41	68	38	38	7	5	Post.

demselben Raum. Wie ausserdem oben bereits bei Besprechung der Untersuchungen Hervouet's erwähnt wurde, ist deren Ausbildung in den ersten Lebensjahren noch nicht abgeschlossen. Um so wichtiger ist es, zu constatiren, dass gerade bei dem ältesten der untersuchten Kinder, allerdings dem hochgradigst microcephalen Individuum, die geringsten Werthe ermittelt sind. Das Minus betrifft alle Fasergruppen; es ist in beiden Fällen von Mikrocephalie bedeutend, bei Becker etwas stärker. Bemerkenswerth ist die grosse Asymmetrie des normalen Präparates selbst, aber bei zu Grunde legen der die kleinere Faserzahl aufweisenden Seite des letzteren ist bei Becker die Zahl der Nervenfasern auf die Hälfte reducirt.

Tabelle VIII. enthält auch hier wieder die Mittelwerthe.

Die vierte Columne der Tabelle V. und Tabelle IX. enthalten die Zahlenergebnisse, welche bezüglich der Goll'schen Stränge erhalten wurden. In beiden pathologischen Präparaten liegt ein geringes

jedoch merkliches Minus an Fasern vor, welches vor Allem auf eine geringere Zahl grosser und mittlerer Fasern zurückzuführen ist.

Tabelle VI.

Vergleichende Tabelle über die Zahl der Nervenfasern in dem medialen Theile der Vorderstränge der weissen Substanz des Rückenmarkes.

Vorderstränge neben der Längsspalte.

Mittel aus fünf Zählungen.	Normal		Becker		Post	
	links	rechts	links	rechts	links	rechts
Grosse Nervenfasern	10,8	14,2	10,4	10,0	14,2	11,4
Mittelgrosse Nervenfasern.....	16,2	19,0	18,8	17,0	20,6	24,4
Kleine Nervenfasern	36,0	34,2	19,0	18,4	28,0	32,6
Mittlere Summe.....	63,0	67,4	48,2	45,2	60,8	68,4

Tabelle VII.

Vergleichende Tabelle über die Zahl der Nervenfasern in dem lateralen Theile der Vorderstränge der weissen Substanz.

Vorderstränge in der Nähe der Vorderhörner.

Mittel aus fünf Zählungen.	Normal		Becker		Post	
	links	rechts	links	rechts	links	rechts
Grosse Nervenfasern	20,6	17,2	17,6	23,8	15,6	10,0
Mittelgrosse Nervenfasern.....	38,4	28,4	18,2	20,4	25,6	29,2
Kleine Nervenfasern	63,2	67,4	46,0	49,6	69,6	62,8
Mittlere Summe.....	122,2	113,0	81,8	93,8	108,8	102,0

Tabelle VIII.

Vergleichende Tabelle über die Zahl der Nervenfasern in der Region der Pyramidenseitenstrangbahnen.

Pyramidenstränge.

Mittel aus fünf Zählungen.	Normal		Becker		Post	
	links	rechts	links	rechts	links	rechts
Grosse Nervenfasern	7,2	4,8	1,4	1,2	1,0	2,0
Mittelgrosse Nervenfasern.....	13,0	8,2	4,0	5,8	7,0	7,8
Kleine Nervenfasern	25,2	16,0	7,8	10,0	11,4	10,0
Mittlere Summe.....	45,4	29,0	13,2	17,0	19,4	19,8

Tabelle IX.

Vergleichende Tabelle über die Zahl der Nervenfasern in den Goll'schen Strängen.

Goll'sche Stränge.

Mittel aus fünf Zählungen.	Normal		Becker		Post	
	links	rechts	links	rechts	links	rechts
Grosse Nervenfasern	5,4	10,8	2,6	4,2	1,6	0,6
Mittelgrosse Nervenfasern.....	62,8	58,6	36,0	39,6	49,4	37,2
Kleine Nervenfasern	87,4	80,8	87,0	94,0	73,8	75,2
Mittlere Summe.....	155,6	150,2	125,6	137,8	124,8	113,0

Die 5. Columnne der Tabelle V. und die X. Tabelle beziehen sich auf die Keilstränge. Wesentliche Differenzen sind hier nicht gefunden.

Tabelle X.

Vergleichende Tabelle über die Zahl der Nervenfasern in den Keilsträngen.
Keilstränge.

