

XXXII.

Ueber Erkrankungen des Rückenmarks bei der allgemeinen progressiven Paralyse der Irren.

Von Dr. C. Westphal in Berlin.

(Fortsetzung von S. 423.)

In den sämtlichen mitgetheilten und zur Autopsie gekommenen 13 Krankheitsfällen paralytischen Irrsinns liess sich, wie die Untersuchung nach dem Tode zeigte, eine Affection des Rückenmarks nachweisen. Ebenso verhielt es sich mit 4 in früheren Arbeiten untersuchten Fällen, so dass uns 17 Beobachtungen von paralytischem Irrsinn mit gleichzeitiger spinaler Erkrankung vorliegen; dazu kommen zwei Fälle (O, P), welchen zwar keine Autopsie zur Stütze dient, in denen aber gleichwohl die Diagnose einer Rückenmarkserkrankung kaum zweifelhaft war.

Bei der folgenden Darstellung und Besprechung der klinischen und pathologisch-anatomischen Erscheinungen lege ich ausschliesslich diese 17 (resp. 19) selbst untersuchten Fälle zum Grunde, indem ich die schon in den früheren Arbeiten *) mitgetheilten Krankengeschichten, wo ich mich darauf beziehe, mit den Zahlen bezeichne, welche sie dort führen; es sind die Beobachtungen 1, 2, 3, 7.

Pathologische Anatomie.

Schädelhöhle. Der knöcherne Schädel zeigt einige Male eine leichte Hyperostose (besonders des Stirnbeins), ein Mal (bei D) auf dem Scheitelbein eine Depression und Verdünnung (Trauma?), im Uebrigen bot er keine besonderen Abnormitäten dar. Doppel-seitige hämorrhagische Pachymeningitis cerebr. interna fand sich bei F, ein geringer, nur locker aufliegender hämorrhagischer Belag über den rechten Vorderlappen bei L; Verdickung und Trübung der Pia bestand in 12 Fällen, öfter mit Oedem, namentlich bei

*) Allgem. Zeitschr. f. Psych. XX u. XXI.

D, E und 7 bemerkt); Adhärenzen zwischen Pia und der Rindensubstanz des Hirns, so dass bei vorsichtigem Abziehen der Pia die Hirnsubstanz folgte, fanden sich in fünf Fällen (A, B, G, M, N), in einem (N) jedoch nur an einer kleinen circumscripten Stelle; festeres Haften der gerötheten Fortsätze der Pia in den Sulcis, ohne Betheiligung der Rindensubstanz wurde in der Beobachtung 3; Adhärenzen zwischen Dura und Pia in Beobachtung 2 bemerkt. Häufig zeigten sich die Ventrikel stärker erweitert, (in 9 Fällen besonders hervorgehoben) das Ependym verdickt und granulirt; die Consistenz des Hirns war verschieden (oft derb, lederartig), ohne dass jedoch die Veränderungen derart waren, dass sie ohne Weiteres als pathologisch hätten gedeutet werden müssen. Schwund von Hirnsubstanz (Atrophie), allgemeiner und partieller, ist nur bei zweien (H, J) bemerkt, Wägungen des Hirns sind nicht vorgenommen.

Rückenmarkshöhle. Am knöchernen Wirbelkanale zeigte sich nichts Abnormes, das Fett in demselben war stellenweise stark serös durchfeuchtet. Hämorrhagische Pachymeningitis interna fand sich, fast über den ganzen Dorsalabschnitt verbreitet, einmal und zwar in dem Falle F, welcher nur durch die centrale Pachymeningitis ausgezeichnet war, sonst erschien die Dura spin. hin und wieder etwas dicker als gewöhnlich. Verdickungen und Trübungen der Pia spinal. ausschliesslich an ihrer hinteren Fläche, zum Theil sehr beträchtlich, waren zehnmal vorhanden, (A, B, C, E, F, H, K, L, M, 7), andere Male bestanden Adhärenzen in grösserer oder geringerer Ausdehnung zwischen Dura und Pia spin., auch erschien wohl die Pia stark serös durchtränkt und geröthet (G). Eine makroskopisch deutlich nachweisbare Affection des Rückenmarks bestand nur in zehn Fällen und zwar betraf dieselbe die Hinterstränge; dagegen wurde bloss mikroskopisch siebenmal eine Affection des Rückenmarks constatirt und zwar einmal eine Affection der Hinterstränge (I), dreimal eine solche der Hinter- und Seitenstränge in gewissen Abschnitten und dreimal eine isolirte Erkrankung der Seitenstränge nachgewiesen. In drei Fällen wurden die Veränderungen der Seitenstränge durch die Medull. oblong. und den Pons bis in den Fuss der Hirnschenkel hinein verfolgt. Die hinteren Wurzeln zeigten makroskopisch oder mikroskopisch neunmal (1, 2, 3, 7, A, B, C, E, F) Atrophie;

viermal (G, H, M, N) schienen sie makroskopisch normal und wurden mikroskopisch nicht untersucht, zweimal waren sie makroskopisch normal und zeigten auch mikroskopisch, die hinteren in dem einen Falle (I), die vorderen in dem anderen (K, Affection der Seitenstränge) keine Veränderung; zweimal endlich ist weder im Sectionsbericht etwas über ihr Verhalten angegeben, noch wurden sie mikroskopisch untersucht (D, L). — Der Hypoglossus erwies sich stets unverändert und zeigte auch mikroskopisch normale, doppelt contourirte Nervenfasern.

Mikroskopische Untersuchung des Rückenmarks.

Die betreffenden Untersuchungen wurden im pathologischen Institute der Charité gemacht und stellte mir Herr Prof. Virchow mit gewohnter Liberalität das Material zur Verfügung, wofür ich ihm hierdurch meinen besten Dank ausspreche.

In allen Fällen, in denen eine isolirte Erkrankung der Hinterstränge bestand, ergab die mikroskopische Untersuchung an erhärteten Präparaten das gewöhnliche Bild der grauen Degeneration, wie es nun häufig genug, und auch früher von mir selbst*), beschrieben ist, so dass ich hier nicht näher darauf eingehe; hervorheben will ich nur noch, dass die frische Untersuchung in zweien dieser Fälle (B., F.) zugleich die Anwesenheit massenhafter Körnchenzellen in den Hintersträngen, in dreien (A., C., E.) die Abwesenheit solcher ergab; fünf Fälle wurden frisch nicht untersucht und liess sich nach der vollständigen Erhärtung über die An- oder Abwesenheit der Körnchenzellen nichts bestimmtes mehr sagen.

