

## XXIV.

# Untersuchungen über den Bau des Rückenmarks und der Medulla oblongata eines Mikrocephalen.

(Aus dem Pathologischen Institut in Bern.)

Von Barbara Kossowitsch,  
Dr. med. von Moskau.

(Hierzu Taf. XIV—XV.)

Das Untersuchungsmaterial entstammt einem 14 Tage alten mikrocephalen Mädchen, Rosa Feller, geboren den 4. Juni 1888, dreizehntes Kind des Samuel Feller, Zimmermann, Viehweid in Almendingen bei Thun; ein Bruder des Vaters ist in Folge von Eklampsie Idiot geworden und etwa 40 Jahre alt gestorben. Ihre Mutter ist gesund; verstorbene Schwester der Mutter war epileptisch. Von den 12 Geschwistern der Kleinen sind alle gesund, mit Ausnahme von zweien, von denen das eine verunglückte, das andere ganz jung an Lungenkatarrh starb.

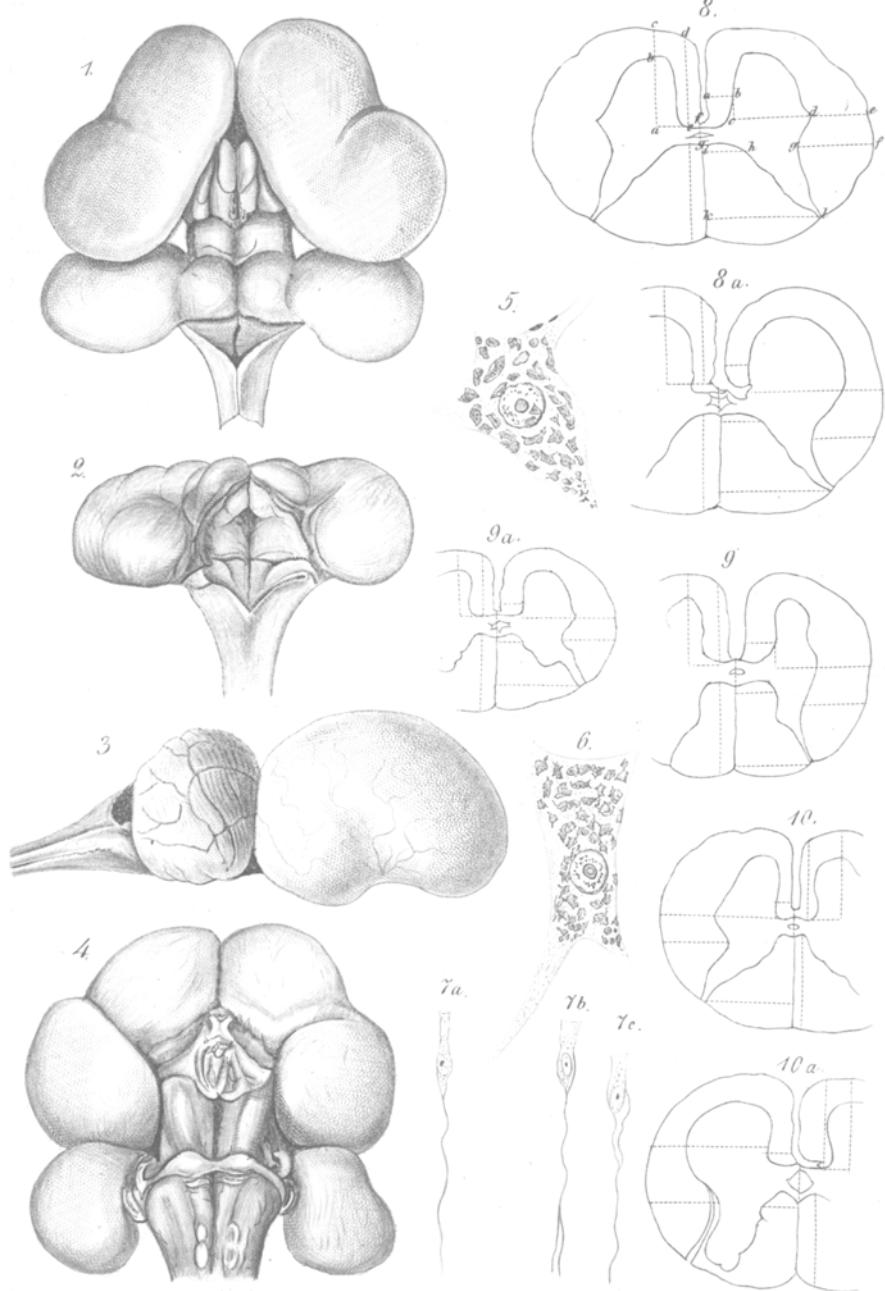
Das Kind ist am 18. Juni 1888 gestorben; die Leiche kam durch gütige Vermittelung des Herrn Dr. Pfander am 20. Juni in den Besitz des Pathologischen Instituts in Bern.

Die Leiche war sehr gut erhalten und ohne wesentliche Zeichen von Fäulniss. Die Section ergab, dass andere Deformitäten am Kind nicht vorhanden waren. Hirn und Rückenmark wurden sofort herausgenommen, der übrige Körper wurde in Spiritus aufbewahrt.

Von der Kopfform giebt die Abbildung nach einer vor dem Tode aufgenommenen Photographie eine hinreichende Vorstellung. Zugleich füge ich am Schlusse einige Zahlen bei, die an dem Spirituspräparat genommen wurden.

Was den Schädel anlangt, so begnüge ich mich mit wenigen Bemerkungen über das abgesägte Dach, soweit die Verhältnisse nach Entfernung des Pericranium sichtbar sind.

Am stärksten sind verkleinert die Stirnbeine, weniger die Scheitelbeine, am geringsten die Hinterhauptschuppe. Das Stirnbein steigt von unten vorn nach oben hinten auf, die Scheitelbeine haben eine annähernd normale Lage, das Os occipitale fällt senkrecht ab. Die Sutura frontalis ist vorhanden und ragt





etwas vor, ebenso die Sutura sagittalis, an welcher das rechte Os parietale ganz leicht über das linke vorspringt. Auch die Sutura coronaria und lambdoidea sind vorhanden; alle diese Nähte stellen einfache, leicht gezackte Linien dar. Von den Fontanellen ist keine Spur zu sehen. Und ferner ist höchst charakteristisch, dass in den beiden letzteren Nähten die hinteren Knochen die vorderen überragen, was auch namentlich für die Sutura lambdoidea in der Photographie deutlich ist; am stärksten ist dies an der Sutura lambdoidea, wo diese Prominenz 4,5 mm beträgt. Das genaue Verhalten ist folgendes: an den Stirnbeinen findet sich, etwas vor der Sutura coronaria, eine quer verlaufende flache Einsenkung, von welcher das Stirnbein nach der Naht sanft in schräger Richtung emporsteigt. An der Sutura lambdoidea gehört die stärkste Vorragung dem Hinterhaupt an, welches nach vorn zu etwas überragt über den fast senkrecht aufsteigenden hinteren Rand des Scheitelbeins. Die Naht liegt etwa 1,5 mm vor und unterhalb der stärksten Prominenz, so dass der aufsteigende Rand des Os parietale eine Höhe von 3 mm besitzt. Weiter ist auffallend die sehr bedeutende Dicke und Festigkeit der Knochen, als wenn als Ersatz der geringen Flächenausdehnung die Knochensubstanz compensatorisch in die Dicke angelagert worden wäre, sie sind fast gar nicht biegsam. Es kommen hier zahlreiche Variationen vor, so sind auf der Sägefläche die beiden Stirnbeine in ihren medianen Theilen am dünnsten 1,5 mm, im lateralen Theile dicht vor der Sutura coronaria 4 bis 4,5 mm; die Scheitelbeine haben in der Nähe der Sutura coronaria die gleiche Dicke; das Hinterhauptsbein in der Mittellinie eine Dicke von 3 mm. Auffallend ist dabei sowohl am Hinterhauptsbein, wie an den Scheitelbeinen, dass sie in der Nähe der Naht am dicksten sind, in der Mitte dagegen stark durchscheinend. Die Synchondrosis spheno-occipitalis scheint verwachsen zu sein; nach dem Abziehen der Dura kann nichts von derselben erkannt werden.

Hirn und Rückenmark wurden an der frischen Leiche herausgenommen und, mit Rücksicht auf die Weichheit, sofort, ohne die weichen Häute abzuziehen, in Müller'sche Flüssigkeit gelegt. Darin blieben sie, am Anfang mit häufigem Wechsel der Flüssigkeit, über ein halbes Jahr lang; kamen dann in Spiritus. Vor

der weiteren Untersuchung wurden die weichen Hämme zunächst abgezogen, leider ohne vorherige Berücksichtigung und Messung der Arterienlumina. Vor dem Abziehen der weichen Hämme wogen Hirn und Rückenmark zusammen 27,5 g. Nach dem Abziehen betrug das Gewicht des Hirns samt Kleinhirn und Medulla oblongata, welche letztere durch einen Schnitt am distalen Ende der Olive durchtrennt war, — 21,9 g. Nach dem Abziehen der Pia konnten die feineren Verhältnisse der Oberfläche erkannt werden.

Es fällt in erster Linie auf die unverhältnismässig geringe Entwicklung der Hemisphären des Grosshirns. Das Corpus callosum scheint ganz zu fehlen, während Wurm und Pons in hohem Grade verkümmert sind.

Bei der Ansicht von oben (Fig. 1) erkennt man Folgendes: die beiden Grosshirnhemisphären nehmen, mit dem dazwischen gelagerten Theile des Hirnstamms, etwa die vorderen zwei Drittel ein, das hintere Drittel wird von dem Kleinhirn und dem von oben sichtbaren hinteren Theile des Bodens des vierten Ventrikels eingenommen. Das Grosshirn bedeckt das Kleinhirn nirgends; es berührt nur die Vorderflächen der Kleinhirnhemisphären. Auch ist seine obere Fläche bei seitlicher Ansicht nur ganz wenig über die Oberfläche des Kleinhirns erhaben, kaum um 2 mm. Bemerkbare Asymmetrien lassen sich am Hirn und Kleinhirn nicht erkennen. Die Grosshirnhemisphären sind bohnenförmig; die hilusartige seichte Einziehung, die rudimentäre Fossa Sylvii, findet sich etwas vor der Mitte des seitlichen Randes und deutet die Trennung von Stirn- und Schläfenlappen an. Mit den vorderen Enden berühren sich beide Hemisphären, nach hinten aber divergiren sie, indem sie einen Winkel von ungefähr 45° bilden. Ihre grösste Länge beträgt 31 mm; die grösste Breite 51 mm. Von Furchen lässt sich, abgesehen von der hilusartigen Einziehung, nichts erkennen.

