

## XXIV.

# Ueber eine bisher anscheinend nicht beschriebene Missbildung am Rückenmark<sup>1)</sup>).

Von

Professor A. Westphal

in Bonn.

(Hierzu Tafel X, XI, XII und XIII.)

Die folgende wohl ein Unicum darstellende Beobachtung ist nicht nur aus diesem Grunde von besonderem casuistischen Interesse, sie verdient in erster Linie von allgemeinen Gesichtspunkten aus betrachtet eine eingehende Schilderung, wegen ihrer nahen, bisher in der Pathologie noch wenig gewürdigten Beziehungen zu entwicklungsgeschichtlichen Thatsachen, auf die wir später zu sprechen kommen werden. Da die von uns gefundenen Abnormitäten am Rückenmark auf den Verlauf der Psychose, an der die Trägerin der Missbildung zu Grunde ging, nicht ohne Einfluss gewesen sind, geben wir zunächst den Krankheitsverlauf in kurzen Zügen wieder.

### Krankheitsgeschichte.

Die 30jährige Arbeiterfrau W. D. hat in der Schule schlecht gelernt, sonst in der Entwicklung keine auffallenden Erscheinungen dargeboten. Pat. hat zwei Fehlgeburten in der Mitte der Schwangerschaften durchgemacht, ein Kind starb mit fünf Wochen, zwei Kinder sind gesund. Am 30. October 1902 wurde sie wegen zunehmender trauriger Verstimmung in die Greifswalder psychiatrische Klinik aufgenommen. Patientin klagt über grosse Schwäche und allgemeines Krankheitsgefühl, welches sie zu jeder Arbeit unfähig mache. Sie ist ängstlich, die Angst sei mitunter so gross, dass sie sich ein Leid anthun könne, sie weint viel, äussert Versündigungsideen. Von körperlichen Er-

1) Nach Vorträgen mit Demonstration der Präparate gehalten in der Jahresversammlung des Deutschen Vereins für Psychiatrie in Göttingen (27. April 1904) und im medicinischen Verein in Greifswald (2. Juli 1904).

scheinungen fallen die lebhaft gesteigerten Sehnenreflexe mit leicht erschöpfbarem Fussclonus, sowie eine Steigerung der mechanischen Muskel-Erregbarkeit auf. Die Lichtreaction der Pupillen ist prompt. Keine paralytische Sprachstörung. Im Urin sind geringe Mengen von Eiweiss und Zucker nachweisbar. Im weiteren Krankheitsverlauf tritt das affectbetonte depressive Verhalten der Patientin immer mehr gegen ein gleichgültiges, stumpfes Wesen mit läppischer Erregung in den Hintergrund. Sinnloses Lachen, Sprechen in eigenthümlich scandirender Weise mit selbst gebildeten Reimen, mitunter Vorbeireden beherrschen allmälig in Verbindung mit hartnäckigem, unsinnigem Widerstreben, den mannigfachsten Tics, Manieren und Stereotypien das Krankheitsbild. So macht sie mit dem Munde schmatzende Bewegungen in rhythmischer Folge, grimassirt, blökt nach Art der Kälber, betet gegen 100 Mal das Vaterunser hintereinander oder wiederholt fortwährend Verse aus der Wacht am Rhein etc. Zeitweilig besteht deutliche Katalepsie, starkes Speicheln, profuse Schweiße. Patientin singt, weint, johlt, lacht durcheinander, ist mitunter unrein. Sinnesstörungen oder Wahnvorstellungen sind nicht nachweisbar.

Ende December 1902 entwickelte sich am Gesäß und den Trochanteren Decubitus, der trotz sorgfältigster Behandlung mit erstaunlicher Schnelligkeit immer weiter und tiefer um sich griff, keine Tendenz zur Heilung zeigte. Dabei trat trotz genügender Ernährung eine geradezu rapide Abmagerung ein, so dass Patientin fast nur aus Haut und Knochen zu bestehen schien; Urinuntersuchungen zeigen, dass die Anfangs vorhandenen ganz geringen Eiweiss- und Zuckermengen völlig geschwunden sind. Das psychische Verhalten der Patientin zeigte im weiteren Krankheitsverlauf eine immer deutlicher hervortretende Schwäche. In auffallendem Gegensatze zu ihrem traurigen Zustand macht sie witzelnde Bemerkungen, singt in läppischer Weise allerhand Lieder während der Versuche ihr Nahrung einzuflössen, giebt völlig unsinnige Antworten. In den letzten Tagen des Lebens wird mitunter träge Pupillenreaction beobachtet.

Am 26. Januar 1903 Exitus.

Es ist wohl nicht zweifelhaft, dass die Krankheit nach Entstehung und Symptomatologie dem Krankheitsbilde der Dementia praecox entspricht. Auffallend ist der stürmische, in sehr kurzer Zeit zum Tode führende Verlauf der Erkrankung. Der rapide Kräfteverfall, der mit ausserordentlicher Schnelligkeit um sich greifende und zu den schwersten Gewebszerstörungen führende Decubitus, für den die geringe, nur ganz kurze Zeit nachweisbare Zuckerausscheidung nicht verantwortlich gemacht werden konnte, erweckte in der letzten Zeit den Eindruck einer organischen Erkrankung des Centralnervensystems, für die sich aber Anhaltspunkte sonst nicht fanden. Der Krankheitsverlauf erinnerte in manchen Punkten an die bekannten von Bonhöffer<sup>1)</sup> beschriebenen

1) Seitenstrangerscheinungen bei acuten Psychosen. Wernicke's psychiatrische Abhandlungen. Heft 2.

Fälle acuter, mit ausgesprochenen motorischen Störungen verlaufender Psychosen. Die Rapidität des Verlaufs, die Intensität der Erscheinungen, den letalen Ausgang mancher dieser acuten Psychosen hebt Bonhöffer besonders hervor. Ferner bietet unser Fall Berührungspunkte mit den perniciösen Verlaufsweisen gewisser acuter Psychosen, die von Weber<sup>1)</sup> eingehend geschildert worden sind. Es fehlten in unserer Beobachtung wie in den Weber'schen Fällen klinische Anhaltspunkte für die Erklärung des schnellen tödtlichen Verlaufes. Katatonische Erscheinungen, die Weber betont, waren in unserem Falle in ausgesprochener Weise vorhanden.

Die drei Stunden post mortem ausgeführte Section zeigt an den inneren Organen keine makroskopisch sichtbaren Veränderungen.<sup>1)</sup> Die Wirbelsäule war völlig normal, weder an den Wirbelkörpern noch an den Wirbelbögen eine Andeutung von Spaltung oder sonstigen Abweichungen zu constatiren. Ebenso war die Haut der Lenden- und Kreuzbeinregion ohne jede Abnormität. Am Rückenmark dagegen ergab sich ein in hohem Grade auffallender Befund. Nach dem Aufschneiden des Duralsackes, welcher weder an seiner äusseren noch an seiner inneren Fläche irgend welche Veränderungen erkennen liess, zeigte es sich, dass sich das Rückenmark an seinem caudalen Ende anscheinend in zwei Theile theilte. Fig. 1 Tafel X giebt ein Bild dieser Theilung, wie sich das Rückenmark von der dorsalen Seite aus betrachtet, darstellte. ( $1\frac{1}{2}$  der natürlichen Grösse.) Die Nervenstränge der Cauda equina sind, soweit sie den Einblick in das Präparat verdecken, mit Haken bei Seite gezogen und nicht mit abgebildet worden. Wir sehen, dass die beiden Zipfel, in die sich das Rückenmark anscheinend theilt, sich verschieden verhalten. Der linke Zipfel ist breiter und stärker entwickelt wie der rechte Zipfel, lässt kein austretenden Wurzelbündel erkennen, die aus dem schmächtigeren rechten Zipfel deutlich heraustreten. Beide Zipfel lagen in situ nebeneinander, waren durch zartes Gewebe der Arachnoidea verbunden, welches bei der Herausnahme des Rückenmarks zerriss und nicht mit abgebildet ist. Die (auf Figur 1 hinten aufgeschnittene) Dura umhüllt beide Enden des Rückenmarks gleichmässig. Der dicht über der Theilung angebrachte Querschnitt (Fig. 1) lässt die stark geröthete graue Substanz erkennen, von der sich anscheinend die eine Hälfte in den einen, die andere in den andern Zipfel fortsetzt. Ein weiterer mehr caudal angelegter Querschnitt indessen zeigte, dass

1) Ueber acute tödtlich verlaufende Psychosen. Monatsschr. f. Psychiatrie und Neurologie. Bd. 16.

das Verhalten ein anderes ist. Während der rechte Zipfel zweifellos die Fortsetzung des Rückenmarks darstellt, bildet der linke Zipfel in seinem distalen Abschnitt die Wand einer Cyste, über deren Natur zunächst etwas Sichereres nicht auszusagen ist. Diese Cyste ist angefüllt mit einer glasigen, schleimig gallertigen, auf dem Querschnitt hervorquellenden Masse, die sich beim Anschneiden zum Theil entleert. Die Wand der Cyste hat ein weissliches, an manchen Stellen mehr gelblich röthliches Aussehen, ist von ziemlich derber Beschaffenheit, lässt an einzelnen Stellen Blutgefäße und kleine Haemorrhagien erkennen. Bei der gemeinsamen Celloidineinbettung der beiden Rückenmarksenden wird darauf geachtet, dass die Lage der beiden Zipfel zu einander nicht verschoben wird. Von der auf Fig. 1 sichtbaren Schnittfläche an, werden bis zu dem caudalsten Theile der beiden Zipfel Serienschnitte angefertigt. Wir beginnen mit Beschreibung von Schnitten, die der unteren Schnittfläche des Rückenmarks (Fig. 1) entsprechen. Die Höhe entspricht dem distalen Abschnitt der Lendenanschwellung des Rückenmarks.

#### Distaler Abschnitt der Lendenanschwellung.

Die graue Substanz des Rückenmarks sowohl der Vorder- wie der Hinterhörner zeigt an verschiedenen Stellen kleinere und grössere, zum Theil schon makroskopisch sichtbare Hämorrhagien, die an einzelnen Stellen zu Gewebszerstörungen geführt haben. Die graue Substanz erscheint zertrümmert, das Nervengewebe auseinander gedrängt, von Spalten- und Lückenbildungen durchsetzt, in denen Anhäufungen von Blutkörperchen liegen, die zum grossen Theil nicht oder nur wenig verändert erscheinen. Die Blutungen sind fast durchweg in der Umgebung kleiner Gefäße sichtbar. Die Gefäße erscheinen auffallend zahlreich, die Lumina klaffend, die nicht verdickten Wandungen lassen an einzelnen Stellen kleine Oeffnungen erkennen, aus denen sich das Blut in die Umgebung entleert hat. Veränderungen an den Ganglienzellen der Vorderhörner (van Gieson-Färbung) sind nicht mit Sicherheit zu constatiren. Der Rückenmarksquerschnitt selbst lässt eine Gestaltveränderung erkennen, indem die dorsale Hälfte nach links herüber gedrängt erscheint. Diese Verschiebung betrifft sowohl die graue wie die weisse Substanz. Diese Gestaltveränderung, die wir auch auf weiter caudalwärts gelegenen Schnitten nachweisen können, ist offenbar ein Artefact, vielleicht durch den Zug der cystenartigen Bildung an der Peripherie des Rückenmarks bei der Herausnahme desselben bedingt. Wir gehen auf diese Gestaltveränderung bei der Beschreibung der folgenden Schnitte nicht weiter ein.

