

III.**Anatomische Mittheilungen über einen Fall von
multiplen Gliomen des Rückenmarks**

Aus der medicinischen Klinik des Herrn Professor Eichhorst in Zürich
von

Dr. Max Freudweiler.

Assistent der Klinik.

Hierzu Taf. IV und V.

Bei der histologischen Untersuchung einiger aus der Sammlung der Zürcherischen Klinik stammenden menschlichen Rückenmarken führte mir der Zufall beim Rückenmark eines an Tetanus verstorbenen Patienten anatomische Bilder vor Augen, die, so weit ich mich in der Literatur orientiren konnte, sehr selten zu sein scheinen. Dieser Umstand veranlasst mich, eine Beschreibung dieses Befundes der Oeffentlichkeit zu übergeben, und ich glaube dies mit um so grösserer Berechtigung thun zu dürfen, als die sich hier bietenden Verhältnisse einen Seitenblick in die Pathogenese der Höhlenbildung der Medulla spinalis gestatten.

Das betreffende Rückenmark stammt aus dem Jahre 1896. Es war in Müller'scher Flüssigkeit fixirt und nachher in der üblichen Weise in Alkohol nachgehärtet worden.

Da wir es hier mit einem zufälligen Nebenbefunde zu thun haben, so dürfte ein kurzer Auszug aus der zugehörigen Krankengeschichte und dem Sectionsprotocolle genügen.

C. Julius, Tagelöhner aus T., 26 J. Tetanus acutus traumaticus.

Der aus gesunder Familie stammende Patient war bisher nie krank. 10 Tage vor dem Eintritt in das Spital verletzte er sich beim Barfussgehen mit einem Glassplitter am linken Fuss. Die Wunde verursachte keine weiteren Beschwerden. Am Morgen des 8. Tages Brustschmerzen, Schwerbeweglichkeit in den Muskeln des Schultergürtels, am 9. Tage Kaubeschwerden und bald darauf Trismus. Bei der Aufnahme in das Spital besteht das typische Bild des Tetanus. Die noch nicht ausgeheilte Wunde am Fusse wird umschnitten, und ein Stück des excidirten Gewebes einer Maus implantirt,

Fig. C.

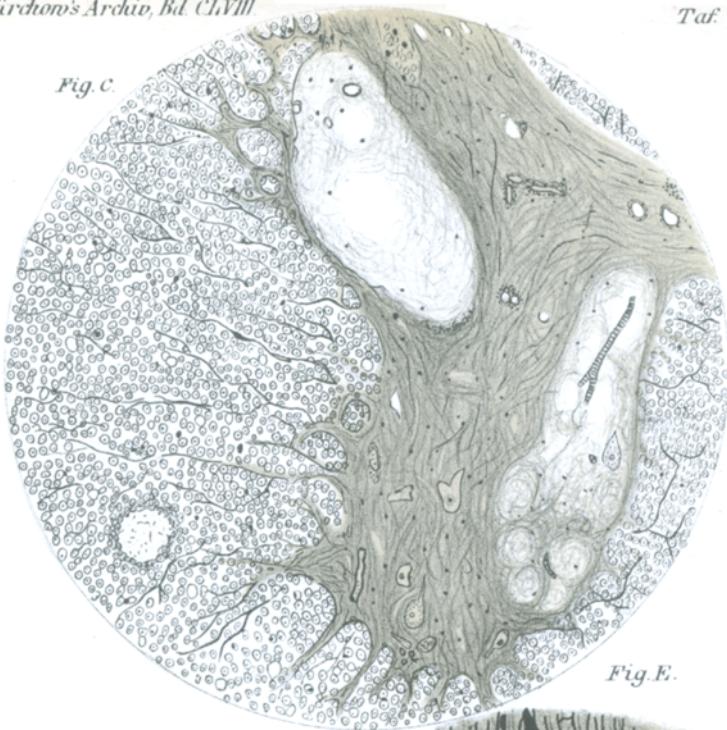


Fig. E.



Fig. D.

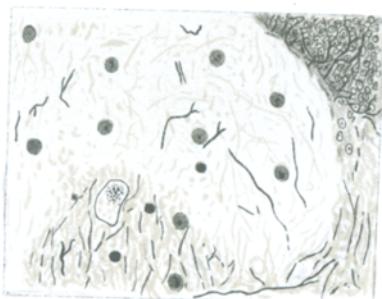
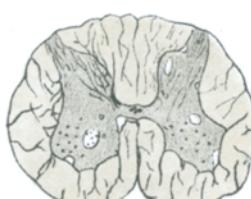
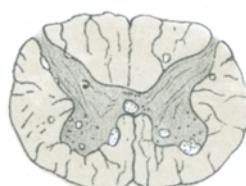
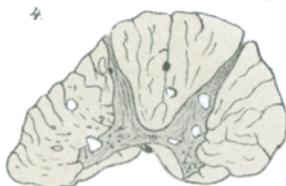
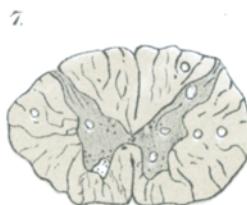
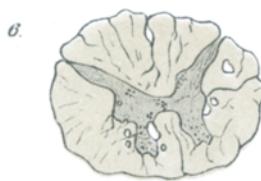


Fig. A.



Dieselbe erkrankt an typischem Tetanus vor Ablauf von 24 Stunden. Pat. wird 30 ccm C. Brunner'sches Tetanus-Serum injicirt, aber ohne Erfolg. Pat. stirbt am Tage seiner Aufnahme ins Kantons-Spital. Laut Krankengeschichte wurde an den inneren Organen nichts Abnormes constatirt. Bezuglich des Nervensystems finden sich keine Angaben über pathologische, ausserhalb des Krankheitsbildes des Tetanus liegende Symptome.

Die Section ergiebt außer leichtem Oedem der Pia und starkem Blutgehalt des Gehirnes am Central-Nervensystem keine makroskopisch zu erkennenden Veränderungen. Bezuglich der inneren Organe fand sich am Herzen ein ziemlich grosser Sehnenfleck. Die Milz ist deutlich vergrössert ($19 \times 10\frac{1}{2} \times 4$ cm), ist aber hart, Follikel und Trabekel nicht zu sehen. Sonst normale Verhältnisse.

Untersuchung des Rückenmarkes.