Dadurch dass die Hemisphären nach hinten auseinander weichen, wird in der Mitte ein fast gleichseitiges Dreieck frei, welches von dem Hirnstamme eingenommen ist. Die vorderen zwei Drittel von den Thalami optici, das hintere Drittel von der Corpora quadrigemina. Von dem Balken sieht man keine Andeutung, vielmehr sieht man gerade vor den sichtbaren vorderen

Enden der Thalami noch tief in die mediane Höhle des Hirns hinein. Die obere Fläche der beiden Thalami wird durch eine der Mittelhirnlinie parallele seichte Furche in zwei Hälften getheilt, von welchen die median gelegene in einer Breite von 2,5 bis 3 mm ganz sichtbar ist, die laterale scheint am vorderen Ende verdeckt und tritt nur hinten, namentlich links, deutlich hervor und überragt etwas, wie normal der Pulvinar, das hintere Ende der medialen Hälfte nach hinten zu. Die medialen Flächen der Thalami liegen direct aneinander, vielleicht dass eine *Commisura media* existirt. In der vorderen Hälfte der trennenden Furche erhebt sich noch eine scharfe Leiste, welche im Querschnitte etwas schräg medianwärts vorspringt, hinter der Mitte der Thalami sich schräg nach der Mittellinie herüberzieht und dann am medialen Rande derselben zur Stelle der Epiphysis sich erstreckt. Es scheint diese Leiste der *Stria medullaris Thalami optici* zu entsprechen.

Hinter den Thalami werden die *Corpora quadrigemina* sichtbar mit medianer Furche, jedoch ohne Abgrenzung der vorderen und hinteren Hügel. Dann folgt das Kleinhirn, das am stärksten in seinen Hemisphären entwickelt ist. Seine grösste Breite beträgt 45 mm. In der Mittellinie findet sich eine deutliche Furche und ferner in der Fortsetzung der beiden Seitenflächen der *Corpora quadrigemina* jederseits eine zweite; der dadurch abgegrenzte Theil des Kleinhirns, der als rudimentärer Wurm anzusehen ist, misst in der Breite 14 mm, im sagittalen Durchmesser an der medialen Furche etwa 7 mm, am seitlichen Rande 10 mm. Die obere Fläche dieser medialen Lappen liegt in gleicher Höhe mit der Oberfläche der Hemisphären. Man sieht ferner an den Hemisphären Andeutung von Furchen, vorzugsweise querverlaufend, etwas schräg nach vorn zu und lateralwärts.

Bei der Ansicht von hinten (Fig. 2) fällt sofort auf, dass der Wurm, der, wie wir gesehen haben, in sagittaler Richtung stark verkürzt ist, auch in der dorso-ventralen Richtung sehr niedrig erscheint. Da seine dorsale Fläche in gleicher Höhe mit der dorsalen Fläche der Kleinhirnhemisphären liegt und die letzteren im dorso-ventralen Durchmesser 2 cm messen, so ist in Folge dessen die Decke des vierten Ventrikels weit von dem

Boden entfernt. Die Oeffnung, durch welche man in den vierten Ventrikel hinein sieht, hat eine fünfeckige Gestalt, gebildet von einer basalen Linie fast 19 mm lang in der Mitte der Ala cinerea gelegen, von 2 seitlichen senkrecht aufsteigenden den medianen Flächen der Kleinhirnhemisphären angehörend — etwa 6 mm lang und 2 oberen, in der Medianlinie in einen sehr stumpfen Winkel zusammenstossend, die linke 11, die rechte 9 mm lang; der Boden des vierten Ventrikels ist daher leicht sichtbar. Die Raphe ist in demselben als scharf einschneidende Furche sehr ausgesprochen. Etwas vor der Mitte verläuft eine tiefe Querfurche. Der nach vorn gelegene Theil steigt nach vorn zu an und begegnet in der Mitte der grössten Höhe des Ventrikels der nach vorn zu abfallenden ventralen Fläche des Wurms. Hier erscheint in der Fortsetzung der Raphe eine Oeffnung — etwa 1,5 mm Durchmesser, welche schon unter den Corpora quadrigemina sich befindet — also dem Aquaeductus Sylvii angehört. Der Locus coeruleus ist nicht sichtbar. Die hintere grösse Hälften des Ventrikels, welche in der Zeichnung stark verkürzt ist, lässt beiderseits eine Furche erkennen, welche 3 mm seitlich von der Medianlinie von der Querfurche nach hinten zu abgehen und in convergirendem Verlauf bis an die Spitze des Calamus, hie und da etwas unterbrochen, zu verfolgen sind.

Von der seitlichen Hirnansicht (Fig. 3) ist zu bemerken, dass die, als Fossa Sylvii gedeutete, Einsenkung nach oben und etwas nach hinten zu seicht ausläuft. An dem dahinter gelegenen Theile der Grosshirnhemisphäre sieht man einige ganz seichte Furchen in gleicher Richtung verlaufend bis auf die obere Fläche hin. Die grösste Höhe des Hirns in der Gegend des oberen Endes der Fossa Sylvii beträgt 23 mm. Die Kleinhirnhemisphären messen von hier aus geschen dorso-ventral 19, — sagittal — 13 mm.

Untere Fläche (Fig. 4). Die Grosshirnhemisphären, an denen die Pia nicht ganz abgezogen werden konnte, berühren einander nur am Stirnlappen in einer Länge von etwa 8 mm. Dahinter findet sich gleich das Chiasma und hier weichen ihre medianen Flächen im rechten Winkel von einander ab. Sie lassen so in der Mitte eine leicht gewölbte Fläche frei, in sagittaler Richtung

1 cm messend, an ihrem vorderen Ende das Chiasma, von welchem nach hinten und aussen in normaler Richtung die wenig vortretenden Tractus optici verlaufen; hinter dem Chiasma, an Stelle des Stiels der Hypophysis, eine kleine Oeffnung, dann zwei nach hinten zu convergirende Leisten, welche ein 6—7 mm langes ovales Feld abgrenzen, in dessen Mitte noch eine nach hinten zu spitz zulaufende Längsleiste sich findet. Corpora mammillaria sind nicht angedeutet. Hinter dieser Partie werden die Hirnschenkel frei, die im spitzen Winkel nach vorn auseinander weichen. Ihre untere Fläche ist am seitlichen Rand am stärksten gewölbt und fällt nach der Medianlinie flach ab. Die seitliche Wölbung entspricht den Pyramiden, die nach hinten besonders scharf als convexe Leisten hervortreten. Nunmehr folgt die sehr rudimentäre Andeutung des Pons in Form eines queren, leicht erhabenen Bandes, das in der Raphe stark einsinkt und etwa 2 mm breit ist, auf den Pyramiden zu 3 mm Breite anschwillt und seitlich von denselben in eine Breite von nur 1 mm etwas schräg nach hinten verläuft, nach der Stelle hin, wo die Kleinhirnhemisphären von den Corpora restiformia sich abzuheben beginnen. Direct hinter dem Pons berühren die Pyramiden noch nicht einander, sondern sind durch eine noch ziemlich tiefe Furche, von etwa 2 mm Breite, von einander getrennt; nach hinten convergiren sie ganz allmählich, aber noch am distalen Ende der Oliven findet sich zwischen ihnen eine tiefe Furche. Die Oliven treten stark vor; die rechtseitige drängt etwas in den Pyramidenstrang ein. Sie sind 6 mm lang und bestehen aus einem kleineren — vorderen, 2 mm breiten, und einem grösseren — hinteren, 3 mm breiten Höcker.

Da eine genaue Untersuchung des Hirns erst später vorgenommen werden soll, so beschränke ich mich auf die Angabe, dass, wie aus einem Vergleich mit den in der Literatur beschriebenen Fällen hervorgeht, das vorliegende Gehirn zu den am meisten verkümmerten gehört; weder bei Marchand<sup>1)</sup>, noch in der Arbeit von Giacomini<sup>2)</sup> finden sich ähnliche Fälle. Auch

<sup>1)</sup> Felix Marchand, Beschreibung dreier Mikrocephalenhirne nebst Vorstudium zur Anatomie der Mikrocephalie. 1889.

<sup>2)</sup> C. Giacomini, Cervelli dei Microcefali. 1890.

die Gehirne in den Fällen von Steinlechner<sup>1)</sup> und Hervouet<sup>2)</sup> gleichen dem unseren nicht. Alle diese Gehirne sind besser entwickelt, was sich wohl auch aus dem höheren Alter, welches die Mikrocephalen erreicht haben, erklärt. Auch das Hirn des 15monatlichen Mädchen des Anton'schen<sup>3)</sup> Falls unterscheidet sich sofort durch Vorhandensein von Hirnwindungen und durch eine viel bessere Ausbildung des Kleinhirns. Am nächsten steht noch das von Rohon<sup>4)</sup> beschriebene Gehirn, dass einem 14tägigen Mikrocephalen entstammt. Das Grosshirn ist hier noch stärker verkümmert; eine Andeutung von Trennung in Hemisphären findet sich nicht. Ziemlich übereinstimmend mit meinem Falle ist die Entwicklung des Kleinhirns und der Medulla, die Verkümmерung des Wurmes, während die Hemisphären etwas besser ausgebildet sind.

#### Mikroskopische Untersuchung des Rückenmarks.

Es wurden dem Abgang gewisser Nerven entsprechende Regionen des Rückenmarks vom Microcephalus genau bestimmt und zur Untersuchung benutzt, und zwar folgende vier Theile: entsprechend dem Abgang 1) des ersten Halsnerven, 2) des sechsten Halsnerven, 3) des siebenten Dorsalnerven und 4) das Stück zwischen dem Abgang des zweiten und dritten Lendenerven. Das letzte Stück war rechtseitig unvollständig: es fehlte ein Theil der Seitenstränge und der Hinterhörner.

Es war mir nicht möglich ein normales Rückenmark von dem gleichen Alter von 14 Tagen zum Vergleich zu erhalten. Ich habe mich daher beschränkt das Rückenmark eines Neugeborenen zu diesem Zwecke zu benutzen. Auch hier wurden ganz die gleichen Stücke zur Untersuchung gewählt. Die zu untersuchenden Stücke wurden in der gewöhnlichen Weise in Celloidin eingebettet und mit dem Thoma'schen Mikrotome Schnitte von 10 und 15  $\mu$  Dicke angefertigt.

Die Schnitte wurden nach Weigert und nach Pal gefärbt. Die Weigert'sche Methode ergab zuerst ungenügende Resultate: es war nicht möglich die Entfärbung der Art durchzuführen, dass die Markscheiden durch dunklere Färbung hervortraten. Die Entfärbung erfolgte an allen Elemen-

<sup>1)</sup> Steinlechner-Gretschischnikoff, Ueber den Bau des Rückenmarks bei Mikrocephalen. Archiv für Psychiatrie. Bd. XVII. Heft 3.

<sup>2)</sup> Hervouet, Etude sur le système nerveux d'une idiote. Archives de Physiologie norm. et path. 1884.

<sup>3)</sup> Anton, Angeborne Erkrankungen des Centralnervensystems. 1890.