Auf etwas tieferen Schnitten treten nun in der hinteren Fissur des Rückenmarks zahlreiche eigenartige schon makroskopisch sichtbare Gebilde auf, die sich vereinzelt auch seitlich von der hinteren Fissur im Gebiet der Hinterstränge vorfinden. Fig. 2, Taf. XII giebt ein Bild dieser Körperchen M bei ganz

schwacher Vergrösserung wieder. Auf Pal-Präparaten erscheinen dieselben bei stärkerer Vergrösserung als weiss gefärbte, scharf umgrenzte rundliche oder längliche Körperchen (Fig. 12, Taf. X), welche die Grösse von ca.  $1/2$  mm erreichen. Auf Weigert-Präparaten sind die Körperchen braun gefärbt. Nirgends gelingt es bei diesen Färbungen eine Nervenfaser oder Reste von solchen im Innern der fraglichen Gebilde nachzuweisen. Diese Körperchen drängen die der neben der hinteren Fissur verlaufenden Nervenfasern auseinander, rareficiren die Nervenbündel an diesen Stellen, so dass sie zu dichten und dünneren Bündeln vereinigt um die betreffenden Körperchen herumziehen, wie Fig. 12, Taf. X zeigt. Der Bau dieser Körperchen wird bei Färbungen nach van Gieson deutlich. Sie bestehen aus einer Anzahl kleiner Bündel (M 1, M 2 u. s. w., Fig. 13, Taf. X), die eine Zusammensetzung aus Fasern deutlich erkennen lassen. Diese Fasern sind ausserordentlich fein, sie treten erst bei starken Vergrösserungen als kleine gelblich gefärbte Querschnitte hervor. Die breitesten dieser Querschnitte betragen ca.  $4 \mu$ ., zahlreiche Querschnitte nur ca.  $2-3 \mu$ . Die meisten dieser Fasern lassen im Innern einen central, mitunter aber auch excentrisch gelegenen deutlich violett gefärbten Kern erkennen, während in anderen Fasern der Kern nicht mitgetroffen ist (Fig. 13, M 1, M 2 u. s. w.). Die Zahl der Fasern in den einzelnen Bündeln ist eine recht verschieden grosse, zwischen den Bündeln finden sich hier und da auch vereinzelte Fasern zerstreut. Die einzelnen Bündel sind getrennt durch ein auffallend derbes, kernarmes fibröses Gewebe, welches starke theils längs, theils quer getroffene Balken bildet. Dieses Bindegewebe ist in den einzelnen Körperchen verschieden stark ausgebildet, in einer Anzahl ist es so mächtig entwickelt, dass es die kleinen aus quer getroffenen Fasern zusammengesetzten Bündel mehr oder weniger verdrängt. In vereinzelten Körperchen ist es zu einem völligen Schwund der Bündel gekommen. Diese bestehen dann ausschliesslich aus derben, sehr kernarmen, annähernd concentrisch angeordneten Bindegewebsslamellen, wie Fig. 14, Taf. X zeigt.

In fast allen diesen Gebilden sind ein oder mehrere kleine in der Regel quer getroffene Gefässe sichtbar (Fig. 13 und 14, Taf. X). An Stellen, an denen die Gefässe freier liegen, ist deutlich zu sehen, dass die Gefässwandungen nicht verändert, ihre Wandungen nicht verdickt sind. Ein Ausgang der beschriebenen Bildungen von den Gefässwandungen aus ist nirgends zu constatiren. Gegen das angrenzende Gewebe sind die Gebilde in der Regel ziemlich scharf durch einen sie umgebenden Gliasum abgegrenzt. Dieser Saum wird durch ein kernarmes glöses Gewebe dargestellt, welches sich durch seinen Farbenton auf van Gieson-Präparaten von dem umgebenden Gewebe sehr deutlich abhebt (Fig. 13 und 14, Taf. X).

Zwischen den einzelnen zahlreich in der hinteren Fissur zerstreuten Gebilden bilden diese Gliasüme häufig durch Verschmelzung miteinander längere oder kürzere verbindende Brücken (Fig. 13, Taf. X).

Die Bedeutung dieser Gebilde wird im Zusammenhang mit weiteren Befunden analoger Art ausserhalb des Rückenmarks deutlich. Um Weitläufigkeiten zu vermeiden, heben wir gleich hervor, dass es sich zweifellos um Bündel

glatter Muskelfasern handelt, die hier im Rückenmark bald zu grösseren bald zu kleineren Bündeln vereinigt von bindegewebigen Hüllen umgeben liegen.

Die einzelnen Muskelfasern treten uns auf dem Querschnitt getroffen als rundliche oder rundlich eckige sehr schmale Elemente entgegen, die grösstenteils den Zellkern deutlich in der Mitte erkennen lassen.

Einige Schnitte weiter caudalwärts treten weitere Veränderungen an der dorsalen Seite der unteren Lendenanschwellung auf. Es wird hier eine geschwulstartige zunächst wenig erhebliche, die hintere Peripherie des Rückenmarks umgreifende Verdickung g sichtbar, die in das hintere Septum eindringt, die Hinterstränge auseinander drängt, und in innige Verbindung mit den in der hinteren Fissur liegenden Bündeln glatter Muskelfasern M tritt, so dass hier die intramedullären Bildungen direct mit den extramedullären Veränderungen in Zusammenhang treten (Fig. 3, Taf. XII).

Auf der rechten Seite des Rückenmarks ist zwischen seiner Peripherie und der geschwulstartigen Bildung ein freier Raum geblieben, während dieselbe links mit dem Rückenmark im engen Zusammenhang steht. Die geschwulstartige Bildung besteht wesentlich aus zahlreichen quer getroffenen Bündeln, welche ihre Zusammensetzung aus glatten Muskelfasern erkennen lassen. Die einzelnen Bündel sind von verschiedener Grösse, aus sehr verschiedenen zahlreichen Fasern zusammengesetzt. In manchen Bündeln sind ähnlich dem Verhalten einzelner Bündel in der hinteren Fissur des Rückenmarks, die Muskelfasern fast völlig geschwunden, an ihre Stelle ist lamellenartig angeordnetes Bindegewebe getreten. Zwischen diesen Bündeln sieht man auch längs getroffene zu kleineren und grösseren Strängen vereinigte glatte Muskelfasern verlaufen, die sich durch ihren Kernreichtum sowie durch ihre gelbliche Färbung (van Gieson) von den kernarmen, roth gefärbten Bindegewebszügen unterscheiden, welche zu mächtigen Zügen angeordnet die Muskelbündel von einander trennen. In dem Bindegewebe zerstreut finden sich zahlreiche kleinere und grössere Gefässe. Die Wandungen derselben erscheinen normal, nur an vereinzelten Gefäßen ist die Adventitia in mässigem Grade verdickt. Nervenfasern sind nur vereinzelt, theils quer, theils längs getroffen in der geschwulstartigen Bildung sichtbar; besonders auf Pal-Präparaten treten die gut erhaltenen schwarzen Markscheiden deutlich in dem im Uebrigen entfärbten Gewebe hervor. Die hinteren Wurzeln sieht man seitlich an der „Neubildung“ vorüberziehen.

Auf etwas weiter distal, noch in das Bereich des Lendenmarks fallenden Schnitten hat die geschwulstartige Bildung g an Umfang erheblich zugenommen (Fig. 4, Taf. XII). Die aus Bündeln glatter Muskulatur zusammengesetzten Körperchen sind in der hinteren Fissur des Rückenmarks geschwunden, finden sich nur noch an der Incisura posterior an der Stelle, an welcher sie unmittelbar in die geschwulstartige Bildung übergehen. Der Zusammenhang derselben mit dem Rückenmark ist links ein noch inniger geworden, man sieht Nervenbündel aus dem Gebiet des linken Hinterstranges in die „Neubildung“ einstrahlen; hier-

durch erhält die Peripherie des Rückenmarks links ein eigenartig gezacktes Aussehen.

An Präparaten aus dieser Höhe ist deutlich nachweisbar, dass die geschwulstartige Bildung g und das Rückenmark von einer gemeinsamen Pia umhüllt sind.

Mit dem Beginne des Sacralmarks hat sich der Rückenmarksquerschnitt verkleinert. Die graue Substanz der Vorder- und Hinterhörner weist zwischen der rechten und linken Seite Verschiedenheiten in Gestaltung und Entwicklung auf (Fig. 5, Taf. XII). An verschiedenen Stellen der grauen Substanz finden sich frische kleinere und grössere Blutungen, am zahlreichsten in der Umgebung des Centralkanals. Die geschwulstartige Bildung g hat sich zu einer mächtigen halbkugeligen Vorwölbung entwickelt (Fig. 5g). Links hängt dieselbe eng mit einer zapfenförmigen Vergrösserung des Hinterstranges zusammen, während rechts die Trennung von der Peripherie des Rückenmarks eine deutliche ist. Aus der zapfenförmigen Vergrösserung des linken Hinterstranggebietes sieht man Faserzüge direct in die „Neubildung“ einstrahlen. Das Gebiet der Hinterstränge zeigt fleckige Degeneration, die besonders ausgeprägt ist zu beiden Seiten der hinteren Fissur, aber auch in den seitlichen Theilen der Hinterstränge findet sich besonders in den peripheren Partien derselben Faserausfall mit Gliavermehrung (Fig. 15, Taf. X). Am erheblichsten ist die Degeneration in den in die geschwulstartige Bildung einstrahlenden Streifen und Zapfen (Fig. 15 z) des linken Hinterstranggebietes. Diese Einstrahlungen bieten sehr mannigfaltige, auf jedem Präparat wechselnde Verhältnisse dar. Zum Theil stehen die Züge degenerirter Rückenmarkssubstanz noch mit dem Rückenmark, R. M., in directem Zusammenhang, zum Theil sind sie von demselben abgeschnürt, durch mächtige Gefässschlingen mit verdickten Wandungen (G f.) von ihm getrennt. Man erhält den Eindruck, als ob es durch mächtige Gefässentwickelung zu Rarefieirung und Zerklüftung früher mehr zusammenhängender Massen von Nervensubstanz gekommen ist. Diese eigenartigen Züge degenerirter Nervenfasern verlieren sich bald nach ihrem Eintritt in die geschwulstartige Bildung. Wir sehen auf der Abbildung Fig. 15 (nach einem Weigert-Präparat) an die Zone bräunlich gefärbter degenerirter Nervenfasern sich die gelb gefärbten Bündel glatter Muskelfasern (M) anschliessen.