Genau eingehen will ich dagegen auf die Fälle H., I., K., L., M., N., welche nicht das gewöhnliche Bild der grauen Degeneration zeigten. Bei allen sechs konnte makroskopisch eine Erkrankung mit Sicherheit nicht nachgewiesen werden; die mikroskopische Untersuchung lehrte sodann, dass man es Theils mit einer Erkrankung der Seiten-, theils mit einer combinirten Affection der Seiten- und Hinterstränge zu thun hatte.

a) Untersuchung durch successives Abtragen einzelner Stückchen von Querschnitten.

Die Affection gab sich in diesen Fällen zunächst, bei der frischen Untersuchung, zu erkennen durch die Anwesenheit zahlreicher Körnchenzellen in gewissen Abschnitten: um die Stellen zu bestimmen, welche der Sitz dieser Veränderung waren, musste das Rückenmark auf frischen Schnitten durch Hals-, Rücken- und Lendentheil hindurch in allen seinen Strängen, resp. in seiner grauen Substanz untersucht werden. Da eine solche Arbeit eine gewisse Zeit erfordert, die man nicht gerade dann, wenn der Zufall die Autopsie herbeiführt, zur Disposition hat, so

*) S. Zeitschr. f. Psych. XXI. p. 361 und die dazu gehörige Abbildung.

ist es nothwendig, das Rückenmark mit Erhaltung der Körnchenzellen ein Zeit lang conserviren zu können. Bei Anwendung der von Deiters für die Erhärtung des Rückenmarks (im Beginne) angegebenen Concentration einer Lösung von doppelt chromsaurem Kali (15 Gr. in Unc. i.)*) hatte ich zunächst bemerkt, dass gewisse Theile der weissen Substanz von Rückenmark, welches sich makroskopisch ganz gleichmässig gezeigt hatte, nach längerem Liegen in dieser Lösung eine von der Farbe der übrigen Marksubstanz sich scharf absetzende Färbung angenommen hatten; während nämlich die übrige Marksubstanz tief dunkelbraun gefärbt war, erschienen die betreffenden Stellen weisslich oder gelblichweiss und in ihrer Färbung ganz ähnlich derjenigen, welche die graue Substanz der Hörner in diesen Lösungen anzunehmen pflegt. Es zeigte sich sofort, dass hier von keiner Zufälligkeit die Rede war, da die betreffenden weisslichen Partien bestimmte Stellen der Hinter- und Seitenstränge in einer gewissen Aufeinanderfolge einnahmen; dann aber belehrte alsbald die mikroskopische Untersuchung, dass überall an den weisslichen oder gelblichweissen Stellen Körnerzellen in grosser Zahl sich vorfanden, welche an den übrigen dunklen Stellen des Marks vermisst wurden oder ganz sparsam und isolirt vorkamen.***) So hatte man nicht nur die Möglichkeit, das Rückenmark mit Musse auf die An- oder Abwesenheit der Körnchenzellen zu durchforschen, sondern auch durch die Färbung sogleich einen Ueberblick über den Sitz und die Verbreitung der Veränderung im Ganzen; es sei jedoch von vorn herein bemerkt, dass trotzdem die einzelnen Querschnitte stets durch untersucht wurden, um nicht den — hin und wieder vorkommenden — Täuschungen einer zufälligen Farbenveränderung ausgesetzt zu sein. Da wo die Körnchenzellen nicht sehr zahlreich sind, entsteht übrigens die gelblich weisse Färbung nicht oder erst nach sehr langem Liegen in der Lösung. Hat das Rückenmark eine gewisse mittlere Consistenz gewonnen, so sind die Körnchenzellen noch so schön erkennbar, wie am frischen Präparate; man braucht nur mit der Spitze einer feinen Scheere ein Stückchen abzutragen und unter Wasserzusatz (resp. verdünnter Natronlösung), mit dem Deckgläschen einen leichten Druck darauf auszuüben, dem die Nervelemente sehr gut widerstehen. Ist das Rückenmark härter geworden, so dass man es als gut schnittfähig bezeichnen kann, hat man es namentlich in concentrirtere Lösungen gelegt, so ist bereits die Uebersicht über die Verbreitung der Körnchenzellen erschwert, da sie sich nicht mehr so leicht von dem umgebenden Nervengewebe isoliren und in demselben schwerer erkennbar sind. Der mittlere, durch das chromsaure Kali gewonnene Härtegrad ist schliesslich in sofern zu der betreffenden Untersuchung noch besser geeignet, als das frische Präparat, da man mit grösserer Präcision die einzelnen Stückchen abzutragen und so den Bezirk der Körnchenzellen genauer zu localisiren im Stande ist.***)

Bei der nach dieser Richtung hin angestellten Untersuchung in den oben erwähnten sechs Fällen ergab sich Folgendes:

*) Deiters, Untersuchungen über Gehirn- und Rückenmark etc. 1865. S. 21.

**) In Chromsäure ist das Verhältniss grade umgekehrt, indem die erkrankten Partien dunkler werden als die übrige Marksubstanz.