<sup>4)</sup> Rohon, Untersuchungen über den Bau eines Mikrocephalenhirns. Arbeiten des Zool. Instituts zu Wien. Bd. II. Heft 1.

ten immer in gleichem Grade. Es wurde daher die Kupferbeize für 24 Stunden im Brütofen angewendet, nachdem die Schnitte vorher 5—10 Minuten in 0,5 procentiger Chromsäure gelegen hatten. Auf diese Weise erhielt ich sehr schöne Markscheidenfärbung. Die Pal'sche Methode wurde dagegen nach einigen Versuchen aufgegeben; sie ergab keine ganz gleichmässige Färbung der Markscheiden.

Ausserdem wurden noch zur Untersuchung hauptsächlich der Ganglienzellen und Neuroglia angewandt die Färbung mit Hämatoxylin-Eosin, die Doppelfärbung nach Merkel (Indigocarmine, Borax und Boraxcarmin), und ganz besonders einfache Carminfärbung, sowie Combination derselben mit Kernfärbung durch Hämatoxylin. Die Carminfärbung von Schnitten des Centralnervensystems gelingt bekanntlich am leichtesten an Präparaten, die nur in Müller'scher Flüssigkeit gelegen hatten. Hat dagegen auch längere Conservirung in Spiritus stattgefunden, wie in vorliegendem Falle, so gelingt die Färbung nicht oder nur sehr unvollkommen. Diese Schwierigkeit wird nun sehr schön beseitigt durch 24 stündiges Einlegen der Schnitte in Chlorzink, wie ich nach einer Angabe von Herrn Professor Langhans hier mittheile. Ich wandte dazu die gewöhnliche käufliche flüssige Chlorzinklösung an (55° Be). Die Schnitte werden nach ihrer Einwirkung ganz flüchtig für 3—5 Secunden in Wasser abgespült und kommen dann in eine verdünnte ammoniakalische Carminlösung. Ich brauchte hierzu eine schon mehr als 10 Jahre alte Lösung, deren procentische Zusammensetzung mir nicht bekannt war, so dass ich die Stärke meiner verdünnten Lösung nicht kenne.

Indess geben auch frische Lösungen ganz brauchbare Resultate. In der Lösung entstehen bei dem Eintragen der Schnitte, je nach der Menge des anhaftenden Chlorzinks, mehr oder weniger starke Niederschläge. Schon nach einer  $\frac{1}{2}$  Stunde sind die Schnitte deutlich roth; sie blieben 6 Stunden in der Lösung (manchmal auch 24 Stunden ohne, dass ein wesentlicher Unterschied in der Stärke der Färbung zu erkennen war). Dann werden sie in reichlichem Wasser von dem Niederschlag durch Hin- und Herschwenken gereinigt und kommen noch in eine 5 procentige Essigsäurelösung für 12 bis 24 Stunden. Nach weiterem Abspülen mit Wasser wurden sie mit Alkohol behandelt, mit Nelken- (seltener mit Origanum-) Oel aufgeheilt und in Balsam eingeschlossen. Die Ganglienzellen, die Axencylinder sind schön roth, ebenso die Neuroglia, in welcher an Schnitten von der geringen Dicke, wie ich sie anwandte, die Kerne durch stärkere Färbung sich schön hervorheben. Durch nachträgliche Färbung mit einer stark verdünnten Hämatoxylinlösung erhält man blaue Kernfärbung. Auch kann man nach Pal gefärbte Schnitte sehr gut nachträglich in obiger Weise mit Carmin unterfärben.

Bei der makroskopischen Untersuchung der Schnitte fällt der geringe Umfang des Dorsaltheiles beim Mikrocephalus im Vergleich zum Neonatus auf; der Halstheil ist ungefähr gleich, der Lendentheil sogar grösser, besonders im frontalen Durch-

messer. Die graue Substanz ist im ganzen Rückenmark des Mikrocephalus im Verhältniss zur weissen umfangreicher als beim Neonatus, besonders breit sind die Vorderhörner im Hals- und Lendentheil. Der Markmantel ist also wesentlich verschmälert, dies beruht hauptsächlich auf der Reduction der Seitenstränge, die Vorder- und Hinterstränge scheinen nicht schmäler zu sein. Am Halstheil ist diese Differenz am meisten ausgesprochen. Diese Anomalie in der Vertheilung der grauen und weissen Substanz ist gut ersichtlich aus den folgenden Abbildungen 8—10<sup>1)</sup> und aus den Zahlen die durch mikrometrische Messungen für die einzelnen Regionen der Rückenmarkquerschnitte gefunden sind. Dieselben beziehen sich auf je 3 Schnitte aus dem Hals-, Dorsal- und Lendenmarke des Mikrocephalus und Neonatus. Hinsichtlich der Auswahl der zu bestimmenden Durchmesser wählte ich im Ganzen dieselben wie Steinlechner-Gretschischnickoff (siehe Fig. VII und VIII ihrer Arbeit), nur musste der grösste Querdurchmesser der Seitenstränge am Hals- und Lendentheile (g f der Abbildung) etwas weiter hinten gemessen werden. Die Messungen wurden vermittelst eines Zeiss'schen Mikrometeroculars ausgeführt. Ich gebe die wirklichen Zahlen, nicht die Zahl der Theilstriche. Steinlechner theilt an dieser Stelle nur die Zahl der Theilstriche mit, so dass ein direchter Vergleich nicht möglich ist.

Tab. I enthält die transversalen — Tab. II die sagittalen Dimensionen der Querschnitte des Cervical-, Dorsal- und Lendenmarkes. Die Zahlen der Schnitte desselben Rückenmarktheiles stimmen gut untereinander überein, auch sind keine bedeutenden Unterschiede zwischen rechts und links vorhanden.

Tab. III enthält die Mittelwerthe der Transversaldimensionen; sie ergiebt für die einzelnen Regionen der Querschnitte

<sup>1)</sup> Die Abbildungen geben genaue Umrisszeichnungen, und zwar Fig. 8, 9, 10 vom normalen Neonatus, 8a, 9a, 10a vom Microcephalus. Fig. 8 und 8a entsprechen dem Abgang des 6. Halsnerven, 9 und 9a des 7. Dorsalnerven, 10 und 10a sind zwischen dem 2. und 3. Lenden-nerven gelegen. Die Durchmesser sind nur in 8 mit Buchstaben bezeichnet, in den anderen Figuren wird man die entsprechenden Durchmesser leicht erkennen. Sie sind auch hier eingezzeichnet genau an der Stelle, an der die Maasse genommen wurden.

Folgendes: am Halstheile sind die Vorder- (a b) und Hinterstränge (i h und k l) annähernd den normalen gleich; die Breite der Seitenstränge (d e und g f) beträgt dagegen nur die Hälfte (1,69 gegen 0,85) der normalen, die der Vorderhörner (c d) ist fast doppelt (1,17 gegen 2,07) so gross. Im Dorsaltheil bemerkt man wesentlich dasselbe, nur ist die Breitendifferenz der Vorderhörner geringer (0,88 gegen 0,78) und die Hinterstränge sind nach hinten zu breiter als die normalen. Die Breitendifferenzen der Seitenstränge und Vorderhörner sind im Lendentheile annähernd denen des Halstheiles gleich; die Hinter- (i h und k l) und Vorderstränge (a b) sind breiter als die normalen.

In Tab. IV sind die Mittelwerthe der Sagittaldimensionen zusammengestellt; sie erweisen dass die Hinterstränge in allen Theilen des Rückenmarkes im dorso-ventralen Durchmesser kürzer (100 gegen 83) sind und die graue Commissur dagegen verlängert ist. Dies letztere muss auf die Erweiterung des Centralkanals zurückgeführt werden. Denn schon bei oberflächlicher mikroskopischer Untersuchung fällt die beträchtliche Weite desselben, besonders im Lendentheile, beim Mikrocephalus im Vergleich zum normalen auf. Die Form des Centralkanals ist sehr unregelmässig: im oberen Theile des Halsmarkes hat er die Form eines in sagittaler Richtung verlaufenden Spaltes, dessen Länge 0,355, Breite 0,022 mm beträgt; in der Halsanschwellung ist er fünfeckig, in frontaler Richtung ausgezogen (Sagittaldurchmesser — 0,099, Frontaldurchmesser 0,188 mm); im Dorsalmark ist er wieder fünfeckig, aber noch stärker ausgezogen (S. D. 0,111, F. D. 0,299); im Lendenmark hat er die Form eines Rhomben, dessen S. D. 0,477, F. D. 0,544 mm beträgt.

Ich gehe über zur Schilderung der feineren Structur. In der grauen Substanz fällt schon bei schwacher Vergrösserung der grobporöse Bau auf: zahllose Lücken durchsetzen dieselbe, von denen die grösseren den Lücken, in denen die Ganglienzellen liegen, gleichkommen. Hier und da ist das Grundgewebe auf schmale Septa reducirt, so dass man fast von einem alveolären Bau sprechen kann. Indessen sind die Alveolen von sehr wechselnder Gestalt, zum Theil rund, meist aber in verschiedener Weise eckig, zackig, so dass sie vielfach Ähnlichkeit mit Rissen gewinnen. Die Maschen sind leer. Es handelt sich offen-

bar um einen ödematösen Zustand der grauen Substanz. Nur ein kleiner Theil der Lücken entspricht den Lymphscheiden der Gefässe, deren Wände in collabirtem Zustand durch die Lücke hindurch ziehen oder auch einer Seite ihrer Wand anliegen; indessen sind wenige Gefässe in dieser Weise von Lymphspalten umgeben. Viele derselben, sowohl grössere wie auch Capillaren, liegen in den Septa zwischen den Lücken.

Der grobmaschige Bau ist am stärksten im Vorderhorn ausgesprochen; im Dorsal- etwas weniger wie im Lenden- und Brusttheil. In der grauen Commissur und in den Hinterhörnern sind die Lücken durchschnittlich etwas kleiner.

Was nun das Grundgewebe anlangt, so lässt sich in demselben keine Veränderung gegen die Norm erkennen. Die Kerne der Neuroglia, welche an den mit Carmin-Hämatoxylin gefärbten Schnitten schon bei schwacher Vergrösserung sichtbar sind, scheinen nicht vermehrt.

Eine ziemliche Zahl feiner markhaltiger Nervenfasern ist zu erkennen.

