

plantations following total hypophysectomy in the canine. Quaterly journal of experimental physiology 1909, vol. II, p. 289. — Fischer, B., Hypophysis und Adipositas hypogenitalis. Frankf. Zschr. f. Path. 1912, Bd. 11, S. 145. — Foges und Hofstätter, Über Pituitrinwirkung bei post partum Blutungen. Arch. f. Gynäk. u. Geburtsh. 1910, Bd. 34, H. 46, S. 1501. — von Frankl-Hochwart u. Fröhlich, Zur Kenntnis der Wirkung des Hypophysins auf das sympathische und autonome Nervensystem. Wien. klin. Wschr. 1909 H. 27, S. 982. — Herring, The histological appearances of the mammalian pituitary body. Quarterly journal of experimental physiology. 1908, vol. I, p. 121. — Hofbauer, Pituitrin und Digitalis in der geburtshilflichen Praxis. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäk. 1911, Bd. 34 S. 283. — Derselbe, Hypophysenextrakt als Wehenmittel. Arch. f. Gynäk. u. Geburtsh. 1911, Bd. 35, H. 4, S. 137. — Holthusen, Über den histologischen Nachweis verschiedener Fettarten usw. Ziegl. Beitr. 1910, Bd. 49, S. 595. — Jakobi, Über die Beziehungen der Blutdrüsen zu den Lymphräumen mit besonderer Berücksichtigung der Hypophysis und der Gehirnv ventrikel als Teil des Wärmeregulationsapparates. Therap. Monatshefte 1911, Bd. 25. Mai. — Kawamura, Die Cholesterinesterverfettung. G. Fischer, Jena 1911. — Kecher, Wehenmittel in alter und neuer Zeit mit besonderer Berücksichtigung des Hypophysenextrakts. I.-D. Berlin 1912. — Klotz, Über die therapeutische Anwendung von Pituitrin (Hypophysenextrakt, mit besonderer Berücksichtigung seiner blutdrucksteigernden Komponente.) Münch. Med. Wschr. 1911, Bd. 58, H. 21, S. 1119. — Derselbe, Pituitrintherapie bei Peritonitis. Münch. Med. Wschr. 1912, Bd. 59, H. 38, S. 2047. — Kraus, Die Lipoidsubstanzen der menschlichen Hypophyse und ihre Beziehungen zur Sekretion. Zieglers Beitr. 1912, Bd. 54, H. 3, S. 520. — Morowsky, Die Durchtrennung des Hypophysenstiels beim Affen. Ztschr. f. d. ges. Neurol. u. Psych. 1911, Bd. 7, H. 2, S. 207. — Pankow, Über Wirkungen des Pituitrins auf Kreislauf und Atmung. Pflügers Arch. 1912, Bd. 147, S. 89. — Studzinsky, Über die den Blutdruck herabsetzende Wirkung der Nebennieren. Arch. f. Path. u. Pharmakol. 1911, Bd. 65, S. 155. — von Willebrand, Om behandlingar af cirkulationsrubningar vid Difteri med pituitrin. Finska läkaresällskapets handlingar 1912, Bd. 54, S. 776. Zit. nach Ztbl. f. d. ges. inn. Med. 1912, Bd. 3, S. 132.

## IX.

### Über nachträgliche Überhäutung von Myelomeningozelen.

(Aus dem Pathologischen Institut zu Marburg.)

Von

Dr. M. R. Bonsmann,

bisherigem 2. Assistenten am Institut, jetzigem Assistenten an der medizinischen Klinik des Augustahospitals in Köln.

(Hierzu 3 Skizzen im Text.)

Unter den drei Formen der Spina bifida, der Meningozele, der Myelomeningozele und der Myelozystozele sind die beiden letztgenannten die wichtigsten. Sie dokumentieren sich in der Regel durch eine zystische Geschwulst, die meist im Bereich der Lendenwirbelsäule liegt. Während es sich nun bei der Myelomeningozele darum handelt, daß bei einer Rhachischisis ein Hydrops der Meningen besteht und das Rückenmark in den entstandenen Sack herausgezogen ist, tritt bei der Myelozystozele aus der Wirbelspalte Rückenmark deshalb hervor, weil der Zentralkanal zystisch erweitert ist. Daraus erklärt sich ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal für diese beiden Mißbildungen: bei der Myelomeningozele ziehen Nerven durch den Sack, bei der Myelozystozele ist das nie der Fall. v. Recklinghausen sieht nun als weiteres Charakteristikum für erstere Störung im Verschluß

der Wirbelsäule, die ja eine Persistenz der Medullarplatte zur Ursache hat, die Ausbildung einer sogenannten Area medullo-vasculosa an, d. h. einer durch Gefäßneubildung veränderten, frei zutage liegenden ausgebreiteten Rückenmarksplatte. In den seitlichen Teilen liegt auch Pia bloß und v. Recklinghausen überläßt es weiteren Untersuchungen zu entscheiden, ob dieses Piagewebe dermatisiert werden könne, während er eine Überhäutung der medullovasculösen Substanz für nicht wahrscheinlich hält.

Die französischen Forscher Tourneux und Martin untersuchten acht Fälle von Myelomeningozele, ohne einmal eine Area nachweisen zu können. Sie nehmen deshalb an, daß eine nicht überhäutete Medullarplatte der seltenere Modus sei. Später hat Neumann einen Fall von Myelomeningozele mit völlig normaler Haut über der ganzen Zyste untersucht und auch er vertritt die Ansicht, daß es sich hier um eine häufige Form der Spina bifida handelt. Marchand gibt zwar eine Überhäutung zu, sieht aber eine unbedeckte Area medullo-vasculosa als den Typus an. Diese Anschauung wird auch in mehreren neueren Lehrbüchern vertreten, so von Schwalbe in Aschoffs Lehrbuch, von Riedinger in dem Lehrbuch der Chirurgie von Wullstein und Wils. — In Schwalbes Morphologie der Mißbildungen behandelt Ernst die Myelomeningozele subcutanea in einer Anmerkung. Er meint, daß vor Neumann viele Autoren diesen Zustand bereits vor Augen gehabt hätten. Kermanner dagegen ist der Ansicht, daß die Kuppe der Sackwand bei Myelomeningozele — von ihm auch Myelozele genannt — stets von einer Area eingenommen sei. Er hält den Fall Neumanns für eine Myelozystomeningozele, deren ventraler Teil geplatzt ist. Nicht recht verständlich aber erscheint die Forderung, daß bei der subkutanen Myelomeningozele ein geschlossener Zentralkanal zu erwarten ist. Die Epidermisierung einer nicht zum Rohr geschlossenen Medullarplatte läßt doch zunächst lediglich eine einfache Schicht von Zylinderepithel auf der Dorsalfäche der Rückenmarkssubstanz erwarten.

Frühere Beobachtungen, die vor der Arbeit Neumanns, insbesondere aber auch vor der Entwicklung der Lehre von der Area medullo-vasculosa durch von Recklinghausen gemacht worden sind, zu unsern Fällen von subkutaner Myelomeningozele zu rechnen, stößt auf große Schwierigkeiten. So scheint es sich bei dem in Virchows Geschwulstwerk abgebildeten Fall nicht um Persistenz einer Rückenmarksplatte, sondern lediglich darum zu handeln, daß das letzte Ende der Medulla spinalis aus dem Wirbelkanal herausgehoben ist. Dies dürfte aus dem strahlenförmigen Abgang der Nervenwurzeln von der Anheftungsstelle des Rückenmarks an der dorsalen Sackwand hervorgehen. Der von D. Fischer beschriebene Fall 4 sieht unseren Fällen bei erster Betrachtung sehr ähnlich. Diese Myelozystomeningozele stellt aber lediglich eine Schleifenbildung des Rückenmarks im Sack selbst dar. Die Medulla spinalis hat an einer Stelle eine erbsengroße Erweiterung des Zentralkanals und nur an dieser heftet sie sich an die hintere Zystenwand an, während sie im übrigen Teil, so auch mit Conus medullaris und Filum terminale frei im Lumen der erweiterten Meningen liegt.

Außer den Beobachtungen von Tourneux und Martin, die allerdings vor das Erscheinen der Arbeit von Recklinghausen fallen, ist in der Literatur als sichere subkutane Myelomeningozele nur der Fall Neumanns bekannt. Kaufmann führt ihn überhaupt als einzigen an.

Es dürfte deshalb wohl ein Beitrag zu dieser Frage im folgenden einigermaßen gerechtfertigt erscheinen, zumal die Verhältnisse, wie aus unserem Fall 2 hervorgehen dürfte, recht kompliziert liegen können, und da nach Ernst es für die diagnostische Unterscheidung nicht gleichgültig ist, sicher festzustellen, daß eine Hautdecke nicht unter allen Umständen für Myelozystozele und gegen Myelomeningozele spricht.

Von den zu beschreibenden beiden Fällen von Myelomenigozele mit überhäuteter Area stellt der erste den Typus dar: durch das Sacklumen ziehen Nerven, in der dorsalen Sackwand liegt Rückenmarksplatte und darüber — allerdings narbig veränderte — Haut. Der zweite Fall liegt nicht so einfach, doch dürfte wahrscheinlich zu machen sein, daß auch er zu der in Rede stehenden Form der Spina bifida zu rechnen ist.

Fall 1. S.-J. 189/1912.

H. K.,  $\frac{1}{2}$  Jahr alt, sezirt am 18. 11. 12 (Professor M. B. Schmidt). Klinische Diagnose: Spina bifida, Hydrozephalus.

Äußerst mageres Kind, Schädel ungemein groß, größter Umfang 42 cm, größter Längsdurchmesser 16 cm, größter Breitendurchmesser 10 cm, letzterer den Parietalia entsprechend. Im ganzen ist der Schädel dolichocephal gestaltet. Stirn und Hinterhauptsgegend springen weit vor. Die Frontalnaht ist sehr breit und jederseits tief in das Stirnbein einspringend, so daß hier ihre Breite 6 cm beträgt. Die Interparietalnaht ist eng. Die Knochenränder berühren hier einander fast. Die Schädelknochen lassen durch die Haut nirgends Lücken, weiche Stellen oder Buckel fühlen. Am unteren Teil des Rückens erhebt sich ein großer zystischer Tumor, der halbkugelig gestaltet ist. Die Basis ist kreisrund und hat einen Durchmesser von 7 cm. Die Zyste sitzt über dem oberen Teil des Kreuzbeines und dem unteren Teil der Lendenwirbelsäule genau median, ist prall gespannt und von Haut überzogen. Auf dem Gipfel hat die Haut etwas balkig-narbige weiße Beschaffenheit. Diese Stelle reicht etwa 2 cm vom kranialen Sackpol in mittlerer Breite von etwa 2 cm bis etwa 1 cm vom kaudalen Ende, unten flügel förmig auseinandergehend. Auf der Höhe des Sackes, etwas kranial liegt eine linsengroße nekrotische, scharf umschriebene Stelle. Hier ist ein sondierbares Grübchen nicht vorhanden. Hypertrichosis fehlt an der Basis des Sackes. Die Dura ist im oberen Zervikalteil stark aufgetrieben und beim Anschneiden findet sich auf dem Rückenmark eine graue Lage, wohl herabgedrängte Hirnsubstanz, und zwar reicht dieselbe  $2\frac{1}{2}$  cm tief vom Foramen occipitale magnum herab. Das übrige Rückenmark ist von mittlerem Umfang, gut gebildet. Die weichen Häute sind zart und durchscheinend. Beim Einblasen von Luft in den Subduralraum füllt sich der Sack nicht stärker. Ebenso wenig läßt sich an einem Querschnitt in der Mitte des Dorsalmarks eine Erweiterung des Zervikalkanals nachweisen oder vom Zervikalkanale Luft in den Sack einblasen. Die unteren Extremitäten sind normal gebildet.