Was die Zusammensetzung der geschwulstartigen Bildung betrifft, besteht dieselbe ganz vorwiegend aus ungemein zahlreichen Bündeln glatter Muskelfasern, die zum grössten Theil auf dem Querschnitt getroffen, dicht beieinander liegen.

Der Kernreichtum dieser Bündel ist ein sehr grosser. An verschiedenen Stellen der „Neubildung“ besondert in ihren äusseren Schichten finden sich Anhäufungen von Fettzellen, die zu grösseren und kleineren Träubchen vereinigt beieinander liegen. Nervenfasern finden sich, abgesehen von den beschriebenen directen Einstrahlungen des einen Hinterstranges in die geschwulstartige Bildung nur ganz vereinzelt in derselben vor; hier und da findet man einige längs oder quer getroffene, mitunter zu kleinen Bündeln angeordnete

Fasern, die sämmtlich gut erhaltene schwarze Markscheiden aufweisen (Pal, Weigert). In den äussersten, der umgebenden Pia benachbarten Partien, finden sich zahlreiche, zum Theil stark erweiterte Gefässe.

Auf etwas tieferen Schnitten des Sacralmarks sieht man in der geschwulstartigen Bildung ein kleines, erst bei Lupenvergrösserung deutlich werdendes Lumen auftreten, welches mit Epithelzellen ausgekleidet ist. Dieses Lumen vergrössert sich bald und tritt als eine schon makroskopisch erkennbare feine Oeffnung hervor (Fig. 6, Taf. XIII), von der sich vielgestaltige, feine Divertikel in die Umgebung abzweigen. Auf Schnitten, welche diese Divertikel quer getroffen haben, finden wir mehrfache kleine mit Epithel ausgekleidete Lumina. Der Epithelbesatz besteht aus einschichtig angeordneten Cylinderzellen mit grossem länglichen intensiv blau gefärbten Kern (van Gieson), der den Zelleib zum grössten Theil ausfüllt. Mitunter hat man bei Anwendung starker Vergrösserung den Eindruck, als trügen manche dieser Zellen einen Besatz feinsten Flimmerhärtchen. Die Epithel-Auskleidung zeichnet sich durch grosse Regelmässigkeit aus, nur an einzelnen Stellen finden sich an Stelle der Zellen mehr oder weniger ungeordnet durcheinander geworfene Kerne. Die Trennung der geschwulstartigen Bildung von der einen Seite des Rückenmarks tritt deutlich hervor, auf der anderen Seite hängt sie mit dem zapfenförmigen Auswuchs des Hinterstranges noch eng zusammen. Die schon beschriebene Degeneration im Hinterstranggebiet ist noch in dieser Höhe nachweisbar, am erheblichsten ist sie in dem zapfenförmigen Fortsatz des einen Hinterstranges.

Je weiter wir in der Schnittserie weiter caudalwärts gelangen, desto grösser wird das in der geschwulstartigen Bildung sichtbare Lumen. Schon wenige Schnitte, nachdem das Lumen makroskopisch deutlich sichtbar geworden war, tritt es als eine ausgedehnte Höhle C hervor, die einen grossen Theil der geschwulstartigen Bildung einnimmt (Fig. 7, Taf. XIII), so dass diese mehr und mehr zur Wandung einer langgestreckten cystenartigen Bildung wird. Diese Cystenwand lässt deutlich eine bestimmte Anordnung der sie zusammensetzenden Gewebsbestandtheile erkennen. Figur 16 (Taf. X) giebt einen Querschnitt durch die Cystenwandung bei schwacher Vergrösserung wieder. Wir sehen, wie der an die Cyste direct angrenzende Theil der Wandung von einem Epithelbesatz (Ep) gebildet wird, welcher die mannigfachen grösseren und kleineren papillenartigen Vorwölbungen, die in die Cyste hineinragen, bekleidet. Nach aussen von dieser Epithellage folgen kernreiche Bindegewebszüge B, die sich in die papillenartigen Vorsprünge hinein erstrecken. In dieser bindegewebigen Schicht finden sich zahlreiche grössere und kleinere mit Epithel ausgekleidete Lumina. An manchen Stellen (Fig. 17, Taf. XI) sind zahlreiche dicht bei einander liegende Lumina sichtbar, mitunter durch reichliche Kernanhäufungen getrennt. Auch diese durcheinander geworfenen Kerne zeigen die Tendenz sich zu kreisförmigen Lumina anzutunnen. Nach aussen von der subepithelialen Bindegewebsschicht folgen Züge längs getroffener glatter Muskelfasern (M. l.). Dieser Schicht längs getroffener Muskelfasern folgt nach aussen eine breite sehr deutlich ausgebildete Zone von Bündeln quer getroffener glatter Muskelfasern (M. q.), von denen uns Fig. 18 Taf. XI bei starker Vergrösserung ein Bild giebt.

Wir sehen die Querschnitte der einzelnen Fasern bei dieser Vergrösserung sehr deutlich hervortreten.

Die Faserquerschnitte sind verschieden gestaltet, bald kreisrund oder rundlich, bald mehr oder weniger abgestumpft.

In einer Reihe von Fasern ist der central oder mehr excentrisch gelegene Kern sichtbar, in einer Reihe von Fasern nicht mitgetroffen.

Die äusserste Schicht der Cystenwand bilden Bindegewebszüge, die der das Rückenmark und die Cyste gemeinsam umhüllenden Pia angehören. Zahlreiche grosse prall mit Blut gefüllte Gefässen sind in der Cystenwandung sichtbar, am zahlreichsten in den bindegewebigen Lagen der umgebenden Pia (Fig. 16, B g). Ferner finden sich Fetteinlagerungen an verschiedenen Stellen der Cystenwandung, am reichlichsten in ihren äusseren Schichten; auf Fig. 16 sind grössere Anhäufungen von Fettzellen (F) zwischen den Bündeln quer getroffener glatter Muskelfasern sichtbar. Nervenfasern sind, wenn wir von der Stelle absehen, an der aus dem sich zwischen Rückenmark und Cyste einschiebenden Zapfen, direct Nervenbündel in deren Wandung einstrahlen, nur ganz spärlich und vereinzelt in der Cystenwandung zu finden. Hier und da trifft man in den verschiedenen Schichten der Cystenwandung kleine Bündel bald quer bald längs getroffener Nervenfasern mit gut erhaltenen schwarzen Markscheide (Fig. 19 [Taf. XI] N. B.). Diese Bündel unterscheiden sich auf das deutlichste von dicht neben ihnen liegenden auf Pal-Präparaten völlig entfärbten Bündeln glatter Muskelfasern (Fig. 19 M. B.).

Je weiter wir in unserer Schnittserie distal gelangen, desto mehr verliert die Cyste ihren Zusammenhang mit dem Rückenmark, indem die zapfenartige Fortsetzung des einen Hinterstranges, welche den Zusammenhang mit der Cystenwandung herstellte, sich immer mehr zurückbildet. Auf Fig. 7 (Taf. XI) sehen wir bereits die Cyste C selbständig geworden, nicht mehr mit dem Rückenmark in Zusammenhang stehen. In der grauen Substanz des Rückenmarks fangen in dieser Höhe an, sich wesentliche Veränderungen bemerkbar zu machen. Wir sehen in dem einen Vorderhorn völlig getrennt von dem an normaler Stelle liegenden Centralkanal einen zweiten Centralkanal auftreten (Fig. 7 K. II). Es handelt sich, wie van Gieson-Präparate zeigen, um Kernanhäufungen, die an manchen Stellen Gruppierungen zu beginnender Lumenbildung erkennen lassen und von mächtigen Gliamassen umgeben sind. Serienschnitte zeigen auf das deutlichste, dass eine Verbindung durch Sprossen oder Divertikelbildung zwischen diesem zweiten an abnormer Stelle liegenden und dem ersten Centralkanal nicht besteht.

Die graue Substanz der Rückenmarkshälften, in welcher der zweite Centralkanal aufgetreten war, erfährt weitere weitgehende Veränderungen dadurch, dass sich das ursprüngliche Vorderhorn in eine selbständige Rückenmarkshälfte umzuwandeln beginnt. Schon auf Fig. 7 machen sich die Anfänge dieser Umwandlung dadurch bemerkbar, dass das Vorderhorn, in welchem der zweite Centralkanal aufgetreten war, sich mächtiger entwickelt zeigt, als dasjenige der anderen Seite und eine leichte seitliche Ausbuchtung, den ersten Beginn eines

neuen dritten Hinterhorns aufweist. Wenige Schnitte weiter caudalwärts (Fig. 8, Taf. XIII) hat dieses Hinterhorn bereits an Selbständigkeit und Ausdehnung gewonnen, zeigt um den sich bildenden Apex herum Anhäufungen von Glia.

Diese Gliaanhäufungen bilden die Substantia gelatinosa des neu entstandenen dritten Hinterhorns, wie es auf Fig. 9a und 10 (Taf. XIII) ausgebildet sichtbar ist. In dieser Höhe des Sacralmarks tritt uns die Diastematomyelie in ihrer vollen Ausbildung entgegen. Die Einzelheiten dieser Veränderungen des Rückenmarkquerschnittes giebt die bei stärkerer Vergrösserung angefertigte Fig. 9 a deutlich wieder.

Die beiden Centralkanäle sind durch mächtige Gliaanhäufungen repräsentirt. Jeder Centralkanal besitzt eine vordere Commissur, welche ihm anliegt. Ganglienzellen sind in der grauen Substanz der neuen Rückenmarkshälfte zahlreich vorhanden. Die Ganglienzellen liegen unregelmässig zerstreut, nicht zu bestimmten Gruppen angeordnet. Querschnitte von Wurzelbündeln sind an der ganzen Peripherie des Rückenmarks sichtbar (Fig. 9 a).

Die Cyste Chatin dieser Höhe (Fig. 9 und 10, Taf. XIII) ihre grösste Ausdehnung erreicht, während der Durchmesser ihrer Wandung im Verhältnis zur Weite des Lumens ein geringerer geworden ist. Auf Schnitten durch den Conus terminalis liegen Cyste und Rückenmark durch zahlreiche quer getroffene Nervenbündel der Cauda equina getrennt (Fig. 11, Taf. XIII).