Dagegen sind die Ganglienzellen etwas verändert; zwar nicht ihre Lymphscheide, sie füllen die Lücke in welcher sie liegen, fast vollständig aus, so dass nur eine schmale Spalte sie von dem umgebenden Gewebe trennt. Dagegen ist eine nicht unerhebliche Vergrösserung derselben auffallend. Bei der ersten Be- trachtung schien mir ihre Zahl vermehrt zu sein. Eine Zählung bei schwacher Vergrösserung (Zeiss a\*), bei welcher ich das Vorderhorn in einem Gesichtsfeld gerade vollständig übersehen konnte, ergab z. B. in den Vorderhörnern 28, 35, 36, 38, 40, 50 und beim Neonatus 16, 20, 22, 24, 33 und 34. Indessen genauere Betrachtung mit starker Vergrösserung (Zeiss E) führte zu dem Resultat, dass beim Neonatus neben den grösseren auch noch eine grosse Zahl kleiner Ganglienzellen sich vorfand, welche bei schwacher Vergrösserung nicht gesehen wurden. Bei dem Mikrocephalus dagegen waren solche nicht sichtbar. Ich glaube daher sagen zu dürfen, dass bei schwacher Vergrösserung schon alle Ganglienzellen sichtbar waren, dass bei der Zählung keine übersehen wurde. Weil es mir nun nicht möglich war bei starker Vergrösserung diese kleinen Ganglienzellen des Neonatus mit Sicherheit zu zählen, da das Gesichtsfeld derselben zu klein ist,

so kann ich mich über das Verhältniss der Zahl der Ganglienzellen in beiden Fällen nicht sicher aussprechen. Doch halte ich nach ungefährer Schätzung die Zahl der Ganglienzellen in beiden Fällen für gleich. Eben so bedeutend ist die Vergrösserung der Ganglienzellen in den Clark'schen Säulen, auch in den Hinterhörnern scheint eine allerdings geringe Vergrösserung derselben zu sein.

Die auffallendste Veränderung derselben betrifft aber ihr Protoplasma; sie ist am schönsten ausgesprochen an den grossen Ganglienzellen der Vorderhörner (Fig. 5 u. 6). Hier sind nehmlich in das Protoplasma eingelagert eigenthümliche stark gefärbte meist ziemlich grobe Körner. Sie färben sich nach Weigert braun, mit Carmin roth, nach Merkel blau, mit Hämatoxylin-Eosin roth, haben also immer die gleiche Farbe wie das normale Protoplasma; am besten sind sie sichtbar bei Carminfärbung. In ausgesprochenen Fällen ist das ganze Protoplasma ganz damit angefüllt oder, besser gesagt, das Protoplasma zerfällt hier in zwei Substanzen, eine blassgefärbte, helle, und eine starkgefärbte dunkle; letztere bildet die fraglichen Körner, erstere die Grundsubstanz, in welche die Körner eingelagert sind. So bildet also die Grundsubstanz gleichsam ein schwammiges, ein spongiöses Gewebe, dessen Maschen von den dunkel gefärbten Körnern eingenommen sind.

Die Grösse der Körner wechselt; die grösseren erreichen die Grösse des Kernkörperchens der Ganglienzellen und können sogar dieselben nicht unbedeutend übertreffen, die kleineren haben etwa einen halb so grossen Durchmesser.

Ihre Form scheint auf den ersten Blick vielfach eine runde zu sein. Doch überzeugt man sich bei Anwendung von Oelimmersion Zeiss  $\frac{1}{2}$ , dass nur einige der kleineren Körner wirklich rund sind; weitaus die Mehrzahl und namentlich die grösseren sind eckig, und zwar in sehr unregelmässiger Weise 3-, 4-, 5eckig, doch ist die Form im Grossen und Ganzen eine compacte; längliche, mehr stäbchenartige Gebilde lösen sich sehr häufig bei genauer Betrachtung in eine Reihe kleiner Körner auf.

Ihre Vertheilung ist eine gleichmässige; eine grössere Menge von körnerfreiem Protoplasma findet man nur dann und wann

in der Umgebung des Kerns; auch an der Peripherie ist in der Regel ein, allerdings ganz schmaler Saum von heller Substanz indessen sieht man bisweilen Körner dicht am Rande der Wand liegen. Hier und da findet sich einmal eine Zelle, in welcher ein kleinerer sehr unregelmässig gestalteter Theil des Protoplasmas nur die gewöhnliche ganz feine protoplasmatische Körnelung darbietet, während der übrige, bei weitem grössere Theil diese seltsamen grossen Körner enthält. In diesem Falle ist dieser feinkörnige Theil nur um wenig dunkler gefärbt als die helle Substanz des grobkörnigen Theils und steht ihr in der Intensität der Farbe viel näher als den bedeutend dunkleren Körnern. In die Fortsätze der Ganglienzellen erstrecken sich die Körner nicht.

Die Kerne der Ganglienzellen unterscheiden sich von denen des normalen Neonatus nicht, weder in der Grösse noch im inneren Bau.

Wie ich schon anführte, ist diese eigenthümliche Veränderung der Ganglienzellen am schönsten ausgesprochen in den Vorderhörnern, wo sämmtliche Ganglienzellen in dieser Weise entartet sind.

Die Zellen der Hinterhörner und der Clarke'schen Säulen im Dorsaltheil enthalten keine Körner; ihr Protoplasma ist wie gewöhnlich etwas feinkörnig; ich konnte dies hier an allen Ganglienzellen constatiren. Im Hals- und Lendentheil dagegen konnte ich dies nur für einen Theil der Ganglienzellen der Hinterhörner feststellen, während an anderen das Protoplasma wohl etwas grobkörnig erschien, aber die Körner waren nur wenig dunkler als die übrige Substanz und bestanden vielfach nur aus kreisförmigen Linien dessen Inneres hell war.

In der weissen Substanz fällt zuerst in die Augen die Thatsache, dass die Pyramidenbahnen schon eben so vollständig markhaltig sind wie die Nerven der anderen Systeme. Damit fiel gerade eine Hoffnung weg, welche ich beim Beginn der Untersuchung hatte: die Ausdehnung der Pyramidenbahnen liess sich nicht genau bestimmen. Ganz dasselbe fand sich auch beim Neonatus, dessen Rückenmark ich zum Vergleich benutzte. Die Ausbildung der Pyramidenbahnen, d. h. die Entwicklung der Markscheiden in ihnen beim Neugeborenen, richtet sich nach

den Untersuchungen von Flechsig<sup>1)</sup> nach der Länge des Körpers:

„Bei drei 44 cm langen Neugeborenen war der gesammte Markmantel der Medulla spinalis mit Ausnahme der Pyramiden-seitenstränge entschieden weiss“ (St. 27).

„Bei zwei 49—50 cm langen Neugeborenen erschien der Markmantel im Halstheil ähnlich dem des Erwachsenen. Im Dorsal- und Lendenmark fanden sich innerhalb der Seitenstränge noch dieselben Helligkeitsdifferenzen wie früher“ (St. 30—31).

„Bei einem 54 cm messenden todtgeborenen Individuum war auch im Dorsal- und Lendentheil die Scheidung der Seitenstränge in einen graudurchscheinenden und einen weissen Theil nicht mehr so deutlich ausgesprochen wie vorher“ (St. 32).

„Von 49—51 cm an lässt das Rückenmark in der Regel wenigstens im Halstheil nicht mehr jene grauhyalinen Abschnitte innerhalb des Markmantels erkennen, welche für die früheren Epochen charakteristisch sind“ (St. 38).

„Es erlangt . . . . . der Markmantel des Rückenmarkes . . . . . noch intrauterin ein entschieden weisses Aussehen“ (St. 39).

„Was die Markumhüllung der Pyramiden anlangt, so fällt dieselbe gegen das Ende des 9. Monats, denn dieses Alter dürfte 48—49 cm langen Früchten zukommen“ (St. 193).

Es entspricht also der Befund bei unserem Mikrocephalus ganz gut diesen Angaben. Seine wirkliche Länge beträgt allerdings nur 45 cm; allein der Schädel ist bei weitem zu niedrig. Nach den in „Daten und Tabellen von Vierordt“ 1888 mitgetheilten Untersuchungen von Zeisig sind Ober- und Unterkörper bei dem Neugeborenen von gleicher Länge; als Grenze von Ober- und Unterkörper wird dabei der Hüftbeinkamm angesehen. Bei unserem Mikrocephalus beträgt das Längenmaass des Unterkörpers 24 cm; seine gesammte Länge wäre danach, bei gut entwickeltem Kopfe, auf 48 cm zu berechnen.

Für den fraglichen Neonatus fehlen mir Angaben über die Länge.

Vergleicht man das Rückenmark des Mikrocephalus mit

<sup>1)</sup> P. Flechsig, Die Leitungsbahnen im Gehirn und Rückenmark des Menschen. 1876.

dem des Neugebornen, so zeichnet sich das des ersten durch seine blassere Farbe aus (Weiger'sche Färbung). Die weisse Substanz des normalen Rückenmarks ist durchgängig entschieden dunkler, als die des Mikrocephalus. Beim Neonatus sind am dunkelsten die Kleinhirnseitenstrangbahnen und die Hinterstränge; die übrigen Systeme sind etwas heller; ganz dasselbe findet sich auch beim Mikrocephalus. Die im ganzen blassere Färbung des mikrocephalischen Rückenmarks beruht, wie man leicht sehen kann, darauf, dass hier die Nervenfaserquerschnitte weiter von einander liegen und recht fein sind, während sie beim Neonatus erheblich grösseren Durchmesser haben und dicht neben einander stehen. Am ausgesprochensten ist dieser Unterschied in den Goll'schen Strängen. Es ist also beim Mikrocephalus ein Minus an Nervenfasern vorhanden. Um diese Unterschiede vollständig festzustellen, habe ich in gleicher Weise wie Steinlechner die Nervenfasern gezählt. Es geschah dies mittelst eines Netzcoculars an genau gleich grossen Feldern an der Stelle der gleichen Nervenursprünge. Ich benutzte dazu Hartnack's Objectiv 7. Die Seitenlänge der einzelnen Quadratfelder betrug 0,035 mm. Da es schon bei oberflächlicher Untersuchung ersichtlich war, dass die Fasern ungleichmässig vertheilt sind, so wurden, um möglichst die Mittelwerthe zu bekommen, immer zwei benachbarte Quadrate, von denen das eine am reichsten, das andere am ärmsten an Fasern zu sein schien, gewählt. Die Fasern wurden ganz empirisch in klein, mittelgross und gross registriert.

Die Resultate der Zählungen sind in den Tab. V bis XII zusammengestellt. Es beziehen sich die Zählungen auf je drei Schnitte vom Cervical-, Dorsal- und Lumbalmarke des Neonatus und Mikrocephalus.

Aus Tab. V ersieht man, dass die Zahlen der einzelnen Schnitte derselben Region recht gut übereinstimmen; die Differenzen zwischen links und rechts sind auch nicht beträchtlich; es ist zu bemerken, dass gerade an Orten, wo die Differenzen zu Ungunsten des Mikrocephalus vorliegen, diese entschieden grösser sind, als die Unterschiede zwischen links und rechts des normalen Schnittes. Beim Mikrocephalus ist in allen Strängen ein Minus an Fasern vorhanden.

Am geringsten sind die Unterschiede im Dorsaltheil, aber wenn man in Rücksicht zieht, dass der Umfang dieses Theils am beträchtlichsten verkleinert ist, so wird dies ganz begreiflich.

Die erste Columne der Tab. V und Tab. VI enthalten die Ergebnisse der Zählungen in den Vordersträngen neben der Längsspalte. Beim Mikrocephalus besteht gegenüber dem normalen ein Minus (100:78) an Nervenfasern, das hauptsächlich die kleinen Fasern betrifft, auch an mittelgrossen und grossen Fasern sind diese Schnitte ärmer, aber nicht im gleichen Grade.