***) Türk bediente sich bei Gelegenheit ähnlicher Untersuchungen des auf Eis bewahrten Rückenmarks.

Beobachtung I. Am Halstheile zeigte sich entsprechend den Grenzen der Goll'schen Keilstränge von der Peripherie her bis gegen das obere Drittel der hinteren Längsspalte der Hinterstränge eine keilförmig eingreifende Partie (Fig. 2.), sich scharf gegen die Umgebung abgrenzend; weiter nach abwärts nimmt diese allmählich an Breite und Höhe zu, bis im mittleren Rückenheil die Hinterstränge vollständig davon ausgefüllt sind. Während dieser Zunahme der Affection der Hinterstränge beginnt etwa vom unteren Ende des oberen Rückenabschnitts ab eine entsprechende, durch die Färbung sich kundgebende Affection des hinteren Abschnitts der Seitenstränge, welche anfangs nicht ganz an die Peripherie heranreichte, da aber, wo nunmehr die Hinterstränge in ihrer ganzen Ausdehnung verändert sind (mittlerer Rückenheil), die ganze hintere Hälfte der Seitenstränge einnimmt (Fig. 3.). Nun nimmt die Erkrankung der Hinterstränge ab, insofern weiter abwärts nur noch schmale weisse Streifen von der Peripherie her schräg nach innen und nach dem vorderen Theile der hinteren Längsspalte zu verlaufen, während die mittleren Theile, neben dieser, frei sind. An der Peripherie der Hinterstränge setzt sich die Erkrankung als schmaler Saum gegen die Grenze der Seitenstränge hin fort, ohne dass die erkrankten Partien der letzteren in Verbindung damit treten, vielmehr bleibt ein schmaler Zwischenraum, der Verlängerung der Hinterhörner entsprechend, übrig (Fig. 4.). Die Affection der Seitenstränge ist dabei unverändert geblieben und setzt sich in gleicher Weise nach abwärts fort, während allmählich in den Hintersträngen jede sichtbare Veränderung aufhört, so dass im Beginne des Lendentheils nur noch der hintere Abschnitt der Seitenstränge befallen ist; in den tiefern Abschnitten des Lendentheils wird diese erkrankte Partie allmählich kleiner, indem sie nur noch eine kleine Stelle des Seitenstranges neben der Spitze des Hinterhorns einnimmt und dann ganz verschwindet. — Die mikroskopische Untersuchung zeigte an den beschriebenen sich durch die Farbe markirenden Partien zahlreiche Körnchenzellen, in den Seitensträngen im Allgemeinen zahlreicher als in den Hintersträngen. Sie zeigten sich auch an der äussersten Peripherie der Hinterstränge noch da, wo bereits die Färbung des Marks derselben wieder die normale war (im Lendentheile); ferner fanden sich in den Seitensträngen auch noch im Halstheile, wo keine besondere Färbung hervorgetreten war, in dem Winkel zwischen Vorder- und Hinterhorn und an der äusseren Grenze des letzteren Körnchenzellen in geringer Anzahl vor. Die Vorderstränge, so wie die übrigen Abschnitte der Seitenstränge waren frei. — Mehrere hintere Wurzeln aus dem Rückenheile frisch unter Zusatz von Essigsäure untersucht, zeigten keine Atrophie.

Beobachtung K. Nach dem Liegen in chromsaurem Kali zeigt sich vom Halstheile abwärts bis zum Lendentheile ein durch seine gelblichweisse Färbung scharf gegen die dunkle Umgebung sich abgrenzender Keil in der hintern Hälfte beider Seitenstränge, dessen Basis der Peripherie des Seitenstranges entspricht und dessen Spitze gegen den einspringenden Winkel zwischen Vorder- und Hinterhorn gerichtet ist (Fig. 9). Die betreffende Stelle reicht nach innen bis an das Hinterhorn, dessen gelatinöse Substanz jedoch sich deutlich dagegen absetzt, und welches nirgends in die Veränderung hineingezogen ist. An Ausdehnung und an Intensität der gelblichweissen Färbung nehmen die erkrankten Partien im untersten Ab-

schnitte des Rückenmarks ab; sie sind jedoch $4\frac{3}{4}$ Centim. über dem Apex noch deutlich sichtbar, 4 Centim. über dem Apex sieht man makroskopisch kaum noch eine Andeutung davon, während sich mikroskopisch an der betreffenden Stelle noch Körnchenzellen nachweisen lassen, $3\frac{1}{4}$ Centim. über dem Apex jedoch ist von letzteren nichts mehr nachweisbar, dagegen sieht man eine ziemliche Anzahl sich mit wässriger Jodlösung violett färbender Corp. amylac. Die Fig. 10 stellt einen Querschnitt aus dem Dorsal-, Fig. 11 einen aus dem Lendentheil (resp. 23 und $5\frac{1}{2}$ Centim. über dem Apex) dar; in letzterem ist die absolute Grösse der erkrankten Partie bereits bedeutend geringer. In diesen durch ihre Färbung hervortretenden Partien der Seitenstränge fanden sich überall enorme Mengen von Körnchenzellen, die zum Theil von sehr beträchtlichem Umfange waren und vielfach einen deutlichen Kern erkennen liessen; hier und da zeigte sich die Adventitia kleiner Gefässe mit Fettkörnchenzellen besetzt, meist erschienen aber die Gefässe frei. In den Hintersträngen zeigen sich hier und da Zeichnungen weisser Streifen, indessen entsprechen dieselben normalen bindegewebigen Zügen oder Einstrahlungen von Nervenfasern und stellen, wie man sich durch mikroskopische Untersuchung überzeugen kann, nicht etwa fettig degenerirte Gefässe dar. Körnchenzellen zeigen sich am Halstheile in den Hintersträngen nicht, in den Vorder- und Vorderseitensträngen findet man ganz isolirt hier und da eine Körnchenzelle bei längerer Untersuchung; etwas mehr, indess immer ganz isolirt und zerstreut, so dass man längere Zeit suchen muss, zeigen sie sich in den Hinter-, Vorder- und Vorderseitensträngen des Rückentheils; der Lendenabschnitt verhält sich in dieser Beziehung analog dem Halsabschnitte. Im Ganzen ist die Affection als beschränkt auf die hinteren Abschnitte der Seitenstränge zu betrachten, da die, selbst im Rückentheile äusserst sparsamen Körnchenzellen der Hinter-, Vorder- und Vorderseitenstränge gegen die massenhafte Anhäufung in den hinteren Abschnitten der Seitenstränge gar nicht in Betracht kommen. Die graue Substanz der Hinter- und Vorderhörner ist überall frei. Einige frisch untersuchte vordere Wurzeln aus dem mittleren Rückentheile zeigen nichts besonderes, namentlich keine Atrophie oder fettige Degeneration.

Beobachtung L. Auch hier trat nach der Einwirkung des chromsauren Kali in dem hinteren Abschnitte der Seitenstränge vom Hals- bis zum Lendentheil eine keilförmig, gelblich weisse, jedoch weniger intensiv gefärbte Partie in derselben Weise hervor, wie im vorigen Falle; die an der Peripherie gelegene Basis des Keils war nicht ganz so breit wie dort; am Halstheil stellte die Erkrankung nur einen in dem einspringenden Winkel zwischen Vorder- und Hinterhorn liegenden Fleck dar. Im Lendentheil nahm die Affection der Seitenstränge in ähnlicher Weise ab wie im vorigen Falle, war 6 Centim. über dem Apex schon viel geringer und 4 Centim. über dieser Stelle fast ganz verschwunden, indem sich nur noch ganz isolirte Körnchenzellen vorfanden. In den übrigen Rückenmarkssträngen zeigten sich solche Färbungen nicht. Die mikroskopische Untersuchung ergab in den betreffenden hinteren Partien der Seitenstränge Anhäufung von Körnchenzellen; im Halstheil zeigten Vorder- und Vorderseitenstränge nur eine sehr bedeutende Anhäufung von Corp. amyl., ebenso im Rückentheile (19 und 23 Centim. über dem Apex), wo jedoch in den Hintersträngen hier und da ein paar Körnchen-

zellen gefunden wurden. In den Strängen des Lendentheils Corp. amyl., namentlich in den Hintersträngen, in enormer Menge.