In den serösen Höhlen ist keine Flüssigkeit; das Herz ist ziemlich klein, ohne Veränderung an Klappen und Septen. Beide Lungen sind lufthaltig, frei von Herden, wohlgebildet. In den Halsorganen und dem Ösophagus bestehen keinerlei Veränderungen. Die Milz ist gering vergrößert, ziemlich derb, blaß. Beide Nebennieren sind von mittlerer Größe, recht dünn, die Rinde ist recht fettarm; in der Fläche sind sie aber keineswegs verkleinert. Beide Nieren haben normale Größe und Form. Im Magen findet sich eine bräunliche Flüssigkeit, nirgends sind aber in der Schleimhaut Defekte. Im Duodenum bestehen keine Veränderungen. Die Leber ist sehr blutreich, in der Größe unverändert. An der Vorderseite der Wirbelsäule läßt sich nicht Besonderes nachweisen.

Das Schädeldach ist sehr dünn und über allen Lappen auf der Höhe der Gyri ganz durchscheinend, aber nirgends außen vorgebuchtet und nirgends durchbrochen. An der Dura mater findet sich nichts Besonderes. Die Hirnwindungen sind stark gewunden, ziemlich platt und trocken. Die Seitenventrikel sind stark erweitert und enthalten jederseits 75 cm klarer Flüssigkeit. Das Ependym ist glatt. Die großen Ganglien zeigen gute Prominenz. Der Hirnmantel ist beträchtlich verdünnt, immerhin durchschnittlich 1 cm dick. Das Gehirn weist keine Herde auf. Der in den Wirbelkanal hereinragende Zapfen geht vom Kleinhirn aus und überragt dieses um etwa  $2\frac{1}{2}$  cm. Er ist mit Pia und Arachnoidea überzogen, durch die eine Zeichnung von Kleinhirngyri hindurchschimmert. Der dorsale Teil ist konvex, der ventrale plattgedrückt, dem Zervikalmark, besonders rechts, dicht anliegend. Nach oben ist der Zapfen vom Kleinhirn nicht abgesetzt:

er geht kontinuierlich über. Lateral besteht eine scharfe Furche zwischen ihm und dem Lobus semilunaris inferior. Das oberste Zervikalmark und die Medulla sind in ganzer Ausdehnung des Zapfens in dorsoventraler Richtung deutlich abgeplattet und verbreitert (bis zu 15 mm). Ventral sind die Pyramiden nicht sicher zu erkennen. Dorsal hat die rechte Rückenmarkshälfte unterhalb der Rautengrube beginnend, eine tiefe Delle von 2 cm Länge, in der der Kleinhirnzapfen liegt. Die Rautengrube selbst ist recht seicht und mißt in der Länge 5 cm, so daß sie in den Wirbelkanal hineinreicht. Die Recessus lateralis sind tief, die Corpora restiformia gut abgegrenzt. Auf dem Durchschnitt durch den Wurm in sagittaler Richtung sieht man einen kontinuierlichen Übergang der Zeichnung des Unterwurms in die des Zapfens. Die Zeichnung des Arbor vitae ist auch in den ventralen Partien des Kleinhirns deutlich.

Der in sagittaler Richtung etwas rechts von der Mittellinie aufgeschnittene Spina bifida-Sack enthält im Zentrum eine reichlich walnußgroße, mit klarer Flüssigkeit gefüllte Höhle, die von zahlreichen zarten bindegewebigen, offenbar der Arachnoidea angehörigen Strängen durchzogen ist. Man erkennt jetzt leicht, daß die Wirbelbogenspalte den fünften Lendenwirbel und das ganze Kreuzbein betrifft.

Die linke Hälfte des Sackes weist folgenden Befund auf. Die Sackwand ist im oberen Teil bis zu 0,5 cm dick, im unteren Teile ist sie sehr dünn und durchscheinend. Etwa 1 cm vom kranialen Pol des Sackes zieht ein bleistiftdicker weißer Strang allseits frei durch das Lumen. Die Ansatzstelle an der dorsalen Sackwand entspricht der oben erwähnten nekrotischen Stelle auf der Höhe der Zyste. Am ventralen Teil dieses Stranges sieht man ein gut injiziertes Gefäß, das nach oben im Wirbelkanal verschwindet, nach unten über die Anheftungsstelle des Rückenmarks an der Cystenwand hinaus an der Innenfläche der hinteren Sackwand bis etwa 2 cm vom kaudalen Ende der Zyste zu verfolgen ist. Es handelt sich hier offenbar um die Arteria spinalis anterior. — Auf dem frei das Lumen durchziehenden Rückenmarksstrang liegen mehrere Nerven. Sie sind von dem das ganze Sacklumen auskleidenden und es in verschiedene Räume abteilende dünnen zarten Gewebe bedeckt. Die Zyste wird vielfach von dünnen weißen Strängen durchquert, die jedenfalls zum Teil wohl Nerven bedeuten. Kranialwärts vom Rückenmarkstrang kommen solche Züge nicht vor. Ungefähr 3 cm oberhalb des kaudalen Sackendes sieht man unter der erwähnten Arterie einen etwa stricknadeldicken Strang ziehen, der dorsal von dem das Sackinnere auskleidenden Gewebe liegt. Er wird von mehreren Nervensträngen überkreuzt, die zum Teil weiter kranial, zum Teil mehr kaudal entspringen als der Strang reicht. Aber auch vom untersten Teil dieses Stranges gehen Nerven aus, die ventral verlaufen. — Die rechte Zystenhälfte verhält sich wie die linke, nur fehlt hier ein Rückenmarksstrang. Im übrigen ist auch hier der obere Sackteil ohne Nerven, während sie im unteren Teile zahlreich in das dünne Gewebe des Sackinnern eingebettet sind.

**Pathologisch-anatomische Diagnose:** Überhäutete Myelomeningozele sacrolumbalis. Starker Hydrocephalus internus. Verlagerung des Unterwurms in den Wirbelkanal. Hochgradige allgemeine Atrophie.

**Mikroskopischer Befund:** Ein Querschnitt durch das Dorsalmark läßt einen nicht erweiterten Zentralkanal mit hohem Zylinderepithel erkennen. Sowohl die Vorder- wie die Seitenhörner enthalten zahlreiche Ganglienzellen, an denen gröbere Veränderungen nicht erkennbar sind. An einzelnen Schnitten erkennt man sehr deutlich die Stilling-Clarkeschen Säulen, die mehrere Ganglienzellen enthalten. Die Pyramidenbahnen haben bereits Markscheiden. Auch sonst sind keine krankhaften Veränderungen, insbesondere keine Spaltbildungen nachzuweisen.

Zur Untersuchung des Myelomeningozelesackes wurde in der linken Hälfte ein Sagittalschnitt parallel zum ersten und etwa 1,5 cm von diesem entfernt bis auf die ventrale Sackwand gelegt und diese mit dünnen Knorpelspannen der Lenden- und Kreuzbeinwirbel entfernt. Auf diese Weise wurde die Spange der Zystenwand, die den Rückenmarksstrang enthält, gewonnen. Vom nicht an der Mißbildung beteiligten Rückenmark wurde zugleich mit diesem Stück soviel entfernt, daß der Übertritt desselben ins Sacklumen zu verfolgen war. Da sich beim Schneiden

infolge der sehr derben Beschaffenheit der äußeren Haut und der Knorpelspangen der Wirbel Schwierigkeiten ergaben, wurde durch einen Vertikalschnitt der Sack nach dem Einbetten in Zelloidin in zwei etwa gleiche Hälften, eine kraniale und eine kaudale zerlegt. Das Steißbein wurde für sich eingebettet und geschnitten. In ihm fand sich keine Rückenmarksubstanz, auch waren keine Nerven nachzuweisen.

Im oberen Sackteil (vgl. Skizze 1) konnte der Rückenmarkspfeiler nie ganz so getroffen werden, daß sein vollständiger Längsschnitt vom noch intakten Wirbelkanal bis zur Anheftung an der dorsalen Sackwand in einen Schnitt kam. Die Verhältnisse mußten also an einer Reihe von Präparaten festgestellt werden. Die Färbung erfolgte teils mit Hämatoxylin-Eosin, teils nach der *van Gieson*-schen Methode, die die Rückenmarksubstanz durch Gelbfärbung deutlich von der Umgebung abhob.

Das im geschlossenen Wirbelkanal liegende Rückenmark zeigt auch im unteren Teile nirgends gröbere Veränderungen. An verschiedenen Schnitten ist der Zentralkanal meist schräg getroffen.

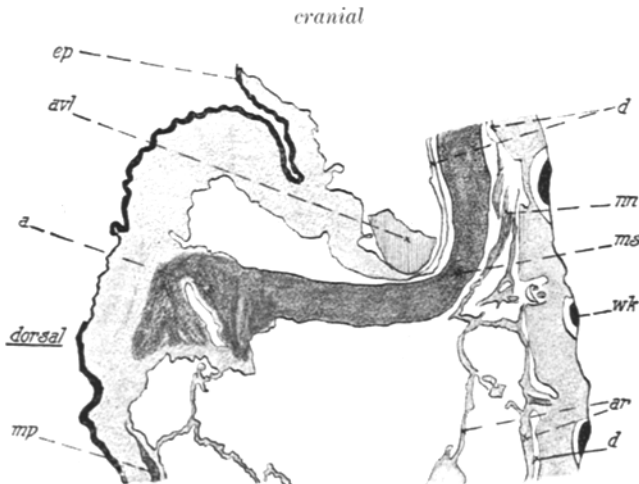


Fig. 1. Kombiniert aus einer Reihe von Schnitten.

*a* Anheftungsstelle des Rückenmarks an der dorsalen Sackwand, darüber die nicht von Epidermis überzogene nekrotische Stelle. *ar* Arachnoidea. *avl* Wirbelbogen des Lumbalis IV. *d* Dura, nicht schraffiert. *ep* Epidermis. *mp* Medullarplatte. *ms* Rückenmark. *nn* Nerven. *wk* Wirbelkörper des Lumbalis V.

Eine Erweiterung desselben läßt sich auch hier nicht feststellen. Die Rückenmarksubstanz hat durchgehends parallele Faserung. Ganglienzellen konnten nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden. Gefäße sind in mäßiger Zahl vorhanden, meist längs verlaufend. Auf dem Rückenmark liegt ein schmaler Saum Pia-Gewebe, dann eine maschige Arachnoidea und schließlich eine straffe Dura. Verfolgt man die Dura an der ventralen Seite (in der Skizze ist die Dura (*d*) nicht schraffiert!) weiter, so läßt sie sich kontinuierlich über den Knorpeln der Wirbelkörper bis zum Ende des Objektes verfolgen. Nur an einzelnen Schnitten ist sie von Nerven, die in verschiedenen Höhen durchtreten und zum Teil rückwärts bis ins Sacklumen zu verfolgen sind, durchbrochen. Dorsal von der Dura sieht man allenthalben ein feinfaseriges Gewebe, offenbar Arachnoidea, die an verschiedenen Stellen in Form von zarten Strängen und Netzen in das Sacklumen hineinzieht. Auch die oben erwähnten Nerven sind von Arachnoideagewebe umschieden.