Die Differenzen der lateralen, neben den Vorderhörnern gelegenen, Theile der Vorderstränge (zweite Columne der Tab. V und Tab. VII) sind nur etwas kleiner (100:81). Die Zahl der Fasern an beiden genannten Stellen der Vorderstränge ist annähernd gleich.

Die Pyramidenseitenstränge und die Goll'schen Stränge (Tab. V dritte und vierte Columne, Tab. VIII und IX) enthalten auf demselben Raume mehr Fasern, als alle anderen Bahnen, bei den ersten sind vorzugsweise die kleinen Fasern, bei den zweiten die mittelgrossen zahlreicher. In diesen beiden Regionen ist das Minus an Fasern beim Mikrocephalus am bedeutendsten. In den Pyramidenseitensträngen betrifft das Minus (100:66) die kleinen Fasern; am grössten ist die Differenz im Halstheil (100:53). In den Goll'schen Strängen (100:64) betrifft das Minus vorzugsweise die mittelgrossen, weniger die kleinen Fasern.

Die fünfte Columne der Tab. V und Tab. X zeigen die Differenzen in den Keilsträngen (100:82); das Minus betrifft hier die mittelgrossen und kleinen Fasern, vorzugsweise im Lendentheil.

Die sechste Columne der Tab. V und Tab. XI beziehen sich auf die Kleinhirnseitenstränge; die Differenzen sind hier ganz gering (100:97).

Aus Tab. XII sind die Verhältnisse der Faserzahlen in allen Strängen des normalen und pathologischen Objectes ersichtlich. Am bedeutendsten sind die Differenzen in den Goll'schen Strängen (100:66). Wenn man berücksichtigt, dass die Dimensionen der Pyramidenseitenstränge fast um die Hälfte verkleinert sind (Querdurchmesser 100:55) und alle die anderen Bahnen annähernd

normale Dimensionen haben, so wird das Minus an Fasern in den Pyramidenseitensträngen noch auffälliger.

Vom Gehirn wurde zur mikroskopischen Untersuchung die Medulla oblongata und die Gegend der Vierhügel genommen. Es wurden Schnitte von  $15-25\text{ }\mu$  Dicke angefertigt und nach Weigert, mit Carmin in der beim Rückenmark beschriebenen Weise gefärbt, mit dem Unterschied, dass nicht die einzelnen Schnitte, sondern die ganzen Stücke für 2 mal 24 Stunden in die Kupferbeize kamen.

Ich gehe hier nur auf einige wenige Punkte ein, da die ausführliche Schilderung dieser Gegend am besten in einer Schilderung des inneren Hirnbaus vorgenommen wird. Die Form der Querschnitte durch die Medulla weicht stark von der normalen ab: sie sind alle in frontaler Richtung ausgezogen und in der dorso-ventralen verkürzt, dem entsprechend ist die der Rautengrube angehörende dorsale Seite sehr lang, z. B. in der Gegend des Abducenskerns beträgt der quere Durchmesser 18,5, der dorso-ventrale 5,5.

In den Schnitten durch die Corpora quadrigemina tritt der Pes pedunculi durch die Markscheidenfärbung hervor und bildet an der seitlichen Kante der ventralen Fläche einen halbmondförmigen Streifen, dessen Sehne 3,5 mm lang ist, seine grösste Dicke beträgt nur 0,75 mm. In der Gegend des Abducenskerns bildet die Pyramide ein ovales dicht neben der Mittellinie gelegenes Feld von 1,5 mm Breite und 1 mm Höhe im dorso-ventralen Durchmesser. Der Aquaeductus Sylvii ist beträchtlich erweitert.

Bei genauerer Betrachtung fällt auf, dass die Ganglienzellen der motorischen Kerne gekörnt sind, ganz in der Weise wie die in den Vorderhörnern des Rückenmarks beschriebenen, während in den sensorischen Kernen sich normale Ganglienzellen mit feinkörnigem Protoplasma finden.

Solche gekörnte Ganglienzellen sind vorhanden im Hypoglossuskern, ventralen Vaguskern (Nucleus ambiguus), Facialiskern, Abducenskern, Trochleariskern und Oculomotoriuskern.

Im dorsalen, neben dem Hypoglossuskern gelegenen Vaguskern, dem dorsalen und dem ventralen (accessorischen) Acusticuskern sind kleine ungekörnte Ganglienzellen.

Durch die Trigeminuskerne habe ich keine Schnitte angelegt.

In der Substantia reticularis grisea, Substantia gelatinosa, der aufsteigenden Trigeminuswurzel, Nucleus funiculi gracilis und cuneati und den Oliven sind die Ganglienzellen ebenfalls normal, ungekörnt, ebenso wie auch die Purkinje'schen Zellen der Kleinhirnrinde.

In der Richtung vom Kern des Hypoglossus ziehen markhaltige Nervenfasern zu den Epithelzellen der Rautengrube; einige dieser Fasern kann man deutlich bis zur Insertion an die Epithelzellen verfolgen (Fig. 7); meist sieht man die Fasern, vor der Insertion, sich in zwei ungleich lange Schenkel theilen, welche dann die Zelle umgreifen (Fig. 7, b und c). Weiter cerebralwärts, in der Gegend des Acousticuskerns, sind auch solche Fasern vorhanden, aber spärlicher. In der Gegend des Trochleariskerns treten sie wieder reichlicher auf; hier ziehen sie von der ventralen und den beiden lateralen Seiten zu den Epithelzellen des Aquaeductus Sylvii durch das Ependym hindurch. Auch hier konnte ich ihren Zusammenhang mit den Epithelzellen in gleicher Weise feststellen. Die Fasern werden meist nach den Epithelzellen hin etwas dicker, nach der Tiefe hin feiner, sie treten in die angrenzende graue Substanz ein und sind hier unter den feinen Fasern, die hier mehr netzförmig angeordnet sind, nicht mehr weiter zu verfolgen.

Die Pyramidenkreuzung vollzieht sich wie gewöhnlich in Form von Bündeln, die auf dem einzelnen Durchschnitt nur geringe Ausdehnung haben. Ueber ihre Länge kann ich nichts Bestimmtes angeben, da ich keine zusammenhängende Reihe von Schnitten angelegt habe.

Das Aussehen der Schleifenkreuzung ist das gewöhnliche, doch sind die Fasern spärlich und fast vereinzelt.

Ich fasse die Ergebnisse meiner Untersuchung in folgenden Sätzen zusammen:

1. Der Querschnitt des Rückenmarks ist im Ganzen dem Normalen gleich, im Halstheil nur um ein Geringes, im Brusttheil etwas erheblicher verkleinert, im Lendentheil dagegen sogar etwas vergrössert.

2. Die graue Substanz der Vorderhörner ist erheblich verbreitert, im Hals und Lendentheil fast um die Hälfte; es ist dies auf Rechnung eines porösen Baus (Oedem) zu setzen.

3. Von der weissen Substanz haben Vorder- und Hinterstränge annähernd normales Volum, die Seitenstränge sind dagegen überall fast um die Hälfte verschmälert.

4. In der weissen Substanz des Rückenmarks ist auf einem gleich grossen Felde des Querschnittes die Zahl der Nervenfasern vermindert; am bedeutendsten in den Goll'schen (100 : 64) und Pyramidenseitensträngen (100 : 66), weniger in den Pyramidenvordersträngen (100 : 78 oder 100 : 81), sowie in den Keilsträngen (100 : 82), fast normal in den Kleinhirnseitensträngen (100 : 97).

5. Die Ganglienzellen sind in den Vorderhörnern bedeutend vergrössert und ihr Protoplasma ist eigenthümlich grobkörnig.

In den Hinterhörnern und Clarke'schen Säulen sind normale Ganglienzellen enthalten.

In der Medulla oblongata, wie in der Gegend der Vierhügel enthalten alle untersuchten motorischen Nervenkerne (XII, X, VII, VI, IV und III, nicht untersucht V) Ganglienzellen mit gekörntem Protoplasma, die sensiblen Kerne (IX und X, VIII und gelatinöse Substanz der aufsteigenden Wurzel von V) bestehen dagegen aus normalen Ganglienzellen.

6. Es ziehen markhaltige Nervenfasern in der Richtung vom Hypoglossus-, Acusticus- und Trochlearis-Kerne zu den Epithelzellen des Ventrikels und Aquaeductus Sylvii und inseriren an letztere.

7. Die Pyramide und die Schleife sind an Stelle der Kreuzung faserarm.

Mikroskopische Untersuchungen über den Bau des Rückenmarks von Mikrocephalen liegen vor von Hervouet<sup>1)</sup>, Starr<sup>2)</sup>, Steinlechner-Gretschischnikoff<sup>3)</sup> und Anton<sup>4)</sup>. Ich hebe

<sup>1)</sup> Hervouet, Etude sur le système nerveux d'une idiote. Archive de Physiologie. 1884.

<sup>2)</sup> Allen Starr, The sensory tract in the central nervous system. Journ. of nerv. a. ment. disease. Vol. XI. No. 3. 1884.

<sup>3)</sup> Steinlechner-Gretschischnikoff, Ueber den Bau des Rückenmarks bei Mikrocephalen. Archiv für Psychiatrie. Bd. XVII. Heft 3.

<sup>4)</sup> Anton, Angeborne Erkrankungen des Centralnervensystems. 1890.

daraus nur die Hauptpunkte hervor und verweise auf die sehr ausführliche historische Darstellung von Steinlechner, in welcher allerdings die später erschienene Arbeit von Anton nicht berücksichtigt ist.

Die Arbeit von Rohon<sup>1)</sup> bezieht sich nur auf das Hirn und Medulla oblongata eines 14tägigen Mikrocephalen, das Rückenmark wurde hier nicht untersucht. Er konnte weder im Pes pedunculi, noch in der Medulla oblongata Pyramiden nachweisen, dagegen glaubte er ihre Kreuzung am unteren Ende der Medulla oblongata gefunden zu haben. Im Gegensatz zu Flechsig, nach welchen die Pyramiden vom Hirn zum Rückenmark entstehen, glaubt er schliessen zu können, dass ihre Entwicklung eine umgekehrte ist. Indessen erhebt Anton Zweifel an der Deutung der von Rohon gesehenen Kreuzung, er weist namentlich auf dessen Abbildung hin, welche die betreffende Kreuzung mehr in Form der Schleifenkreuzung darstellt; dieser Zweifel schien nicht unberechtigt. Ferner bemerkt Steinlechner mit Recht, dass nach der Form des Hirns kein typischer Fall von Mikrocephalie vorliegt, eher ein Fall des Cyclops; das Grosshirn ohne Andeutung von Trennung in zwei Hemisphären hatte die Form einer quergestellten Bohne.