Fig. 20 (Taf. XI) giebt das Bild einer Stelle des Querschnittes vom unteren Ende des Conus terminalis aus der Umgebung des Centralkanals wieder. In den starken Gliamassen, die den langgestreckten durch reichliche Kernanhäufungen gekennzeichneten (wohl etwas längs getroffenen) Centralkanal umgeben, ist der grosse Reichthum an Blutgefässen (B g) mit stark verdickten Wandungen bemerkenswerth. In der Umgebung von den Gefässen, aber auch ohne nachweisbaren Zusammenhang mit solchen, sind an manchen Präparaten aus dieser Höhe kleinere und grössere Hämorragien sichtbar. Blutungen in der grauen Substanz finden sich auch noch in einer Reihe von Schnitten, die cerebralwärts von der Schnittfläche (Fig. 1, Taf. X) angebracht sind. Im Uebrigen bietet das gesammte cerebralwärts von der Theilung liegende Rückenmark ebenso die Medulla oblongata auch mikroskopisch völlig normale Verhältnisse.

Fassen wir das Ergebniss der mikroskopischen Untersuchung in den wesentlichsten Punkten zusammen, so ergiebt sich folgender merkwürdiger Befund: Das sich im Hals, Brust und oberen Lendenmark normal verhaltende Rückenmark weist vom unteren Abschnitt der Lendenanschwellung an in hohem Grade auffallende Veränderungen auf.

Es treten zuerst in der hinteren Fissur des Rückenmarks zahlreiche Bündel glatter Muskelfasern auf (vergl. Fig. 2, 3 12 u. 13, M) die etwas weiter caudalwärts mit einer geschwulstartigen, die dorsale Hälfte des Rückenmarks einnehmenden Bildung g directen Zusammenhang eingehen (Fig. 3, Taf. XII). Diese geschwulstartige Bildung besteht ebenfalls vorwiegend aus Bündeln

glatter Muskelfasern, nimmt bald an Umfang erheblich zu und tritt in innige Verbindung mit dem linken Hinterstranggebiet, aus welchem Faserzüge in sie einstrahlen (Fig. 4, Taf. XII). Das Rückenmark und die geschwulstartige Bildung sind von einer gemeinsamen Piahülle umgeben.

Beim Beginn des Sacralmarks hat sich die geschwulstartige Bildung zu einer mächtigen halbkugligen Vorwölbung an der dorsalen Rückenmarkshälfte vergrössert (Fig. 5 g, Taf. XII). Links besteht eine innige Verbindung mit einer zapfenförmigen Vergrösserung des linken Hinterstranges, rechts ist die geschwulstartige Bildung von der Peripherie des Rückenmarks getrennt. Die graue Substanz des Rückenmarks weist bis zu dieser Höhe zahlreiche kleinere und grössere Haemorrhagien auf, die an manchen Stellen zu Zertrümmerungen und Zerklüftungen des Nervengewebes geführt haben. In der weissen Substanz findet sich fleckige Degeneration besonders in den peripherischen Parthien der Hinterstränge und in den zapfenförmigen Fortsätzen des linken Hinterstranges (Fig. 15, Taf. X). Auf etwas weiter caudalwärts gelegten Schnitten tritt zuerst in der geschwulstartigen Bildung ein kleines mit Cylinderepithel ausgekleidetes Lumen auf, welches bald (Fig. 6 L, Taf. XIII) schon makroskopisch sichtbar wird. Dieses Lumen vergrössert sich weiter caudalwärts schnell, bildet schon nach wenigen Schnitten den Hohlraum einer Cyste C, deren Wandung von der geschwulstartigen Bildung dargestellt wird (Fig. 7, Taf. XIII). Der Bau der Cystenwandung ist, wie Fig. 16 (Taf. X) auf dem Querschnitt zeigt, ein ganz regelmässiger, lässt denselben Typus in der ganzen Schnittserie erkennen. Die gesammte Cystenwand ist ausgekleidet mit einem schönen regelmässigen Besatz von Cylinderepithelien (Ep), welche die mannigfachen in das Lumen hineinragenden papillenartigen Vorsprünge bekleiden. In diese herein erstrecken sich Züge des die subepithelialen Schicht bildenden kernreichen Bindegewebes B. In dieser Schicht finden wir ferner an verschiedenen Stellen grössere und kleinere epithel ausgekleidete Lumina theils vereinzelt, theils zahlreich zu grösseren Complexen angeordnet dicht bei einander liegend (Fig. 17, Taf. XI). Nach aussen von der subepithelialen Bindegewebsschicht folgen Züge längs getroffener glatter Muskelfasern (M. l.), der sich nach aussen eine breite Zone von Bündeln quergetroffener glatter Muskelfasern (Mq) anschliesst, von denen einige Bündel (Fig. 18, Taf. XI) bei starker Vergrösserung wiedergegeben sind. Die äusserste Schicht der Cystenwandung bilden der umhüllenden Pia angehörige Bindegewebszüge, in denen zahlreiche grosse mit Blut gefüllte Gefässe (Bg) sichtbar sind. An verschiedenen Stellen der Cystenwandung, am reichlichsten in ihren äusseren Schichten finden sich Anhäufungen von Fettzellen (Fig. 16 F), die zwischen den Bündeln quer getroffener glatter Muskelfasern zerstreut liegen.

Nervenfasern sind nur ganz vereinzelt, unregelmässig zerstreut in der Cystenwandung sichtbar. Auf Fig. 19 (Taf. XI) sehen wir einzelne Bündel von Nervenfasern (N. B.) neben Bündeln glatter Muskelfasern (M. B.) liegen.

Nachdem sich die Cyste von dem Rückenmark völlig getrennt hat, selbstständig geworden ist (Fig. 7, Taf. XIII), treten in der grauen Substanz desselben bemerkenswerthe Veränderungen auf. Nachdem zuerst ein völlig getrennt von dem ursprünglichen Centralcanal liegender zweiter Centralcanal K II an abnormer Stelle in einem Vorderhorn aufgetreten war (Fig. 8, Taf. XIII), entwickelt sich auf den folgenden Schnitten eine ausgesprochene Diastematomyelie, die sich bis in das unterste Sacralmark verfolgen lässt. Die Figuren 8, 9, 9 a u. 10 (Taf. XIII) geben besser als alle Beschreibungen die Entstehung dieser Diastematomyelie wieder. Auf Fig. 10 hat die Cyste ihre grösste Ausdehnung erreicht, während der Durchmesser ihrer Wandung im Verhältniss zur Weite des Lumens ein geringerer geworden ist, als in den höheren Schnittebenen. In der Höhe des Conus terminalis verkleinert sich die Cyste schnell wieder, liegt durch Nervenbündel der Cauda equina getrennt vom Rückenmark. Um den durch reichliche Kernanhäufungen gekennzeichneten Centralcanal finden sich in dieser Höhe erhebliche Gliaanhäufungen, in deren Umgebung zahlreiche Gefässe mit stark verdickten Waudungen sichtbar sind (Fig. 20 Bg, Taf. XI). An anderen Stellen finden sich in der Umgebung der verdickten Gefässe auch kleinere und grössere Blutungen.

Die Deutung der oben geschilderten Befunde stiess auf die grössten Schwierigkeiten. Ich konnte trotz eingehender Studien keine Beobachtung in der Litteratur finden, welche unserem Falle analoge Verhältnisse dargeboten hätte. Bei oberflächlicher Betrachtung zeigte das makroskopische Präparat (Fig. 1, Taf. X) einige Aehnlichkeit mit dem berühmten Falle von v. Recklinghausen<sup>1)</sup> von Zweitteilung des Rückenmarks, den dieser Forscher in seinen grundlegenden Untersuchungen über die Spina bifida schildert.

Stellen wir uns vor, dass in einem dieser von der Theilungstelle an völlig getrennt verlaufenden Rückenmarken im Falle von Recklinghausen's (vergl. l. c. Taf. X Fig. 11), der Centralcanal eine ausserordentliche hydropische Erweiterung erfahren hätte, in Folge deren das eine Rückenmark durch weitgehende Zerstörung seiner Substanz im Wesentlichen in einen cystischen Hohlraum verwandelt worden wäre, so ergeben sich Verhältnisse, denen unser Präparat in einigen Punkten entsprechen würde. In der That liess die Epithelauskleidung der Cyste

1) Virchow's Archiv. Bd. 105. S. 409.

in unserem Falle zuerst den Gedanken aufkommen, dass es sich hier wohl um den colossal erweiterten hydropischen Centralcanal eines besonderen nach der Abspaltung getrennt verlaufenden Rückenmarks handeln könnte, zumal das Rückenmark in seinem sacralen Abschnitt eine ausgesprochene Diastematomyelie aufwies. Indessen musste schon der Umstand, dass sich im Falle v. Recklingshausen's an beiden sich abspaltenden Rückenmarken austretende Wurzelfasern nachweisen liessen (l. c. Taf X Fig. 11), während bei unserem Präparat an dem linksseitigen Zapfen keine einzige Wurzelfaser sichtbar war (Fig. 1 Taf. X), Zweifel an der Richtigkeit unseres ersten Eindruckes erwecken. Die mikroskopische Untersuchung der Cystenwandung zeigte dann in der That, dass dieselbe nicht aus einem durch Hydromyelie hochgradig veränderten Rückenmark hervorgegangen sein konnte; zeigte die Cystenwandung ja, wenn wir von den directen Verbindungsstellen mit dem Rückenmark absehen, in keiner Weise den Bau eines nervösen Centralorganes. Sie bestand im Wesentlichen aus glatten Muskelfasern und Bindegewebe, enthielt nur ganz vereinzelte Nervenfasern, keine Ganglienzellen. Die Annahme, dass der cystenhaltige sich von dem ursprünglichen Rückenmark abzweigende Zapfen einem veränderten zweiten Rückenmark seine Entstehung verdankte, musste also fallen gelassen werden. Eigenartige Geschwulstbildungen vom Charakter der Myofibrolipome sind von Recklinghausen und Fischer (l. c. S. 243), sowie von Ribbert<sup>1)</sup> und von Bohnstedt-Marchand<sup>2)</sup> am Rückenmark bei Spina bifida sacro-lumbalis geschildert worden. Bei Vergleich der Beschreibungen dieser Forscher mit meinem Befunde treten trotz mancher Berührungs punkte, doch so weitgehende Differenzen hervor, dass eine Nebeneinanderstellung derselben nicht möglich erscheint. Die geschwulstartige Bildung stellt in unserem Falle die Wandung einer epithelausgekleideten langgestreckten Cyste dar, die in den Fällen der oben genannten Autoren fehlte. Während in diesen Beobachtungen Fettgewebe (in dem Fall von Recklinghausen's) oder quergestreifte Muskelfasern (in Ribbert's Falle) die Hauptbestandtheile der Geschwulst ausmachten, bildete in unserem Falle glatte Musculatur in ganz bestimmter Anordnung den wesentlichen Bestandtheil der Cystenwandung. Besonders auffallend und abweichend von allen anderen mir bekannten Befunden war in unserem Falle der innige Zusammenhang dieser glatten Musculatur mit Bündeln glatter Muskelfasern, die im Rückenmark selbst in der hinteren Fissur desselben gelegen waren. Wucherungen

1) Virchow's Archiv. Bd. 132. S. 381.