Mittel aus fünf Zählungen.	Normal		Becker		Post	
	links	rechts	links	rechts	links	rechts
Grosse Nervenfasern	23,2	19,0	28,2	23,2	26,0	25,0
Mittelgrosse Nervenfasern.....	42,6	41,8	39,0	32,6	50,0	51,0
Kleine Nervenfasern	42,0	40,2	38,2	40,4	31,0	36,8
Mittlere Summe.....	107,8	101,0	100,4	103,2	107,0	112,8

Die letzte Columnne der Tabelle V. und die XI. Tabelle zeigen endlich, dass die Kleinhirnseitenstränge bedeutende Unterschiede nicht aufweisen; etwas kleiner als am Normalpräparat ist hier die Faserzahl bei Becker, etwas grösser bei Post; erwähnt werden muss letzteres, weil einerseits dies Präparat dem jüngsten der Individuen angehört, weil anderseits tatsächlich das Kleinhirn des Post, wie schon bei der makroskopischen Beschreibung erwähnt wurde, etwas gross erscheint.

Aus den vorstehenden Zählungen geht hervor, dass die weisse Substanz des Rückenmarkes bei den Mikrocephalen in mehreren Gebieten eine relative Verkümmерung aufweist. Schwieriger ist es, auch für die graue Substanz denselben Nachweis zu erbringen. Nach mehreren vergeblichen Versuchen entschlossen wir uns zu dem folgenden

Verfahren. In einer Anzahl von Schnitten aus annähernd gleichen Abständen wurden sämmtliche Ganglienzellen der Vorderhörner der grauen Substanz gezählt und aus diesen Zählungen der Mittelwerth gezogen. Differenzen, wie sie der Vergleich einzelner Schnitte ergeben konnte, sei es wegen ungleicher Zahl der Nervenzellen in den segmentalen Abschnitten des Rückenmarkes, sei es aus zufälligen Ursachen (etwa wegen des unvermeidlichen Mitzählens der Bruchstücke von Nervenzellen, welche zum grösseren Theil in den benachbarten Schnitten enthalten sind) mussten so weniger auffällig werden. Es wäre wünschenswerth gewesen, diese Zählungen auch auf die einzelnen Gruppen der Nervenzellen zu specialisiren. Die Schwierigkeit, gut abzugrenzen, dann die Unvollkommenheit vieler Präparate liess indessen davon ebenso wie von der Ausdehnung des Zählungsverfahren auf die Hinterhörner absehen. Eine Uebersicht der Ergebnisse dieses Theiles der Arbeit zeigt Tabelle XII.

Tabelle XI.

Vergleichende Tabelle über die Zahl der Nervenfasern in der Region der Kleinhirnseitenstrangbahn.

Kleinhirnseitenstränge.

Mittel von fünf Zählungen.	Normal		Becker		Post	
	links	rechts	links	rechts	links	rechts
Grosse Nervenfasern	27,2	27,4	25,4	32,8	36,0	34,2
Mittelgrosse Nervenfasern.....	38,6	31,8	37,6	44,4	36,8	46,2
Kleine Nervenfasern	43,0	28,6	32,2	22,2	29,8	32,6
Mittlere Summe.....	108,8	87,8	95,2	99,4	102,6	113,0

Die vorstehende Tabelle ergiebt den Nachweis, dass bei dem einen Microcephalen, Becker, ein nicht unerhebliches Minus an Nervenzellen besteht. Diese Thatsache, auf welche übrigens Flesch*) bereits hingewiesen hat, kommt allerdings nur theilweise zum Ausdruck, da die Vorder- und die Seitenhörner zusammengezogen sind; der Defect betrifft aber fast nur die ersten und zwar diese anscheinend wesentlich in den medialen Zellgruppen; noch besser würde also die Differenz hervortreten, wenn nur sie gezählt wären. Noch eine andere Thatsache ist übrigens der Tabelle zu entnehmen: ziehen wir das Mittel statt aus allen Zählungen nur aus einem Theile

*) Flesch l. c.

derselben, nämlich nach Abzug jeweils der grössten und der kleinsten Zahlen, so verschwindet die Differenz nahezu; sie beruht also wesentlich auf einer grossen Verminderung der Zellenzahl an einzelnen Stellen, nicht auf einer gleichmässigen Verminderung in der gesammten Ausdehnung des Rückenmarkes. Dies stimmt mit der Beobachtung überein, dass an manchen Schnitten die Zellen der Vorderhörner fast ganz zu fehlen scheinen, während an anderen unzweifelhaft ein wesentliches Minus nicht besteht.