Die äußere Haut verhält sich an der dorsalen Sackwand stets an den Schnitten verschieden, je nachdem sie kranial oder kaudal von der Anheftungsstelle des Rückenmarks (*a*) an der hinteren

Zystenwand liegt. Im kranialen Sackteil weist das Korium wohlgebildete Papillen auf. Knäueldrüsen sind durchweg in großer Zahl vorhanden, in einzelnen Schnitten sind hier und da auch Haarbälge und dünne Hautnerven nachweisbar. Im subkutanen Gewebe wurde kein Fett gefunden, wohl infolge der hochgradigen allgemeinen Atrophie. Im Gegensatz hierzu besitzt die äußere Haut kaudalwärts von der Anheftungsstelle des Rückenmarks keine Papillen, es fehlen vollständig sowohl Knäueldrüsen, wie Haarbälge, das Bindegewebe hat eine straffe narbenähnliche Beschaffenheit. Über der Anheftungsstelle des Rückenmarks selbst an der hinteren Sackwand fehlt ein Epidermisüberzug in einer Ausdehnung von etwa  $\frac{1}{2}$  cm. Die Epidermis der Umgebung wird zu diesem Defekt hin allmählich immer dünner. In dieser makroskopisch als nekrotische Stelle imponierenden Partie liegt an der Oberfläche Bindegewebe frei, das in dorsoventraler Richtung eine ziemlich beträchtliche Breite hat, so daß nirgend Rückenmarkssubstanz in dem Epidermisdefekt zutage liegt. Hier besteht eine starke entzündliche Infiltration vorwiegend von Leukozyten, die auch noch eine Strecke weit in den kranialen und kaudalen Teil der Zystenwand hineinreicht. Stellenweise findet man mit Hämatoxylin tiefblau gefärbte spritzerartige Flecken im Gewebe; es handelt sich wohl um Bakterienhaufen. Auf allen Schnitten läßt sich eine Epidermisspange erkennen, die den letzten Ausläufer des kaudalen Epithels darstellt, und die von der Unterlage abgehoben ist. Ob diese ein Ausdruck für das Herüberwachsen der Epidermis über den letzten Defekt ist, oder ob es sich um eine sekundäre Ablösung infolge der Entzündungsprozesse handelt, ließ sich nicht mit Sicherheit entscheiden.

Die dorsale Dura tritt mit dem Rückenmark in den Sack ein und geht bald in die Wandung desselben über. Einige Millimeter ist die harte Haut dann noch als selbständiger Strang zu verfolgen, weiterhin ist aber eine Trennung von der übrigen Sackwand auf keinem der Schnitte durchzuführen: sie verliert sich im Bindegewebe. Lumenwärts von der Dura und weiterhin an der Innenfläche der Sackwand auch unterhalb der Ansatzstelle des Rückenmarks liegt ein zartes maschiges Gewebe, offenbar Arachnoidea, die im unteren Zystenteil einzelne zarte Stränge ins Lumen treibt, während der obere Sackteil frei von solchen Zügen ist.

Dem frei durch das Lumen ziehenden Rückenmark liegt eine recht breite, ziemlich straffe Piaschicht auf. Arachnoideagewebe ist nur in dünner Lage und an einzelnen Stellen nachzuweisen. Mit dem Rückenmark verlaufen, in Arachnoidea eingebettet, sowohl kaudal wie kranial einzelne Nerven. In mehreren Schnitten liegt an der unteren Fläche des Rückenmarkstranges eine auf längere Strecken längs getroffene Arterie: die Arteria spinalis anterior. Der Zentralkanal ist mehrfach längs getroffen, er ist nicht erweitert. An einer Stelle wurden Ganglienzellen nachgewiesen, die gröbere Veränderungen nicht erkennen ließen. Im ganzen ist das Rückenmark unverändert bis auf die Stelle, an der es zur dorsalen Sackwand in Beziehung tritt. Hier verbreitet sich die Substanz um das Doppelte und Dreifache seiner ursprünglichen Dicke, es ragen ziemlich tief Septen von Pia ins Rückenmarksgewebe hinein und der gut ausgebildete Zentralkanal wie die Arteria spinalis anterior sind ziemlich nahe beieinander je zweimal im Querschnitt getroffen. Es handelt sich hier offenbar um eine Schlingenbildung des Rückenmarks an der Anheftungsstelle der hinteren Sackwand. Dieser Rückenmarksteil ist sehr gefäßreich. Die Blutgefäße sind ganz regellos angeordnet. Dorsal von dieser Stelle folgt nun eine bindegewebige Zone, die äußerst stark injizierte Gefäße und ziemlich breite Nervenstränge aufweist. Noch mehr nach hinten kommt dann die oben erwähnte bindegewebige Schicht, über der die Epidermis fehlt. Es liegt also keine Rückenmarkssubstanz auf der Höhe des Sackes frei zutage, sondern entzündetes Bindegewebe und diese Tatsache erklärt auch, weshalb bei der Sektion das Polgrübchen nicht zu sondieren war, obwohl, wie sich mikroskopisch herausstellte, das Rückenmark bis zur Anheftungsstelle einen gut ausgebildeten Zentralkanal besitzt.

In vielen Schnitten enthält die eigentliche dorsale Sackwand weder kaudalwärts noch kranialwärts von der Anheftungsstelle (a) Rückenmarkssubstanz. Sie fehlt im letzteren Abschnitt überhaupt, während im kaudalen Teil in einer Reihe von Präparaten glöses Gewebe nachgewiesen werden konnte. (Vgl. Skizze I mp.) Dieses geht nach unten kontinuierlich in das der Rückwand

der unteren Sackhälfte (nicht gezeichnet), die im folgenden zur Beschreibung kommt, über. Eine direkte Verbindung der Glia substanz mp mit dem Rückenmark an der Anheftungsstelle (a) ist nirgend sicher nachzuweisen, und zwar beträgt die Distanz etwa  $\frac{1}{2}$  cm. Aber an einem Schnitte, der nach der van Gieson'schen Methode gefärbt ist, sind in dieser Lücke mehrere langgestreckte gelbe Inseln mit gliaähnlichen Kernen im roten Bindegewebe sichtbar, und dieses Präparat zeigt auch, daß die Anheftungsstelle des Rückenmarks keine scharfe Grenze zwischen diesem und dem Bindegewebe der Sackwand aufweist, sondern daß in letzterem noch zahlreiche kleine Bezirke gliösen Gewebes bestehen.

Die Rückenmarkssubstanz der unteren Sackhälfte hat zugleich mit der erwähnten (mp) des oberen Sackteils, die ja nur künstlich von ihr getrennt ist, im ganzen eine Ausdehnung von nicht ganz 2 cm. Es handelt sich hier um einen vollständig kontinuierlichen Strang, der dem ventralen Teile der dorsalen Sackwand näher liegt als der dorsalen. Die ventrale Begrenzung des gliösen Gewebes ist überall scharf gegen das Bindegewebe, dorsal ist jenes nicht deutlich gegen die Umgebung abgesetzt. Diese unscharfe Grenze rührt einmal daher, daß aus dem bedeckenden Bindegewebe zahlreiche Fasern in die Rückenmarkssubstanz einstrahlen, sodann aber sitzen dieser letzteren an vielen Stellen Haufen von Zellen mit großen epithelähnlichen Kernen auf, die aber durchgehend einen schmalen dorsalen Gliafilz aufweisen. Diese Zellen liegen größtenteils in gut abgegrenzten Häufchen, die meist gegen das Dorsum flammenförmig zulaufen, direkt dem Rückenmarksstrang auf. Dieser letztere selbst hat etwas stärkeren Gefäßreichtum als der Norm entsprechen dürfte, man sieht häufig Gefäßverbindungen mit dem dorsal bedeckenden Gewebe, während solche auf der ventralen Seite nur vereinzelt gefunden werden konnten. Auffallend ist, daß das Rückenmark an mehreren Stellen Gefäße mit ziemlich großem Lumen aufwies. Von Zylinderepithel des Zentralkanal fand sich in sämtlichen Schnitten nichts, doch wurden zahlreiche Ganglienzellen, die diffus im Rückenmark verstreut liegen, gefunden. An mehreren Stellen der Vorderseite sieht man aus dem Gliagewebe Nervenwurzeln heraustreten. Am kaudalen Ende löst sich die Rückenmarkssubstanz wieder wie im kranialen Teil dieses Stranges in einzelne langgestreckte Inseln auf, die durch Bindegewebe voneinander getrennt sind. Es folgt dann weiter abwärts ein in vielen Schnitten nachweisbarer längs verlaufender ziemlich dicker Nervenstrang, der etwa 1 cm weit nach unten zu verfolgen ist und sich nach und nach dem Sacklumen nähert, um schließlich in dasselbe einzutreten. Kaudal vom Beginn dieses Nerven ist keine Rückenmarkssubstanz, unterhalb des Austritts desselben kein in die Zyste übertretender Nerv mehr zu finden.

Das dorsal dem Rückenmark unmittelbar aufliegende Bindegewebe ist meist etwas straffer und mehr parallelfaserig als die näher der Epidermis zu liegende Schicht. Ersteres ist auch weniger gefäßreich als diese, die recht zahlreiche Gefäßlumina aufweist und durchgehend eine lockere Beschaffenheit hat. Die bedeckende Epidermis hat auch hier keine Papillen, weist aber im übrigen keine Defekte auf. Drüsen und Haarbälge fehlen. Ventral vom Rückenmarkstrang liegt zuerst eine etwas lockere bindegewebige Schicht, die nicht überall hervortritt und wenig Gefäße enthält. Darauf folgt lockeres Arachnoidealgewebe, in dem die Arteria spinalis anterior mehrfach getroffen ist. Der untere Sackteil weist zunächst eine wenig breite Bindegewebsschicht, bestehend aus parallelen Fasern, auf, der dorsal papillenförmige Haut, lumenwärts Arachnoidea aufsitzt. Am kaudalen Sackende erfolgt aber der Übergang in normale Epidermis und Kutis mit Papillen und Drüsen. Im Sacklumen findet man zahlreiche Nerven quer und längs getroffen sowie Stränge aus Arachnoidealgewebe, das vielfach Gefäße birgt.

Um die seitliche Ausdehnung der Rückenmarkssubstanz festzustellen, wurde je etwa 1 cm rechts und links von der Medianlinie ein Streifen der Sackwand untersucht.

In dem der rechten Seite entnommenen Stück zeigt die Haut hier und da Ansätze zu Papillenneubildung. Die Epidermis zeigt hin und wieder Verdickungen und bildet auch gitterförmige Figuren. Stellenweise erhebt sie sich und dann besitzt die darunter liegende Kutis den Charakter von Schleimgewebe. Im großen ganzen liegt aber auch hier nur eine flache mehrschichtige Epithellage Bindegewebe auf. Erst im oberen Teil folgt normale Kutis mit Papillen und gut ausgebildeten Drüsen

sowie Haarbälgen, vereinzelt findet man auch Hautnerven. Hier zeigt sich auch an mehreren Stellen auf größere Strecken hin entzündliche Infiltration des subkutanen Gewebes, vorwiegend aus Leukozyten bestehend. Im unteren Teil des Schnittes, — diese Stelle entspricht im vorhin beschriebenen Präparat des unteren Sackteils der Gegend, die in der Wand Rückenmarkssubstanz aufwies — finden sich neben ganz kleinen Inseln zwei langgestreckte Stränge nach van Gieson gelb gefärbter Substanz, die reichlich Gliazellen enthält. An den kaudalen Strang schließt sich ein Nerv an, der ins Sacklumen übertritt. Auf der ventralen Seite der Wand sind mehrere abgehende Nerven zu sehen. Die Innenfläche der Zyste ist auch hier mit feinmaschiger, zum Teil recht breiter Arachnoidea ausgekleidet.