Dasselbe ist von normaler Länge und Dicke. Am Uebergang des Halsmarkes in das Brustmark ist auf die Strecke von etwa 1 cm der Sulcus ventralis stark auseinander getrieben und die Pia mit dem zunächst unter ihr liegenden Mark zerstört. Es scheint sich um eine grobe Läsion beim Herausnehmen des Rückenmarkes zu handeln, da alle übrigen Gründe für diese Formveränderung fehlen, und besonders die Rückenmarks-Masse an dieser Stelle weder sichtlich vermehrt, noch vermindert ist. Im Uebrigen ist das ganze Rückenmark von gleichmässig cylindrischer Gestalt und weicht, bei rein äusserer Besichtigung, in keiner Weise vom Normalen ab. Auch auf den in Abständen von 1—2 cm vorgenommenen queren Einschnitten lässt sich nichts Pathologisches erkennen.

Auf den mikroskopischen Schnitten dagegen erkennt das blosse Auge mehrere, meist kreisrunde, punkt- bis kleinstecknadelkopfgrosse Heerde, die theils als vollkommene Geweblücken, Löcher, imponiren, während der grössere Theil nur anders geartetes und weniger intensiv tingirtes Gewebe zu sein scheint. Die Zahl der auf einem Schnitt getroffenen Heerde schwankt zwischen 3 und 18. Die häufigste Zahl beläuft sich etwa auf 10. Der Längsachse parallel geführte Schnitte lehren, dass die meisten dieser Heerde, — die der grauen Substanz angehörenden ausschliesslich — Kugelgestalt haben. Ich will unterlassen, mit Rücksicht auf dieses Verhalten, die Zahl aller in der Medulla spinalis sich findenden Heerde auch nur schätzungsweise anzugeben. Der Umstand, dass sie von der Medulla oblongata bis hinunter zum untersten Ende des Rückenmarkes nirgends fehlen, dass sie über das ganze Rückenmark in annähernd gleicher Dichte vertreten sind, genügt, darauf hinzuweisen, dass die Zahl dieser Heerde eine ausserordentlich grosse sein muss (Fig. A. 1—10, Fig. B).

Mikroskopische Untersuchung¹⁾.

Da Form und Aufbau der einzelnen Theile des Rückenmarks nicht un wesentlich von dem Vorhandensein oder Fehlen der genannten Heerde

¹⁾ Als Färbemethode benützten wir die Färbungen mit Hämalaun-Eosin, Neutralroth, Thionin, Orcein, die Methode Nissl-Held, van

beeinflusst sind, so verlangt die Rücksicht auf die Klarheit der Darstellung, dass wir in erster Linie die vorhandenen Heerde genauer betrachten. Es muss dabei vorausgeschickt werden, dass nach ihrem anatomischen Aufbau zwei in ihrem Wesen vollständig differente Heerdformen auseinander gehalten werden müssen. Innerhalb dieser beiden Gruppen bestehen wieder Differenzen, die, wie wir weiter unten sehen werden, in der verschiedenen starken Ausbildung, beziehungsweise regressiven Metamorphose ein und desselben Prozesses bedingt sind. Wir sehen nehmlich in dem zuerst zu beschreibenden Heerdtypus, wie wir später begründen werden, eine ächte Tumorbildung, und die in diesem Typus auseinandergehaltenen Unterabtheilungen sind nichts anderes, als die drei Gruppen 1. des ausgebildeten Tumors, 2. des in der Rückbildung begriffenen Tumors, und 3. des vollkommen zerfallenen Tumors (vergl. Fig. C und D).

1. Der solide Tumor. Annähernd auf jedem Schnitt trifft man ein oder zwei Heerde an, die nicht durch den Ausfall von Gewebe, sondern vielmehr durch eine andere Tinction¹ ihres Gerüstes sich von ihrer Umgebung abheben. Ein solcher im Vorderhorn des mittleren Lendenmarks liegender, an die weisse Substanz der Vorderstränge angrenzender Heerd bot bei Weigert-Vasal'scher Färbung folgendes Bild: Aus der dunkel gefärbten, grauen Substanz hebt sich ein circumscripter, länglich runder, ziemlich scharf umschriebener Heerd als hellgelb gefärbter Gewebsbezirk deutlich ab; der scharf sich abgrenzende Rand tritt in der Tinction fast mit vermehrter Deutlichkeit hervor; es ist dieser scheinbare Saum aber nicht bedingt durch Zellanhäufung oder Gewebs-Wucherung, sondern es handelt sich einerseits um den optischen Effect der bei fast plötzlich auftretender Tinction der ausserhalb des Heerdes scharf gezeichneten, dunkel tingirten Achsencylinder der normalen grauen Substanz; andererseits vor allem ist die scharfe Abgrenzung durch den Umstand bedingt, dass die dem Heerd dicht anliegenden Gewebspartien ausserordentlich dicht, wie comprimirt erscheinen; nur an einigen kurzen Stellen der Peripherie des erwähnten Heerdes ist dieses Aufhören des Achsencylinders ein weniger plötzliches. Hier ziehen sie in den Heerd hinein, um nach kürzerem oder längerem Verweilen zu verschwinden, vereinzelt durchziehen sie den Heerd ganz, und hören erst an der Grenze der grauen und weissen Substanz auf, so dass sich der Eindruck rege macht, als ob es sich in diesen Theilen — es handelt sich um den einen Pol unseres Heerdes — nur um eine weniger dichte Lagerung der Achsencylinder, oder besser, um eine starke Ausbildung der sie tragenden Glia-Massen handle. Immerhin ist auch hier

Gieson, ferner Carbolfuchsin, Methylenblau. Mit besonderer Vorliebe machten wir von der durch Vasal eingeführten Modification der Weigert'schen Methode Gebrauch, die ausserordentlich schöne und klare Bilder gab. Der Vollständigkeit halber verwendeten wir auch die in ihrem Werthe verschiedenen taxirte Marchi'sche Methode, ohne dabei einen Vortheil erkannt zu haben.

der Uebergang kein allmälicher, sondern ein ziemlich brusquer, so dass auch in diesen Theilen der Heerd gut abgegrenzt erscheint. Wo sich Gefäße am Rande finden, ziehen sie unbehelligt in den Heerd hinein, wie denn auch im Innern desselben vollkommen normale Gefäss-Querschnitte gefunden werden. Wichtig und interessant ist das Verhalten der Ganglien-zellen. Viele unserer Heerde, und so auch der vorliegende, liegen in einem Bezirk, der reich an Ganglien-Zellen ist. In den vollständig als lebendes Gewebe erscheinenden Heerden, wie hier, sind die Zellen in ihrem ganzen Contour gut ausgesprochen. Auf das Verhalten ihres Protoplasma werden wir weiter unten zu sprechen kommen. Die Zellfortsätze entbehren bei allen im Heerde gelegenen Zellen der dunkeln Tinction, sie sind alle hell-gelb gefärbt wie ihre Umgebung. Die Glia dieser Heerde zeigt eine kaum nennenswerthe Vermehrung ihrer zelligen Elemente. Es handelt sich lediglich um die fibrilläre Grundsubstanz. Dieselbe färbt sich in der gleichen Weise, wie die Glia der weissen und grauen Substanz, sie steht in unmittelbarem Zusammenhang mit dieser letzteren, und identificirt sich in der Structur vollkommen damit.