2) Virchow's Archiv. Bd. 140. S. 47.

glatter Muskulatur am Rückenmark sind von A. Pick<sup>1)</sup> beschrieben worden. Die interessanten Befunde Pick's beziehen sich auf umschriebene zum Theil ganz beträchtliche myomatöse Wucherungen an Gefässen der weichen Rückenmarkshäute und des Rückenmarks selbst. In meinem Falle liess sich ein Ausgang oder Zusammenhang zwischen Muskelbündeln und Gefässwandungen nirgends feststellen. Dass in unserem Falle im späteren Leben einsetzende pathologische Processe die schwer zu deutenden, mannigfachen Veränderungen, wie sie die Präparate zeigten, hervorgerufen haben könnten, erschien von vornherein in hohem Grade unwahrscheinlich.

Der Nachweis, der wohl zweifellos auf entwicklungs geschichtliche Störungen deutenden Diastematomyie im Sacraltheil des Rückenmarkes liess eine Klärung auch der anderen Befunde am ehesten auf dem Boden entwicklungs geschichtlicher Thatsachen erhoffen. Von diesem Gesichtspunkte ausgehend bat ich Herrn Professor Bonnet um seinen Rath und Unterstützung bei der Deutung meiner Befunde. Herr Professor Bonnet hatte die grosse Liebenswürdigkeit, meine Präparate einer eingebenden Durchsicht zu unterziehen und die Ansicht, welche er sich von der Entstehung und der Bedeutung der eigenartigen Befunde gebildet hatte, im Greifswalder medicinischen Verein im Anschluss an meinen Demonstrationsvortrag<sup>2)</sup> klarzulegen. Ich gebe die Ausführungen Bonnet's, welche er durch Demonstration von Modellen von Säugethier- und Menschenembryonen mit Canalis neurentericus und Schwanzdarm erläuterte, seinen eigenen Worten folgend (nach dem Autoreferat l. c.) hier wieder:

„Die von Herrn Westphal demonstrierte merkwürdige Geschwulst kann natürlich nicht mit voller Sicherheit, aber doch mit grosser Wahrscheinlichkeit als ein ausnahmsweise bestehen gebliebenes Ueberbleibsel der Schwanzdarmanlage des menschlichen Embryos gedeutet werden, das nachträglich gewuchert ist. Wir wissen durch die Mittheilungen von Graf v. Spee, Eternod u. a., dass auch bei dem menschlichen Embryo in Folge der Gastrulation ein wohlentwickelter Canalis neurentericus besteht. Das heisst, der ursprünglich am vorderen Ende der Urmundrinne (Primitivrinne) gelegene Blastoporus wird mit der hinterwärts fortschreitenden Anlage des Rückenmarks unter gleichzeitiger Verkürzung der Urmundrinne allmälig gegen das hintere Embryonalende

1) Prager med. Wochenschr. 1895 (Ref. Mendel, 1895) und Neurolog. Centralbl. 1900. No. 5.

2) Epidiaskopischer Projections-Vortrag mit Demonstration von Präparaten eines seltenen Falles von Missbildung am Rückenmark. Referat. Deutsche med. Wochenschr. 1904. No. 48. S. 1785 u. 86 (Vereinsbeilage).

zu verschoben und verbindet nach Schluss des Medullarrohres dessen Höhle (den späteren Centralcanal) als mehr oder minder weite Oeffnung mit der primitiven Darmhöhle. Aus der am Hinterende des Embryos gelegenen Endknospe differenzirt sich dann noch weiter Medullarrohr, Chorda, Urwirbel, kurz alle Organe der „Schwanzanlage“, welche auch der menschliche Embryo zwischen der dritten und vierten Woche in unverkennbarer Weise besitzt. Ehe der Mund und After durchbricht, bildet die Darmanlage ein kopf- und schweifwärts blind geschlossenes Rohr. An diesem bricht der After unter der Schwanzwurzel durch. Hinter dem After reicht noch ein ursprünglich hohles, später solides und in der Regel baldiger Rückbildung verfallendes, blindes oder mit dem Centralcanal des Rückenmarks communicirendes, rudimentäres Darmstück bis in die Nähe der Schweifspitze des Schwanzdarms. Dieses Stückchen besteht aus Epithel einer Wand von visceralem Mesoblast (dem Mutterboden der bindegewebig-musculösen Darmwand), enthält somit die Keimelemente für alle in der beschriebenen Geschwulst beobachteten Gewebe (Epithel, glatte Muskulatur, Bindegewebe, Blutgefäße).

Man muss annehmen, dass die Geschwulst aus dem Reste des Schwanzdarmes, dessen Rückbildung hier keine totale war, hervorgegangen und dann durch den Ascensus medullae verlagert worden ist. Wuchernde Ueberbleibsel embryonaler Reste von abortiven Organanlagen kennt man ja zur Genüge.

Gegen die vorgetragene Anschauung könnte der Zusammenhang der Geschwulst mit den Hintersträngen des Rückenmarkes geltend gemacht werden. Berücksichtigt man aber die gewöhnliche Rückbildung des Schwanzdarmes zu einer Zeit, wo noch gar keine ausgebildeten Strangsysteme bestehen, und die Rückbildungen an dem durch den Ascensus medullae stark verlagerten unteren Rückenmarksende, so wird man auch Verlagerungen oder Verdrehungen des gewucherten Schwanzdarmrudimentes nicht ausschliessen können.

Einen anderen Mutterboden, auf den die Geschwulst zurückführbar wäre, weiss der Vortragende nicht anzugeben.“

Die Annahme Bonnet's, dass in meiner Beobachtung die eigenartige Missbildung aus dem Reste des Schwanzdarmes (dem erweiterten und sich nicht völlig zurückgebildet habenden Canalis neurentericus) hervorgegangen sei, findet in interessanten experimentell von Kollmann<sup>1)</sup> festgestellten Thatsachen der Entwicklungsgeschichte, eine Stütze.

1) Ueber Spina bifida und canalis neurentericus. Verhandl. der anatom. Gesellschaft in Göttingen. 1893. Seite 134. (Vergl. auch die dort citirte Litteratur.)

Kollmann war es gelungen bei der Brüütung von Hühner- und Enteneiern durch Ueberhitzung ( $39^{\circ}$ — $41^{\circ}$ ) abnorme Erweiterung und Offenbleiben des Canalis neuretericus zu erzielen. Die Abbildungen Kollmann's (l. c.) zeigen auf das deutlichste Erweiterungen des Canalis neuretericus einhergehend mit mannigfachen Abnormalitäten im Schluss der Medullarrinne, die er mit der Entstehung der Spina bifida in ursächlichen Zusammenhang bringt. Von besonderem Interesse für unseren Fall sind ferner die von Kollmann citirten experimentellen Befunde von Oellicher, Richter und Hertwig, die durch Einwirkung verschiedener Schädlichkeiten, Verdoppelungen des Rückenmarks und der Chorda, selbst vielfache Theilungen des Medullarrohres erzielten.

Auf die nahen Beziehungen dieser Spaltungen des Medullarrohres zur Spina bifida weist Kollmann besonders hin und erwähnt, dass, soviel ihm bekannt sei, beim Menschen bisher nur Zweitheilungen beobachtet seien. Die in unserer Beobachtung nachgewiesene Diastematomyelie mit zwei völlig getrennt verlaufenden Centralcanälen (allerdings ohne jede Andeutung einer Spina bifida), gewinnt in Verbindung mit diesen experimentellen Befunden eine besondere Bedeutung, wenn wir sie im Lichte der Bonnet'schen Erklärung betrachten. Wir finden in unserem Falle beim erwachsenen Menschen Veränderungen, die mit den bei Thierembryonen erzeugten Missbildungen wohl Berührungspunkte besitzen, und auf jeden Fall durch diese Befunde unserem Verständniss näher gebracht werden. Zur Vergleichung mit unserer Beobachtung regt ferner ein merkwürdiger Befund Kollmann's an (l. c.), der in der Verlängerung des sich theilenden Rückenmarks eines menschlichen Fötus mit Spina bifida zwei eigenartige Gebilde fand, die er wegen „ihrer überraschenden Aehnlichkeit mit Dünndarmschlingen“ zuerst als fötale Darmschlingen anzusprechen geneigt war, die bei einem in einer sehr frühen Entwicklungsperiode pathologisch erweiterten Canalis neuretericus und Offenbleiben der medianen Spalte vielleicht hindurch geschlüpft und später beim Wachsen des Duralsackes abgeschnürt seien. Als weitere Untersuchungen ergaben, dass jede Schlinge die unzweifelhafte directe Fortsetzung einer Rückenmarkshälfte sei, liess Kollmann seine ursprüngliche Ansicht fallen und fasste die fraglichen Gebilde als „seltsam veränderte Hälften des Medullarrohres auf“.

Auffallend bleibt der Befund eines Lumens und das Fehlen von Nervengewebe in diesen darmähnlichen Gebilden, deren mikroskopischer Bau dem eines pathologisch veränderten Darmrohres nicht zu widersprechen schien.

Eine gewisse Aehnlichkeit in Configuration und Bau dieser Gebilde

mit unserer Cyste, die ja auch, wenn nicht die genaue mikroskopische Untersuchung von Serienschnitten den wahren Verhalt aufgeklärt hätte, als directe Fortsetzung einer Rückenmarkshälfte erschienen wäre, scheint mir nicht ohne Weiteres von der Hand zu weisen zu sein, so dass ich an dieser Stelle die beiden ungewöhnlichen, schwer zu deutenden Befunde neben einander stellen zu dürfen glaubte.

Leider konnte in dem Kollmann'schen Falle aus äusseren Gründen die Stelle, an der sich das fötale Rückenmark in die zwei seltsamen Gebilde theilte, mikroskopisch nicht untersucht werden; die Annahme einer Zweitteilung des Rückenmarks basirte nur auf dem makroskopischen Befund, der aber durch den Nachweis von Nervenwurzeln, die den beiden fraglichen Gebilden zu entstammen schienen, wesentlich gestützt wurde.

---

Nachdem zuerst von Marchand und von v. Recklingshausen auf die Möglichkeit der Bedeutung eines *Canalis neureentericus* für die Entstehung der *Spina bifida* hingewiesen worden ist, scheinen seitdem nur von vereinzelten Beobachtern<sup>1)</sup>, die durch das Bestehen eines postanalen Darmabschnitts (und *Canalis neureentericus*) auch beim menschlichen Fötus (Graf Spee) geschaffenen Bedingungen, für die Deutung pathologischer Befunde herangezogen worden zu sein.