Auf der linken Seite ließ sich ein ähnlicher Befund erheben. Die Haut zeigt auch hier nur im oberen Teil normale Verhältnisse. Im unteren fehlen Papillen, Drüsen und Haarbälge. An fünf Stellen ist gliöse Substanz zum Teil in beträchtlicher Ausdehnung getroffen. Hier wie an den Schnitten der anderen Seite findet sich nichts von Resten des Zentralkanal, ebenso fehlen Zellanhäufungen an der Dorsalseite. In der Sackwand, wie ins Lumen übertretend findet man mehrere Nerven. Nach dem Sackinnern zu liegt Arachnoidea.

Die histologische Untersuchung des mit dem stark verlängerten vierten Ventrikel nach unten verlagerten Zapfens des Unterwurms ergibt an den mit Hämatoxylin-Eosin und nach van Gieson gefärbten Präparaten, daß der untere, der Medulla aufliegende Teil im ganzen normal aussieht. Man unterscheidet deutlich die drei Schichten der Rinde: Molekular- und Körnerschicht sowie zwischen ihnen häufig große Ganglienzellen. Das Mark zeigt aber einen auffallend starken Gefäßreichtum. Mehr zur Basis des Zapfens hin ist eine weniger deutliche Schichtung der Rinde wahrzunehmen, insbesondere ist an vielen Stellen die Körnerschicht recht breit. Heterotopien von Kleinhirnschicht oder regressive Prozesse sind nicht mit Sicherheit nachzuweisen.

In vorliegendem Falle handelt es sich um eine Myelomeningeozele, da durch das Sacklumen Nerven und ein Rückenmarkstrang ziehen und in der dorsalen Wand gliöse Substanz nachgewiesen werden konnte. Das Besondere dieses Präparates liegt in dem Umstande, daß auf der Glia der Sackwand eine Hautdecke liegt. Man kann sich diesen Zustand wohl nur so erklären, daß auch hier, wie das ja in den Beobachtungen von Recklinghausens immer der Fall war, anfangs eine Area, d. h. eine frei zutage liegende Rückenmarksplatte bestand, die sekundär überhäutet wurde. Für diese Annahme haben wir eine Reihe von Anhaltspunkten sowohl in der Rückenmarkssubstanz selbst als in der darüberliegenden Haut. Zunächst stellt die in der Sackwand liegende Medulla kein geschlossenes Rohr dar, sondern offenbar eine Platte, da einmal ein Zentralkanal nicht nachweisbar, dann aber die seitliche Ausdehnung der gliösen Substanz sehr beträchtlich ist. Dabei ist offenbar die laterale Begrenzung derselben recht zackig. Dieser Umstand sowie die Tatsache, daß vielfach völlig isolierte Partien von Gliagewebe bestehen, läßt sich viel eher bei Persistenz einer Medullaplatte, die leicht zerstörbar ist, als bei einem bereits zum Rohr geschlossenen Rückenmark verstehen. Wenn nun der Schluß der Medullarrinne nicht eintrat, so sollte man eigentlich, wenigstens nahe der Mittellinie noch Zylinderepithel erwarten. Dieses wurde zwar selbst nicht nachgewiesen. Dagegen sprechen die Zellhäufchen an der Dorsalseite des gliösen Strangs sehr dafür, daß hier vorher Ependymepithel bestand, das sich bereits zu Glia differenziert hat. So erklärt sich die häufchenförmige Anordnung leicht als Wucherung dieses Epithels, während ja im übrigen der gliöse Strang nicht annähernd so starken Zellreichtum, insbesondere aber nicht in der



Peripherie, aufweist. Der Gefäßreichtum ist wohl nicht ganz so groß, wie er häufig in der Area medullo-vasculosa zu finden ist, immerhin übersteigt er wesentlich die Norm, und die Gefäßverteilung ist eine ziemlich regellose.

Auch die Beschaffenheit der Haut spricht für eine sekundäre Dermatisierung. Die Haut hat in der Ausdehnung, in der sich gliöses Gewebe in der Sackwand findet, auffallend narbigen Charakter. Das deutet auf eine Entstehung in einer Entwicklungsperiode hin, die — wie noch später auszuführen sein wird — jünger ist als die physiologische und in der normale Verhältnisse nicht mehr geschaffen werden konnten. Es scheint, als sei die Überhäutung nicht ganz zu Ende geführt worden. Über der Anheftungsstelle des Rückenmarks an dem Dorsum der Zyste fehlt die Epidermis. Aus dem allmählichen Abfall des Epithels, das von oben kommt, ist wohl zu schließen, daß dieser Defekt nicht lediglich die Folge der darunter liegenden Entzündung ist, sondern, daß derselbe nie bedeckt war, weshalb an dieser Stelle im postfötalen Leben eine Infektion möglich war. Angefügt sei noch, daß der Versuch, den vorliegenden Fall, — wie das K e r m a u n e r an dem von N e u m a n n beschriebenen tut — als geplatzte Myelozystomeningozele aufzufassen, bereits an dem Umstand scheitern muß, daß zum Sacklumen hin nicht gleich Gliagewebe anstößt, sondern daß der gliöse Strang der dorsalen Sackwand zystenwärts stets eine ziemlich breite Bindegewebsschicht zeigt.

Die Persistenz der Medullarrinne betrifft wohl den untersten Teil des Rückenmarks. Der in vielen Schnitten wiederkehrende Nerv am unteren Ende des gliösen Stranges dürfte wohl anzeigen, daß es sich bereits um Cauda equina handelt. Dafür spricht mit einiger Wahrscheinlichkeit zunächst die Tatsache, daß im Bereich oder unterhalb des Nerven nirgend Glia nachgewiesen werden konnte, ferner der Umstand, daß der Nerv eine auffallend lange senkrechte Verlaufsrichtung hat, während alle höher aus dem gliösen Strang austretenden Nerven schnell ins Sacklumen treten. Ist diese Annahme richtig, so würde man als Filum terminale die untersten kleinen Inseln von Gliagewebe aufzufassen haben. Der mediane Teil der Area scheint wenig verkümmert zu sein; er stellt einen relativ kräftigen kontinuierlichen Strang gliösen Gewebes dar, in dem zahlreiche Ganglienzellen liegen, welche kräftige Nervenwurzeln aussenden. Mit einiger Wahrscheinlichkeit darf man annehmen, daß diese Ganglienzellen noch funktionsfähig sind. Die nahe der Medianlinie abgehenden Nerven sind offenbar vordere Wurzeln, hintere würden mehr in den seitlichen Teilen der Area zu suchen sein. Da die Nerven aber recht kräftig sind, darf man wohl auf die Funktion des zugehörigen trophischen Zentrums, das ja für die unteren Nerven nur im Gliastrang liegen kann, schließen. Vielleicht kann man damit auch erklären, weshalb in diesem Falle, wie sonst so häufig, keine Veränderungen an den unteren Extremitäten, insbesondere keine Klumpfüße eingetreten sind. Die seitlichen Partien gliösen Gewebes, wohl meist Inseln, hat man als Überrest der früher zusammenhängenden Area aufzufassen. Die Funktionstüchtigkeit dieser Teile ist sehr fraglich, da Ganglienzellen nicht aufgefunden wurden.

Die zystische Erweiterung der Meningen liegt innerhalb der Blätter der Arachnoidea, da ventral wie dorsal Arachnoidealgewebe nachweisbar ist. Dieses stimmt auch mit der Anschauung von Ernst überein, der angibt, daß die Nerven nur durch das Sacklumen laufen können, wenn die Zyste interarachnoideal liegt, während bei Hydrops zwischen Arachnoidea und Pia die Nerven an der Sackwand entlang laufen.

Nach Marchand ist der Hydrocephalus internus eine häufige Begleiterscheinung bei Spina bifida. Er erklärt sich wahrscheinlich „in der Weise, daß bei einer ungewöhnlichen Nachgiebigkeit oder abnormen Öffnung in der Wand des Spinalkanals eine stärkere Transsudation von Zerebrospinalflüssigkeit aus den Plexus chorioidei stattfindet, welche auch nach dem späteren Verschuß der Öffnung noch andauern kann“. Ernst konnte in 330 Fällen von Spina bifida 41mal Hydrocephalus internus nachweisen.

Zu der Verlagerung des Unterwurms als Zapfen in den Wirbelkanal sei bemerkt, daß diese Erscheinung nach Schwalbe und Gredig als Arnoldsche und Chiari'sche Mißbildung bezeichnet wird. Nach erstgenannten Autoren kann man über die Entwicklung dieser Mißbildung wenig mit Sicherheit aussagen. Die teratogenetische Terminationsperiode ist sehr früh, etwa in die zweite bis dritte Embryonalwoche zu verlegen. Nach der Einteilung von Chiari würde unser Fall unter den Typus II (Verlagerung des Unterwurms innerhalb des verlängerten vierten Ventrikels, der ja hier 5 cm lang ist und weit in den Wirbelkanal hineinreicht), fallen. Nach der von Ernst aufgestellten Reihe gehört er der Gruppe III an: ein zapfenförmiger Fortsatz des Kleinhirns ist dem dorsalen Teil der Medulla oblongata oder dem Halsmark aufgelagert.

Fall 2. S.-J. 82/1911.

M. D.,  $\frac{1}{2}$  Jahr alt, sezirt am 18. 4. (Dr. Berblinger). Klinische Diagnose: Hydrocephalus internus, Myelozele.

Weibliche Kindsleiche. Der Kopf ist auffallend groß, Muskulatur und Fettpolster sind sehr spärlich entwickelt. Die Leichenstarre ist gelöst, es bestehen keine Totenflecke.

Am Schädel springen die Stirnbeinhöcker und die Tubera parietalia sehr weit vor. Die Schädelkalotte selbst zeigt keine erheblichen Verdünnungen des Knochens. Die große Fontanelle ist sehr groß, mißt der Länge nach 5, der Breite nach 7 cm. Im linken Os. parietale und ins linke Os. frontale hineinreichend findet sich eine schräg zur Sagittalnaht verlaufende 6 cm lange, durch Naht vereinigte Operationswunde, welche in entsprechender Ausdehnung die weichen Schädeldecken durchsetzt und welche an der Innenfläche einen leicht eitrigen Belag zeigt. Die Dura mater ist mit dem Schädeldach im Bereich der Nähte verwachsen. Die Pia ist unterhalb der Operationswunde ganz wenig getrübt. Mehrere Pia-venen sind unterbunden und zeigen ein Stück weit einen thrombotischen Verschuß. Die Pia läßt sich allenthalben leicht ablösen, insbesondere findet sich kein entzündliches oder eitriges Exsudat an der Gehirnbasis. Die Hirnwindungen sind abgeplattet, die Sulzi wenig tief. Beim Auseinanderziehen der Großhirnhemisphären findet sich eine etwa erbsengroße den ganzen Balken durchsetzende Öffnung im hinteren Teil, durch welche man mit der Sonde bis in den Seitenventrikel vordringen kann. Beide Seitenventrikel sind enorm erweitert. Im übrigen bietet das Gehirn keine Veränderungen. Die Halsorgane sind ohne Besonderheiten. Die Lungen weisen in beiden Unterlappen kleine hepatisierte Herde auf. Die Klappen des Herzens sind schlußfähig, Foramen ovale und Ductus Botalli sind geschlossen. Das Myokard ist trübe

und gelb. Die Organe der Bauchhöhle sind unverändert, weisen insbesondere keine Mißbildungen auf.