Tabelle XII.

Uebersicht über die Zählungen der Nervenzellen in den Vorder- und Seitenhörnern der grauen Substanz.

	Normal		Becker		Post	
	links	rechts	links	rechts	links	rechts
Zählung der Ganglienzellen, der Vorderhörner und Seitenhörner	69	70	39	28	79	65
	82	77	58	51	58	65
	70	85	75	61	73	87
	48	56	77	78	74	65
	90	75	79	75	89	88
	57	66	68	82	44	61
	61	89	45	22	51	50
	90	90	56	63	99	77
	48	42	62	46	77	80
	75	83	43	53	87	94
Mittel aus 20 Zählungen	70,65		58,05		72,25	
Mittel nach Ausschluss der Maximal- und Minimalzahlen	68,07		67,10		72,2	

V. Ergebnisse.

Stellen wir nunmehr zunächst unsere Untersuchungen zusammen, so können wir folgende Ergebnisse verzeichnen:

1. In den beiden untersuchten Fällen von Microcephalie besteht eine Verkümmерung des Rückenmarkes „Micromyelie“.
2. Locale Erkrankungen als Ursache der Micromyelie der Microcephalen sind nicht nachzuweisen.
3. Die Verkümmierung des Rückenmarkes betrifft in

erster Linie dessen weisse Substanz und zwar hier vor allem die Pyramiden- und Goll'schen Stränge, ausserdem die Vorderstränge, sowie bei dem stärker betroffenen Präparat auch die Gegend der Kleinhirnseitenstrangbahn; die Keilstrangregion ist anscheinend nicht afficirt.

4. In dem einem höheren Grade der Microcephalie entstammenden Präparate ist auch die graue Substanz durch Verminderung der Zahl der Nervenzellen afficirt.

Für die Annahme eines degenerativen Proesses als Ursache der Micromyelie haben wir somit keinen Anhalt gewonnen. Eher könnte sogar die Annahme, dass es sich um ein Ausbleiben von normaler Weise zu erwartenden Nervenfasern, um eine Agenesie handele, unterstützt erscheinen.

In erster Linie sind diejenigen Theile des Rückenmarkquerschnittes betroffen, welche die mit dem Grosshirne in nächster Beziehung stehenden Bahnen enthalten, auch hier aber ist ein Theil der Fasern vorhanden; das Minus beruht daher wesentlich auf dem Ausbleiben der später auftretenden Fasern. Allzu grosses Gewicht kann dieser Erwägung indessen nicht beigelegt werden. Bei Becker ist die Verkümmерung des Gehirnes eine derartige, dass das Vorhandensein von letzterem abhängiger functionirender Fasern kaum anzunehmen ist.

Die vorhandenen Fasern sind daher wohl überhaupt nicht von dem Grosshirn, sondern von weiter abwärts gelegenen Gebieten abzuleiten. Nur solche könnten in dem betreffenden Gebiete nach Schwund des cerebralen Anteiles noch persistiren. Dass ferner ein Theil der Fasern auf einer unvollenkommenen Entwickelungsstufe stehen geblieben sei (in den Beobachtungen Tartufferi's — vergl. o. — zu parallelisrender Weise) ist aus den Ergebnissen der Untersuchung nicht zu entnehmen. Ueberall sind alle Faserncategorien in ganz gleichem Grade betroffen. Jedenfalls ist durch unsere Untersuchung sichergestellt, dass der Micromyelie der Microcephalen eine secundäre Bedeutung zukommt, insofern dieselbe auf einer von einer Störung in der Ausbildung gewisser Hirntheile direct abhängigen Bildungshemmung, nicht auf einem autochthonen pathologischen Process beruht. Wie aus der anatomischen Untersuchung der Gehirne der von uns besprochenen Individuen hervorgeht, ist das ursächliche Moment eine locale Erkrankung des Grosshirns; diese kann in den einzelnen Fällen sehr verschiedener Art sein. Für das Rückenmark hat sie jedoch von der Oertlichkeit abhängigen, nur anscheinend einen im Ganzen gleichartigen, graduell verschiedenen

Effect, nämlich die unvollkommene Bildung gewisser Nervenbahnen, in besonders hochgradigen Fällen auch gewisser Nervenzellgruppen.