Beobachtung M. Makroskopisch war zur Zeit der Untersuchung eine besondere Färbung nur in den Goll'schen Keilsträngen des Halstheils eingetreten, die sich bis nach dem oberen Rückentheil hin erstreckte, wobei besonders die Grenzen der Keilstränge abnorm stark hervortraten. Mikroskopisch fanden sich in den Hintersträngen am Halstheil nur sparsam und isolirt Körnchenzellen, etwas mehr gegen den mittleren Rückentheil hin, weniger wieder im Lendentheil. (Vergl. noch die Untersuchung nach der Erhärtung). Die Seitenstränge boten zur Zeit der Untersuchung, wie schon erwähnt, keine besondere Färbung; mikroskopisch zeigte sich jedoch wiederum der hintere Abschnitt der Seitenstränge in gleicher Gestalt wie in den beiden vorigen Fällen vom Halstheile abwärts bis zum Lendentheile erkrankt (grosse Menge Körnchenzellen), wobei der Rückentheil am intensivsten ergriffen schien; 5 Centim. über dem Apex war die Affection der Seitenstränge nicht mehr nachweisbar. Die Vorderstränge und vorderen Abschnitte der Seitenstränge waren frei.

Beobachtung N. Eine deutliche weissliche Färbung einzelner Stellen ist nicht erkennbar, das Rückenmark überhaupt durch vernachlässigte Behandlung etwas weich geblieben. Mikroskopisch zeigen sich zahlreiche Körnchenzellen im hinteren Abschnitte der Seitenstränge vom Hals- bis zum Lendentheile und zwar vorwiegend unmittelbar längs des äusseren Randes der Hinterhörner und in dem Winkel zwischen diesen und den Vorderhörnern; am geringsten ist ihre Zahl entschieden im Lendentheil, von den übrigen Abschnitten des Rückenmarks lässt sich schwer sagen, welcher der am stärksten ergriffene ist, da das Verhältniss sehr wechselnd ist. Die vorderen Abschnitte der Seitenstränge sind, wie in allen übrigen Fällen, frei. In den Vorder- und Hintersträngen nur ganz vereinzelt Körnchenzellen.

Beobachtung H. Das Rückenmark wurde erst nach vollständiger Erhärtung (in Chromsäure) untersucht, wobei über das Vorhandensein von Körnchenzellen nichts mehr eruirt werden konnte. S. unter b.

b) Untersuchung an Schnitten erhärteter Präparate.

Ich lasse zunächst die Untersuchung des letzterwähnten Falles Beob. H. folgen, an welchen sich alle übrigen, was die mikroskopische Art der Veränderungen betrifft, gleichartig anreihen. Auf der Schnittfläche zeigen sich im Halstheile längs der Grenzen der Goll'schen Keilstränge und längs der hinteren Längsspalte tief dunkelbräunlich gefärbte (es war Chromsäureerhärtung!) Stellen, welche scharf gegen die sonstige weisse Farbe des Marks abstechen und die pathologischen Partien darstellen. (Es handelte sich nicht etwa um die normale dunklere Schattirung dieser Stellen). Ausser dem Halstheil war nur noch der obere Theil des Lendenabschnitts aufbewahrt worden, in welchem die hinteren Abschnitte der Seitenstränge sich etwas dunkler gefärbt darstellen als das übrige Mark. Bei der mikroskopischen Untersuchung eines Schnitts aus den Hintersträngen des Halstheils zeigte sich, dass die veränderten Stellen nicht von der Peripherie her eingriffen, sondern hauptsächlich den mittleren Theilen der Grenzlinien der Goll'schen Keilstränge folgten

und um die hintere Längsspalte ihren Sitz hatten. Die Veränderung selbst bestand ferner (Präparate mit Carmin und Terpentin behandelt) weniger in einem Schwunde einer grösseren Anzahl von Nervenröhren, als vielmehr in dem Auftreten durch Carmin sich stark roth färbender, ein gröberes Maschenwerk bildender Züge um einzelne Nervenröhren und um Gruppen derselben, ohne dass jene grösseren, roth gefärbten, durch Schwund einer grösseren Menge von Markröhren entstandenen Flecke sich zeigten, wie bei der gewöhnlichen grauen Degeneration. In den Hintersträngen des Lendentheils fanden sich höchstens Spuren der Affection, dagegen trat sie in den beschriebenen Partien der Seitenstränge in gleicher Weise auf. Der Unterschied zwischen den feinen rothen Linien des Maschenwerks im normalen Zustand und den breiteren, gröberen Zügen in unserem Falle, war sehr deutlich; an einzelnen Stellen bildeten letztere gleichsam breitere Knotenpunkte, in denen man oft deutlich mehrere Kerne erkennen konnte, die sich auch in den Zügen selbst hier und da markirten.

Ich schickte einige der betreffenden Präparate an Herrn Dr. Fromman, welcher zuerst ähnliche Veränderungen genauer beschrieben hat und dessen gefällige Mittheilung ich daher hier wiedergeben will: . . . „Die Verhältnisse sind ganz dieselben, wie ich sie für die Anfänge des (myelitischen) Prozesses in meinen Untersuchungen beschrieben habe. Verbreiterung und Körnigwerden der glatten Fasern, sie nehmen Carminfärbung und zwar eine ziemlich tiefe an und die Zahl der, an Ihren Präparaten meist noch ziemlich kleinen Kerne ist vermehrt. Es treten dadurch die Septa um die einzelnen Nervenfasern so wie längere fasrige an der Bildung der Septa für ganze Reihen von Nervenfasern sich betheiligende Bruchstücke der Fasernetze in überraschend klarer und deutlicher Weise hervor. Ihre Präparate gleichen den meinigen vollkommen, nur dass es bei den Ihrigen noch nicht zum Schwund des Marks gekommen ist . . . Im Lendentheile habe ich stellenweise ähnliche Veränderungen gesehen wie im Halstheile.“ —