Über der unteren Lendenwirbelsäule und dem Kreuzbein ist die Haut sackförmig vorgewölbt. Die tumorartige Anschwellung mißt in vertikaler Richtung 6, in horizontaler 3, in sagittaler 5 cm. An der Basis beträgt der Durchmesser  $2\frac{1}{2}$  cm. Dort, wo der Tumor von der äußeren Haut sich erhebt, stehen reichlich zum Teil bis  $2\frac{1}{2}$  cm lange Haare, die auch noch eine kurze Strecke auf dem Tumor zu finden sind. Die Oberfläche desselben besteht aus normal aussehender Haut, die in starke Falten gelegt ist. Die Epidermis erscheint verdickt, das Unterhautzellgewebe ödematös. Der ventrale und untere Teil der Haut ist heller gefärbt und setzt sich deutlich gegen eine kranial gelegene, etwa dreimarkstückgroße Partie ab, die dunkler erscheint und — gegen das Licht gehalten — durchsichtiger ist als die übrigen Teile. Auf der Außenfläche läßt sich ein sondierbarer Kanal nirgends finden. Auf dem Durchschnitt weist der Sack einen etwa walnußgroßen völlig geschlossenen Hohlraum auf. Der kranial gelegene Teil der Sackwand ist etwa  $1\frac{1}{2}$  cm dick, während die Breite des kaudal gelegenen durchschnittlich  $\frac{1}{2}$  cm nicht übersteigt. Oben und vorn weist die Sackwand eine etwa pfennigstückgroße dunkler gefärbte Partie auf. In der Zystenwand klaffen mehrfach größere Lumina, die offenbar Gefäßen entsprechen. Die Innenfläche des Sackes stellt ein äußerst zartes Häutchen dar, das sich auf der Unterfläche leicht verschieben läßt, offenbar Arachnoidea. Sie tritt aber nur an den lateralen Teilen deutlich hervor, während sie in den dorsalen und ventralen Bezirken nicht sicher nachweisbar ist. An der Hinterseite der Höhlung erhebt sich ein etwa  $1\frac{1}{2}$  cm breiter Wulst, der im kaudalen Teil in der Sackwand verschwindet, nach oben aber sich mehr und mehr ausprägt und durch eine seichte Rinne in zwei Teile zerlegt wird. Die Wülste erheben sich im oberen Teil zu einer Höhe von etwa  $\frac{1}{2}$  cm und gehen in zwei Stränge über, von denen der rechte und obere etwas schmaler als der linke und untere ist. Diese Stränge verlaufen im oberen Sackteile von der Hinterwand quer durch den Sack ventralwärts und etwas schräg nach unten und vereinigen sich in einer Entfernung von etwa 1 cm zu einem ziemlich dicken weißen Strang, der seinerseits nach Abgabe eines dünnen Astes nach links lateral an der ventralen Sackwand inseriert und in dieser noch eine Strecke weit zu verfolgen ist. Eine Kommunikation des Subdural- resp. Subarachnoidealraumes mit dem Zystenlumen ist nicht nachweisbar. Die Spaltung der Wirbelbögen erstreckt sich nur auf sämtliche Kreuzbeinwirbel.

Eine Verbildung der unteren Extremitäten besteht nicht.

**Pathologisch-anatomische Diagnose:** Hydrocephalus chronicus internus (Balkenstich). Rhachischisis-Myelomeningocele subcutanea. Bronchopneumonie. Fettige Degeneration des Herzens.

**Mikroskopischer Befund.** Der Sagittalschnitt, der den Sack in zwei Hälften geteilt hat, ist so geführt, daß derselbe etwa  $\frac{1}{2}$  cm nach rechts von der Medianlinie gelegt ist, sodaß die linke Seite des Sackes größer ist als die rechte und in die erstere auch das Rückenmark hineingeht. Dieses reicht im Wirbelkanal bis zum zweiten Sakralwirbel, beschreibt einen Boden um den Arkus des letzten Lendenwirbels und verschwindet bald völlig in der Sackwand; es ist dann durch Präparation nur auf eine minimale Strecke darzustellen. In der rechten Sackwand ist makroskopisch kein Rückenmark zu erkennen.

Zur mikroskopischen Untersuchung wurde zunächst die rechte Sackhälfte so zerschnitten, daß etwa in der Mitte des Sackes zwei parallele Vertikalschnitte in etwa 1 cm Entfernung von einander völlig durchgeführt wurden, so daß eine vollständige getrennte obere und untere Sackhälfte (Stück A = kraniale, Stück C = kaudale Partie) entstand und ferner ein allenthalben 1 cm in der Höhe messender Querschnitt durch den Sack (Stück B). Von den unteren Sackhälfte (Stück C) wurde noch ein kleiner ventral und kaudal gelegener Teil (Stück D) abgetrennt, da in ihn aus dem Wirbelkanal Rückenmark direkt überzugehen schien. Von den Stücken A, C und D wurden Schnitte im Sinne der Sagittalebene, von Stück B in der Horizontalebene geführt.

Die histologische Untersuchung der oberen rechten Sackhälfte (Stück A) wies in allen Schnitten Rückenmarksubstanz auf (vgl. Skizze 2). Sie ist um so reichlicher, je näher der Schnitt

der Medianebene liegt. In den mittleren Schnitten fallen die ventralen Partien des Rückenmarksstranges nach und nach aus, nach dorsal erstreckt sich aber hier die Gliasubstanz etwas weiter als es in den mehr median gelegenen Schnitten der Fall war. In den lateralen Sackteilen endlich findet man immer weniger glöse Substanz, bis etwa 1 cm von der Medianlinie nur noch geringe Reste derselben zu finden sind. Die folgende Beschreibung soll die medianen mittleren und lateralen Schnitte gesondert behandeln. Jeder Schnitt ist jedesmal aus einer Reihe von Nachbarschnitten kombiniert.

In den Präparaten, die der Nähe der Medianebene entnommen sind, findet man vom ventralen Teile an — etwa der Stelle des Überganges des intakten Rückenmarks in die linke Sackwand entsprechend — im aufsteigenden Schenkel der oberen rechten Sackhälfte (Stück A) Rückenmarkssubstanz durchschnittlich in einer Breite von etwa 1—2 mm. Sie reicht bis zu 2 cm in die Zystenwand, in deren Mitte sie etwa gelegen ist, hinein und endet in einem breiteren Bezirke, der etwa  $\frac{1}{2}$  cm im Durchmesser hat. Kaudalwärts von dieser breiten runden Stelle glöser Sub-

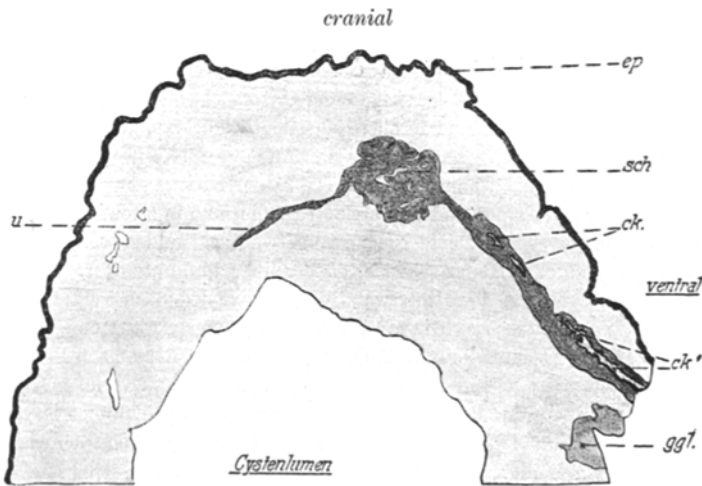


Fig. 2. Stück A. Kombination aus zahlreichen Schnitten verschiedener Höhen.

*ck* und *ck*<sup>1</sup> Zentralkanal, gewunden und größtenteils mit Bindegewebe angefüllt. *ep* Epidermis. *ggl* Ganglienzellengruppen. *sch* Schlingenbildung der glösen Substanz. *u* Letztes Ende von Rückenmarksgewebe.

stanz (Skizze 2 *sch*) ist nur vereinzelt noch etwas Rückenmarksgewebe nachzuweisen. Der aufsteigende Schenkel ist an einem Schnitte kontinuierlich nachzuweisen, während er an den übrigen durch zahlreiche Bindegewebszüge unterbrochen ist, so daß stellenweise nur kleine Inseln nervösen Gewebes übrig bleiben, die aber immer in der Richtung des aufsteigenden Scheukels liegen. In dieser Partie ist Zentralkanal (*ck*) allenthalben nachweisbar. Es findet sich überall ein schönes Zylinderepithel, das gerade im Beginn des aufsteigenden Schenkels vielfach stark gewunden ist so daß stellenweise der Eindruck einer tubulösen Drüse hervorgerufen wird. Auf größere Strecken hin findet man das Epithel in zwei (abgesehen von den Einstülpungen) parallel gestellten Reihen getroffen, die zum Teil kein größeres Lumen zwischen sich lassen, besonders aber im ventralen Teil durch ziemlich breite Bindegewebszüge recht weit voneinander entfernt sind (vgl. Skizze 2 *ck*<sup>1</sup>). In diesem Bindegewebe liegen zahlreiche Zellen mit Pigment, das die Berliner-Blaureaktion gibt. In geringerer Zahl finden sich solche Zellen auch im übrigen Bindegewebe und verstreut in der Gliasubstanz. Während im aufsteigenden Schenkel der Zentralkanal nur längs getroffen ist, zeigen sich in dem breiteren Gliabezirk (*sch*), der zunächst das kaudale Ende der nervösen Substanz darstellt, jedesmal mehrere, in einem Präparat sogar vier Querschnitte. In diesen wurde niemals,

auch nicht in allen späteren Schnitten, Bindegewebe nachgewiesen. Jedoch fällt hier — und das ist auch besonders in Schnitten der mittleren Schicht der Fall — auf, daß das umgebende Bindegewebe sich tief in die Glia substanz hinein erstreckt, so gleichsam einzelne Bezirke derselben abteilend. Auch am aufsteigenden Schenkel findet man an verschiedenen Stellen Bindegewebe (und nicht immer nur in Zusammenhang mit Gefäßen) in die nervöse Substanz aus der Umgebung einstrahlend (besonders gut durch die *van Gieson* sche Färbung nachzuweisen). Die Glia substanz selbst hat durchgehends um den Zentralkanal stärkeren Zellreichtum als in der Peripherie. Die Gefäße sind nur an wenigen Stellen übermäßig entwickelt, Ganglienzellen konnten in der Rückenmarkssubstanz nicht nachgewiesen werden.

Das gliöse Gewebe ist allseitig von Bindegewebe umgeben. Die der Glia unmittelbar aufliegende Schicht hat ein ziemlich straffes Gefüge. Dann folgt beiderseits ein bedeutend lockeres Gewebe, das viele große klaffende Gefäße aufweist. Zum Sacklumen folgt dann wieder eine ziemlich breite straffe Bindegewebsschicht, der zystenwärts an vielen Stellen ein feinfaseriges zartes Gewebe aufliegt. Die dorsale lockere Bindegewebsschicht ist von Kutis bedeckt, die im Anfangsteile des Sackes Papillen, Haarbälge und Knaueldrüsen aufweist. Diese Verhältnisse trifft man aber nur bis 1 cm auf die Sackwand herauf an. Dann fehlen alle diese Gebilde, nur vereinzelt finden sich Ansätze zu Papillenbildung.

Kaudalwärts vom ventralen Ende der Rückenmarkssubstanz finden sich drei abgegrenzte Bezirke, die zahlreiche Ganglienzellen (Skizze 2 ggl) enthalten, deren jede von einer kernhaltigen Hülle umgeben ist. Mit diesen Ganglienzellhaufen stehen mehrere ziemlich breite Nerven in Verbindung. Zahlreiche Querschnitte derselben findet man im ventralsten Teile des Schnittes. Verbindungen mit der gliösen Substanz wurden nicht aufgefunden.