Middeldorf<sup>2)</sup> wirft bei der Schilderung eines eigenartigen darmhaltigen Tumors der Steissbeingegend die Frage auf, ob dieser Tumor nicht als persistirender postanaler Darmabschnitt zu deuten sei? Ohne ein sicheres Urtheil über diese Entstehungsweise der Missbildung abzugeben, hält Middeldorf schon die theoretische Erwägung, welche eine Reihe angeborener Sacralgeschwülste durch Persistiren einer sicher vorhandenen fötalen Bildung zu erklären sucht, für nützlich, da man bisher genöthigt gewesen sei, diese Geschwülste auf rudimentäre Doppelbildungen zurückzuführen, für deren Zustandekommen eine Erklärung zur Zeit noch ausstehe. Auch Veraguth<sup>3)</sup> erörtert bei der Beschreibung einer menschlichen Missbildung mit Verlagerung der Körperhöhlenorgane, insbesondere des Darms in den Wirbelcanal, die Frage, ob nicht in der normalen Entwicklungsgeschichte Geschehnisse sich ab-

---

1) Die betreffenden Angaben finden sich in der Litteratur der verschiedensten Specialgebiete der Medicin so vereinzelt und zerstreut vor, dass ich um Nachsicht bitte, wenn mir diesbezügliche Mittheilungen entgangen sein sollten.

2) Zur Kenntniss der angeborenen Sacralgeschwülste. Virchow's Archiv. Bd. 101. S. 37.

3) Ueber niedere differenzirte Missbildungen des Centralnervensystems. Habilitationsschrift. Zürich 1901.

spielten, als deren karrierte Nachahmung dieses Hineinwachsen des Darmes in die Wirbelrinne aufgefasst werden müsste? Er weist auf die Möglichkeit hin, dass ein Offenbleiben des Canalis neurentericus eine Rolle bei der Genese der Ectopie des Darmes in der Wirbelrinne gespielt haben möge, zumal die Ergebnisse der teratologischen Experimente Kollmann's Analoga für diese Erscheinung geliefert hätten. Veraguth meint jedoch, dass in seiner Beobachtung kein zwingender Grund vorläge, an ein Offenbleiben des Canalis neurentericus zu denken, „denn derselbe sei die am caudalen Ende des Medullarrohres . . . gelagerte Communication zwischen Nerven und Darmrohr; ein Zusammenhang mit diesem normalen Vorgange möge daher bei Fällen von Spina bifida am caudalen Ende der Wirbelsäule nahe liegen — in seinem Falle sei das frontale Ende der Wirbelsäule die Durchtrittsstelle des Darms gewesen“.

Muscattello<sup>1)</sup> beschreibt einen höchst merkwürdigen Fall einer menschlichen Missgeburt, bei der das Darmlumen einer verlagerten Schlinge direct in den Centralcanal überging. Dieser Autor weist in seiner Arbeit ausdrücklich auf die Befunde des Grafen Spee hin, durch welche die Annahme Marchand's und v. Recklinghausen's glänzend gerechtfertigt sei, nach welcher die abnormalen Communicationen zwischen dem Darmrohr und dem Ependymcanal in seinem caudalen Abschnitt, ebenso wie die Spina bifida sacralis, auf dem partiellen oder totalen Bestehen jenes Canals beruhen.

„Auf das häufige Vorkommen von monogerminalen teratoiden Mischgeschwülsten der Kreuzbeinregion, welche nicht durch Implantation einer zweiten Frucht, sondern durch Wucherung gewisser Theile an der Schwanzspitze des Embryo bedingt sind“, weist Tillmann's<sup>2)</sup> ausdrücklich hin. „Es können sich hier Geschwülste aus dem dicht bei einander liegenden Resten des Medullarrohres, der Chorda, des Darms (Schwanzdarmes), aus Muskelbindegewebe und Scelettanlage bilden . . . Nervöse Wucherungen und die Ausbildung von Flimmerepithelycysten entstehen besonders aus Resten des Medullarrohres bzw. des Centralcanals, sie bilden gleichsam den Uebergang zu den sacralen Meningocelen. Drüsenschlauchähnliche Bildungen entstehen vom Schwanzdarm, epithiale von Chorda, Darm- und Medullarresten, Muskelfasern können sich aus dem im Caudalstück des Embryo befindlichen Ursegmente bilden u. s. w.“

1) Arch. f. klin. Chirurgie. Bd. 47.

2) Zur Entstehung der angeborenen Sacraltumoren mit besonderer Berücksichtigung der Spina bifida cystica. Deutsche med. Wochenschr. 1904. No. 17. S. 629 (mit ausführlicher Litteraturangabe).

In jüngster Zeit hat Ribbert<sup>1)</sup> merkwürdige Epitheleysten zwischen Steissbein und Rectum bei einem Fötus beschrieben. Die Anfüllung einer dieser Cysten mit reichlichem Schleim, die Auskleidung derselben mit einschichtigen schleimbildenden Cylinderepithelzellen, welche an mehreren Orten wieder drüsähnliche Figuren mit kleinem Lumen bildeten oder auch wohl in Gestalt kleiner Kreisabschnitte zusammenlagen, die Sprossen- und Divertikelbildungen, die Umhüllung dieser Complexe durch Bindegewebe und glatte Muskulatur, erinnert an die Structurverhältnisse der Cystenwand in meiner Beobachtung. Ribbert dachte auch zuerst an eine Ableitung dieser Cystenbildungen vom Schwanzdarm, liess diese Ansicht dann wegen der Lage der Cysten aus anatomischen Gründen fallen, ist aber jetzt besonders durch die Ausführungen R. Meyer's bestimmt, zu seiner ursprünglichen Annahme zurückgekehrt, wie ich dem Ribbert'schen Referate der Arbeit Meyer's und mündlichen Mittheilungen Ribbert's entnehme.

Die Arbeit R. Meyer's<sup>2)</sup> ist für die uns beschäftigenden Fragen von hervorragender Bedeutung. Meyer basirt seine Ausführungen auf die für die Kenntniß des menschlichen Schwanzendes wichtigen Arbeiten von Keibel<sup>3)</sup> und von Ungar-Brugsch<sup>4)</sup>, welch' letztere besonders die abnorme Persistenz von Theilen des caudalen Spinalkanals (caudalen Rückenmarksrestes, „vestiges coccygiens“) gewürdigt haben. Ob die Verdoppelungen und Mehrfachbildungen des Spinalkanals im unteren Abschnitt eine Bedeutung für die Pathologie des Rückenmarks besitzen, lässt Meyer dahingestellt, er erinnert aber daran, „dass solche überzählige Lumina eventuell oben und unten verschlossen, durch Secret dilatirt werden, also zur Höhlenbildung Anlass geben könnten.“

Am eingehendsten beschäftigt sich Meyer mit dem für die Pathologie des menschlichen Schwanzendes wichtigsten Thema, der Frage nach der Persistenz des neurenterischen Stranges und des Schwanzdarmes, deren präzise Abgrenzung von einander nicht möglich sei. Auf Grund entwickelungsgeschichtlicher Thatsachen und eigener interessanter Befunde kommt er zu dem Schluss, dass die eigenartigen von Ribbert beschriebenen Cysten mit grosser Wahrscheinlichkeit als ge-

1) Virchow's Archiv. 178. Bd. 1904. S. 60.

2) Ueber einige Abnormitäten am Schwanzende des menschlichen Fötus. (Verdoppelungen des Spinalkanals, Ueberreste der Chorda, des caudalen Spinalkanals, des neurenterischen Stranges und des Schwanzdarmes, sowie über Mastdarmdrüsen.) Virchow's Arch. Bd. 180. H. 2. 1905. S. 334.

3) Arch. f. Anat. u. Phys. Anat. Abt. 1891 und Anat. Anz. 1891.

4) Arch. f. Anat. u. Entw. 1903. S. 61.

wucherte Reste des Schwanzdarmes und des neurenterischen Stranges aufzufassen seien.

Was die Häufigkeit derartiger am unteren Stammesende zur Beobachtung kommender Abnormitäten betrifft, so ist von Thaler<sup>1)</sup> vor Kurzem die auffallende Thatsache festgestellt worden, dass unter acht makroskopisch normal gebildeten menschlichen Föten nicht weniger als dreimal in den feineren Texturverhältnissen ihrer Steissgegend anormale Verhältnisse nachgewiesen werden konnten. Die Grundlage dieser Befunde muss nach Thaler „in dem für fast alle Componenten des unteren Stammendes in Betracht kommenden biologischen Phänomen der Variationsfähigkeit der im Organismus auftretenden, in Rückbildung begriffenen Organe zu suchen sein. Zunächst sind diese Erscheinungen wohl reine Hemmungsformen und auf Bildungen atavistischen Charakters zu beziehen. Es lässt sich aber auch ein ursächlicher Zusammenhang mit Bildungen anderer Art feststellen, wenn wir erwägen, dass gerade abnorme Variationen leicht Störungen im Zusammenschlusse embryonaler Componenten bedingen und dadurch zur Verlagerung von Gewebsteilen führen können.“

Stellen wir den in der Literatur niedergelegten Fällen, in denen wahrscheinlich vom Canalis neuretericus oder dem Schwanzdarm ausgehende Entwicklungsstörungen die Grundlage für spätere Missbildungen abgegeben haben, unsern Befund entgegen, so ergiebt sich, dass wir für denselben ein Analogon nicht finden. Zunächst handelt es sich in den beschriebenen Fällen ausschliesslich um fötale Zustände oder um in früher postembryonaler Zeit nachgewiesene Störungen, während unsere Beobachtung eine ausgewachsene, sonst ganz normal entwickelte Person betrifft, die, was besonders im Gegensatz zu den anderen Fällen hervorgehoben werden muss, keine Andeutung einer Spina bifida oder Spina bifida occulta zeigte. Dann ist unser Befund einer Cyste von dem geschilderten histologischen Bau, die sich gleichsam aus der hinteren Schliessungslinie des Rückenmarks heraus entwickelt, mit Bündeln glatter Muskulatur in der hinteren Fissur desselben im innigsten Zusammenhang steht, ein durchaus eigenartiger, sodass wir von weiteren Vergleichen und Gegenüberstellungen unseres Befundes mit den in der Literatur niedergelegten Fällen absehen dürfen.

Der Befund einer Diastematomyelie im sacralen Theil des Rückenmarkes neben den mit grosser Wahrscheinlichkeit auf den Schwanz-

1) Atypische Verhältnisse in der Steissgegend menschlicher Föten und eines Neugeborenen (mit Litteratur-Verzeichniss). Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. LXXIX.

darm resp. *Canalis neuretericus* zurückzuführenden Veränderungen unseres Falles, findet in experimentellen Thatsachen, auf die wir hingewiesen haben, ein interessantes Analogon, ohne dass es gestattet wäre, die in der Entwicklung von Thierembryonen hervorgerufenen Störungen ohne Weiteres auf die Verhältnisse beim Menschen zu übertragen.