2. Der zum Theil zerklüftete Tumor: Die Mehrzahl der gefundenen Heerde gehört dieser Abtheilung an. Ihr Charakteristicum besteht darin, dass ein Theil des Heerdes bereits regressive Veränderungen erfahren. Während wir für die eine Hälfte derselben histologische Verhältnisse vorfinden, die sich mit dem eben beschriebenen Bilde identificiren, weist der andere Theil ganz erhebliche Abweichungen von diesem auf. Stösst ein solcher, in regressiver Metamorphose begriffener Theil an gesundes Gewebe, so ist auch hier weder abnorme Zellanhäufung, noch eine besonders dichte Glia-Wucherung zu erkennen. Die regressiven Vorgänge zeigen sich vielmehr darin, dass das Gewebe des betreffenden Heerdes an solchen Stellen die Tinctions-Fähigkeit, wenn nicht eingebüsst, so doch erheblich vermindert hat. Ganglien-zellen sind in diesen Theilen nicht mehr zu finden, auch Gefäße fehlen, und nur selten stösst man auf eine Gliazelle. Die Grundsubstanz ist entweder eine vollkommen structurlose Masse, oder es zeigen sich noch Gliafasern in spärlicher Anzahl; meist sind es dann solche, die von dem regressiv nicht veränderten Gewebe des Tumors in die eingeschmolzenen Theile hinein auslaufen. Lebendes und regressives pathologisches Gewebe gehen somit langsam ineinander über.

3. Höhlenbildung: Eine kleine Zahl von Heerden ist zu treffen, die sich in ihrer ganzen Ausdehnung als Höhle repräsentiren; nur an den Randpartien erkennt man eine structurlose, schwach gefärbte Masse, und es ist nach dem ganzen Bilde nicht schwer, in diesen Repräsentanten Heerde zu erblicken, die vollkommen, oder wenigstens zu ihrem grössten Theil, am Ende der regressiven Metamorphose angelangt sind. Um das angrenzende, normale Gewebe nicht ungewürdig zu lassen, so muss auch hier hervorgehoben werden, dass keine Zellinfiltration vorkommt, nur kann man sich des Eindrucks theilweise nicht erwehren, dass das Gewebe an

diesen Orten etwas dichter gefügt ist, als normal. Es trifft dies besonders für jene Fälle zu, wo die Randpartie durch weisse und nicht durch graue Rückenmark-Substanz gebildet wird.

Die Beschreibung dieser 3 Heerdarten, oder, besser gesagt, dieses Heerd-typus in seinen 3. Repräsentations-Formen, ist den Querdurchschnitten des Rückenmarkes entnommen. Sie passt aber ohne jede Einschränkung auch auf die Bilder, die wir in den Längsschnitten des Rückenmarkes erkennen. Haben wir oben die Form unserer Heerde als eine nahezu kugelige angegeben, so bedarf dies einer Einschränkung; für den ersten Blick und für die Beobachtung mit blossem Auge oder bei nur schwacher Vergrösserung mag dies gelten. Beim Detail-Studium erkennt man aber selbst auf den Querschnitten eine etwas unregelmässige von einer Reihe kleinerer Kreissegmente gebildete Abgrenzung, und die Längsschnitte führen vor Augen, dass doch eine gewisse ovale Form, deren Längsachse mit dem Centralcanal parallel läuft, nicht abgesprochen werden kann. Dass diese Parallelstellung bei ovalen Heerden fast ausschliesslich ist, lehren Serienschnitte.

Ganz vereinzelt nur kommen Heerde vor, die, wenn auch im Princip kugelförmig, eine ausserordentlich unregelmässige Form haben; manche imponiren selbst als aus mehreren Einzelheerden confluire Heerdgruppen. Einen isthmusartigen Zusammenhang zwischen zwei benachbarten Heerden konnten wir auch auf Serienschnitten nicht entdecken, während uns ziemlich häufig Bilder begegneten, wo zwei Heerde direct an einander anlehnen, aber durch eine ganz schmale Scheidewand Achsen-Cylinder fügenden Gewebes noch von einander in ganzer Ausdehnung getrennt sind. Ganz besonders muss hervorgehoben werden, dass alle Heerde dieses Typus Verdrängungs-Erscheinungen am umgebenden Gewebe machen. Es wird dies besonders auf Längsschnitten deutlich, und tritt hier am klarsten dann hervor, wenn ein Heerd in den Randpartien der grauen Substanz sitzt, und so auf der einen Seite von weisser Rückenmark-Substanz umgeben ist. Hier buchtet sich der Heerd förmlich gegen die weisse Substanz aus, sodass deren markhaltige Achsencylinder und Gliafasern im Bogen um ihn herumziehen. Zu erkennen, aber immerhin weniger deutlich, sind diese Verdrängungs-Erscheinungen an kleinen, dem Heerd direct anliegenden Blutgefässen.

Die Heerde, die wir bier beschrieben, gehören ausschliesslich der grauen Substanz an. Doch wie die graue Substanz, so weist auch das weisse Mark derartige Heerde auf. Die andere Structur des Grundgewebes drückt aber hier den wesengleichen Tumoren einen bestimmten Stempel auf, der die Heerde der weissen Rückenmarks-Substanz auf den ersten Blick anders erscheinen lässt, als diejenigen der grauen. Die genauere Analyse ergiebt aber, dass diese beiden Heerdarten identisch sind.