Die Bilder der erhärteten Präparate in den übrigen genannten Fällen, bei denen sich Körnchenzellen in den Seiten- oder Seiten- und Hintersträngen fanden (I., K., L., M., der Fall N. wurde nicht untersucht), glichen im Wesentlichen ganz dem beschriebenen. In Fig. 18 ist ein derartig myelitisch erkranktes Stück aus den Hintersträngen abgebildet; a ist die Begrenzung der hinteren Längsfissur. Man sieht die verbreiterten Züge um die Querschnitte der Nervenröhren mit einzelnen stärkeren Erweiterungen, in welchen vorzugsweise kleine Kerne sichtbar werden; diese Erweiterungen entsprechen offenbar den kleinen sternförmigen Elementen, welche man gleichsam als Knotenpunkte des feinen Netzwerkes im normalen Rückenmarke wahrnimmt, und die von Fromman als Reticulumzellen mit ihren Ausläufern genauer beschrieben sind; man sieht dies namentlich bei einem Ueberblick mit schwächeren Vergrösserungen und erkennt noch deutlich das zackige Aussehen dieser Stellen. Nach Fromman würde der Beginn der myelitischen Erkrankung bezeichnet durch eine Vergrösserung dieser Zellen und der abgehenden Ausläufer, die Körner der Zellen vergrössern sich, vermehren sich dann und rücken so in die Ausläufer vor, die sich stärker erweitern; später erscheint das ganze Gewebe wie mit Kernen injicirt, die zum Theil von dem sehr reichlich angehäuften Protoplasma etwas verdeckt nur mit undeutlichen Contouren durchglänzen und in

sehr ausgedehnten Fasern und Ausläufern eingeschlossen sind, während die Stellen der ursprünglichen Zellen sich nur durch besonders starke Kernanhäufungen auszeichnen. Fettige Degeneration hatte Fromman nirgends beobachtet. Indess war das von ihm beschriebene Rückenmark nicht frisch, sondern erst nach der Erhärtung in Chromsäure untersucht worden, in welcher die Körnchenzellen zu Grunde gehen. Bei der Behandlung mit Alkohol und Terpenthin ist aber dann überhaupt das Vorhandensein derselben nicht mehr zu constatiren und man sieht nur ein unbestimmtes körniges Grundgewebe, in welchem ausser den durchschimmernden Kernen nicht mehr viel zu erkennen ist. So möchte ich denn nach Analogie der mannigfachen von mir untersuchten Fälle von chronischer Myelitis wohl annehmen, dass auch in dem Fromman'schen Falle Fettkörnchenzellen vorhanden waren. Im Uebrigen lag es für jetzt nicht in meiner Absicht, diesem histologischen Detail näher nachzuforschen, was eine besondere Arbeit erfordern würde. Es ist daher nur eine, auf Grund der Untersuchung vieler Fälle, gemachte Annahme, wenn ich die Ansicht ausspreche, dass bei der chronischen Myelitis immer eine Fettmetamorphose in dem Bindegewebe auftritt, sei es mit oder ohne Vermehrung von Kernen und dass die Vergrösserung der zelligen Elemente und ihrer Ausläufer zum grossen Theil auf diese Fettanhäufung zu schieben ist.

Wenn nun auch anatomisch an erhärteten Präparaten diese geschilderte chronische Myelitis von der gewöhnlichen grauen Degeneration auf der Höhe ihrer Entwicklung wohl unterschieden werden kann, so meine ich doch, dass man Uebergänge zwischen beiden Formen statuiren muss und sie nicht scharf von einander trennen darf. Es finden sich auch bei der grauen Degeneration nicht selten massenhafte Fettkörnchenzellen zwischen den Nervenröhren (Beob. F.); ferner sieht man zuweilen bei der als chronische Myelitis sich darstellenden Form einzelne Stellen, wo nicht mehr eine einfache Verbreiterung des Zwischengewebes mit Erhaltung der ursprünglichen maschenartigen Anordnung stattfindet, sondern grössere bindegewebige Plaques zwischen den Nervenröhren auftreten bei einem entsprechenden, bedeutenderen Schwund der letzteren. Solche Stellen fanden sich neben einander in den Hintersträngen des Pat. M. (Halstheil). Für einen innigen Zusammenhang zwischen diesen beiden Formen der Erkrankung lässt sich ferner ein Vorkommen bei der sogenannten secundären Affection des Rückenmarks anführen. Ich habe nämlich einen Fall untersucht, in welchem durch Druck von Exostosen auf das Rückenmark eine secundäre Erkrankung gewisser Stränge desselben nach auf- und abwärts erfolgt war; während diese Degeneration sich sonst gewöhnlich durch das Vorkommen grosser Mengen Fettkörnchenzellen in den ergriffenen Strängen charakterisirt, fand sich hier keine Spur von denselben, sondern vielmehr das gewöhnliche Bild der grauen Degeneration: es bestand ein bedeutender Schwund von Nervenröhren, zwischen denen unregelmässig, fleckweise eine bindegewebige fibrilläre Substanz aufgetreten war*). Schliesslich lässt sich noch für eine solche Ein-

*) S. den betreffenden Fall mit dem Befunde bei H. Fischer, Zur Theorie des Wundfiebers, Berl. Klin. Wochenschrift. 1866. S. 190. — Ein von Leyden beschriebener Fall von spitzwinkliger Kyphose scheint sich, bis auf die Veränderung an der Druckstelle, ähnlich verhalten zu haben. S. Leyden, Die graue Degeneration etc. Berlin, 1863. S. 117.

heit beider Prozesse anführen, dass sie beide mit einem Centraleiden des Hirns verknüpft vorkommen, welches sich durch seine klinischen Erscheinungen in beiden Fällen als identisch erweist.

Ob die chronische Myelitis ein früheres Stadium der grauen Degeneration darstellt, welche andere Umstände etwa den schliesslichen Charakter der Erkrankung bedingen, wage ich nicht zu entscheiden; dass es zur Entwicklung der grauen Degeneration einer längeren Zeit bedürfe, als zu der der chronischen Myelitis, lässt sich schwer feststellen, da wir keine genaue Vorstellung von der absoluten Zeit haben, welche in dem einzelnen Falle die betreffenden Prozesse zur Entwicklung brauchen, und die klinischen Erscheinungen in Bezug auf den Beginn derselben nur sehr unsichere Anhaltspunkte bieten. Histologisch die allmähliche Umwandlung der einen Form der Erkrankung in die andere genau durchzuführen, dürfte bei dem gegenwärtigen Standpunkte unserer Kenntnisse unmöglich sein.