Unsere Beobachtung von Diastematomyelie schliesst sich den wenigen einwandsfreien Beobachtungen von Doppelbildungen des Rückenmarkes an, die von Ziehen<sup>1)</sup>, v. Monakow<sup>2)</sup>, Petrén<sup>3)</sup> u. A. zusammengestellt worden sind. Der Umstand, dass sich in unserer Beobachtung die Entstehung der Diastematomyelie auf Serienschnitten verfolgen liess, dass sich nach ihrer Vollendung die Verhältnisse der partiellen Verdoppelung der grauen Substanz in regelmässigster und schönster Weise auf Serienschnitten weiter zeigten und controliren liessen (vergl. die Abbildungen), lässt ein Kunstprodukt im Sinne van Gieson's mit Bestimmtheit ausschliessen. Zingerle<sup>4)</sup> hat gezeigt, dass sich bei diesen anscheinend so regellosen Verbildungen, wie sie die Verdoppelungen des Rückenmarkes darbieten, doch gewisse Regelmässigkeiten nachweisen lassen, die im Wesentlichen durch die Lage der Centralkanäle bedingt sind. „Wir können“, führt Zingerle aus, „in der atypischen Entwicklung des Centralkanals das ursprüngliche und wesentliche Moment erblicken, welches erst secundär die übrigen Verbildungen der grauen Substanz und der Hinterhörner nach sich zieht.“ Auch in unserem Fall ist offenbar die Verdoppelung des Centralkanals der die übrigen Veränderungen des Rückenmarkquerschnitts beherrschende Factor. Besonders bemerkenswert ist der Umstand, dass sich in unserer Beobachtung Diastematomyelie bei völlig intakter Haut, Wirbelsäule und Rückenmarkshäuten fand, die ja in der überwiegenden Mehrzahl der Beobachtungen ganzer oder partieller Verdoppelung des Rückenmarkes Spaltbildungen erkennen lassen.

Neben den geschilderten, auf entwicklungsgeschichtlichen Störungen beruhenden Veränderungen finden sich in unserer Beobachtung

1) Nervensystem. I. Theil. 1. Abschnitt. S. 57.

2) Ergebnisse der allgemeinen Pathologie und pathologischen Anatomie von Lubarsch u. Ostertag. VI. Jahrgang. S. 530.

3) Handbuch der pathol. Anatomie des Nervensystems. S. 828 u. f. Die Entwickelungsanomalien des Rückenmarks.

4) Die Störungen der Anlage des Centralnervensystems auf Grundlage der Untersuchung von Gehirn-Rückenmarksmissbildungen. Archiv f. Entwickelungsgeschichte der Organismen, herausgegeben von W. Roux. Bd. XIV. H. 1. u 2.

deutliche pathologische Veränderungen, die wohl zum Theil durch erstere mitbedingt sind. So fanden wir in den Hintersträngen des Rückenmarks, am ausgesprochensten in der Randzone, da, wo sich der eigenartige zapfenförmige Fortsatz des Rückenmarks in die geschwulstartige Bildung erstreckt, unregelmässige fleckige Degeneration. Der Druck, den die Geschwulst hier auf das Rückenmark ausgeübt hat, kommt wahrscheinlich wesentlich für die Entstehung dieser Degeneration in Betracht.

Sehr auffallend ist ferner in der Umgebung der degenerirten Parthien der grosse Reichthum an ausserordentlich gewucherten und stark erweiterten Gefässen, welche mächtige Schlingen mit verdickten Wandungen darstellen. Dass zwischen diesen alten Gefässveränderungen und den acuteren Zerfallserscheinungen in den Hintersträngen des Rückenmarks Beziehungen bestehen, ist nicht sicher nachweisbar, aber wohl möglich. Dagegen sind die schweren Degenerationen in den in die geschwulstartige Bildung ausstrahlenden, von den Gefässschlingen gleichsam zerklüfteten Zapfen, wohl sicher auf diese Gefässveränderungen zurückzuführen. Besonders von Petrén (l. c.) ist darauf hingewiesen worden, dass bei Missbildungen des Rückenmarks irgend ein ursächlicher Zusammenhang zwischen der gesteigerten Entwicklung der Gefässse und der mangelhaften Wachstumsenergie der nervösen Elemente bestehen müsse. Die grosse Bedeutung, welche ganz allgemein Gefässveränderungen und Blutungen bei den Missbildungen des Centralnervensystems zukommt, ist von den verschiedensten Autoren von (v. Recklinghausen, Petrén, v. Monakow, Zingerle, Veraguth, H. Gudden u. A.) betont worden. Veraguth (l. c.) hält Wucherungen von Blutgefässen und parenchymatöse Blutungen in das Gewebe der nervösen Anlagen bei diesen Missbildungen für eine constante Erscheinung und macht ebenso wie Petrén darauf aufmerksam, dass die Grösse und Menge der Blutungen von oben nach unten zu abnimmt. Auch wir finden neben Gefässveränderungen, aber auch unabhängig von solchen, Blutungen an verschiedenen Stellen der grauen Substanz des Rückenmarks, in den Höhen, wo dieses mit der Geschwulst und Cystenbildung in einem Zusammenhang steht, und zwar zahlreicher und umfangreicher an den höheren Parthien des Rückenmarks, als an den caudalen Abschnitten desselben. Es handelt sich in unserem Fall ausschliesslich um frische Blutungen, so dass eine Beziehung derselben zu früher embryonalen Störungen ausgeschlossen ist. Ueber die Entstehung dieser Blutungen, soweit sie sich nicht in der Umgebung veränderter Gefässse finden, ist Sichereres nicht auszusagen. Sie sind zu umfangreich und haben auch zu deutliche Zerstörungen und Zerklüftungen des Gewebes hervor-

gebracht, als dass sie erst in der Agone entstanden sein sollten. Was das zeitliche Einsetzen der Blutungen betrifft, ist es wahrscheinlich, dass sie während des Verlaufes der Psychose in der letzten Lebenszeit der Patientin entstanden sind. Für diese Auffassung spricht vor allem der Verlauf der Krankheit, das plötzliche Einsetzen und rapide Fortschreiten von schwerstem Decubitus in den letzten Wochen des Lebens, für den sich klinisch eine Ursache nicht auffinden liess. Nach den anatomischen Befunden kann es nicht zweifelhaft sein, dass wir in den Haemorrhagien der grauen Substanz, sowie in den acuten Zerfallserscheinungen der Hinterstränge, Veränderungen, die sich im untern Lenden- und im Sacralmark fanden, die Ursache für den schweren und ungewöhnlichen Krankheitsverlauf zu suchen haben.

Es hat demnach die anatomische Untersuchung in dem vorliegenden Falle uns nicht nur das Vorhandensein einer sehr eigenartigen Missbildung am Rückenmark kennen gelehrt, sie hat auch gezeigt, dass dieses missgebildete Rückenmark Sitz pathologischer Veränderungen geworden war, die das rapide Zugrundegehen der Patientin herbeigeführt haben.

### Erklärung der Abbildungen (Tafel X, XI, XII und XIII).

Taf. X. Fig. 1. Rückenmark und Cyste ( $1\frac{1}{2}$  der natürlichen Grösse).

Taf. XII. Fig. 2. Auftreten von zahlreichen Bündeln glatter Muskelfasern M in der hinteren Fissur des Rückenmarks. Unteres Lendenmark, Färbung Pal., schwache Vergrösserung.

Taf. XII. Fig. 3. Beginn der geschwulstartigen Bildung g an der dorsalen Fläche des Rückenmarks. Dieselbe steht mit den in der hinteren Fissur gelegenen Bündeln glatter Muskelfasern in innigem Zusammenhang. Unteres Lendenmark, Färbung Pal., schwache Vergrösserung.

Taf. XII. Fig. 4. Die geschwulstartige Bildung g hat an Umfang zugenommen. Links besteht inniger Zusammenhang mit dem Gebiet des linken Hinterstranges. Einstrahlung der Nervenbündel desselben in die Geschwulst. Unteres Lendenmark. Färbung Pal. schwache Vergrösserung.

Taf. XII. Fig. 5. Die geschwulstartige Bildung g stellt eine mächtige halbkugelige Vorwölbung an der dorsalen Rückenmarksseite dar. Beginn des Sacralmarks.

Taf. XIII. Fig. 6. Erstes Auftreten eines Lumens (L) in der geschwulstartigen Bildung (g).

Taf. XIII. Fig. 7. Das Lumen hat sich wesentlich vergrössert, bildet den Hohlraum einer Cyste (C), deren Wandung von der geschwulstartigen Bildung dargestellt wird. Die Cystenwandung ist selbstständig geworden, hängt nicht mehr mit dem Hinterstranggebiet des Rückenmarks zusammen. Beginnende Diastematomyelie. Auftreten eines zweiten Centralcanals K II, der ganz getrennt von dem ursprünglichen in einem Vorderhorn liegt.

Taf. XIII. Fig. 8. Cystenlumen (C) vergrössert, Cyste getrennt vom Rückenmark liegend. Diastematomyelie weiter vorgeschritten. K II zweiter Centralcanal.

Taf. XIII. Fig. 9 u. 10. Cyste (C) in ihrer grössten Ausdehnung. Diastematomyelie ausgebildet. Drittes Hinterhorn mit seiner Substantia gelatinosa deutlich hervortretend. K II zweiter Centralcanal.

Taf. XIII. Fig. 9a gibt dasselbe Bild wie Fig. 9 bei stärkerer Vergrösserung wieder. Die Verhältnisse der Diastematomyelie sind deutlich erkennbar.

Taf. XIII. Fig. 11. Schnitt aus dem Conus terminalis; Rückenmark (R. M.) und die kleiner gewordene Cyste (C) liegen weit auseinander durch Nervenbündel der Cauda equina getrennt.

Taf. X. Fig. 12. Die auf Fig. 2 nach einem Pal-Präparat dargestellten, in der hinteren Fissur des Rückenmarks auftretenden Bündel glatter Muskelfasern (M) bei stärkerer Vergrösserung. Rarefieirung der neben der hinteren Fissur verlaufenden Nervenfasern durch die eingelagerten Muskelbündel.

Taf. X. Fig. 13. Bündel glatter Muskelfasern aus der hinteren Fissur des Rückenmarks. Die Zusammensetzung der grösseren Bündel (M) aus kleinen Bündeln ( $M_1$ ,  $M_2$  u. s. w.), in denen die quergetroffenen Muskelfasern dicht bei einander liegen, tritt deutlich hervor. Das umhüllende Bindegewebe hebt sich durch die Färbung scharf von dem Gliasum ab, der die Gebilde von dem umgebenden Nervengewebe der Hinterstränge trennt. In jedem der grossen Bündel findet sich ein Gefäss. Färbung van Gieson. Zeiss Oc. 4 Obj. D.

