

(Aus dem Pathologischen Institut der Universität Köln. — Direktor: Professor
Dr. A. Dietrich.)

Ein Ganglioneurom des Rückenmarks.

Von

Dr. Augustin Foerster,
Assistenten am Institut.

Mit 3 Textabbildungen.

(Eingegangen am 18. Mai 1924.)

Während Ganglioneurome des Sympathicus, der cerebrospinalen Nerven und Ganglien durchaus nicht selten sind, kennt doch die Literatur, soweit ich sie überblicke, etwa 50 Fälle, so findet man sie im zentralen Nervensystem recht wenig. Es war Schmincke, der zuerst einen derartigen Tumor beschrieb, dem er später noch einen hinzufügen konnte. Nach ihm wurden von Pick in der Medulla oblongata, Olivecrona im rechten Schläfen- und Stirnlappen, Berblinger am Septum pellucidum und von Robertson am Boden des 3. Ventrikels Geschwülste mit typischen Ganglienzellen und Nervenfasern beobachtet. Das Ganglioneuroma xanthomatous des Großhirns, von Beitzke beschrieben, kann nicht dazu gerechnet werden, da typische Ganglienzellen nicht nachgewiesen sind (Schridde, Herxheimer). Auch im hiesigen Institut wurde in letzter Zeit ein Ganglioneurom des Großhirns beobachtet, das sich am vorderen Balken befand und das Chiasma vorwölbte. Histologisch war ein buntes Gewirr von Nervenfasern vorhanden und dazwischen Zellen, die sich in Richtung Ganglienzelle differenzierten und schließlich fanden sich mehrere typische voll entwickelte Ganglienzellen. Wegen Raummangels, und da die Geschwulst im großen und ganzen mit denen der Literatur übereinstimmt, wird nicht näher darauf eingegangen.

Von diesen Ganglioneuromen unterscheidet sich nun das Gewächs, das im folgenden näher beschrieben werden soll, in mannigfaltiger Weise. Zunächst durch seinen Sitz im Rückenmark, die Literatur beschreibt keine gleiche Geschwulst in dieser Gegend, dann aber auch besonders durch den hohen Grad seiner Ausreifung und schließlich durch eine scharfe Dreiteilung der Gewebsformen.

Dem Sektionsprotokoll entnehme ich nur die Angaben soweit sie für uns von Interesse sind. (Sekt.-Prot. Nr. 865/23, Obduzent: Privatdozent Dr. Siegmund.) Bei dem 24jährigen Mann war klinisch ein Tumor im Halsmark festgestellt mit

genauer Umgrenzung der Lokalisation, jedoch trat der Tod vor der beabsichtigten Operation ein. Er starb an einer hypostatischen Pneumonie, außerdem fand sich eine Cystitis und Pyelitis.

Bei Eröffnung des Rückenmarks von hinten sieht man große breitgespaltene Dornfortsätze im Bereich der Halswirbelsäule. Knöcherner Rückenmarkskanal intakt, keine raumbeengenden Knochenvorsprünge. Dura unverändert, gespannt; nach ihrer Eröffnung zeigt sich eine sehr breite Halsmarkanschwellung, bedingt durch Einlagerung einer rötlichen, weichen Geschwulstmasse, die in Form eines länglich spindeligen Tumors in der Höhe des 4. bis 6. Cervicalsegmentes die rechte Seite des