Diese Heerde der weissen Substanz charakterisiren sich dadurch, dass unvermittelt, die senkrecht und parallel nach unten laufenden Achsencylinder auseinander getrieben werden, und zwischen hinein tritt ein leicht fibrilläres, wenig grosse, runde Kerne tragendes, hell sich tingirendes Gewebe, und reisst die Nervenfasern weit auseinander. Manche der Achsencylinder gehen

im Heerde verloren und lassen sich nicht weiterhin verfolgen, der grösste Theil verliert seine so reichlichen Verzweigungen und Verbindungsfasern mit den benachbarten Fasern, und wieder andere nehmen einen ganz gekrümmten, unregelmässigen Verlauf an. An der oberen und untern Kuppe des Heerdes weichen die benachbarten Nervenfasern aus, und biegen nach der Seite ab, so dass der Heerd von den umgebenden Fasern fast spindelförmig umschlossen wird (Fig. E). Fallen Gefässe in diesen Bezirk, so weichen sie oft ebenfalls, wie die Nervenfasern, in die Umgebung hinein aus; manche von ihnen durchqueren aber den Heerd, ohne die geringste Veränderung ihrer Wand zu zeigen. Wie in der grauen Substanz, so fehlt auch hier den Heeren jede Zell-Infiltration. Dass sie trotzdem in unsren nach Weigert-Vasal gefärbten Schnitten mit so scharfen Conturen sich aus ihrer Umgebung herausheben, ist in dem Umstand begründet, dass die tief dunkel gefärbten Achsenzylinder der directesten Umgebung in Folge des eingelagerten Heerdes stark aneinander gedrängt werden. Sieht man diese Verhältnisse schon sehr sicher und klar auf Rückenmarks-Längsschnitten, so treten sie ganz besonders prägnant in den Querschnitten hervor. Hier ist der Heerd des weissen Markes direct umzogen von einem schwarzen dichten Saum, der weder durch Zell-Infiltration, noch durch Blutung, sondern einzig und allein durch dicht neben einander stehende Achsenzylinder gebildet wird.

Die drei Erscheinungs-Formen, die wir bei den Heeren der grauen Substanz auseinander hielten, lassen sich auch hier festhalten. Wir treffen im weissen Rückenmarke den soliden Tumor, den degenerirten und zum Theil zerfallenen Heerd, und die ausgebildete, durch regressive Metamorphose entstandene Höhle.

Ausgesprochene Praedilections-Stellen können die bisher beschriebenen Heerde, die wir als gesonderten Typus von den später zu beschreibenden trennen, nicht. Wir haben sie, wie erwähnt, in der weissen und grauen Rückenmarks-Substanz. Allerdings kommen sie in der letzteren etwas häufiger vor, als in der erstern, und wo sie im grauen Mark liegen, da sind selten die Vorderhörner verschont. Oft liegen sogar gerade dort verschiedene grössere und kleinere Heerde.

Diesen Heeren, die wir unter einem Heerdtypus als wesensgleich zusammengefasst haben, steht eine grosse Zahl anders gearteter Lücken gegenüber. Diese letzteren finden wir insgesamt aber nur in der weissen Rückenmarks-Substanz, sie zeichnen sich zudem dadurch aus, dass sie viel kleiner sind, als die beschriebenen, auf dem Querschnitt annähernd kreisrunde Form haben, während sie im Längsschnitt als langgezogene, schmale Spalten erscheinen; vor allem ist für sie charakteristisch das Fehlen jeglicher Verdrängungs-Erscheinungen. Schon makroskopisch gelingt es, einige von ihnen wahrzunehmen; mikroskopisch steigert sich ihre Zahl aber ganz gewaltig. Hier nun erkennt man, dass es sich bei diesen kleinen Lücken und Heeren um nichts anderes handelt, als um ausgefallene Achsenzylinder. Oft nur vereinzelt, häufiger aber zu zweien und dreien aneinander liegen und sehr selten in grösseren Bündeln findet man auf dem Querschnitte

Markscheiden, die keinen Achsencylinder mehr umfassen. Ihr Inneres ist entweder leer, oder von einer strukturlosen blass tingirten Masse eingenommen. Meist sind die einzelnen Markscheiden gut von einander zu trennen, manchmal aber sind sie nur noch in leichten Conturen oder in Bruchstücken von solchen angedeutet. Auch bei diesen Lücken fehlt jede Art von Zell-Infiltration oder Blutung, und auch von Glia-Verdichtung ist in ihrer Umgebung nichts zu sehen. Sie sind reactionslos einfach ausgefallen.

Nachdem wir so die pathologischen Zuthaten unseres Rückenmarkes kennen gelernt haben, werden wir die einzelnen Abschnitte desselben in ihren durch diese pathologischen Processe bedingten Abänderungen kennen lernen können. Centralcanal: Längs des ganzen Verlaufes des Rückenmarkes ist von einem Centralcanale nichts zu finden. Seine Stelle ist eingenommen von einer grösseren Gruppe unregelmässig, aber dicht gelagerter, grosskerniger Zellen, deren ziemlich protoplasmareicher Leib bald mehr polygonal, bald rundlich, bald auch cylindrisch ist. In der Grösse des Kernes und dessen Form sind diese Zellen von den Gliazellen der grauen Substanz nicht zu unterscheiden, während sie aber an Grösse des Protoplasma-Leibes die letztern übertreffen.

Schon zu oberst im Halsmark ragt ein circumscripter Heerd von der Spitze der Goll'schen Stränge in die hintere Commissur hinein, und drängt die zwischen ihm und dem Centralcanal liegenden Elemente dicht zusammen. Hier kann man den Eindruck gewinnen, der Centralcanal werde durch diesen Heerd comprimirt, obgleich auch hier schon diese grosskernigen polygonalen Zellen vollkommen regellos untereinander liegen. Ein ganz gleiches Bild finden wir im mittleren Theile des Lendenmarkes, wo ein im rechten Vorderstrang der Commissur ebenfalls dicht aufliegender Heerd den Isthmus nach hinten gedrängt hat. Im übrigen Verlaufe finden wir des öfteren kleinere und grössere Heerde in der Verbindungsbrücke der beiden Rückenmarks-Hälften, ohne dass sie aber eine Compression auf den an Stelle des Centralcanales liegenden Zellhaufen ausübt.

Ein interessantes Bild bietet der mittlere Abschnitt des Brustmarkes. Hier ist aus einem dicht neben diesem centralen Zellhaufen gelegenen Blutgefässe reichlich Blut ausgetreten, und dasselbe liegt zum grössten Theile zwischen diesen Zellen.

In der directen Umgebung des Centralcanales findet sich viel Gliagewebe, ohne dass man aber den Eindruck einer stärkeren Glia-Wucherung erhielte. Der Zellreichthum der Glia ist hier gleich gross, wie im übrigen Theile der grauen Substanz, nur tritt eben das Gliagewebe zwischen den quer verlaufenden Nervenfasern des Isthmus deutlicher hervor. Dasselbe beschränkt sich aber nicht auf eine kreisförmige, um den Zellhaufen des Centralcanals liegende Zone, sondern zieht sich gegen beide Seitentheile hin, und geht ganz langsam und unvermerklich in die spärlicher vertheilte Gliamasse der grauen Substanz über. Gerade dieser langsame, vermittelte

Uebergang macht nicht den Eindruck, als ob es man hier mit einer abnorm starken peri-ependymären Glia-Wucherung zu thun hat.