Taf. X. Fig. 14. Aus Bindegewebslamellen zusammengesetzte Bündel, in denen die Muskelfasern völlig durch Bindegewebe verdrängt sind. Stark ausgebildeter umgebender Gliasum. Färbung van Gieson. Zeiss Obj. D. Oc. 4.

Taf. X. Fig. 15. Ausstrahlung von Zapfen von Nervengewebe aus dem Gebiet des Hinterstranges in die geschwulstartige Bildung an der hinteren Fläche des R. M. R. M. = degenerirter peripherischer Saum des Rückenmarks. Z. = Zapfen degenerirten Nervengewebes, M. = quergetroffene Bündel glatter Muskelfasern, Gf. = mächtige Gefässschlingen mit verdickten Wandungen. Färbung Weigert. Obj. AA Oc. 2.

Taf. X. Fig. 16. Querschnitt durch die Cystenwandung. Ep. = Besatz von Cylinderepithel, B. = Bindegewebszüge, M. l. = Züge glatter Muskulatur längs getroffen, M. q. = Züge glatter Muskulatur quer getroffen. In den die Cystenwandung aussen umziehenden Bindegewebszügen zahlreiche prall gefüllte Blutgefässer (Bg.), F. = Fettgewebe. Färbung van Gieson. Oc. 4 Obj. AA (Zeiss).

Taf. XI. Fig. 17. Zahlreiche von Cylinderepithel ausgekleidete Lumina dicht beieinander liegend oder durch mächtige Kernanhäufungen getrennt in der bindegewebigen subepithelialen Schicht der Cystenwandung liegend. Hartnack Oc. 3 Obj. 7. Färbung van Gieson.

Taf. XI. Fig. 18. Quergetroffene Bündel glatter Muskelfasern aus der Cystenwandung. Zeiss-Immers. 20 mm Oc. 4. Färbung van Gieson.

Taf. XI. Fig. 19. Quergetroffene Nervenbündel (N. B.) aus der Cystenwandung zwischen quergetroffenen Bündeln glatter Muskelfasern (M. B.) liegend. Oc. 3 Obj. 7. Hartnack, Färbung, Pal.

Taf. XI. Fig. 20. Gliaanhäufungen um den Centralcanal aus dem Conus terminalis des Rückenmarks. In der Umgebung zahlreiche Blutgefäße mit verdickten Wandungen (B. g.). Zeiss Obj. A Oc. III. Färbung van Gieson.

---

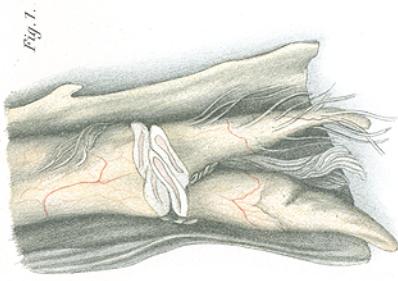


Fig. 1.

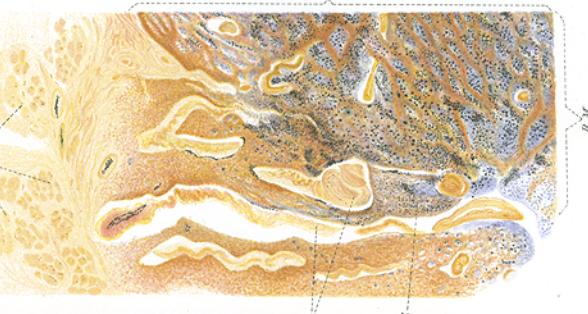
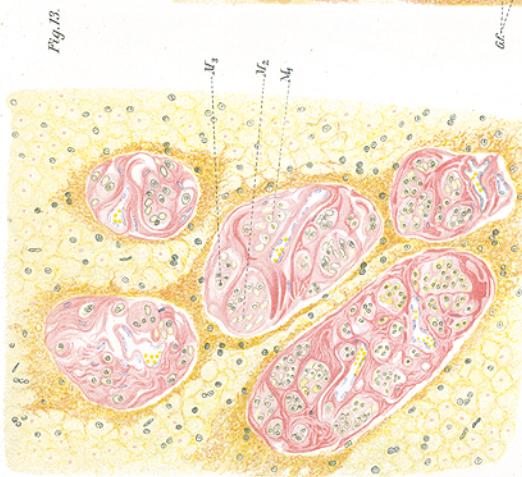


Fig. 13.

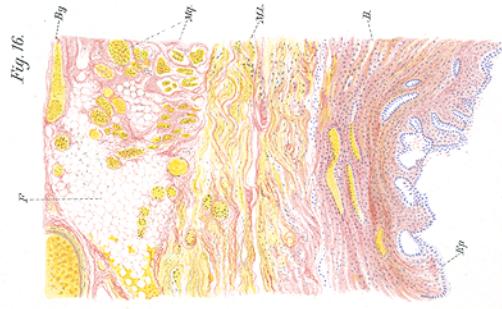


Fig. 77.

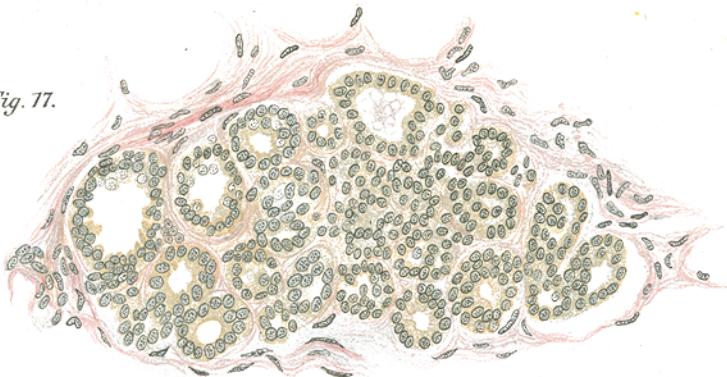


Fig. 19.

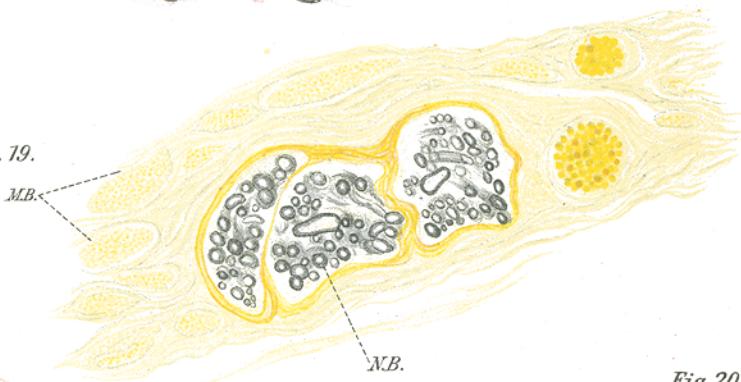


Fig. 20.

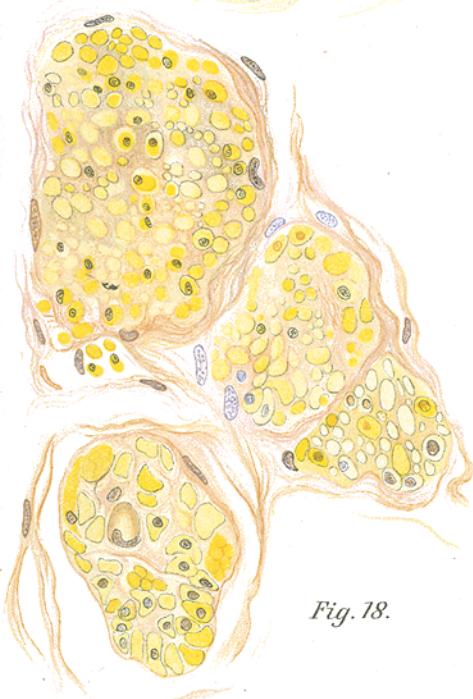


Fig. 18.

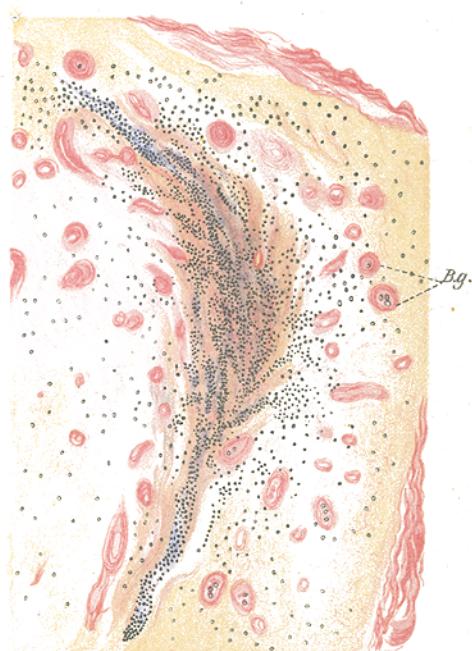


Fig. 2

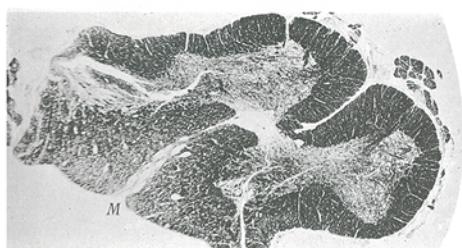


Fig. 3



Fig. 4

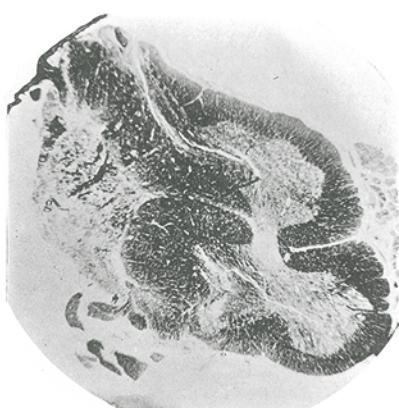


Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9

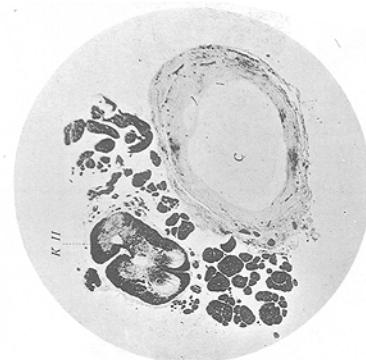


Fig. 9 a



Fig. 10

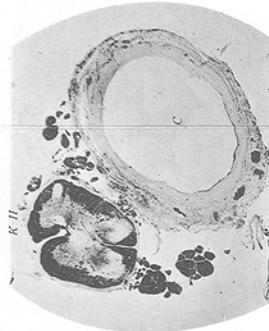


Fig. 11