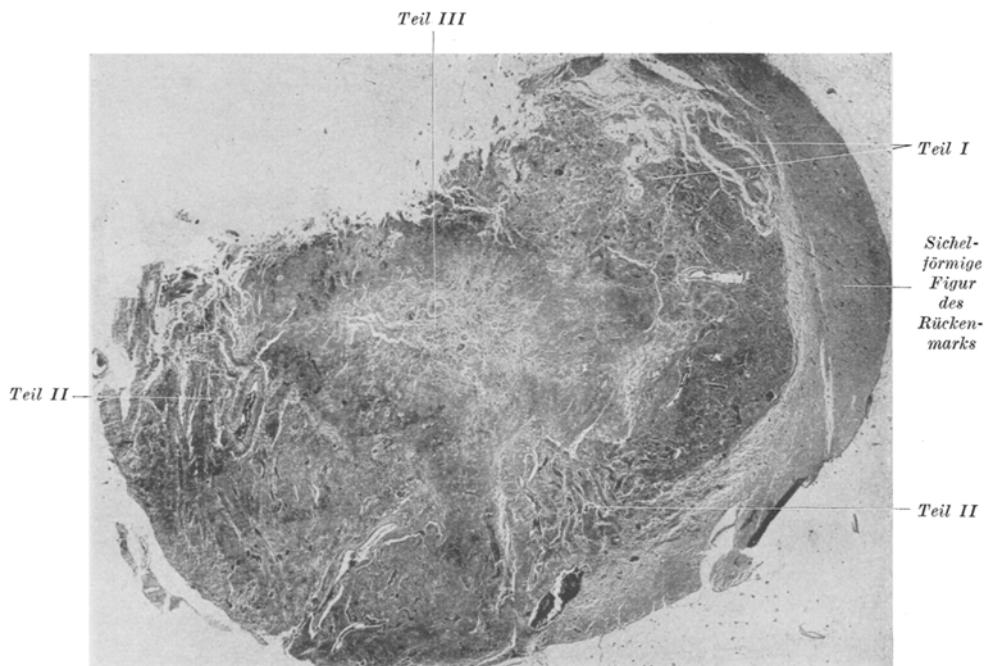


Abb. 1. Ganglioneurom des Rückenmarks — Übersicht.

Halsmarks durchsetzt. Die Geschwulst ist allseitig von einer leicht bräunlich gefärbten Pia überzogen, Nervenaustrittsstellen leicht abgrenzbar. Auf dem Schnitt fühlt sich der Tumor teils weich, teils fest an. Bräunliche Partien wechseln mit grauen. Links ist noch etwas Rückenmark als sichelförmige Figur zu erkennen.

Mikroskopisch sieht man bei Lupenbetrachtung (Abb. 1) von dem Rückenmark noch die vordere Komissur und das Vorderhorn etwas langgestreckt, eine Fovea centralis ist nicht mehr erkennbar. Sichelförmig liegt das Rückenmark der Geschwulst an. Es ist Pia zu erkennen, die das Ganze umgibt. Die Geschwulst besteht aus 3 deutlich abgrenzbaren Teilen, die in der folgenden Abhandlung immer als Teil I, II und III bezeichnet werden. Teil I besteht aus einem System kleinster Teile, mehr ist nicht zu erkennen, es herrscht bei Hämatoxylin-Eosin das rötlich gefärbte Gewebe vor. Teil II, der dicht an dem ersten anliegt und keine scharfe Grenze zeigt, besteht bei der gleichen Färbung aus nahe beieinanderliegenden dunkelblauen Stellen, die ab und zu mit rötlich gefärbten wechseln. Teil III, der

sich deutlicher abgrenzen läßt, besteht aus lockeren Gewebe, das die rötliche Farbe des Eosin angenommen hat und in der Mitte besonders stark aufgelockert erscheint. Alle 3 Teile sind reichlich mit Gefäßen durchsetzt.

Der zuerst zu beschreibende Abschnitt, Teil I (Abb. 2), besteht aus großen und kleinen Zellen von mannigfaltiger Form. Von diesen fallen die großen jedem Beschauer sofort in das Auge, sie sind zum Teil rund, zum Teil oval, einige zeigen Birnenform, andere sind eckig; sie liegen verhältnismäßig nahe beieinander. Ihr Kern ist chromatinarm, an manchen erscheint er wie ein Bläschen, in vielen Stellen tritt der Nucleolus im Kern recht deutlich hervor, in einer großen Anzahl fehlt er.

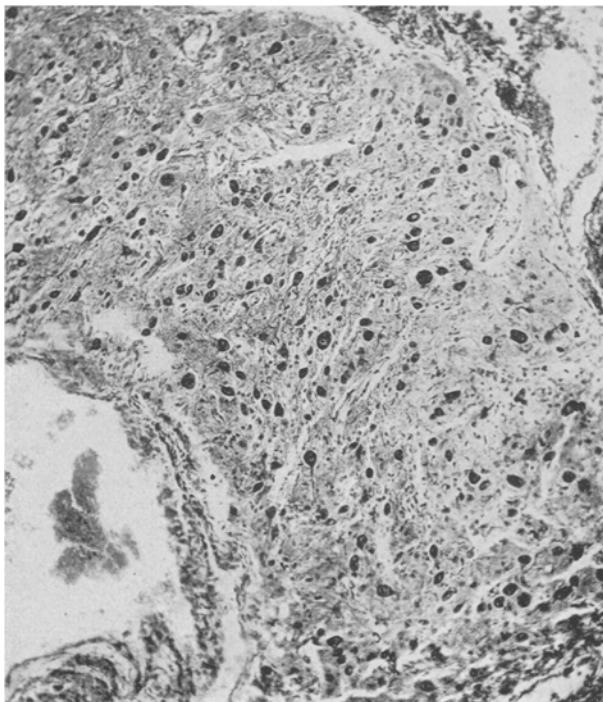


Abb. 2. Teil I. Ausdifferenzierte Ganglionzellen.