Die Veränderungen, die die graue Substanz des Rückenmarkes in Folge dieser Tumor-Bildungen erfahren, beruhen in erster Linie in einer Formverschiebung. Wenn wir oben bei den einzelnen Heerden Verdrängungs-Erscheinungen constatiren konnten, so müssen diese sich natürlich in der äusseren Form der ganzen grauen Substanz wiedergeben. So findet man denn auf keinem einzigen Schnitte eine vollkommen symmetrische Lagerung der beiden Rückenmarks-Hälften, auch da nicht, wo das Rückenmark in toto regelmässig gesformt zu sein scheint. Damit aber nicht genug. Die einzelnen Hörner sind von ungleichem Volumen, und dies trifft vor allem für die Vorderhörner zu.

Einer besonderen Erwähnung bedürfen die Ganglienzellen. In den meisten Heerden, sofern sie nicht vollkommen zerfallen, sind die Ganglienzellen in ihren Conturen gut gezeichnet. Das Protoplasma dagegen hat schwere Veränderungen durchgemacht. Während in der Umgebung des Heerde des Zellen sehr reichliche und scharf tingirte Nissl-Körper tragen, nimmt deren Menge im Tumor ab, und zwar um so mehr, je tiefer sie in demselben liegen. Die central gelegenen weisen gar keine Differenzirung ihres Protoplasmas mehr auf, die an der Peripherie des Heerde gelegenen führen es nur noch in einem beschränkten Bezirke des protoplasmatischen Zellleibes, während die übrigen Zellleib-Partien frei von ihnen sind. Es mag erwähnt sein, dass gerade in solchen, nur noch zum Theil mit Granula gefüllten, Zellen die Nissl-Körper oft ausserordentlich klein sind.

Die Achsenzylinder der grauen Substanz werden nur in so weit beeinflusst, als sie dem Heerde gewissermaassen ausweichen müssen, indem sie seitlich abbiegen oder, falls sie ihn durchkreuzen, auseinander getrieben werden.

In der weissen Substanz äussern sich die Heerde einerseits durch die bereits erwähnten Verdrängungs-Erscheinungen, allerdings ohne in die Augen springende Disformitäten zu erzeugen, und zweitens durch den oft sehr beträchtlichen Ausfall von einzeln oder in kleineren Gruppen stehenden Achsenzylindern, der dann zur Lückenbildung im Sinne des Heerdtypus II führt. Strang-Degeneration wurde nirgends gesehen.

Die Rückenmarksgefässe sind in ihrer Wandung nirgends verändert, mit der Ausnahme, dass man an vereinzelten Stellen in ihrer Umgebung kleinere und grössere Blutungen trifft. Die Untersuchung der Gefässwände ergibt an solchen Stellen aber keine Structur-Veränderung. Es scheint sich lediglich um die Berstung der Gefässwände zu handeln. Nirgends findet man Gefäss-Thrombose.

Tritt ein Gefäss an einen Heerd heran, so findet man nur äusserst selten ein Abbiegen desselben in die gesunde Umgebung. Vielmehr durchkreuzt dasselbe fast stets den Heerd, und überall erscheint im noch nicht zerfallenen Heerde das Gefäss intact. Stets führt es Blutkörperchen. Zer-

fällt der Heerd, so ist es nicht selten, dass das Gefäss noch vollkommen fest den Hohlraum, gewissermaasen wie eine Stange, durchkreuzt.

Sind auch stets in der Umgebung der Heerde grössere Gefässe zu treffen, so ist nirgends ein anatomisches Bild zu sehen, nach dem Gefäss und Heerd in ursächlichem Zusammenhang stünden.

In den Rückenmarks-Häuten fanden wir keine Veränderungen.

Nach unseren mikroskopischen Untersuchungen liegt uns hier somit ein Rückenmark vor, das gleichmässig durchsetzt ist von einer Unmenge von einander vollständig isolirter, kleiner Heerde. Wir setzten vorne für sie den Ausdruck Tumoren hin, ohne diese Auffassung weiter zu begründen. Zwei Umstände sind es, die diese Bezeichnung verlangen. Der erste Grund liegt in dem absoluten Fehlen jeglicher Entzündungs-Erscheinungen, der zweite in der ausgesprochenen Raumverdrängung, die das umgebende Gewebe zeigt. Weder ein Embolus, noch eine Thrombose, weder ein sklerotischer, noch ein rein myelitischer Heerd vermöchten dieses Bild zu erzeugen. Die Einschmelzung, die sich an unseren Heeren findet, ist nicht die primäre Erscheinung, um die herum sich eine Glia-Wucherung entwickelt, sondern hier ist das primäre ein wucherndes Gewebe, eine Neubildung, die in Folge ihrer regressiven Metamorphose das anatomische Bild der Gewebs-Einschmelzung bietet.

Wir fanden aber zwei Arten von Lücken vor. So klar und unanfechtbar uns die Heerde des ersten Typus als wirkliche Tumoren erscheinen müssen, so unzweifelhaft sind wir auch in der Auslegung der Heerde des zweiten Typus. Diese letzteren bedeuten nichts anderes, als den secundären Ausfall aller jener Achsenzylinder, deren zugehörige Ganglien-Zelle oder centraler Stamm durch die Tumoren selbst, oder durch Compression ihrer Umgebung ihr Leben eingebüsst hat. Es musste erst Erstaunen erregen, dass man nur vereinzelte fehlende Achsenzylinder oder nur ganz feine Bündel solcher trifft. Die Grösse der Tumoren hätte ausgedehntere und grössere Strang-Degenerationen erwarten lassen. Wenn wir nun aber daran erinnern, wie wir in unseren Tumoren nur vereinzelte Ganglien-Zellen, nur die ganz im Centrum des Tumors gelegenen ihrer Protoplasma-Körner beraubt, in ihrer Morphologie demnach wohl geschädigt vorfanden, dann lässt es sich erklären, dass die secundären Ausfalls-Erscheinungen nur so wenig

ausgedehnte sind, so viel geringer, als sie gleichgrosse, myelitische Heerde nach sich zu ziehen pflegen.

Die uns hier vorliegenden Geschwülste müssen Gliome sein, denn ihr Gewebe deckt sich bezüglich der Form der spärlich vorhandenen Zellen, wie bezüglich der Intercellular-Substanz vollkommen mit dem Gliafasern-Gewebe der Umgebung. Da Nerven fehlen, fallen Neurome differential-diagnostisch vollkommen ausser Betracht. Der geringe Zell-Reichthum, vor allem aber die Form der Zellen schliessen fibromatöse Neubildungen ebenfalls aus, und die Vermuthung, dass wir Cholesteatome vor uns hätten, ist erst recht unbegründet. Von Sarcom oder Carcinom kann bei dem vollkommenen Mangel jeglicher epithelialer oder endothelialer Gebilde keine Rede sein.