In den Präparaten aus der mittleren Lage fehlt der aufsteigende Ast des Gliagewebes, insbesondere im Anfangsteil; weiter dorsal ist er aber meist noch eine Strecke weit zu verfolgen, besonders in den ersten Schnitten, während in den mehr lateral gelegten die gliöse Substanz immer spärlicher wird. In einzelnen der ersten Präparate ist der Zentralkanal noch mehrfach längs getroffen, am Übergang des aufsteigenden Astes zu dem öfter erwähnten großen rundlichen Bezirke von Gliagewebe (sch) verläuft er in beträchtlicher Ausdehnung in kaudal-kranialer Richtung. In dem Abschnitt (sch) selbst ist in dieser mittleren Lage nur einmal Zentralkanal aufzuweisen. Über diese letztere Stelle hinaus kaudalwärts ist nun in dieser Höhe noch an mehreren Schnitten Glia gefunden worden (vgl. Skizze 2 u). Sie reicht bis etwa 1 cm nach hinten, so daß also die ganze Länge der Rückenmarkssubstanz in der Sackwand etwa 3 cm beträgt. Das hintere Ende dieser Glia ist ebenso gebaut wie die übrige, nur wurde an keinem Schnitte ein Zentralkanal nachgewiesen. Auch hier setzt sich das Rückenmarksgewebe, selbst wo es nur kleine Inseln bildet, scharf gegen die Umgebung ab, wenn auch häufig Gefäße aus der Nachbarschaft in dasselbe übertreten. Die Hüllen lassen hier dieselbe Schichtung wie in den früheren Präparaten erkennen. Je weiter lateral die Schnitte gelegt sind, um so weiter höher herauf reicht normale Haut. Doch weist in allen Schnitten — auch in den lateralsten Bezirken — der größte Teil der oberen Sackhälfte eine Kutis ohne Papillen, Haarbälge und Drüsen auf. Dem ventral und kaudal gelegenen Bezirke, der in den medianen Schnitten Ganglienzellen aufwies (gg1), entsprechen in den lateralen Teilen zahlreiche Nervenlängs- und -querschnitte.

In den letzten seitlichen Schnitten findet man nur noch geringe Inseln von Gliagewebe ohne Zentralkanal, und zwar in der Richtung des in den ersten Präparaten näher gekennzeichneten aufsteigenden Schenkels. Sie treten nur bei *van Gieson* - Färbung aus dem umgebenden Bindegewebe hervor. Die Schichtung des letzteren ist hier keine regelmäßige mehr. In den hinteren Teilen findet man meist in der Mitte ein lockeres Bindegewebe, eine straffere Kutis und gegen das Sacklumen zu eine festere parallelfaserige Schicht, der nun hier deutlicher ein zarter spinnwebiger Schleier aufliegt.

Im Stück B, das Horizontalschnitte der Sackwand ergab, wurde nichts von Rückenmarkssubstanz gefunden. Die Zystenwand besteht aus einer mittleren lockeren Bindegewebsschicht,

der nach dem Lumen zu wieder eine straffere Schicht folgt. Die Kutis zeigt wiederum im ventralen Teil bis zu einer bestimmten Grenze normale Verhältnisse, dann folgt auch hier der narbenartige Charakter. An einer Stelle ist auf eine Strecke von 1 cm die Kutis frei von Epidermis und liegt frei zutage. Die Grenze der Epidermis an dem Defekt stellt keine allmähliches Abfallen des Epithels dar, sondern das Aufhören des Epithels ist recht unvermittelt. Die Zellen der oberflächlichen Schicht des Defektes sind ausgesprochen pyknotisch. Darunter folgt Infiltration des Gewebes mit Leukozyten, die aber nicht bis an die innere Sackschicht reicht. — Auch hier ist lumenwärts und in der Zyste wieder das zarte Retikulum mit wenig Kernen nachweisbar. Eine Weigert'sche Fibrinfärbung hatte ein negatives Resultat. Im ventralen Teil dieses Stückes findet man zahlreiche, auf einen kleinen Raum zusammengedrückte Nervenquer-, selten auch Längsschnitte. Diese Stelle entspricht in Stück A dem Bezirke, der in Skizze 2 mit ggl bezeichnet ist.

Die untere Sackhälfte (Stück C) weist ebenfalls kein Rückenmark auf. Die Haut bekommt auch von einer bestimmten Grenze ab den narbigen Charakter. Die Sackwand hat denselben Bau wie die des Stückes B, nur fehlen entzündliche Veränderungen. Auch hier sind im ventralen Teile Nervenbündel nachzuweisen.

Von diesem Stück C wurde eine ventrale kaudale Partie (als Stück D) gesondert eingebettet und untersucht. Der vordere Teil dieser Schnitte, der in der Wirbelrinne lag, besitzt besonders in einem unten gelegenen Zipfel regelmäßig Gliagewebe, das in den verschiedenen Schnitten nur in Gestalt mehr oder weniger langgestreckter Inseln erscheint, insgesamt aber wohl eine Länge von etwa  $\frac{1}{2}$  cm hat. Zentralkanal ist in dieser glösen Substanz an verschiedenen Stellen, sogar bis in das unterste Ende des Zipfels wahrnehmbar. Auf größere Strecken liegt das Zylinderepithel in zwei parallelen Reihen. Allerdings ist auch hier wieder die starke Verzweigung des Zentralkanals auffallend. Dorsalwärts, besonders aber auch kranialwärts von diesem Gliastrang liegt nun noch glöses Gewebe, dessen letzterwähnter Teil in einem Bogen dorsalwärts zieht und sich bald überall ohne scharfe Grenze im Bindegewebe verliert. Diese oberhalb des Zipfels gelegene Glia läßt nirgend einen Zentralkanal erkennen. Sowohl in dem erwähnten vorderen Zipfel als im dorsalen Teil des Schnittes findet man mehrere Nervenquer- und Längsschnitte. — Auf dem unteren, scharf abgegrenzten Gliabezirk (im Zipfel) liegt zunächst eine mäßig dicke, ziemlich straffe, parallel-faserige Schicht, dann folgt ein maschiges Gewebe. Das übrige Bindegewebe dieses Schnittes enthält viel Fett. Im oberen Teil des Präparates findet sich quergestreifte Muskulatur. Unterhalb und dorsal von dem obenerwähnten diffus ins umgebende Bindegewebe übergehenden Gliagewebe liegt ein makroskopisch etwa stecknadelkopfgroßes elliptisches Knochenstück, das einen Markraum umschließt. Der Vergleich dieses Schnittes mit dem makroskopischen Präparat ergibt, daß dieses Knochenstück der Gegend des Wirbelbogens für den dritten Sakralwirbel entspricht, daß aber keine knöcherne oder knorpelige Verbindung zwischen demselben und dem Kreuzbein besteht, vielmehr der abgerundete Stumpf des betreffenden Wirbelbogens leicht zu Gesicht zu bringen ist. Die Lage des Knochenstücks ist etwas mehr dorsal als sie dem normal ausgebildeten Bogen des dritten Kreuzbeinwirbels entsprechen würde.

Da die Untersuchung der rechten Sackhälfte keine sicheren Schlüsse über den Verlauf und die Anordnung der Rückenmarkssubstanz im vorliegenden Falle zuließ, wurde auch die linke herangezogen, und zwar zuerst die Partie, die den Übergang des normalen Rückenmarks in die Zyste darstellt, zugleich mit der Stelle, die unterhalb dieses Teils gelegen ist (vgl. Skizze 3). Der kaudalste Abschnitt der Medulla spinalis — makroskopisch als drehrunder Strang zu sehen, der in der Zystenwand verschwindet — stellt histologisch völlig normales Rückenmark dar, das im vorderen Abschnitte zahlreiche gut ausgebildete Ganglienzellen aufweist. Der Zentralkanal ist in verschiedenen Schnitten auf eine Strecke längs getroffen, er ist nicht verbreitert. Die Häute scheinen nicht verändert, in die Zystenwand selbst lassen sie sich nur eine kurze Strecke getrennt verfolgen, dann gehen sie im Bindegewebe auf. Das Rückenmark hat Ganglienzellen nur bis zu einem Punkte, an dem eine nach hinten konvexe ziemlich seichte Furche (in Skizze 3 ventral zu sehen) besteht. Von hier ab verbreitert sich die glöse Substanz wesentlich und verläuft

bald in drei Strahlen: einmal nach hinten oben (I), in einem andern nach hinten unten (II) und, im dritten nach unten (III). Es seien hier gleich drei Gebilde beschrieben, die dorsal von dieser Verbreiterung des Rückenmarks in dem Winkel zwischen hinterem oberen und hinterem unteren Strahl liegen. Die mittlere dieser drei Bildungen ist ein Knochenstück, das an vielen Schnitten einen ziemlich großen Markraum aufweist. Es ist von konzentrisch geschichtetem Bindegewebe umgeben, das aber vorn, zum Rückenmark hin, recht schmal ist. Ein Vergleich mit dem makroskopischen Präparat ergibt, daß es sich um die Gegend des Wirbelbogens des zweiten Sakralwirbels handelt, nur würde dann das Knochenstück recht weit dorsal liegen. Präparation des Sakralis II zeigte abgerundete Wirbelbogenstümpfe ohne eine Verbindung mit dem erwähnten Knochenstückchen. Kranialwärts und kaudalwärts von diesem liegt je ein etwas elliptischer Körper, der makroskopisch etwa Linsengröße erreicht. Die Bindegewebsschichtung um ihn, besonders nach

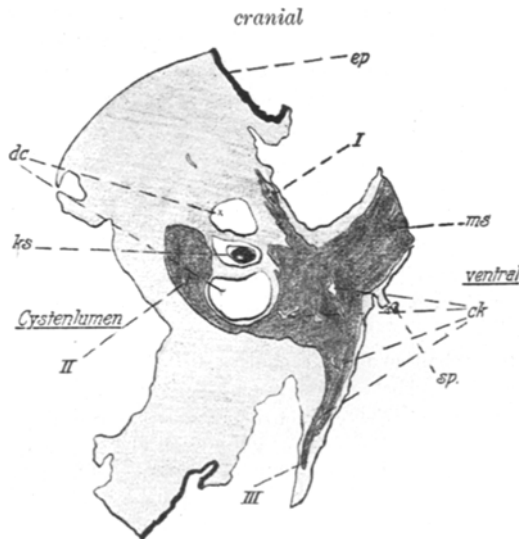


Fig. 3. Kombination aus Stufenschnitten.

*I, II, III* die 3 Strahlen gliöser Substanz. *I* der hintere obere, *II* der hintere untere, *III* der untere. *ck* Zentralkanal. *d* Dermoidzysten. *ep* Epidermis (Beginn des Sackes). *ks* Knochenstück. *ms* Rückenmark, in die Zyste übergehend. *sp* Spinalganglion.

der nervösen Substanz zu, ist gering. Diesem Bindegewebe sitzt nach innen ein mehrschichtiges meist plattes, bisweilen aber auch höheres Epithel auf. Dann folgen zentralwärts offenbar abgestoßene zum Teil blasig aufgetriebene Zellen, die je näher dem Zentrum in um so größerer Zahl kernlos werden. In der Mitte erkennt man fast nur noch Schüppchen. Neben dem oberen runden Gebilde (beide in der Skizze mit *d* bezeichnet) findet sich eine Knäueldrüse. In einem Schnitte liegt die eben gekappte Wandung der Zyste direkt neben Drüsenepithel.