Mikroskopische Untersuchung der Medulla oblongata.

Es lag nahe, in den Fällen, in welchen die Affection des Rückenmarks schon allein durch die Anwesenheit von Körnchenzellen bezeichnet war, die Fortsetzung der Erkrankung nach dem Hirne hin an der Hand dieser leicht erkennbaren Gebilde weiter zu verfolgen. In den Fällen, wo Körnchenzellen nicht vorhanden waren oder wo durch stärkere Erhärtung ihre Erkennbarkeit verloren gegangen war, konnte man auf eine Weiterverfolgung durch den complicirten Bau der Med. obl. hindurch zunächst kaum rechnen. Die Untersuchung bezog sich daher fast nur auf Fälle mit Anwesenheit von Körnchenzellen in den erkrankten Strängen des Rückenmarks.

Zunächst Einiges über das makroskopische Aussehen der Schnittflächen durch die Med. obl. an Präparaten, welche mit doppelt-chromsaurem Kali behandelt sind. Es treten hier vielfach gelblich-weiße Stellen auf, welche aber nicht mehr, wie in der Marksubstanz des Rückenmarks, als Zeichen der Anwesenheit der Erkrankung angesehen werden können; denn abgesehen davon, dass sich die hier vielfach complicirte und unregelmässig gestaltete graue Substanz ähnlich färbt, zeigt sich die gelblich-weiße Färbung auch an der Marksubstanz der normalen Med. obl. und zwar, wie es scheint, immer an den Stellen der Marksubstanz, in welchen Faserbündel nicht auf dem Querschnitte getroffen sind, sondern horizontal oder doch schräg verlaufen. Die für gewöhnlich durch das chromsaure Kali bedingte bräunliche Farbe der weissen Rückenmarkssubstanz rührt nämlich von der bräunlichen Färbung des Nervenmarks her, welches bei senkrechtem Verlaufe der Fasern auf dem Querschnitte frei liegt; bei horizontalem Verlauf der Fasern wird es durch das dieselben umgebende Bindegewebe verdeckt und man sieht daher anstatt der bräunlichen Färbung das weisslich erscheinende Bindegewebe. Im Rückenmarke haben wir in den einzelnen Strängen vorwiegend nur senkrecht aufsteigende Fasern, die weisse Substanz der Stränge erscheint daher immer bräunlich und nur bei pathologischen Veränderungen, d. h. bei einer stärkeren Entwicklung des Bindegewebes oder bei einer stärkeren Zwischenlagerung von Körnchenzellen zwischen die Querschnitte der Nervenröhren, kurz, bei weniger dichtem Zusammenliegen der einzelnen Querschnitte der in ihrem Marke bräunlich gefärbten Nervenröhren, er-

scheint die Farbe des Querschnitts an der betreffenden Stelle heller, weisslicher. Für die Med. obl., wo die Nervenröhren der weissen Substanz in vielfachen Richtungen verlaufen, bietet daher die Färbung keinen Anhaltspunkt mehr. Die graue Substanz der Hörner färbt sich, wie im Rückenmarke, weisslich, dagegen bleibt die graue Kernsubstanz um den Centralkanal tief dunkel, dunkler als die weisse Marksubstanz.

Zur Untersuchung auf Körnchenzellen wurde Stückchen für Stückchen des betreffenden Querschnitts der Med. obl. mit einer feinen Scheere abgetragen und untersucht, ferner wurden mit dem Messer Querschnitte gemacht, da es sich zeigte, dass das Präparat (Beob. R.) grade eine zum Schneiden nöthige Consistenz gewonnen hatte und die Körnchenzellen doch noch deutlich erhalten waren; durch letzteres Verfahren bekam man daher für gewisse Stellen eine sehr gute Uebersicht. Ich gehe hier ausführlicher nur die Untersuchung des Falles R., da bei den ausserdem untersuchten L. und M. das Verhalten ein ganz gleiches war; alle diese Kranken hatten Myelitis der Seitenstränge, M. noch ausserdem in einem Theile der Hinterstränge. Wir betrachten bei ihnen nur die Fortsetzung der Seitenstrangaffection, während wir die Fortsetzung der Hinterstrangaffection an anderen Fällen erörtern werden.

Fortsetzung der Erkrankung der Seitenstränge.

Unterhalb der Pyramidenkreuzung. Die reticuläre Bildung in den Seitensträngen markirt sich deutlich durch ein weisslich streifiges Aussehen; man findet dort zahlreiche Körnchenzellen. Auf dem Querschnitte erhält man mikroskopisch sehr zierliche Bilder der reticulären Bildung: man sieht nämlich in einem horizontalen Maschenwerk scharf umgrenzte grössere Inseln, bestehend aus Bündeln querdurchschnittener Markröhren; die Züge des Maschenwerks sind schmal, blass, bestehen, wie es scheint, grösstentheils aus Bindegewebe und sind Ausstrahlungen der grauen Substanz. In den Inseln nun, also zwischen den sie constituirenden Querschnitten der markhaltigen Nervenröhren, finden sich zahlreiche Körnchenzellen, in den Zügen des Maschenwerks nicht, wodurch das ganze Bild ein sehr charakteristisches Aussehen bekommt. — An den übrigen Stellen des Querschnitts nichts.

Beginn der Pyramidenkreuzung (Fig. 8, 8. a *). Die graue Kernsubstanz um den Centralkanal (c) ist umgeben von einer etwa V-förmigen Figur, deren Spitze vor dem Centralkanale liegt, deren Enden gegen den Kopf der Hinterhörner (e) laufen. Bei einem Schnitte sieht man mikroskopisch, dass die Schenkel der erwähnten Figur Zügen von Nervenbündeln entsprechen, welche horizontal, im Allgemeinen von hinten nach vorn, der Richtung der Schenkel entsprechend, verlaufen, dazwischen auch einige senkrecht durchschnittenen Bündel. An den Stellen der reticulären Substanz (h) ist das Bild nicht mehr so einfach, als weiter unten; man sieht, während die Inseln von querdurchschnittenen Nervenbündeln sparsamer

*) Die Schattirungen in den Figuren bezeichnen je nach ihrer Intensität die Stärke der gelbweisslichen Färbung; die nicht schattirten Stellen sind die im Präparate dunkel gebliebenen. Die mit einem * bezeichneten Buchstaben zeigen Körnchenzellen an den betreffenden Theilen an.