Die Tumoren gehen zudem direct aus dem Glia-Gewebe ihrer Umgebung hervor. Denn wenn wir auch nicht leugnen können, dass wir Gefässer in grosser Reihe im Innern der Tumoren finden, so fehlt doch, wie schon oben erwähnt, jeder Anhaltspunkt, der einen Verdacht, die Geschwülstchen möchten von der Gefässwand ihren Ursprung genommen haben, rechtfertigt.

Nachdem wir uns so über die Natur der vorliegenden Veränderungen klar geworden sind, brauchen wir die Frage nicht mehr weiter auszubauen, ob und welcher Zusammenhang zwischen dem pathologisch-anatomischen Bilde des Central-Nervensystems und dem klinisch und bakteriologisch an diesem Individuum festgestellten traumatischen Tetanus besteht. Es ist selbstverständlich, dass ausser den kleinen Hämorrhagien nichts von allem dem Beschriebenen mit dem Tetanus in Verbindung gebracht werden kann.

Unsere Befunde sind somit rein zufälliger Natur. Ob sie sich nur auf das Rückenmark beschränken, ob sie auch im Gehirne sich zeigen, konnten wir leider nicht prüfen. Nur das sei erwähnt, dass ein kleines, uns zur Verfügung stehendes Stück der Medulla oblongata, das bis über den Calamus scriptorius hinaufreicht, in seiner ganzen Ausdehnung in gleicher Dichtigkeit von den beschriebenen Tumoren durchsetzt ist. Auch angenommen, das Gehirn wäre vollkommen frei von derartigen Proceszen, so ist und bleibt es sonderbar und nur schwer zu verstehen, dass solche eingreifenden Veränderungen, die zum

Ausfall zahlreicher, allerdings nur einzeln stehender Achsen-cylinder geführt haben, nicht die geringsten Erscheinungen im Leben zeigten. Der betreffende Mann ist allerdings vorher nie neurologisch untersucht worden, aber das stellte die Anamnese fest, dass er bis zum Tage seiner Fussverletzung vollkommen gesund und ungestört arbeitsfähig sich gefühlt habe.

Unser Rückenmark bietet also nur in anatomischer Beziehung ein Interesse, und wir werden zu untersuchen haben, in welches Verhältniss unsere Befunde mit den bereits bekannten pathologisch-anatomischen Bildern der Medulla spinalis zu bringen sind:

Wir fanden drei Abweichungen von den normalen Verhältnissen:

1. intramedulläre Hämorrhagien,
2. Atresie des Centralcanales,
3. multiple Tumoren mit secundärer Degeneration von einzeln stehenden Nervenfasern.

Bezüglich des ersten Punktes haben wir bereits unsere Ansicht dahin geäussert, dass wir die Blutungen dem Tetanus zuschreiben. Diese Auslegung deckt sich mit der heute allgemein anerkannten Thatsache, dass in Tetanusleichen meningeale, cerebrale und medulläre Blutungen gefunden werden können¹⁾. Würden sich die Blutungen mit besonderer Vorliebe an die Tumoren halten, so müssten sie wohl mit diesen in einem gewissen Zusammenhang stehen. Von den an und für sich sehr spärlichen Blutungen — wir fanden in einer grossen Zahl von Schnitten nur fünf einzelne Blutextravasate — hält sich nur eine einzige an einen Tumor, und auch hier liegt neben demselben ebensoviel Blut, wie in ihm. Da des weiteren jede Gefäss-Veränderung an andern Stellen vermisst wird, so können wir in der Auslegung der Bedeutung dieser Heerde nicht im Zweifel sein.

Bezüglich des Centralcanales liegen die Verhältnisse weniger einfach. Wir können annehmen, dass unsere Atresie nichts anderes bedeute, als einen zum Ependymfaden gewordenen Centralcanal. Unter dieser Auslegung gehörte das vorliegende Bild in den Bereich des Normalen, denn nach Hoffmann²⁾ findet man den Centralcanal bei Erwachsenen, die einmal Rückenmarks-

¹⁾ Eichhorst, Pathologie und Therapie, Bd. IV S. 490.

²⁾ Hoffmann. Zur Lehre des Syringomyelie. Dtsch. Zeitschrift für Nervenheilkunde. Bd. III. 1893. S. 72.

leidend waren, gewöhnlich atresirt. Der mehr epitheloide Charakter der Zellen würde dieser Annahme vollkommen entsprechen. Dennoch giebt es einen Einwand gegen diese Auslegung. An zwei Stellen fanden wir Blutungen in die Zellgruppe des obliterirt erscheinenden Centralcanales hinein. Dies erweckt die Vermuthung, das hier vielleicht doch praedisponirende Ursachen vorliegen, die das Blut speciell in diese Gruppe hinein lenkten, während bei ringsum gleichen Widerständen der Erguss ebenso gut in die übrige Umgebung des Gefässse hatte erfolgen können. In diesem Falle wäre also lediglich ein Verschluss des Centralcanales durch Compression, nicht aber eine Obliteration vorhanden. Zu entscheiden, welche von beiden Auslegungen die thatsächlich richtige ist, vermögen wir nicht. Immerhin neigen wir dazu, in dieser Zellgruppe statt eines comprimirten Centralcanales einen einfachen Ependym-Faden zu sehen. Wir begründen unsere Ansicht erstens durch die Form und unregelmässige Lage der Epithelzellen, und zweitens durch den Umstand, dass in ganzer Ausdehnung nirgens auch nur das kleinste Canal-Lumen erkannt wird, was um so mehr der Fall sein sollte, als Gelegenheit zu Stauungen und Dilatation im Sinne von Langhans¹⁾, Rosenbach und Schterbak²⁾ sehr reichlich gegeben gewesen wäre. Treffen wir doch im obersten Theil des Rückenmarkes bereits einen ziemlich grossen Tumor in der hinteren Commissur, der die ganze central gelegene Epithel-Zellengruppe stark ventralwärts stösst.

Kommen wir zur dritten, der wichtigsten Art von Veränderungen.

Wir sprachen von Tumoren, die zum Theil, in Folge secundärer Erweichung, als Höhlen imponiren. Halten wir in der Litteratur der pathologischen Rückenmarks-Anatomie Umschau, so finden wir im Speciellen dieses Verhalten sehr häufig als Gegenstand der lebhaftesten Controversen. Bei allen Untersuchungen über Pathologie und Pathogenese der Syringomyelie spielen die durch secundären Zerfall von Tumoren entstandenen Höhlen eine grosse Rolle. Wenn wir damit diesen Boden be-

¹⁾ Langhans: Ueber Höhlenbildung im Rückenmark. Dieses Archiv. Bd. LXXXV.