Im Beginn der Verbreiterung des Rückenmarks ist der Zentralkanal (*ck*) in den meisten Schnitten in verschiedener Richtung längs getroffen, und zwar verläuft er meist von vorn nach hinten oder von oben nach unten. An mehreren Schnitten ist zu verfolgen, wie derselbe von hier in den *S t r a h l* I hineingeht. Dieser Teil der Rückenmarksverästelung, der ja dem gliösen Strange der rechten oberen Sackhälfte (Stück A) entspricht, ist in der linken oberen Zystenwand nur etwa 1 cm zu verfolgen. Er besitzt einen Zentralkanal, der sehr stark verzweigt ist, so daß zeitweilig Bilder wie in einem Cystofibroma phyllodes entstehen, nur mit dem Unterschiede, daß das Epithel nicht auf Bindegewebe, sondern auf Glia aufsitzt. An verschiedenen Stellen sieht man, wie das

Bindegewebe in breiten Strängen in den Zentralkanal eindringt und so die Epithelreihen auseinanderdrängt. Die Schlingenbildung des Zentralkanals ist so stark, daß bisweilen zwei vollständige längsgetroffene Kanäle nebeneinanderliegen, doch handelt es sich hier offenbar nicht um Verdoppelung, sondern nur um hochgradige Schlingelung. Die Glia substanz löst sich schließlich in einzelne Inseln auf. In den zentral gelegenen Partien ist sie gewöhnlich kernreicher als peripher. Auffallend starke Gefäßbildung, besteht nicht.

Unterhalb dieses oberen Strahls springt ein recht plumper mit Zentralkanal versehener Zapfen gegen die Stelle vor, wo das Knochenstück liegt, die Hauptmasse des Rückenmarks zieht aber von der verdickten Stelle an um die untere Zyste nach hinten unten, geht dann in ziemlich schmaler Schicht nach hinten, schließlich nach oben, so daß die letzten Ausläufer dieses Strahls II direkt kranialwärts zeigen. Im letzten Teil verbreitert sich dieser mehr und mehr, weist einen etwas stärkeren Gefäßgehalt als das übrige Rückenmark auf und stößt schließlich mit etwas zackiger, aber sonst scharfer Grenze an das umgebende Bindegewebe an. Ventral von der unteren Zyste findet man neben zahlreichen pigmentierten Zellen in fast allen Schnitten einen recht stark verästelten Zentralkanal. Nur in wenigen Präparaten ist ein solcher dagegen zu erkennen in dem Teile, in dem sich die gliöse Substanz um die Zyste schlingt, und zwar zeigt er dort völlig normale Verhältnisse, keine Schlingelung.

Der dritte Strahl von Rückenmarksgewebe geht nach unten. Hier ist der Zentralkanal auch wieder oft stark gewunden, doch finden sich daselbst keine Einschlüsse von Bindegewebe. Er ist kaudalwärts in einen Zipfel zu verfolgen, der im untersten Teile des Kreuzbeins gelegen hat, und der dem Stück D der rechten Sackhälfte entspricht. In diesem Gewebestück ist der Zentralkanal in den verschiedenen Schnitten kontinuierlich auf eine größere Strecke zu verfolgen. In den unteren Teilen ist er nur von ganz wenig Glia bekleidet. Das Ende des Zipfels bildet Fettgewebe, keine Nerven.

Auf den lateralsten Schnitten der Übergangsstelle des Rückenmarks sieht man an dem Punkte, wo in den mehr oberflächlich gelegenen der Übertritt des normalen Rückenmarks in die verbreiterte Stelle ist, zahlreiche Nerven von dorsal nach ventral ziehen, auch einmal einen Schnitt durch ein Spinalganglion. Ein solches wurde auch bisweilen vor der verbreiteten Stelle gefunden (vgl. Skizze 3 sp.). Das Bindegewebe in diesen Schnitten ist überall recht straff, insbesondere nach dem Zystenlumen zu, wo ihm auch hier und da wieder das zarte spinnwebige Häutchen aufliegt.

Da in der rechten oberen Sackhälfte das Rückenmark bedeutend weiter reicht als links, wurde zur Orientierung ein Querschnitt durch die linke Sackhälfte etwa in halber Höhe gemacht. Es fand sich keine gliöse Substanz. Die Haut war in den unteren Sackteilen normal, auf der Sackhöhe nimmt sie wieder den narbigen Charakter an.

Der im Sektionsprotokoll erwähnte von der inneren Dorsalfläche durchs Lumen ziehende weiße Strang mit mehreren Ästen wurde in Querschnitten histologisch untersucht. An dem konservierten Material konnte keine Markscheidenfärbung mehr gemacht werden. Es finden sich drei konzentrisch geschichtete Körper bestehend aus hyalinem Bindegewebe. Mehrfach laufen durch dieses noch ziemlich dicke Nerven zum Teil mit Gefäßen hindurch. Da gerade auch in der Höhe des Abganges eines seitlichen Stranges geschnitten wurde, sieht man auch lateral Bindegewebsstränge mit paralleler Schichtung ziehen. Zwischen diesen liegen auffallend viele pigmentierte Zellen.

Ferner wurde die Stelle, von der der weiße Strang, und zwar von der Dorsalseite des Sackes durch das Lumen zieht und die dem erwähnten großen rundlichen Bezirke (sch der Skizze 2) gliöser Substanz der rechten Sackhälfte entspricht, in Sagittalschnitten untersucht. Hier fanden sich sowohl in den oberflächlicheren wie tieferen Schichten nur zwei minimale Inseln von Gliagewebe, größere Nervenstämmen wurden nicht gefunden, doch trifft man in mehreren Schnitten auf vereinzelt konzentrisch geschichtetes hyalines Bindegewebe, wohl degenerierte Nerven. Die Untersuchung der beiden abgehenden Stränge von der Hinterwand, die sich bald zu einem ver-



einigen, ergab, daß dieselben in der Hauptsache aus parallelfaserigem hyalinen Bindegewebe bestehen, das aber einen in der Mitte liegenden mehrfach längs getroffenen relativ dicken Nerv umgibt. In anderen Schnitten erscheint der Nerv im ganzen noch breiter, sieht aber durch das dazwischen liegende Bindegewebe wie aufgesplittert aus. Zahlreiche dünnere Nerven in der Sackwand selbst scheinen zu dieser Abgangsstelle des Stranges hinzustreben. In diesem liegt wieder viel Pigment, das eine positive Eisenreaktion ergibt. Im ziemlich lockeren Bindegewebe der Zystenwand sind zahlreiche weitlumige Gefäße. Die Haut zeigt nur hier und da Ansätze zu Papillenbildung, Drüsen und Haare fehlen. An einer Stelle findet man unter der Epidermis ein stecknadelkopfgroßes Fibrom.

Die untere Sackhälfte der linken Seite ließ weder Rückenmarkssubstanz noch Nerven erkennen.

Ein Querschnitt durch das makroskopisch normale Rückenmark im Dorsalteil ergibt einen kartenherzförmigen makroskopisch nicht ganz hirsekorngroßen Zentralkanal mit schönem Ependymepithel, auch im übrigen keinen abnormen Befund.

Obwohl der Befund in diesem zweiten Falle ganz wesentlich von dem im ersten abweicht, ist man doch wohl berechtigt, auch diesen als Myelomeningozele anzusehen, da eine zystische Erweiterung der Rückenmarkshäute besteht, in der Sackwand gliöses Gewebe sich befindet und durch das Lumen Stränge ziehen, die Nerven beherbergen.

Die Rückenmarkshäute sind in diesem Falle noch schlechter als im vorhergehenden zu verfolgen. Das dürfte auch damit zusammenhängen, daß der Sack nirgend mit dem Wirbelkanal kommuniziert, ja die abgeschlossene Höhe bleibt um mehrere Zentimeter von der Dorsalfläche der Kreuzbeinwirbel entfernt. Es dürfte aber doch wohl nicht zweifelhaft sein, daß die zystische Erweiterung in den Spalten der (ursprünglich ventral gelegenen) Arachnoidea statt hat. Das geht schon aus dem makroskopischen Präparat mit großer Wahrscheinlichkeit hervor: man findet im Zysteninnern eine spinnwebige Schicht, die sich von der Unterlage leicht abheben läßt. Im histologischen Bilde findet man auch in der Medianlinie, wo makroskopisch der Schleier nicht sicher nachweisbar ist, lumenwärts sowohl an der vorderen (Übergangsstelle des Rückenmarks in den Sack, entsprechend Skizze 3) wie an der hinteren Wand (in Stück A und B) Arachnoidea.

In Analogie mit Fall I ist man zunächst sehr geneigt, den durch das Zystenlumen ziehenden weißen Strang als Rückenmark anzusprechen. Die mikroskopische Untersuchung ergibt jedoch, daß derselbe frei von Gliagewebe ist, daß er dagegen Nerven enthält. Die konzentrische Schichtung des Bindegewebes im Querschnitt dürfte wohl darauf hindeuten, daß früher hier einmal drei stärkere Nervenstränge durchgelaufen, sind, die aber offenbar der Degeneration anheimfielen. Da jetzt an der Abgangsstelle der weißen Stränge von der hinteren Sackwand nur minimale Gliareste zu finden sind, liegt es nahe anzunehmen, daß hier ursprünglich trophische Zentren lagen, die aber untergingen, infolgedessen dann auch die zugehörigen Nerven degenerierten.

Bei der Beurteilung des Verhaltens des Gliagewebes in der Sackwand bestehen zwei Schwierigkeiten: 1. die Tatsache, daß das Rückenmark in einem anscheinend geschlossenen Rohr in der oberen Sackwand liegt, 2. die scheinbare Teilung des

Rückenmarks beim Übergang in die Zystenwand. Da das Rückenmark — wie ja auch aus dem Verhalten obenerwähnter Nervenstränge hervorgeht — im Laufe der Entwicklung offenbar starke Veränderungen durchgemacht hat, ist die Beantwortung obiger Fragen nur mit einiger Wahrscheinlichkeit möglich. In Anlehnung an den ersten Fall, darf man wohl den rundlichen breiten Bezirk von Glia auf der Höhe der Sackwand (Skizze 2 sch), der ja auch mehrfache Querschnitte des Zentralkanal erkennen läßt und tiefe Pia-septen aufweist, mit der Schlingenbildung des Rückenmarks an der hinteren Sackwand in Fall 1 (Skizze 1—a) in Parallele setzen. Während nun aber in diesem letzteren kaudal vom Knäuel die Rückenmarksspalte besteht, muß man sie im Fall 2 kranial von der Schlingenbildung annehmen. Daß aber das jetzt fast völlig geschlossene Rückenmark, das im aufsteigenden Schenkel der Sackwand subkutan liegt, nach dem Beginn der Überhäutung — wenn auch vielleicht nur kurze Zeit — noch gespalten gewesen ist, das ist aus zwei Gründen recht wahrscheinlich. Einmal ist es so leicht zu erklären, weshalb an den verschiedensten Stellen im längsgetroffenen Zentralkanal Bindegewebe liegt: man kann doch schwer annehmen, daß in einen bereits völlig geschlossenen Zentralkanal nachträglich Bindegewebe hineingewachsen sei. Ferner hat man damit eine leichtere Erklärung für die ungemein starken Windungen des Zentralkanal. Die in die Zystenwand gezogene Medullarrinne hat wohl, wie das ja auch Neumann annimmt, die Tendenz, sich zum Rohr zu schließen. Dies ist in unserem Falle an manchen Stellen wohl gelungen, an anderen ist Bindegewebe mit eingeschlossen und vielleicht gerade deshalb das Ziel nicht immer erreicht worden. Die Ausbuchtungen und Einstülpungen des Ependymepithels würden dann einen Ausdrück für die Tendenz desselben, sich — wenn auch auf Umwegen — physiologischen Verhältnissen zu nähern, darstellen. Daß bei den Veränderungen des Zentralkanal aber auch Schädlichkeiten mitgewirkt haben, dafür spricht der Befund von eisenhaltigem Pigment im Bindegewebe wie in der Glia.