Was nun die anderen Untersuchungen anlangt, so bezieht sich die von Allen Starr<sup>2)</sup> auf ein mikrocephales Kind von 7 Jahren mit vollständigem Mangel des Vorderhirns und theilweise Verkümmern des Zwischenhirns. Dieser viel höhere Grad des Defectes schliesst, wie schon Flesch hervorhebt, einen directen Vergleich mit anderen Fällen aus.

Hervouet hat einen  $3\frac{1}{2}$  Jahre alten Mikrocephalen mit asymmetrischen und atrophischen Grosshirnhemisphären untersucht. Diese Asymmetrie zeigt sich noch am Rückenmark; entsprechend der stärkeren Atrophie der linken Hemisphäre ist an der Halsanschwellung die rechte Hälfte schmäler und das rechte Vorderhorn weniger entwickelt als das linke, namentlich in seinem medialen Theil. In den Pyramidenseitensträngen sind die

<sup>1)</sup> Rohon, Untersuchungen über den Bau eines Mikrocephalen-Hirnes. Arbeiten des Zoolog. Instituts zu Wien. Bd. II. Heft 1.

<sup>2)</sup> Citiert nach Flesch, Zusatz zu der Arbeit von Steinlechner-Gretschischnikoff, S. 43 des Separat-Abdrucks.

Nervenfasern vorn sehr spärlich und ganz vereinzelt, in ihren hinteren Theilen fehlen sie vollständig; auch dies ist in der rechten Hälfte stärker ausgesprochen, wie in der linken. Die Goll'schen Stränge sind sehr arm an Nervenfasern und bieten das Bild einer aufsteigenden Degeneration dar. Im Dorsal- und Lendentheil sind die Veränderungen etwas geringer, als die der Halsanschwellung. Die Zahl und das Aussehen der Ganglienzellen ist normal.

Steinlechner hat 2 Fälle untersucht: das Rückenmark eines 9jährigen Mikrocephalen aus der bekannten Mikrocephalenfamilie Becker und einen 6jährigen Mikrocephalen. In dem ersten Fall war noch ein Hydrocephalus internus vorhanden, an dem zweiten Falle eine Porencephalie. Steinlechner fasst die Ergebnisse ihrer Arbeit in folgender Weise zusammen.

1. In den beiden untersuchten Fällen von Mikrocephalie besteht eine Verkümmерung des Rückenmarks „Mikromyelie“.

2. Locale Erkrankungen als Ursache der Mikromyelie der Mikrocephalen sind nicht nachzuweisen.

3. Die Verkümmierung des Rückenmarks 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 die Gegend der Kleinhirnseitenstrangbahn; die Keilstrangregion ist anscheinend nicht afficirt.

4. In dem einen höheren Grade der Mikrocephalie entstammenden Präparat ist auch die graue Substanz durch Verminderung der Zahl der Nervenzellen afficirt.

Der Mikrocephale, welcher der Untersuchung von Anton zu Grunde liegt, war 15 Monate alt und litt während seiner Lebenszeit an Störung der Motilität, welche die Diagnose einer congenitalen spastischen Spinalparalyse und einer Läsion der Pyramidenbahnen veranlasste. Die Mikrocephalie war sehr hochgradig. Am stärksten sind verkümmert Stirn- und Scheitellappen, weniger die Insel und die obere Partie des Hinterhauptlappens, ferner die Corpora mammillaria, vordere Partie des Corpus striatum, Linsenkern und Sehhügel. Der Pons war auffällig flach und schmal. Die Oliven traten fast mit der ganzen Masse vor und stiessen in der Medianlinie völlig zusammen. Es

schienen die Pyramidenbahnen schon bei makroskopischer Untersuchung zu fehlen, wie auch ihre Kreuzung nicht zu erkennen war. Auf Querschnitten durch den Pons fehlen in der That die Pyramidenbahnen vollständig. Das Rückenmark war in toto klein. Das Gebiet der Pyramidenbahnen war sowohl in den Vordersträngen, als in den Seitensträngen, merklich eingeengt und an Fasern verödet; in den Seitensträngen bis in das Lendenmark hinein fand sich an ihrer Stelle ein vielleicht embryonales, gliomatöses Gewebe; eine Bindegewebeinlagerung, wie sie nach längeren secundären Degenerationen entsteht, konnte nirgends nachgewiesen werden. Es handelte sich also um eine primäre Agenesie der Pyramidenbahnen im ganzen Rückenmark. An den Ganglienzellen waren keine Veränderungen, ihre Zahl normal.

Es liegen also bis jetzt 5 mikroskopische Untersuchungen des Rückenmarks von Mikrocephalen vor: von Hervouet, zwei von Steinlechner, ein von Anton und der vorher beschriebene Fall. Sie beziehen sich auf Mikrocephale von verschiedenem Alter: von 14 Tagen mein Fall, von 15 Monaten der von Anton,  $3\frac{1}{2}$  Jahren von Hervouet, 6 und 9 Jahren von Steinlechner. Unter diesen Fällen steht der von Anton etwas isolirt mit dem vollständigen Fehlen der Pyramidenbahnen von oben bis unten im Vorder- und Seitenstrang, während alle übrigen Fasersysteme normal erschienen. Die vier anderen Fälle stimmen dagegen in wesentlichen Punkten überein und dies betrifft auch wieder die Pyramidenbahnen: dieselben sind überall sehr faserarm. Nach den Zählungen, die Steinlechner und ich vorgenommen haben, ist in den Fällen von Steinlechner die Verarmung an Fasern etwas grösser. In dem gleich grossen Felde des Querschnittes betrifft in meinem Falle die Zahl der Fasern 66 pCt. des normalen, bei Steinlechner in einem Falle 40 pCt., im anderen 52 pCt., indessen muss man dabei berücksichtigen, dass in meinem Präparat der Breitendurchmesser der ganzen Pyramidenseitenstrangbahnen nur halb so gross ist, wie bei einem normalen Neonatus; die gesamte Zahl der Fasern würde danach höchstens etwa 30 pCt. der Norm betragen.

Genaueres lässt sich darüber nicht sagen, da der dorsoventrale Durchmesser nicht sicher zu bestimmen ist, jedenfalls ist derselbe nicht vergrössert.

In den Pyramidenvordersträngen ist der Unterschied gegenüber der Norm geringer, 78 pCt. in meinem Fall, 73 pCt. in einem Fall von Steinlechner, während im anderen die Zahl fast normal ist.

Auch die Goll'schen Stränge sind in sämmtlichen 4 Fällen faserärmer, doch bei weitem nicht so wie die Pyramidenbahnen. Die Verhältnisszahl ist in meinem Fall fast die gleiche wie in den Pyramidenbahnen (64:100), bei Steinlechner in einem Fall 85 pCt., im anderen 77 pCt., aber dabei sind die Dimensionen der Goll'schen Stränge fast normal.

In den Keilsträngen ist die Verminderung noch geringer und die Kleinhirnseitenstrangbahnen können vielleicht als normal angesehen werden.

Etwas widersprechend sind die Resultate bei der Zählung der Ganglienzellen in den Vorderhörnern. Steinlechner fand in einem Fall ihre Zahl vermindert, aber nicht erheblich: das Mittel nach Ausschluss der Maximal- und Minimalzahlen ist sogar normal. In den übrigen Fällen war eine Verminderung nicht nachzuweisen. Ich habe allerdings nicht gezählt, deshalb weil ich die Zählung beim normalen Neonatus wegen der Kleinheit vieler Zellen für zu unsicher hielt. Besonders hervorzuheben ist, dass in dem Fall Anton's bei völligem Fehlen der Pyramidenbahnen die Ganglienzellen in den Vorderhörnern gut entwickelt und an Zahl nicht verändert erschienen. Mir scheint daher der Schluss gerechtfertigt zu sein, dass ein sicherer Beweis für die Verminderung der Ganglienzellen noch zu erbringen ist. Als etwas Besonderes in meinem Fall hervorzuheben ist der sehr lockere, poröse Bau, besonders der Vorderhörner, und von besonderem Interesse sind noch die eigenthümlichen grobkörnigen Einlagerungen in sämmtlichen motorischen Ganglienzellen.

Die Discussionen über die causale Abhängigkeit der Mikrocephalie, ihre Abhängigkeit von der Verkümmерung des Hirns ist von Steinlechner und Anton sehr eingehend geführt worden; beide finden die Ursachen in dem Hirn. Ich könnte hier nichts Neues hinzufügen und gehe um so weniger darauf ein, weil die genauere Untersuchung des Hirns in meinem Fall noch aussteht. Nur darauf will ich hinweisen, dass die eigenthüm-

liche Deformität des Schädel's in meinem Falle so recht im Sinne von Klebs für eine mechanische Behinderung seines Wachstums, durch Druck von aussen namentlich auf die Stirngegend spricht. Das kielförmige Vorrägen der Sutura frontalis und sagittalis deuten darauf hin, dass von hier aus noch Knochen angesetzt wurde, als die Ausdehnung in die Breite gehindert war. Das Vorrägen der hinteren Knochen über die vorderen in der Sutura coronaria und namentlich lambdoidea ist offenbar in ähnlicher Weise aufzufassen. Der Druck auf die vorderen Partien scheint erheblich grösser gewesen zu sein, als auf die hinteren. Alles dies bestätigt also die Ansicht von Steinlechner und Anton, dass auch die Störung des Hirnwachstums primär ist gegenüber derjenigen des Rückenmarks.

Ich möchte noch zum Schluss meinem hochgeehrten Lehrer, Herrn Professor Langhans, für die Ueberlassung des nöthigen Materials, die Anregung zu dieser Arbeit und die bereitwillige Leitung bei ihrer Ausführung, meinen Dank aussprechen.

---

Maasse des Schädel's, am Spirituspräparate genommen.

Grösste Länge des Schädel's . . . . .	70 mm
Grösste Breite des Schädel's . . . . .	68 -
Die Höhe des Gesichtes . . . . .	55 -
Der Abstand der inneren Augenwinkel . . .	18 -
Breite der linken Lidspalte . . . . .	16 -
Höhe der Nase . . . . .	30 -
Grösste Breite der Nase an den Nasenflügeln .	17 -
Breite der Mundspalte . . . . .	24 -
Grösste Länge der Ohrmuschel . . . . .	33 -
Grösste Breite der Ohrmuschel . . . . .	21 -
Horizontalumfang des Kopfes . . . . .	22 em.