Die weitere Verwerthung unserer Ergebnisse wird erst dann in ihrer ganzen Ausdehnung möglich sein, wenn auch das verlängerte Mark und namentlich die innere Kapsel der mikroskopischen Untersuchung unterzogen sind. Eine solche wird vorgenommen werden. In Erwartung derselben mag es gestattet sein, hier nur in kurzen Sätzen die schon jetzt erhaltenen Schlüsse zu ziehen; von einer literarischen Begründung darf wohl im Hinblick auf die später jedenfalls nöthige weitere Ausführung abgesehen werden; allerdings werden wir uns auch streng auf diejenigen Folgerungen einzuschränken haben, welche aus den vorstehenden Untersuchungsergebnissen eine unmittelbare Stütze finden.

1. Die Ausbildung der Nervenfasern in den Pyramidenseitenstrangbahnen entsprechenden Region des Rückenmarkes bei Individuen, welche in früheren Entwickelungsperioden eine schwere Störung in der Bildung des Grosshirnes erfahren haben, ist eine mangelhafte. Die Entstehung jener Fasern ist sonach von der normalen Ausbildung gewisser Grosshirntheile direct abhängig.

2. In der Region der Pyramidenseitenstrangbahnen microcephaler Individuen ist eine Anzahl von Nervenfasern noch bei den höchsten Graden der Missbildung vorhanden. Es enthält somit diese Region Fasern, welche von abwärts vom Grosshirn gelegenen Centraltheilen abhängig sind.

3. Neben den Pyramidenseitenstrangbahnen sind auch die Goll'schen Stränge von der normalen Entwicklung des Grosshirnes abhängig.

4. Die Grundbündel der Vorderstränge erscheinen bei microcephalen Individuen etwas reducirt gegenüber der Norm hinsichtlich der Zahl der auf denselben Querschnitt fallenden Nervenfasern; dagegen wachsen dieselben auch bei hochgradigen Microcephalen (Becker, siehe oben) weiter, die Abhängigkeit ihrer Entwicklung vom Grosshirne ist mithin wahrscheinlich nur eine indirecte, sicher eine weniger absolute als bei den Pyramiden und Goll'schen Strängen.

5) Die Ausbildung von Nervenzellen in den Vorderhörnern der grauen Substanz des Rückenmarkes ist bei hochgradig microcephalen Individuen eine verminderte; eine frühzeitige Störung des Gehirnwachstums vermag sonach dieselbe zu hemmen. Es steht sonach auch die Ausbildung der grauen Substanz des Rückenmarkes unter dem Einflusse der normalen Entwicklung der vorderen Abschnitte des Medullarrohres.

Ich schliesse meine Arbeit mit dem aufrichtigsten Dank gegen meinen hochverehrtesten Lehrer, Herrn Dr. Flesch, Professor der Anatomie an der Thierarzneischule zu Bern, für alle seine Bemühungen und seine stetige Unterstützung, sowie auch für die freundliche Ueberlassung des nothwendigen Materials aus seinem Institut.

Erklärung der Abbildungen. (Taf. IX.)

Fig. 1. Querschnitt des Rückenmarkes eines normalen, ca. 7 Jahre alten Kindes im Gebiete der Halsanschwellung. 8 mal vergrössert.

Fig. 2. Entsprechender Querschnitt aus dem Rückenmarke des Microcephalen Post. 8 mal vergrössert.

Fig. 3. Entsprechender Querschnitt aus dem Rückenmarke des Microcephalen Becker 8 mal vergrössert.

Fig. 4. Querschnitt aus dem oberen Theile des Halsmarkes des Microcephalen Becker zur Demonstration des fast gänzlichen Fehlens der Nervenzellen in der Gegend der medialen Zellengruppe der grauen Vorderhörner. kl. s. Kleinhirnseitenstrangbahn. py. s. Pyramidenseitenstrangbahn. c.l. Seitenhorn. v. h. l. Laterale Zellengruppe des Vorderhorns. Vergrösserung ca. 8 : 1.

Fig. 5. Zeichnungen aus Querschnitten der Vorderstränge (obere horizontale Reihe) der Pyramidenseitenstränge (mittlere horizontale Reihe), und der Goll'schen Stränge (untere horizontale Reihe) aus dem Rückenmarke des normalen Kindes. (b. mittlere verticale Columna) des Microcephalen Becker, (a. linke Columna) und des Microcephalen Post (c. rechte Columna). Die Zeichnungen enthalten, durch Aufnahme mittelst der Abbe'schen Camera lucida unter möglichst genau gleichen Bedingungen — Vergrösserung, Tubuslänge, Abstand der Camera von dem Papier u. s. f. — vergleichbare Flächen der einzelnen Regionen; sie enthalten also eine bildliche Wiedergabe der Ergebnisse unserer Zählungen (s. o. Tabelle III.).