²⁾ Rosenbach und Schterbak: Ueber die Gewebs-Veränderungen des Rückenmarkes in Folge von Compression. Dies. Arch. Bd. C XXII.

treten, so müssen wir vorausschicken, und wollen es als unsern Standpunkt fixirt wissen, dass wir die hier vorliegenden pathologischen Bilder in keiner Weise mit der Syringomyelie in Zusammenhang gebracht wissen wollen. Wir lehnen uns an Hoffmann¹⁾, Schulze²⁾ und Schlesinger³⁾ an, indem wir nur dann von Syringomyelie sprechen, wenn thatsächlich lange, schmale Canäle das Rückenmark von oben bis unten durchziehen, niemals aber da, wo wie in unserem Falle kleine Höhlen ohne wesentlichen Längs-Durchmesser im Rückenmark sich finden.

Jeder dieser Tumoren entspricht in typischer Weise einer circumscripten localen Glia-Wucherung. Nach den eingehenden und, weil in jeder Beziehung anatomisch consequent durchgeführt, grundlegenden Darstellungen von Hoffmann kommt Glia-Wucherung im Rückenmark in zwei Formen vor: als primäre Gliose und als centrale Gliomatose. Es ist die letztere, die dem Charakter eines Tumors entspricht, und sie soll darum zuerst untersucht werden. Nach Hoffmann handelt es sich dabei um eine beträchtliche, sich aber nur auf wenige Segmente erstreckende Volums-Zunahme des Rückenmarkes in Folge eines central oder zwischen den Hintersträngen sitzenden Tumors, der sich bei mikroskopischer Untersuchung als Gliom, Myxogliom, Angiogliom, Gliosarcom, Angio-Gliosarcom u. s. w. zu erkennen giebt. Diesen Beschreibungen entspricht unser Fall in keiner Weise. Wir suchten in der Literatur nach den Gliomen des Rückenmarkes. Es gelang uns, Mittheilungen von: Schüppel⁴⁾, Schultze⁵⁾, Strümpell⁶⁾, Sokoloff⁷⁾, Reisinger und Marchand⁸⁾, Volk-

¹⁾ Hoffmann: Zur Lehre der Syringomyelie: Dtsch. Zeitschrift f. Nervenheilkunde, Bd. III 1893, p. 72.

²⁾ Schulze: Die Pathogenese der Syringomyelie mit Berücksichtigung der Beziehungen zum Trauma. Berl. klin. Wochenschr. 1897.

³⁾ Schlesinger: Pathogenese und pathologische Anatomie der Syringomyelie. Wiener klin. Wochenschr. 1897.

⁴⁾ Schüppel: Gliom und Gliomyxom, Archiv d. Heilkunde. Bd. VIII 1867.

⁵⁾ Schultze: Gliome, ein Beitrag zur Lehre von den Rückenmarks-Tumoren. Arch. f. Psychiatrie, Bd. VIII.

⁶⁾ Strümpell: Neuropatholog, Mittheilung. Arch. f. klin. Medic. Bd. XLI.

⁷⁾ Sokoloff: Zwei Fälle von Gliomen des Central-Nervensystems. Arch. f. klin. Medicin, Bd. XLI.

⁸⁾ Reisinger und Marchand: Ueber das Gliom des Rückenmarkes. Virch. Archiv. Bd. XC VIII 1884.

mann¹⁾, Lachmann²⁾, Gaupp³⁾, Raymund⁴⁾, Koths⁵⁾, Simon⁶⁾, Seeböhm⁷⁾, Daxenberger⁸⁾, Grimm⁹⁾ zu finden, die über Gliome im Rückenmark berichten.

Alle diese Fälle halten sich in dem Rahmen des von Hoffmann für die centrale Gliomatose gezeichneten Bildes. Denn bei allen handelt es sich stets um einen, selten zwei grössere Tumoren und ihre Folge-Erscheinungen. Handelt es sich in unserem Fall thatsächlich um multiple Gliome, dann nimmt dieser Fall, wie wir weiter unten zu untersuchen haben werden, eine ganz gesonderte Stellung unter den bisher bekannten ein.

Hoffmann spricht von einer zweiten Form, der primären Gliose: Um den Centralcanal, beziehungsweise den ihn vertretenden Ependymfaden entsteht eine starke Glia-Wucherung, der ganzen Länge des Rückenmarkes entlang; von dieser centralen Wucherung aus schießen nun, gewissermaassen sprossend, eine grössere oder kleinere Zahl von Gliazapfen in die nähere und weitere Umgebung hinein; weder weisse, noch graue Substanz werden davon verschont. Da im Gebiete der gewucherten Glia die Gefässer langsam veröden, tritt sehr leicht an solchen Stellen Gefäss-Obliteration und dadurch Gewebs-Einschmelzung auf. Auf diese Weise ist das Entstehen einer grösseren Zahl von kleinen Einschmelzungs-Heerden möglich.

Diese Beschreibung nähert sich mehr unsren Befunden, als

- ¹⁾ Volkmann: Beitrag zur Lehre vom Gliom. Archiv f. klin. Medicin. Bd. XLII. 1888.
- ²⁾ Lachmann: Gliome. Archiv f. Psychiatrie. Bd. XIII.
- ³⁾ Gaupp: Beiträge zur patholog. Anatomie des Rückenmarkes. Zieglers Beiträge z. path. Anat. II. 1888.
- ⁴⁾ Raymond: Contribution à l'étude des tumeurs neurogliales de la moelle épinière. Arch. de neurologie Bd. XXVI ref. in Schmidts Tagebuch.
- ⁵⁾ Koths: Tumoren des Rückenmarkes. Gerhard's Handbuch der Kinderkrankheiten. 1880.
- ⁶⁾ Simon: Beiträge zur patholog. Anatomie des Rückenmarkes. Arch. f. Psychiatrie, Bd. V p. 120.
- ⁷⁾ Seeböhm: Ueber einen Fall von Tumor der Medulla spinalis mit Syringomyelie. Strassburger Dissertation 1888.
- ⁸⁾ Daxenberger: Ueber Gliombildung und Syringomyelie. Erlanger Dissertation 1890.
- ⁹⁾ Grimm: Ein Fall von progressiver Muskel-Atrophie. Virch. Arch. Bd. XLVIII.