geworden, in unregelmässiger Weise grössere Bündel eine Strecke weit horizontal verlaufender markhaltiger Nervenfasern auftreten, die sich zum Theil an die eben erwähnten in den Schenkeln der Figur bogenförmig anlegen; andererseits sieht man Fasern von der reticulären Substanz her durch das Vorderhorn durch nach den Pyramiden zu verlaufen. Alle diese Fasern, resp. Bündel, so wie auch die Nervenfasern in den Schenkeln der V-förmigen Figur sind von Körnchenzellen begleitet. An der Spitze der Figur vor dem Centralkanale kreuzen sich zahlreiche markhaltige Fasern, welche man dann zum Theil und streckenweise nach den Pyramiden hin verfolgen kann; sowohl an der Kreuzungsstelle wie in den Pyramiden selbst nach geschehener Kreuzung (f) sieht man zahlreiche Körnchenzellen. — Es ist demnach anzunehmen, dass Nervenbündel, von Körnchenzellen begleitet, von der reticulären Substanz her auf dem erwähnten Wege zu den Pyramiden gehen. — Die graue Kernsubstanz, so wie die Vorderhörner (g) und Hinterhörner (c) sind frei, ebenso die letzten hinteren Enden der beschriebenen Figur etwa von d ab, die Hinterstränge u. s. w. Auch da, wo die von der reticulären Substanz herkommenden Fasern durch die grauen Vorderhörner verlaufen, halten sich die Körnchenzellen streng an diese Fasern.

Querschnitt durch die Pyramidenkreuzung 20 Mm. unterhalb des unteren Brückenrandes (Fig. 7, 7a). Die ganze mit h bezeichnete schattirte Partie nebst ihren strichförmigen Ausläufern nach vorn und nach den Seiten enthält zahlreiche Körnchenzellen. Sie entspricht der nunmehr stärkeren Ausbildung der Pyramiden und den jetzt von den Seiten her nach vorn gerückten Ursprungsstellen der Kreuzungsbündel der Pyramiden, wodurch der Centralkanal und die graue Kernsubstanz weiter nach hinten zu liegen kommt. Jenseits dieser bezeichneten Partie finden sich keine Körnchenzellen mehr. Die schwach schattirten Stellen l am Rande erweisen sich frei von Körnchenzellen (sie sind vielleicht bedingt durch horizontale oder schräg verlaufende Fasern, welche den Einstrahlungen des Accessorius angehören).

Querschnitt nach fast vollendeter Bildung der Pyramiden, 16 Mm. unterhalb des unteren Brückenrandes (Fig. 6). Die Körnchenzellen finden sich nur noch in den Pyramiden (f) und zwar im Ganzen weniger dicht.

Pons. Die Längsbündel des Pons sind überall von Körnchenzellen begleitet.

Querschnitt hinter den vorderen Vierhügeln (Fig. 5). Die Körnchenzellen zeigen sich ausschliesslich im Fusse der Hirnschenkel und zwar in den äusseren punctirt gehaltenen Abschnitten (t).

Schliesslich sei noch einmal bemerkt, dass die graue Substanz, wie auch im Rückenmarke, überall frei war. Auch fand sich keine Spur von Körnchenzellen weder in den hinteren Strängen, noch in den durch die Bildung der Pyramiden zur Seite gedrängten vorderen, noch in den bogenförmigen Commissurenfasern und der Raphe (Fig. 6, m), noch schliesslich in den Oliven und ihren Commissurenfasern. Die Hypoglossusbahn zwischen Pyramiden und Oliven war vollkommen frei, ebenso einzelne untersuchte Wurzelfäden des Hypoglossus. In den Fällen L. und M., bei denen, wie erwähnt, die gleichen Veränderungen der Seitenstränge und der Med. obl. bestanden, wurden ausserdem noch Corp. striat., Linsenkern, äussere und innere Kapsel, Thalamus und verschiedene Partien des Stammlappens durch-

sucht, ohne dass sich, ausser einer stellenweisen leichten Verfettung der Gefässe, wie man sie auch sonst findet, Körnchenzellen mehr nachweisen liessen.

Aus diesen Thatsachen geht hervor: aus dem hinteren Abschnitte der Seitenstränge des Rückenmarks verlaufen Fasern zur reticulären Formation im hinteren und mittleren Theile der Seitenstränge der Med. obl., ziehen von hier aus als Kreuzungsfasern zu den entgegengesetzten Pyramiden, welche also einen Theil ihrer Fasern aus dem hinteren Abschnitte der Seitenstränge des Rückenmarks empfangen (was sehr schön mit einigen neueren Untersuchungen am normalen Rückenmarke [Deiters] übereinstimmt), von dort in Längszügen durch den Pons und in die mittleren und äusseren Theile des Fusses der Hirnschenkel. Diese Faserzüge waren in der beschriebenen Weise erkrankt. Zu verfolgen ist der Verlauf der Fasern als solcher vermittelt der sie begleitenden Körnchenzellen; dass diese wirklich dem Zuge bestimmter Fasern folgten, und man den Verlauf der letzteren danach bestimmen kann, dürfte wohl, namentlich wenn man die Kreuzungsstellen an den Pyramiden berücksichtigt, keinem Zweifel unterliegen. Merkwürdig erscheint es dabei, dass die eigentliche graue Substanz der Med. obl. bei dem Hinüberziehen der Fasern aus den Seitensträngen in die Pyramiden frei bleibt.

Fortsetzung der Erkrankung der Hinterstränge.

Die Fortsetzung der Erkrankung der Hinterstränge wurde in mehreren Fällen grauer Degeneration untersucht; sie konnte niemals über den oberen Abschnitt der zarten Stränge der Med. obl. (die Keulen) hinaus verfolgt werden. Die Figur 1 zeigt einen Schnitt unterhalb der Keulen in der Beob. F.; man sieht, wie die erkrankte, punctirt gehaltene Partie (b) in den zarten Strang eingreift, wie aber das graue mediale hintere Nebenhorn frei bleibt. Die erkrankte Partie liess sich in diesem Falle, wo die graue Degeneration zugleich von zahlreichen Körnchenzellen begleitet war, mikroskopisch durch letztere sehr schön und scharf abgrenzen, während andererseits die graue Substanz des medialen Nebenhorns durch ihre Ganglienkörper charakterisirt war. Dieser Fall war zugleich durch das Vorhandensein der Körnchenzellen sehr geeignet, die Erkrankung weiter nach dem Kleinhirn zu verfolgen; es fanden sich indess weder in den Strängen auf dem Boden des 4. Ventrikels, noch in den Crur. cerebell. Körnchenzellen mehr vor, so dass wohl angenommen werden kann, dass die Erkrankung sich an der erwähnten Stelle abgrenzte. Auch sonst ist es mir nie gelungen, die Erkrankung nach dem Kleinhirn hin zu verfolgen.