T a b e l l e I.  
Messungen der Querdimensionen am Rückenmark.

	ab		cd		de		gf		hi		kl		
	Vorderstränge		Vorder- u. Seitenhörner		Gemischte Seitenstrangbahnen		Pyramiden- und Kleinhirnseitenstrangbahn.		Hinterstränge oben		Hinterstränge unten		
	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	
Neonatus 6. Halsnerv	0,6	0,6	1,25	1,1	1,5	1,75	1,7	1,9	0,8	0,7	1,75	1,8	1
	0,6	0,6	1,15	1,1	1,7	1,5	1,8	1,95	0,8	0,75	1,85	1,75	2
	0,6	0,55	1,3	1,1	1,5	1,6	1,8	1,65	0,75	0,75	1,8	1,75	3
Mikrocephalus 6. Halsnerv	0,55	0,65	2,25	2,0	0,6	0,5	1,05	2,0	0,5	0,65	1,8	1,75	1
	0,5	0,55	1,9	2,2	0,75	0,7	1,0	1,05	0,8	0,7	1,75	1,65	2
	0,5	0,45	2,25	1,95	0,75	0,55	1,15	1,1	0,6	0,7	1,65	1,75	3
Neonatus 7. Dorsalnerv	0,45	0,4	0,8	0,8	1,4	1,3	1,7	1,7	0,5	0,55	1,1	1,25	1
	0,45	0,45	0,8	0,75	1,35	1,35	1,75	1,75	0,5	0,55	1,2	1,3	2
	0,5	0,45	0,8	0,75	1,4	1,25	1,75	1,65	0,5	0,55	1,15	1,35	3
Mikrocephalus 7. Dorsalnerv	0,4	0,35	0,95	0,8	0,9	0,9	0,95	0,95	0,35	0,45	1,7	1,5	1
	0,35	0,4	0,85	0,9	0,85	0,85	0,9	1,0	0,35	0,35	1,45	1,5	2
	0,35	0,4	0,85	0,95	0,9	0,9	0,95	0,9	0,35	0,35	1,5	1,5	3
Neonatus vom 2. bis zum 3.	0,45	—	1,0	—	1,0	—	1,2	—	0,35	—	1,6	—	1
	0,5	—	1,05	—	1,05	—	1,25	—	0,35	—	1,65	—	2
	—	—	1,0	—	1,0	—	1,25	—	0,4	—	1,7	—	3
Lendennerv Mikrocephalus vom 2. bis zum 3.	0,5	—	2,0	—	0,5	—	0,9	—	0,75	—	2,05	—	1
	0,5	—	2,05	—	0,5	—	0,9	—	0,65	—	2,0	—	2
	0,55	—	2,05	—	0,45	—	0,85	—	0,75	—	1,75	—	3

T a b e l l e II.  
Messungen der Längendimensionen am Rückenmark.

	ab		bc		de		fg		hi		
	Vorderhörner		Vorderstränge v. d. Peripherie bis zu den Vorderhörnern		Vorderstränge		Höhe der Commissuren		Hinterstränge		
	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	
Neonatus 6. Halsnerv	1,1	1,1	0,75	0,75	1,75	1,8	0,3	3,5	1	—	
	1,1	1,2	0,7	0,75	1,85	1,75	0,3	3,45	2	—	
	1,0	1,15	0,8	0,7	1,7	1,85	0,3	3,65	3	—	
Mikrocephalus 6. Halsnerv	1,0	1,05	0,9	0,85	1,6	1,7	0,5	2,9	1	—	
	1,05	1,0	0,95	0,85	1,65	1,75	0,4	3,0	2	—	
	1,05	1,05	0,85	0,95	1,8	1,75	0,35	2,95	3	—	
Neonatus 7. Dorsalnerv	0,8	0,95	0,7	0,7	1,5	1,65	0,2	2,7	1	—	
	0,85	0,95	0,75	0,7	1,7	1,6	0,25	2,8	2	—	
	0,9	0,95	0,7	0,65	1,6	1,7	0,2	2,75	3	—	
Mikrocephalus 7. Dorsalnerv	0,6	0,75	0,55	0,6	1,2	1,25	0,4	2,0	1	—	
	0,65	0,65	0,65	0,6	1,25	1,15	0,35	2,0	2	—	
	0,75	0,6	0,6	0,6	1,25	1,3	0,35	2,1	3	—	
Neonatus vom 2. bis zum 3.	1,05	—	0,55	—	1,6	—	0,3	2,7	1	—	
	1,1	—	0,6	—	1,75	—	0,3	2,75	2	—	
	1,15	—	0,6	—	1,75	—	0,3	2,75	3	—	
Lendennerv Mikrocephalus vom 2. bis zum 3.	1,25	—	0,6	—	1,85	—	0,75	2,45	1	—	
	1,35	—	0,55	—	1,9	—	0,7	2,5	2	—	
	1,3	—	0,65	—	1,9	—	0,75	2,5	3	—	

T a b e l l e III.  
Querdimensionen in mm.  
Mittel aus 6 Messungen.

	Vorder- stränge.	Vorder- und Seiten- hörner.	Ge- mischte Seiten- strang- bahnen.	Pyramiden- und Klein- hirnseiten- strang- bahnen.	Hinter- stränge oben.	Hinter- stränge unten.
	ab	cd	de	gf	ih	kl
Neonatus 6. Halsnerv . . .	0,59	1,17	1,59	1,80	0,78	1,78
Mikrocephalus 6. Halsnerv . . .	0,59	2,07	0,64	1,06	0,66	1,72
Neonatus 7. Dorsalnerv . . .	0,45	0,78	1,35	1,72	0,52	1,22
Mikrocephalus 7. Dorsalnerv . . .	0,37	0,88	0,88	0,94	0,37	1,52
Neonatus vom 2. bis zum 3. Lendennerv . . . . .	0,48	1,02	1,02	1,23	0,38	1,65
Mikrocephalus vom 2. bis zum 3. Lendennerv . . .	0,52	2,03	0,48	0,88	0,72	1,93
Mittel aus Hals-, Dorsal- und Lendentheil: Neonatus . . .	0,51	0,99	1,32	1,58	0,56	1,55
Mikrocephal. . . . .	0,49	1,66	0,66	0,96	0,58	1,71
Die Dimensionen beim Neona- tus sind für 100 genommen	100 : 96	100 : 167	100 : 50	100 : 61	100 : 109	100 : 110
					100 : 55.	

T a b e l l e IV.  
Längendimensionen in mm.  
Mittel aus 6 Messungen.

	Vorder- hörner.	Vorderstränge v.d. Peripherie bis zu den Vor- derhörnern.	Vorder- stränge.	Höhe der Commissuren mit dem Centralkanal.	Hinter- stränge.
	ab	bc	de	fg	hi
Neonatus 6. Halsnerv . . . .	1,11	0,74	1,78	0,3	3,53
Mikrocephalus 6. Halsnerv . . . .	1,03	0,89	1,71	0,41	2,95
Neonatus 7. Dorsalnerv . . . .	0,9	0,7	1,62	0,22	2,75
Mikrocephalus 7. Dorsalnerv . . . .	0,67	0,6	1,23	0,38	2,03
Neonatus vom 2. bis zum 3. Lendennerv . . . . .	1,1	0,58	1,7	0,3	2,73
Mikrocephalus vom 2. bis zum 3. Lendennerv . . . . .	1,3	0,6	1,88	0,73	2,48
Mittel aus Hals-, Dorsal- und Lendentheil: Neonatus . . .	1,04	0,67	1,7	0,27	3,0
Mikrocephalus . . . . .	1,0	0,7	1,61	0,51	2,49
Die Dimensionen beim Neona- tus sind für 100 genommen	100 : 96	100 : 104	100 : 91	100 : 188	100 : 83

T a b e l l e VI.  
Vorderstränge neben der Längsspalte.  
Mittel aus 6 Zählungen.

	6. Halsnerv.				7. Dorsalnerv.				Vom 2. bis zum 3. Lendennerv.			
	Neonatus.		Mikrocephalus.		Neonatus.		Mikrocephalus.		Neonatus.		Mikrocephalus.	
	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.
Grosse Nervenfasern	1,5	2,3	0,5	0,2	3,5	2,3	2,2	2,2	1,8	3,0	0,8	0,5
Mittelgrosse -	13,5	8,7	11,7	11,7	9,8	9,5	11,8	9,5	14,3	11,5	9,8	9,8
Kleine -	35,7	37,8	20,5	26,3	21,2	18,8	18,8	15,7	25,8	24,5	17,7	19,3
Summe	50,7	48,8	32,7	38,2	34,5	30,6	32,8	27,4	41,9	39,0	28,3	29,6

T a b e l l e VII.  
Vorderstränge in der Nähe der Vorderhörner.  
Mittel aus 6 Zählungen.

	6. Halsnerv.				7. Dorsalnerv.				Vom 2. bis zum 3. Lendennerv.			
	Neonatus.		Mikrocephalus.		Neonatus.		Mikrocephalus.		Neonatus.		Mikrocephalus.	
	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.
Grosse Nervenfasern	2,5	2,1	2,0	1,6	2,0	3,2	0,7	1,2	2,3	4,3	1,0	0,5
Mittelgrosse -	14,1	12,5	13,3	13,6	11,0	12,8	12,7	10,8	8,7	8,3	9,5	6,7
Kleine -	29,0	30,0	17,3	19,3	19,3	21,7	19,0	18,0	26,0	19,7	17,5	19,0
Summe	45,6	44,6	32,6	34,5	32,3	37,7	32,4	30,0	37,0	32,3	28,0	26,2

T a b e l l e VIII.  
Pyramidenseitenstränge.  
Mittel aus 6 Zählungen.

	6. Halsnerv.				7. Dorsalnerv.				Vom 2. bis zum 3. Lendennerv.			
	Neonatus.		Mikrocephalus.		Neonatus.		Mikrocephalus.		Neonatus.		Mikrocephalus.	
	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.
Grosse Nervenfasern	0,2	0,2	0,3	0,5	1,0	1,0	1,8	1,3	1,8	—	0,3	—
Mittelgrosse -	12,6	11,2	9,7	7,0	11,2	11,0	8,7	8,7	8,8	—	11,7	—
Kleine -	49,7	41,2	23,3	21,0	35,8	28,7	18,7	25,3	29,8	—	15,2	—
Summe	62,5	52,7	33,3	28,5	48,0	40,7	29,2	35,3	39,9	—	27,2	—