Die Figuren 1—3 sind von Herrn Kiener, die Holzschnitte Figuren V. und VI. von Herrn Stettler, Schülern der Kunstschule zu Bern, Fig. 4 und die Holzschnitte Fig. I.—IV. von Herrn Rabus, Zeichner der anatomischen Anstalt zu Würzburg gezeichnet.

Zusatz zu der vorstehenden Arbeit.

Von

Prof. Dr. **Max Flesch** in Bern.

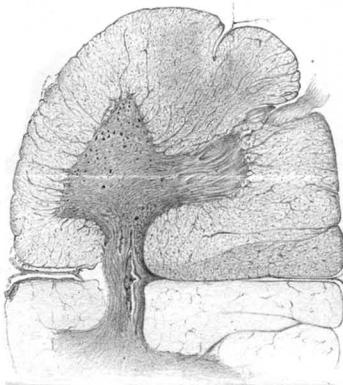
Die Untersuchungen der Verfasserin des auf den letzten Blättern abgedruckten Aufsatzes waren in der vorliegenden Form abgeschlossen

im August 1884, so dass es möglich war, deren wesentlichste Resultate gelegentlich der Magdeburger Naturforscherversammlung kurz mitzutheilen und im Tageblatt derselben zu publiciren. Persönliche Verhältnisse der Verfasserin haben die Drucklegung verzögert; inzwischen ist dieselbe gestorben, nahe ihrem Ziele, der Ablegung der in Russland vorgeschriebenen Examina, nachdem sie während der Studienzeit unter schweren Leiden, die ein Herzfehler bedingte, mit seltener Ausdauer und Selbstüberwindung vorgeschritten war. Einen kurzen Anhang zu deren Arbeit macht der mir inzwischen durch die Güte des Verfassers zugegangene Aufsatz von Allen Starr: „The sensory tract in the central nervous system (Journal of nervous and mental disease, Vol. XI., No. 3., July 1884) nöthig. Starr's Mittheilungen beziehen sich zum Theil auf ein mikrocephales Kind von 7 Tagen mit vollständigem Mangel des Vorderhirnes, theilweiser Verkümmерung des Zwischenhirnes. Soweit die mikroskopische Untersuchung die Medulla oblongata betrifft, wird dieselbe erst in der Fortsetzung der Bearbeitung unserer Mikrocephalen Gehirne zu discutiren sein. Hier ist dagegen aus Starr's Angaben zu erwähnen, dass in dem Halsmarke im Niveau des I. Cervical-Nerven die Hinterseitenstränge fehlten, dass die Vorderhörner der grauen Substanz klein waren, aber normale Verhältnisse ihrer Zellen aufwiesen, dass endlich die Hinterstränge sowie die dorsalen Theile der grauen Substanz normal befunden wurden. Die vordere Pyramidenkreuzung, die Pyramiden des verlängerten Markes und die Längsfasern der Crura cerebri wurden vermisst; dagegen fand sich, allerdings in reducirtem Massstab, die hintere Pyramidenkreuzung. Die Ergebnisse der Untersuchung Starr's können nicht ohne weiteres mit jenen der vorstehenden verglichen werden. Abgesehen von dem Mangel der postembryonal entstehenden Fasern, welchen eine nicht untergeordnete Bedeutung zukommt, verwehrt der viel höhere Grad des Defectes in dem Starr-schen Fall einen directen Vergleich mit den beiden unserigen, von welchen selbst der schwerer betroffene noch ein im Wesentlichen intactes Zwischenhirn zu besitzen schien. Ob eine Vervollständigung der Untersuchung nach derselben Methode der vergleichenden Zählung, deren mühsame Durchführung Frau Steinlechner mit so grosser Energie übernommen hat, nicht vielleicht die Resultate Starr's den unserigen genähert, ob sie nicht vielleicht ebenfalls Defecte in den Vorderhörnern der grauen Substanz und in den Hintersträngen nachgewiesen hätte, muss dahingestellt bleiben. Wenn ferner die Abwesenheit der Pyramidenbahnen wirklich eine vollständige war, — es besteht kein Grund, nach der enormen Deformation des repro-

ducirten Rückenmarksquerschnittes dies abzulehnen — so lässt dies den Schluss zu, dass ein cerebraler Ursprung für die in unseren Fällen erhaltenen Theile der Pyramidenbahn gerade in den bei Starr's Object fehlenden, dort erhaltenen Hirntheilen bestanden haben könnte. In der vorstehenden Abhandlung ist die Frage offen geblieben, ob und wo ein solches Centrum existire. Soweit im Uebrigen die Resultate mit jenen Starr's sich nicht decken — also bezüglich des Nachweises von Defecten in den Hintersträngen und an den Vorderhörnern der grauen Substanz — dürfte vielleicht eine Nachprüfung eher zu Gunsten der positiven Ermittelungen in der Steinlechner-schen Arbeit ausfallen.