Ebenso formenreich wie die Zellen ist auch der Kern. Form und Größe bieten ein wechselvolles Bild, es gibt Kerne von runder, ovaler, halbmondförmiger Beschaffenheit, manche so groß, daß sie einen großen Teil der Zelle einnehmen. Einzelne sind hantelförmig, was auf einen amitotischen Teilungsprozeß deuten läßt, doch ist keine Mitose zu beobachten. Manche Zellen lassen den Kern kaum erkennen, die Umrisse sind vollkommen verwaschen, andere erscheinen gänzlich kernlos. In den großen chromatinarmen Kernen befinden sich oft 2 deutliche Kernkörperchen. Vereinzelt haben die großen Kerne Vakuolen. Der Kern ist dann bläschenförmig, darin eine deutlich abgrenzbare vakuolare Bildung, der Nucleolus ist eben angedeutet. Es gibt auch solche, die groß und chromatinreich sind, doch nur vereinzelt. Ein Nucleolus ist dann nicht zu erkennen. Es ist nun nicht immer 1 Kern in solcher Zelle, sondern ein großer Teil zeigt 2, ja einige 3 und 4 Kerne, sie liegen

in der Mitte oder am Rande, dicht zusammen oder einander gegenüber. Manche so, als ob man eine Kugel halbiert hätte und die beiden Hälften einander gegenüberstellte.

Im Protoplasma vieler Zellen findet man feine schollige Einlagerungen, besonders am Rande, die mit Kresylechtviolettt von der Umgebung gut hervortreten durch ihre dunkelviolette Farbe, es handelt sich um Tigroid, ganz wie das Tigroid der Ganglienzellen. Bei Bielschowskyfärbung ist die ganze Zelle hellbraun, erscheint leicht getüpfelt, der Kern tritt als ein Bläschen mit dunkelschwarzem Nucleolus hervor. In ihrer Mehrzahl besitzen sie Fortsätze, die sich zum Teil als dicke Stränge weit in das Gewebe verfolgen lassen und eine gleiche Farbe wie das Zellprotoplasma haben. Im Gewebe kann man oft eine Verzweigung sehen. Ab und zu ist eine Teilung sofort nach dem Verlassen der Zelle zu erblicken. Nicht allein unipolare, sondern multipolare Fortsätze zeigen verschiedene Zellen. An einem Pol können 2 zusammen die Zelle verlassen und sich dann im Gewebe teilen oder 2 verlassen entgegengesetzt ihre Ursprungsstätte. Es kann auch so sein, daß außer diesen dicken Strängen noch mehrere zarte der Zelle entsprossen, so daß dann die Zelle mit ihren Fortsätzen ein bizarres Bild bietet. Es gibt aber auch Zellen, die keine Stränge aussenden, somit frei im Gewebe liegen. Man kann nicht daran zweifeln, daß es sich um typische Ganglienzellen handelt, der Beweis liegt in dem chromatinarmen Kern mit deutlichem Nucleolus, in den Tigroidschollen und den Neuriten, sowie Dendriten.

Die kleinen Zellen, die zwischen den Ganglienzellen liegen, sind zum Teil von der Größe und Gestalt eines Lymphocytum, zum Teil noch etwas größer. Letztere erscheinen auch oval, ihr Kern ist chromatinreich. Von dieser Lymphocytentform bis zu der ausgebildeten Ganglienzelle sind alle möglichen Zwischenstadien an Größe und Form vorhanden, die Kerne sind chromatinärmer, je größer die Zellen werden, ihre Form rund, länglich und spitz zulaufend. Es gibt Kerne, die in ihrer Mitte eine feine Einschnürung erkennen lassen, die durch den ganzen Kern geht, dadurch erscheinen 2 Kerne dicht aneinander gelagert mit je einem Nucleolus. Endlich sieht man Zellen, die genau aussehen wie Ganglienzellen, noch klein, aber mit chromatinarmem Kern und auch mit einem Fortsatz behaftet. Mit Bielschowskyfärbung zeigen diese kleinen Ganglienzellen Birnenform, sind von hellbrauner Farbe und besitzen einen kleinen bläschenförmigen Kern mit Kernkörperchen und auch einen Fortsatz, der sich jedoch nicht weit verfolgen läßt, sondern bald verschwindet. Solche kleinen, als Ganglienzellen imponierende Gebilde liegen oft zu mehreren zusammen. So sieht man Übergänge von der lymphocytenartigen Zelle bis zur voll ausgebildeten Ganglienzelle.