T a b e l l e

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.	Nervenfasern.	Nervenfasern.	Nervenfasern.	Nervenfasern.	Nervenfasern.	Nervenfasern.	Nervenfasern.	Nervenfasern.	Nervenfasern.	Nervenfasern.	Nervenfasern.	Nervenfasern.	Nervenfasern.	Nervenfasern.	Nervenfasern.
	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.
Neonatus 6. Hals-nerv.	1	4	10	6	31	34	4	3	16	10	22	19	0	1	13	10	32	31
	4	2	12	10	40	40	2	4	13	11	46	28	1	0	20	22	61	23
	2	4	15	4	26	46	4	0	14	22	14	22	0	0	11	9	49	45
	1	0	11	16	38	40	1	1	9	10	42	51	0	0	13	10	51	40
	1	3	16	10	34	30	0	4	19	11	16	17	0	0	9	8	52	53
	0	1	17	6	45	37	4	1	14	11	34	43	0	0	0	10	8	53
Mikro- cephalus 6. Hals- nerv.	2	0	12	9	12	23	3	1	10	12	9	19	0	0	10	11	21	20
	0	0	12	10	20	34	3	0	11	17	20	26	0	0	11	6	24	26
	0	0	15	14	19	21	0	3	17	13	16	11	1	1	6	4	19	21
	0	1	17	17	19	23	3	0	16	15	24	24	1	1	6	6	23	23
	1	0	6	11	21	25	3	2	6	12	18	16	0	1	12	2	23	16
	0	0	8	9	32	32	0	4	21	13	17	20	0	0	13	6	30	20
Neonatus 7. Dorsal- nerv.	4	1	9	7	16	15	0	3	11	10	13	20	1	3	9	6	33	28
	3	1	11	8	24	28	2	4	8	11	22	21	3	1	7	6	33	34
	4	5	7	8	19	15	2	2	11	17	19	19	0	1	9	8	41	32
	5	2	15	10	20	25	4	0	12	19	24	38	0	0	14	16	45	35
	3	5	6	9	23	10	1	3	9	8	14	18	0	1	18	12	29	17
	2	0	11	15	25	20	3	7	15	12	24	14	2	0	10	18	34	26
Mikro- cephalus 7. Dorsal- nerv.	1	5	8	8	15	13	1	0	11	12	17	20	0	3	10	10	21	35
	0	0	17	11	22	22	0	0	15	15	27	27	0	1	11	8	22	45
	4	1	10	7	18	12	1	0	11	10	19	17	3	3	9	4	17	14
	1	2	11	11	18	21	2	2	17	8	17	19	1	0	10	6	24	28
	6	3	12	9	12	6	0	5	9	10	18	13	3	1	7	9	19	15
	1	2	13	11	28	20	0	0	13	10	16	22	4	0	5	15	9	18
Neonatus vom 2. bis zum 3. Lenden- nerv.	1	2	11	18	27	22	4	5	8	8	25	12	1	—	6	—	32	—
	4	2	17	15	20	33	3	3	6	13	30	25	3	—	0	—	43	—
	1	4	8	8	31	20	0	6	8	0	24	20	0	—	12	—	30	—
	2	4	18	12	30	25	2	5	12	10	33	20	5	—	13	—	25	—
	3	2	12	8	25	22	5	6	6	6	24	15	2	—	8	—	22	—
	0	3	20	8	22	24	0	1	12	13	20	26	0	—	11	—	27	—
Mikro- cephalus vom 2. bis zum 3. Lenden- nerv.	1	2	8	8	12	18	3	1	9	5	12	18	0	—	14	—	11	—
	1	0	9	11	17	22	1	0	9	8	19	22	0	—	21	—	11	—
	3	0	11	8	16	20	0	0	10	8	13	17	0	—	9	—	10	—
	0	0	14	12	19	20	2	0	7	9	20	20	0	—	15	—	20	—
	0	1	9	9	13	18	0	2	12	4	18	12	2	—	9	—	18	—
	0	0	8	11	23	20	0	0	10	6	23	25	0	—	12	—	21	—

l e V.

einzelnen Abschnitten der weissen Substanz des Rückenmarks.

Goll'sche Stränge.						Keilstränge.						Kleinhirnseitenstränge.						
Grosse Nervenfasern.			Mittel-grosse Nervenfasern.			Kleine Nervenfasern.			Grosse Nervenfasern.			Mittel-grosse Nervenfasern.			Kleine Nervenfasern.			
l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	
—	—	46	42	14	17	0	0	15	14	20	19	2	2	22	24	12	12	
—	—	48	43	15	22	1	0	12	16	22	24	2	6	18	25	24	15	
—	—	30	33	30	26	—	—	22	6	15	25	0	5	18	12	21	17	
—	—	29	34	32	30	—	—	9	18	25	24	0	2	28	13	12	28	
—	—	30	32	28	29	—	—	14	14	20	21	1	2	20	19	8	12	
—	—	36	29	32	30	—	—	21	20	19	16	2	4	26	12	21	19	
—	—	29	2	8	32	—	—	10	13	18	17	0	0	15	30	17	15	
—	—	21	17	19	30	—	—	12	16	28	14	1	0	20	27	17	12	
—	—	12	11	16	18	—	—	1	6	13	17	16	0	0	18	22	13	15
—	—	6	16	33	28	—	—	0	10	14	15	19	2	4	17	22	13	20
—	—	13	10	26	23	—	—	12	12	18	22	0	1	23	15	10	14	
—	—	15	11	25	27	—	—	16	16	29	24	4	1	8	22	17	17	
1	6	20	15	30	21	—	—	12	12	25	24	2	2	15	10	16	12	
0	0	17	25	36	20	—	—	8	22	36	22	5	2	14	14	19	14	
—	—	40	30	21	28	—	5	17	9	52	25	—	7	15	8	25	11	
—	—	23	31	41	29	—	3	15	16	47	27	—	6	30	12	14	10	
—	—	36	28	20	23	0	—	19	13	27	36	2	3	6	16	19	10	
—	—	40	30	20	29	1	—	10	12	44	41	2	3	25	12	10	24	
—	—	20	13	7	20	—	—	8	11	25	21	3	4	16	10	11	10	
—	—	19	10	28	28	—	—	7	4	36	35	0	4	15	20	17	10	
—	0	6	12	33	24	1	—	15	11	20	17	7	0	10	11	18	15	
—	2	21	10	22	25	0	—	5	15	35	38	4	2	18	11	12	19	
—	—	17	8	13	24	—	—	10	13	25	27	5	—	5	16	13	12	
—	—	22	20	14	16	—	—	11	12	27	34	4	—	8	12	11	19	
—	—	38	20	16	34	2	—	14	15	24	28	11	—	4	—	2	—	
—	—	30	28	28	28	1	—	1	11	52	39	10	—	3	—	6	—	
—	—	16	31	28	20	—	—	25	13	15	25	9	—	3	—	4	—	
—	—	30	28	20	26	—	—	28	23	16	22	7	—	0	—	13	—	
—	—	20	22	24	30	—	—	10	13	35	31	8	—	10	—	0	—	
—	—	26	28	30	26	—	—	24	12	38	35	4	—	12	—	11	—	
—	—	12	12	16	15	—	—	8	9	20	14	0	—	6	—	12	—	
—	—	10	18	20	14	—	—	12	15	34	25	0	—	5	—	7	—	
—	—	13	13	17	18	1	—	9	10	20	23	0	—	3	—	11	—	
—	—	10	10	28	30	0	—	8	9	30	25	0	—	4	—	27	—	
—	0	13	13	21	21	—	—	12	8	22	23	0	—	4	—	7	—	
—	2	11	10	26	27	—	—	17	16	31	20	0	—	3	—	17	—	

T a b e l l e IX.  
Goll'sche Stränge.  
Mittel aus 6 Zählungen.

	6. Halsnerv.				7. Dorsalnerv.				Vom 2. bis zum 3. Lendennerv.			
	Neonatus.		Mikrocephalus.		Neonatus.		Mikrocephalus.		Neonatus.		Mikrocephalus.	
	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.
Grosse Nervenfasern	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	1,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3
Mittelgrosse -	36,5	35,5	16	11,2	29,3	26,5	17,5	11,7	26,7	26,2	11,5	12,7
Kleine -	26,3	25,7	21,2	26,3	28,0	23,0	20,5	22,8	24,3	27,3	21,3	20,8
Summe	62,8	61,2	37,2	37,5	57,5	50,5	38,0	34,8	51,0	53,5	32,8	33,8

T a b e l l e X.  
Keilstränge.  
Mittel aus 6 Zählungen.

	6. Halsnerv.				7. Dorsalnerv.				Vom 2. bis zum 3. Lendennerv.			
	Neonatus.		Mikrocephalus.		Neonatus.		Mikrocephalus.		Neonatus.		Mikrocephalus.	
	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.
Grosse Nervenfasern	0,2	0,0	0,0	0,2	0,2	1,3	0,2	0,0	0,5	0,0	0,2	0,0
Mittelgrosse -	15,5	14,7	11,0	14,0	13,5	13,8	9,3	11,0	17,0	14,5	11,0	11,2
Kleine -	20,1	21,5	20,8	16,9	38,5	29,2	28,0	31,3	30,0	30,0	26,2	21,7
Summe	35,8	36,2	31,8	31,1	52,2	44,3	37,5	42,3	47,5	44,5	37,4	32,9

T a b e l l e XI.  
Kleinhirnseitenstränge.  
Mittel aus 6 Zählungen.

	6. Halsnerv.				7. Dorsalnerv.				Vom 2. bis zum 3. Lendennerv.			
	Neonatus.		Mikrocephalus.		Neonatus.		Mikrocephalus.		Neonatus.		Mikrocephalus.	
	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.
Grosse Nervenfasern	1,2	3,5	1,2	1,0	1,8	3,8	3,8	1,7	8,2	—	0,0	—
Mittelgrosse -	22,0	17,5	16,8	23,0	17,5	12,0	12,0	18,3	5,3	—	4,2	—
Kleine -	16,3	17,2	15,5	15,5	17,3	13,5	13,7	14,2	4,8	—	13,5	—
Summe	39,5	38,2	33,5	39,5	36,6	29,3	29,5	34,2	18,3	—	17,7	—

## T a b e l l e XII.

Vergleichung der Nervenfasernzahl beim Neonatus und  
Mikrocephalus.

Die Zahl der Fasern beim Neonatus ist für 100 genommen.

Goll'sche Stränge . . . . .	100 : 64
Pyramidenseitenstränge . . . . .	100 : 66
Vorderstränge neben der Längsspalte . . . .	100 : 78
Vorderstränge in der Nähe der Vorderhörner	100 : 81
Keilstränge . . . . .	100 : 82
Kleinhirnseitenstränge . . . . .	100 : 97.

## XXV.

Ueber compensatorische Hypertrophie der  
Lunge.

(Aus dem Pathologischen Institut zu Halle.)

Von Dr. F. Haasler.

(Hierzu Taf. XVI. Fig. 1.)

Von den experimentellen Arbeiten über die Pathologie der Lunge beschäftigen sich nur wenige mit der Frage der Lungen-Resection und -Exstirpation. Die Forscher, die diesen Gegenstand behandelten, hatten bei ihren Versuchen meistens die chirurgisch-technische Seite der Frage im Auge; sie untersuchten, ob es möglich wäre, Theile einer Lunge oder einen ganzen Lungenflügel ohne Nachtheil für das Versuchstier zu entfernen, und auf welche Art dieser Eingriff am besten auszuführen wäre<sup>1)</sup>. Andere beabsichtigten die Freilegung und Beseitigung von Krankheitsheerden des Lungenparenchyms<sup>2)</sup>. Durch diese Versuche

<sup>1)</sup> Gluck, Experim. Beitrag zur Frage der Lungenexstirpation, Berl. klin. Wochenschr. 1881. 44. — H. Schmid, Experimentelle Studien über partielle Lungenresection, Berl. klin. Wochenschr. 1881. 51. — Block, Experimentelles zur Lungenresection, Deutsche med. Wochenschrift. 1881. 47.

<sup>2)</sup> Biondi, Lungenexstirpation bei experiment. localisirter Tuberculose. Wiener med. Jahrb. 84, 2 u. 3.