die eigentlichen Rückenmarks-Tumoren, denn auch wir finden eine grosse Zahl kleiner, auf dem Wege der regressiven Metamorphose entstandenen Höhlen. Ist die Auslegung Hoffmanns auf unsren Fall anzuwenden, dann muss nothwendiger Weise eine Brücke zwischen der Umgebung des Centralcanales und den einzelnen Tumoren gefunden werden, denn Hoffmann sagt nicht, dass diese Sprossen ihre Verbindung mit ihrer Matrix verlieren. Prüfen wir nun unseren Fall auf solches Verhalten, dann finden wir wohl, dass um den Centralcanal das Gliagewebe etwas dichter steht, als im übrigen Isthmus, obschon auch die directeste Umgebung des Centralcanales bezüglich der Glia-Wucherung bei weitem nicht auch nur an die kleinsten unserer Tumoren heranreicht. Suchen wir nach einer Verbindungsbrücke dieser Stelle mit den kleinen Gliomen, so wird nirgends eine Andeutung einer solchen zu finden sein. Wir haben Stücke unseres Rückenmarkes in Serienschnitten untersucht, aber nirgends nur eine Spur eines verbindenden Stranges gefunden. Es lässt sich auch nirgends an der Peripherie unserer Tumoren eine Stelle erkennen, wo die Abgrenzung gegen die Umgebung weniger scharf war, sodass man hier einen Ausläufer nach dem periependymären Gewebe supponiren könnte. Hebt man dann noch hervor, dass schon auf den oberflächlichsten Blick bei jeder Art der Schnittfärbung eine grosse Differenz zwischen Tumorgewebe und dem Isthmuspulpa besteht, dann wird uns jeder Boden entzogen, in unserem Falle eine genetische Abhängigkeit der kleinen Rückenmarks-Tumoren von der periependymären Gliawucherung zu sehen. Wir müssen somit auch hier erkennen, dass unser Fall auch in diese Form der Glia-Wucherung nicht untergebracht werden kann!

Da unsren Nachforschungen nicht gelungen ist, unsren Fall einem gleichartigen anzureihen, bleibt uns in seiner isolirten Stellung nichts anderes übrig, als ihn allein vom allgemeinen pathologisch-anatomischen Standpunkte aus zu würdigen.

Wir stehen vor der Thatsache, dass eine Unzahl kleiner Tumoren das Rückenmark vorwiegend in der grauen, aber auch in der weissen Substanz durchsetzt. Ueber die secundären Erscheinungen am Tumor-freien Rückenmark haben wir uns schon ausgesprochen. Die genannten Tumoren stehen in einem ver-

schiedenen Entwicklungs-Stadium. Es ist nun in erster Linie die principielle Frage zu entscheiden: findet sich im Central-Nervensystem ein primärer gliomatöser Heerd, und sind die zahlreichen Tumoren nur als Metastasen eines einzigen Tumors aufzufassen, oder muss man jeden einzelnen Tumor für sich und ohne Anlehnung an einen primären entstanden denken. Von Metastase pflegen wir dann zu sprechen, wenn auf heterogenem Boden sich eine der ursprünglichen Geschwulst entsprechende Gewebswucherung zeigt. Dieses Verhältniss besteht hier nicht, denn ein jedes dieser kleinen Geschwülstchen entspringt einem ihm homogenen Gewebe. Der geringe Zellreichtum des einzelnen Tumors spricht zudem gegen die Möglichkeit, in den einzelnen Heerden metastatische Gebilde zu erkennen. So bleibt denn nur der einzige Ausweg übrig, jeden kleinen Tumor für sich und ohne directen ursächlichen Zusammenhang mit den andern entstanden zu denken, genau so, wie jeder für sich, unbekümmert um den Entwicklungsgrad seines Nachbars, in die regressive Metamorphose eintritt. Wollen wir in der Pathologie des menschlichen Organismus eine Parallele finden für unsere Heerde, so müssen wir die engen Grenzen der Rückenmarks-Pathologie überschreiten. Am übrigen Körper finden wir Verhältnisse, denen wir die hier vorliegenden vergleichen möchten. Wir kennen die multipeln Fibrome der Haut. Das sind echte Tumoren, jeder für sich ausgebildet; auch hier wissen wir nichts von metastatischer Bildung. Gemeinsam ist ihnen nur ein günstig vorbereiteter Boden, aus dem sie hervorsprossen können. Sollen wir nun ein abschliessendes Urtheil über unsere Gliome geben, so würden wir uns am geeignetesten ähnliche Verhältnisse im Rückenmark denken. Wir würden in unsern Tumoren nichts anderes sehen, als den Ausdruck einer ganz besonderen Neigung der vorliegenden Glia, in circumscripthen Tumoren gutartig zu wuchern.

Mit dieser Erkenntniss würde allerdings der vorliegende Fall, so weit unsere Literatur-Kenntnis reicht, bis heute einzig dastehen.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, Herrn Professor Eichhorst meinen besten Dank für die Ueberlassung dieses interessanten Falles auszuprechen.

E r k l ä r u n g d e r T a f e l I V u n d V.

- Fig. A. 1—10. Rückenmarks-Querschnitte in den verschiedenen Höhen, vom obersten Halsmark bis zum untersten Lendenmark. 4fache Vergrösserung.
- Fig. B. Rückenmarks-Längsschnitt im Halsmark. 4fache Vergr.
- Fig. C. Rechter vorderer Quadrant eines Halsmark-Querschnittes.
(Leitz Oc. 3, Obj. 3.)
- Fig. D. Randpartie eines am Uebergang des Hinterhernes in die weisse Substanz sitzenden, noch nicht degenerirten Tumors.
(Leitz Oc. 3, Object 7.)
- Fig. E. Ausschnitt aus einem Längsschnitt des Halsmarks.
(Leitz Oc. 3, Obj. 7.)
-

IV.

Die morphologischen Umwandlungen der rothen Frosch-Blutkörperchen bei der extravasculären Gerinnung

(Aus dem pathologischen Institut zu Heidelberg)
von

Dr. Ernst Schwalbe.

Assistenzarzt am Diakonissenhaus zu Heidelberg.

Hierzu Taf. VI.

Schon frühere Forscher haben im Blute der Warmblüter, speciell des Menschen, ausser rothen Blutkörperchen und Leukozyten, andersartige Gebilde, Plättchen und Körnchen erkannt, denen sie mehr oder weniger Wichtigkeit beimaassen. Aber erst seitdem Hayem seine „Hämatoblasten“, kurz darauf Bizzozero die „Blutplättchen“ beschrieben hatte, kam die Frage nach der Bedeutung und Herkunft dieser Gebilde in Fluss. Es wurden die verschiedensten Ansichten laut, die ich, um nicht zu ausführlich zu werden, hier nicht wiedergeben will. Besonders wurde in den folgenden Jahren über die Beteiligung der Blutplättchen an der Gerinnung gestritten. Hierfür wiederum war es wichtig, zu entscheiden, ob die Blutplättchen selbst-