Das Zwischengewebe besteht aus einem feinen Filigranwerk, das sich mit v. Gieson hellgelb, bei Bielschowskyfärbung hellbraun erweist, vermischt mit vereinzelten dunkelbraunen Fasern. Außerdem sieht man im Gewebe zahlreiche Gefäße von den kleinsten Capillaren an. Sie sind prall mit roten Blutkörperchen gefüllt.

Teil II (Abb. 3) des Geschwulstgewebes ist ein äußerst kern- und faserreiches Gewebe. Die Fasern laufen in allen Richtungen. Die Kerne sind zum Teil dicht gedrängt, zum Teil weiter auseinander im Gewebe verteilt. In vielen Stellen des Gewebes liegen die Kerne dicht gedrängt hintereinander geordnet und auch schichtweise übereinander, es folgen im Anschluß an diese Kerne querverlaufende Bänder und danach wieder das gleiche Bild von Kernen. So entsteht das Bild zweier gegenüberstehender Fronten. Diese können wellenförmig und im Zickzack verlaufen. Bei stärkerer Vergrößerung sieht man, daß diese als Kernketten mit Querbändern erscheinenden Bilder, wie sie die Neurinomliteratur beschreibt, aus parallel zueinander gerichteten Kernen und die Bänder zu diesen Kernen aus feinen parallel

zueinander gelegenen Fibrillen bestehen. Doch ist letzteres nicht zu verallgemeinern, die Fibrillen sind nur selten zu erkennen, meist ist nur eine Längsstreifung vorhanden, aber auch diese kann fehlen und nur ein fast homogenes protoplasmatisches Aussehen bleibt übrig. Bedenken wir, wie dann noch die Fibrillen in allen Richtungen kreuz und quer verlaufen und die Kerne die verschiedensten Formen, rund, oval, länglich und spindlig einnehmen, so entsteht ein äußerst buntes Bild.

Betrachtet man die einzelnen Teile genauer, so sind die Kerne bald chromatinarm, bald chromatinreich, dem größten Formenwechsel unterworfen, doch halten sie sich in Gegend der Kernketten in der Größe gleich einem Lymphocyt, Lymphoblasten und Fibroblasten. Jedes Gesichtsfeld zeigt reichlichen Kernzerfall, Bilder der Pyknose oder Karyorhexis sind durchaus nicht selten.

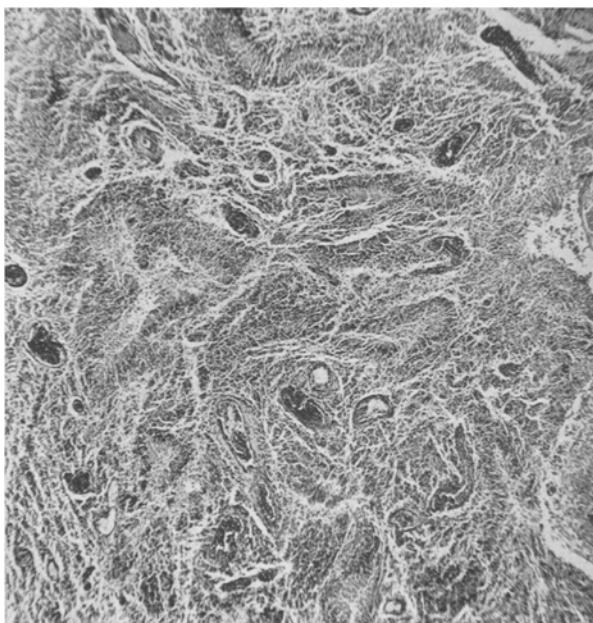


Abb. 3. Teil II. Neurinom.

Die Fibrillen und Querbänder färben sich nach v. Gieson hellgelb, nach Mallory haben sie einen leicht bläulichen Farbenton, doch nicht die sattblaue Farbe des Bindegewebes. Übergänge von der hellgelben Farbe in die rosarote bei v. Gieson, wie sie Verocay und Antoni in ihren Neurinomfällen sahen, von einer solchen Mischung ist hier nichts zu sehen. Bei Bielschowskyfärbung haben die Fibrillen die gleiche Farbe wie der Kern, auch ist gleiches von den Querbändern zu sagen, doch ist in jedem Gesichtsfeld eine Anzahl dunkelbrauner Fasern zu sehen, die ohne Ordnung bald hier, bald dort zur Ansicht kommen. Ab und zu stehen diese Fasern dicht gedrängt, so daß ein Gewirr von dunklen Strängen entsteht. Einige lassen sich durch das ganze Gesichtsfeld und weiter darüber hinaus verfolgen, bis sie plötzlich wie abgebrochen erscheinen. Solche Fasern sind an manchen Stellen ihres Verlaufes diffus aufgetrieben und in diesem Gebiet an einigen Stellen noch verdickt. Man trifft auch auf Nervenfasern, die mit einer dicken Aufreibung,