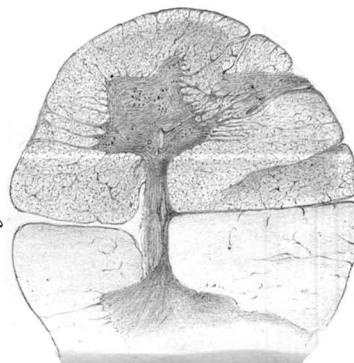
Bern, den 26. Mai 1886.

Fig. 1.



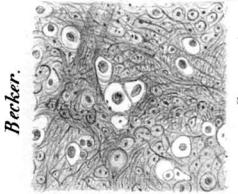
Normales Kind. Halsanschwellung.
8:1.

Fig. 3.



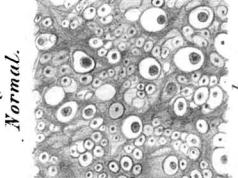
Microcephalus Becker. Halsanschwellung.
8:1.

Becker.



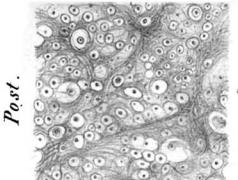
a.

Fig. 5.



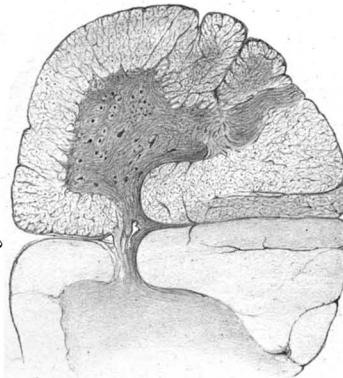
b.

Normal.



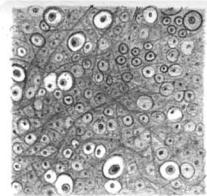
c.

Fig. 2.

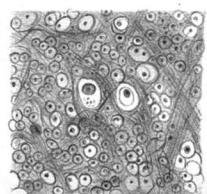


Microcephalus Post.
Halsanschwellung.
8:1.

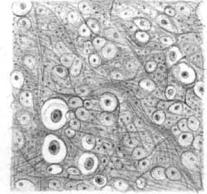
Fig. 3.



a.

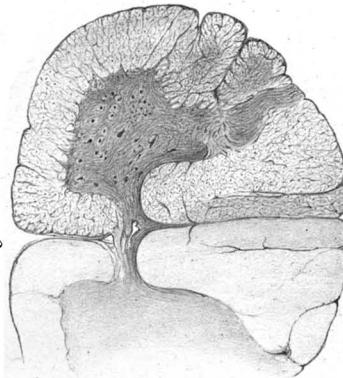


b.



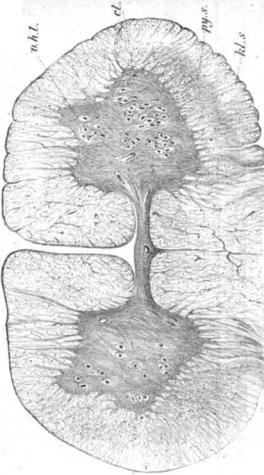
c.

Fig. 2.



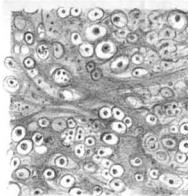
Microcephalus Post.
Halsanschwellung.
8:1.

Fig. 4.

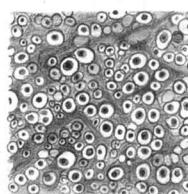


Microcephalus Becker.
Halsanschwellung.
8:1.

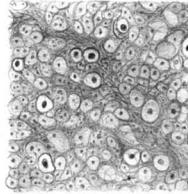
Fig. 4.



a.



b.



c.

Microcephalus Becker.
Halsanschwellung.
8:1.

Fig. 4.