(Schluss folgt.)

Erklärung der Abbildungen.

Tafel VII.

Die mit einem * bezeichneten Buchstaben der Abbildungen bedeuten Körnchenzellen an der betreffenden Stelle. Im Uebrigen s. den Text.

Fig. 1. (Beob. F.). Schnitt durch die Med. obl. in einiger Entfernung unterhalb der Keulen der zarten Stränge. a Hintere Längsspalte. b Keilförmig in

den rechten zarten Strang eingreifende (in der Zeichnung punctirte) Partie, Körnchenzellen enthaltend; ebenso links. Die innere Seite des Keils grenzt beiderseits an die äussere des medialen Nebenhorns, welches keine Körnchenzellen enthält. c Linkes mediales Nebenhorn. d Rechtes laterales Nebenhorn (Reichert). e Das graue Hinterhorn.

Fig. 2—4. (Beob. J). Unterer Halstheil.

Fig. 2. a Erkrankte Partie, beiderseits an den Grenzen der Goll'schen Keilstränge besonders hervortretend. b Vordere Längsspalte.

Fig. 3. Mittlerer Rückentheil. Erkrankung der gesammten Hinterstränge und des hinteren Abschnittes der Seitenstränge. Die weissen Streifen zwischen Hinter- und Seitensträngen stellen die makroskopisch sich scharf abgrenzenden unveränderten Hinterhörner dar, welche hier der Deutlichkeit wegen nicht schattirt sind. Die Vorderhörner traten im Präparate nicht deutlich hervor.

Fig. 4. Unterer Rückentheil. a Erkrankte Partie des linken Hinterstranges (ebenso rechts). Die mittleren Theile um die hintere Längsspalte sind frei; an der Peripherie setzt sich die Erkrankung nach den Seitensträngen zu fort, in welche sie jedoch nicht continuirlich übergeht, vielmehr bleibt ein kleiner Saum normaler Substanz dazwischen. Die Hinterhörner deutlich sichtbar und frei. c Erkrankte Partie der Seitenstränge.

Fig. 5—11. (Beob. K). Die Figuren 7 und 8 sind der deutlicheren Bezeichnung wegen in 7 a und 8 a um das Doppelte vergrössert abgebildet.

Fig. 5. Querschnitt hinter den vorderen Vierhügeln. n Aquaed. Sylv. o Graue Substanz. p Vordere Vierhügel. q Haube. R Fuss des Hirnschenkels. s Substant. nigra. t Die Partien des Fusses der Hirnschenkel, welche Körnchenzellen enthalten (punctirt), rechts sich etwas weiter nach aussen erstreckend; nach innen bleibt ein beiderseits gleich grosser Abschnitt frei (die Grenzen nur annähernd bestimmbar).

Fig. 6. Querschnitt durch die Med. obl. 16 Mm. unterhalb des unteren Brückenrandes. c Graues Hinterhorn. i Mediales, k laterales hinteres Nebenhorn mit ihrer Subst. retic. e Centrale graue Substanz; der Centralkanal, makroskopisch nicht deutlich sichtbar und daher nicht gezeichnet, liegt in ihrem vorderen Theile. f Pyramiden (Körnchenzellen), die Kreuzung ist fast vollendet. m Raphe (Reichert).

Fig. 7 a. Querschnitt 20 Mm. unterhalb des unteren Brückenrandes. c, i, k, e wie in Fig. 6; die schwach schattirte Stelle l entspricht wahrscheinlich den Einstrahlungen des Accessor. f Pyramiden (Körnchenzellen). h Die ganze Partie enthält Körnchenzellen, die an den schwächer schattirten Stellen sparsamer sind. Sie entspricht in ihrem hinteren Theile den von beiden Seitensträngen herkommenden Kreuzungsfasern der Pyramiden und in ihrem vorderen den Zügen zu letzteren hin; die vordere Längsspalte verläuft schräg nach rechts.

Fig. 8 a. Querschnitt 25 Mm. unterhalb des unteren Brückenrandes, an der unteren Kreuzungsstelle der Pyramiden. a Vordere Längsspalte. f Bildung der linken Pyramide (Körnchenzellen). h Kreuzungsfasern zur Bildung der Pyramiden, zahlreiche Körnchenzellen führend. h₁ Stellen, welche der netzförmigen Bildung entsprechen und hier überall zahlreiche Körnchenzellen enthalten. e Centrale graue Substanz (weiss gehalten); sie stellt ungefähr ein Dreieck dar, dessen Spitze nach vorn zu liegt und dessen Winkel an der Basis mit d bezeichnet sind. Von dort aus laufen Züge nach dem Hinterhorne c hin; auch sieht man Einstrahlungen in die Marksubstanz der hinteren Stränge. Alle diese Züge sind frei von Körnchenzellen, so dass, wenn man sich von den Punkten d aus Linien nach dem hinteren Umfange des Hinterhorns (c) gezogen denkt, Alles nach vorn von dieser Linie frei von Körnchenzellen ist. c Hinterhörner, an denen sich die Subst. gelatinosa durch den sie umgebenden weissen Saum markirt. g Vorderhörner.

Fig. 9, 10, 11. Querschnitte aus dem Hals-, Rücken- und Lendentheile, in denen der hintere (schattirte) Abschnitt der Seitenstränge Körnchenzellen enthält.

Fig. 12—17. (Beob. Q). Vergl. Text.

Fig. 12. Oberer Halstheil 42 Cm. über dem Apex.

Fig. 13. - Rückentheil 36 - - -

Fig. 14. - - 21 - - -

Fig. 15. - - 13 - - -

Fig. 16. - Lendentheil 11 - - -

Fig. 17. - - 5½ - - -

a Hintere, b vordere Längsspalte. c Die in der hinteren Hälfte der Seitenstränge sich abgrenzende erkrankte Partie.

Fig. 18. 300malige Vergrösserung eines myelitischen Stückes der Hinterstränge nach Erhärtung in doppeltchromsaurem Kali, Behandlung mit Alkohol und Terpenthin und Carminfärbung. a Begrenzung der hinteren Längsspalte.