Besteht die vorige Annahme zu Recht, so muß man folgern, daß der unterste Teil des Rückenmarks, also Conus und zentralkanalfreies Filum (dies letztere würde dann das Stück u der Skizze 2 darstellen, in dem nie Zentralkanal gefunden wurde) vielleicht infolge abnormer Länge des Rückenmarks eine Schlinge gebildet hätte, und daß dann diese Partie sowie die kranial davon gelegene persistierende Medullarrinne durch ventral erfolgte Flüssigkeitsansammlung nach hinten vorgebuchtet sei. Die Überhäutung konnte wie in Fall 1 erfolgen. Man müßte nun weiter schließen, daß der weiße Strang, der durch das Sacklumen zieht, Überrest der Cauda equina ist. Die Dicke desselben, die Abteilung in mehrere Stränge würde schon dafür sprechen. Unverständlich aber würde nun scheinen, weshalb kaudal vom Übergange des Rückenmarks in die Zystenwand noch gut ausgebildete Glia (ohne Ganglienzellen) mit Zentralkanal (Strahl III) zu finden ist. Eine Erklärung für diese Verhältnisse kann man wohl in dem Knochenstückchen finden, das dem zweiten Sakralwirbelbogen entspricht und das wohl einen etwas verlagerten Knochenkern desselben darstellt. Man könnte sich vorstellen, daß bei dem all-

mählichen Herausziehen der Medullarplatte aus dem Wirbelkanal dieses Knochenstück Teile von gliöser Substanz mit Zentralkanal abgespalten und zur kaudalen Verlagerung gebracht habe. Befördernd müßte in diesem Falle die ganz abnorme Längenwachstumstendenz des Rückenmarks — abgesehen von dem 3 cm langen Stück in der Zystenwand ist es im Wirbelkanal allein sieben Wirbel zu lang — gewirkt haben. Es ist auch wahrscheinlich, daß das Knochenstück die Ursache war, weshalb nicht ein Rückenmarkspfeiler in das Zystenlumen herausgezogen wurde, wie er ja im Falle 1 vorhanden ist.

Daß die Veränderungen in dieser Gegend sehr kompliziert gewesen sind, das verraten die beiden Dermoidzysten, die auf Faltungen oder Verlagerungen von Oberflächenepithel, oder bei der oberen auf Absprengungen von einer ganz abnorm tief gelagerten Schweißdrüse zu beziehen sind. In fast lückenlosen Serien konnten nicht mit Sicherheit Zusammenhänge aller Teile des Zentralkanals nachgewiesen werden. Man hat am Präparat den Eindruck, als sei regellos — vielleicht mehrfach — ein Stück der Rückenmarkssubstanz abgesprengt, verlagert und dann mit dem Bestreben, sich zum Rohr zu schließen, ohne dies immer zu erreichen, weitergewachsen.

Für die obigen Ausführungen ist wohl erwähnenswert, daß das völlige Fehlen von Ganglienzellen in dem gliösen Gewebe unterhalb der Stelle des Rückenmarkseintritts in die Zyste beweist, daß das in der Zyste liegende gliöse Gewebe nicht als gleichwertig mit dem übrigen Rückenmark anzusehen ist, was eher für eine früher bestandene Area sprechen dürfte. Der verhältnismäßig geringe Nervenfund in der Umgebung des Strahls III der Skizze 3 sowie der bis in die untersten Teile nachweisbare Zentralkanal sprechen dagegen, daß hier Kauda und Filum liegen.

Wenn auch im vorliegenden Fall nicht der strikte Beweis zu erbringen ist, daß es sich um eine überhäutete Area bei Myelomeningozele handelt, so sprechen doch eine Reihe von Punkten mit Wahrscheinlichkeit für diese Form der Spina bifida, und es läßt sich auf diese Weise das komplizierte histologische Bild einheitlich erklären.

---

Die Frage, weshalb sich in einem Falle die Medullarplatte überhäutet, in dem andern Falle nicht, wird sich am vorliegenden Material nicht mit Sicherheit entscheiden lassen, da ja hier nur Endstadien mit mehr oder weniger starker Veränderung zu beobachten sind. von Recklinghausen gibt an, daß die starke Flüssigkeitssekretion größerer Reste medullo-vaskulösen Gewebes eine Ansiedlung epidermoidalen Epithels nicht zulasse. Nun ist in unsern Fällen nirgend ein derart starker Gefäßreichtum in der gliösen Substanz vorhanden, wie ihn von Recklinghausen in seinen Fällen abbildet. Ferner scheint doch noch ein Moment Beachtung zu verdienen, nämlich die Persistenz von Ependymepithel an der Oberfläche. Im ersten Falle ist solches offenbar vorhanden gewesen, was wohl aus

den Häufchen großer Zellen auf der Dorsalseite des Gliastrangs in der Sackwand zu schließen ist. Aber dieses Epithel hat sich bereits in Glia umgewandelt, wenn auch der dorsale Filz noch recht gering ist. Im zweiten Falle ist der Zentralkanal nirgends so angeordnet, daß er bei Ausbleiben der Überhäutung hätte frei zutage liegen können, vielmehr findet man dorsal stets Glia, da ja meist ein Rohr wenigstens annähernd gebildet ist.

Diese Verhältnisse scheinen doch darauf hinzuweisen, daß neben der starken Vaskularisation der Rückenmarksplatte auch die Persistenz eines auf größere Strecken intakten Ependymepithels mit seinen sekretorischen Fähigkeiten die Ansiedlung von Haut auf der Area verhindert. Liegt aber das Zylinderepithel nicht frei zutage, ist es z. B. in Glia überführt oder sekundär mehr oder weniger zum Rohr geschlossen, so scheint dieser Umstand eine Überhäutung möglich zu machen. Diese Annahme läßt sich auch leicht mit dem Falle Neumanns in Einklang bringen, da man hier häufig dorsal von Ependymepithel Glia findet und, wo dieses nur ventral Glia besitzt, ein dorsaler geringer Spalt entsteht, den Neumann bereits in dem Sinne deutet, daß das Bindegewebe am Epithel nicht haften könne.

Bezüglich des Zeitpunktes der Überhäutung solcher subkutaner Myelomeningozenen weisen Tournoux und Martin bereits darauf hin, daß die Bildung der Haut wegen ihres narbigen Charakters und des in ihren Fällen konstanten Fehlens von Drüsen und Haaren auf die Entwicklungsperiode nach Differenzierung der letzteren verlegt werden müsse. Für unsere Fälle müssen wir dieselbe Annahme machen. Da nach Hertwig die Anlage der Haare Ende des dritten Monats, die der Schweißdrüsen und die Ausbildung des Papillarkörpers aber erst um die Mitte der Schwangerschaft erfolgt, dürfen wir vermuten, daß die Überhäutung in die zweite Hälfte der Gravidität fällt. Es ist wohl verständlich, daß das Herüberwachsen der Haut zu einer Zeit, die sehr weit von der teratogenetischen Terminationsperiode der Rhachischisis (Mitte der 3. Woche) entfernt ist, wohl geeignet ist, die an sich schon nicht einfachen Verhältnisse bei der Spina bifida noch mehr zu komplizieren, weshalb dann auch Deutungen wie in unserem Falle 2 immerhin zuzulassen wären. Findet sich aber, wie im Falle von Neumann, völlig normale Haut über der Myelomeningozele, so muß man wohl annehmen, daß die Überhäutung bereits vor dem 3. Monat erfolgte, so daß dieses nachträglich gebildete Integument noch die Einstülpungen der Epidermis erhielt.

Die Häufigkeit subkutaner Myelomeningozenen im Vergleich zu denen mit Area ist natürlich nur an einem größeren Material festzustellen. Es ist aber doch wohl anzunehmen, daß die Überhäutung ein nicht allzu seltener Modus ist, daß aber die Verhältnisse leicht bei nicht eingehender Untersuchung übersehen werden können. Jedenfalls spricht wohl die Tatsache, daß von Recklinghausen bei seinen ausgedehnten Untersuchungen keinen Fall von subkutaner Myelomeningozele fand, dafür, daß doch die Ausbildung einer Area die Regel, die Überhäutung die Ausnahme darstellt.

Als Ursache für die Myelomeningocele subcutanea haben wir dieselben Momente anzusehen, wie sie für die Rhachischisis überhaupt geltend gemacht werden. Eine völlige Klärung dieser Frage ist noch nicht erzielt, doch dürfte man nach Ernst als das Primäre die mangelhafte Entwicklung der Medullarplatte selbst anzusehen haben. Erwähnt sei noch, daß es Schimkewitsch durch Injektion chemischer Agentien in Hühnereier gelungen ist, neben anderen Veränderungen Überwachsung der offenen Medullarrinne durch umgebendes Ektoderm zu erzielen. Damit ist der Beweis der Möglichkeit eines solchen Vorkommnisses erbracht, obwohl ja die Ergebnisse des Tierexperiments gerade auf diesem Gebiete nicht in allen Teilen auf die menschliche Pathologie übertragen werden können.

---

Zusammenfassend dürfen wir wohl sagen, daß die subkutane Myelomeningocele eine nicht allzu seltene Form der Spina bifida darstellt. Sie ist häufig mit Hydrocephalus internus verbunden. Die Überhäutung der Area ist möglich, wenn das Rückenmark nicht hochgradig durch Gefäßentwicklung verändert ist und insbesondere das Epithel des Zentralkanal nicht frei zutage liegt. Als Zeitpunkt des Herüberwachsens der äußeren Haut hat man wohl in der Regel die zweite Hälfte der Schwangerschaft anzusehen, doch scheint die Überhäutung auch früher vorkommen zu können.

---

### L i t e r a t u r.

1. Ernst, P., Mißbildungen des Nervensystems in: Die Morphologie der Mißbildungen des Menschen und der Tiere, herausg. von E. Schwalbe, III. Teil, 2. Lieferung, 2. Abt., 2. Kap. Jena 1909. — 2. Fischer, D., Über die lumbodorsale Rhachischisis mit Knickung der Wirbelsäule, nebst Mitteilung eines Falles von Myelocystozele lumbosacralis. Zieglers Beitr., Bd. 5, 1889. — Hertwig, O., Die Elemente der Entwicklungslehre des Menschen und der Wirbeltiere. Jena 1904. — 4. Kaufmann, Lehrbuch der speziellen pathologischen Anatomie. Berlin 1913. — 5. Kermanner, F., Die Mißbildungen des Rumpfes in: Die Morphologie der Mißbildungen des Menschen und der Tiere, herausg. von E. Schwalbe, III. Teil, 1. Lieferung, 1. Abteilung, 3. Kap. Jena 1909. — 6. Marchand, Spina bifida in Eulenburgs Realenzyklopädie, Bd. 12, 1899. — 7. von Recklinghausen, Untersuchungen über die Spina bifida. Virch. Arch., Bd. 105, 1886. — Riedinger in Wullstein und Wilms, Lehrbuch der Chirurgie. Jena 1910. — Schimkewitsch zitiert nach Ernst. — 10. Schwalbe, E., Mißbildungen in: Pathologische Anatomie I, herausg. von L. Aschoff. Jena 1909. — 11. Derselbe und Gredig, M., Über die Entwicklungsstörungen des Kleinhirns, Hirnstamms und Halsmarks bei Spina bifida. Zieglers Beitr., Bd. 40, 1907. — 12. Tournoux et Martin, Contribution à l'histoire du Spina bifida. Journ. de l'Anat. et de la Phys. 17. année. Paris 1881. — 13. Virchow, Die krankhaften Geschwülste, I. Bd. Berlin 1863.
-