einem Endfuß (*Held*), endigen. Auch dichotomische Teilungen sind sichtbar. Es ist noch zu erwähnen, daß Markscheidenfärbung negativ ausfällt.

Lenkt man in dem zuletzt beschriebenen Faserwerk sein Augenmerk auf groß erscheinende Zellen, so sieht man, daß es sich um Ganglionzellen handelt, wie sie schon oben beschrieben sind. Sie sind groß, ihr Kern bläschenförmig, der Nucleolus tritt als deutlicher schwarzer Punkt hervor und auch der Neurit ist vorhanden. Sie liegen förmlich eingemauert in das Faserwerk. Es ist zu bemerken, daß sie nicht überall vorhanden sind, sondern nur ganz vereinzelt.

Nicht an allen Stellen bietet sich das bunte Durcheinander von Kernketten, Querbändern und dicht gedrängten Zellen mit kreuz und quer verlaufenden Fasern; es gibt eine Stelle, wo das Gewebe aufgelockert ist, hier und dort liegt eine Zelle, ebenso geht es mit dem Faserwerk. Man möchte annehmen, das dichte Gewirr von Zellen und Strängen sei auseinandergesprengt, *Antoni* nennt ein solches Gewebe retikuläres Stroma, eigentliche Fibrillen fehlen. Diese aufgelockerten Felder, die sich nach *Antoni* oft bei Neurinomen finden sollen, werden in ihrer Abwechslung mit den dicht gedrängten Kernen und Fasern als Landkartenbildung bezeichnet. In unserem Falle ist dieser Wechsel nicht so augenfällig, nur an einer Stelle sieht man das retikuläre Stroma einer „ödematösen Durchtränkung“ ähnlich.

Es ist nun noch wichtig, zu erfahren, wie diese Partie der Geschwulst, die ja ohne weiteres als Neurinom aufgefaßt werden muß, in Verbindung steht mit dem zuerst beschriebenen Teil, bestehen Übergänge von dem einen zum anderen oder nicht. Wie ich schon gleich am Anfang sagte, bildet jeder Abschnitt ein in sich abgeschlossenes Ganze. Zugeben muß ich allerdings, daß nicht eine scharfe Grenze besteht, sondern gewisse Verbindungen augenscheinlich sind, das eine ragt in das andere hinein, jedoch wechselt nicht Ganglionzellwucherung mit Neurinom, insofern ist jeder Teil ein Ganzes für sich.

Der letzte Abschnitt ist sowohl von dem Nervenfaser- wie auch Ganglionzellgewebe schärfer getrennt. Nicht überall sind deutliche Verbindungen der Zusammengehörigkeit. Es handelt sich hier um ein typisches Gliom; es besteht aus einer homogen ausschenden Grundsubstanz, die sich mit Eosin rötlich, mit v. Gieson hellgelb färbt. Gliafarbungen fallen unklar aus. Keine Fibrillen, kein Faserwerk ist erkennbar. Nervenfasern sind nicht nachweisbar. In dieser Grundsubstanz liegen runde Kerne von der Größe eines Lymphocyt, verhältnismäßig dicht zusammen, eine große Anzahl ist zerfallen. Besonders stark zeigt sich derselbe dort, wo die Geschwulst angrenzt an die Nervenfasergeschwulst. Dasselbst zeigen sich konzentrisch geschichtete Psammomkugeln, die zum Teil verkalkt sind, auch eine Gefäßwandverkalkung ist sichtbar. Diese Psammomkugeln sind auch im angrenzenden Neurinomgewebe zu erkennen.

Nach der Beschreibung dieses Gewächses ist es ohne weiteres einleuchtend, daß er sich von den in der Literatur und uns selbst bekannten Ganglioneuromen des Zentralnervensystems wesentlich unterscheidet, die ausgezeichnet sind zum größten Teil durch ein wirres Durcheinander von Fasern mit großen Zellen, die sich als Ganglionzellen darbieten. Hebe ich die hervorstechendsten Merkmale in unserem Falle noch einmal in kurzen Zügen hervor, so sehen wir, wie Teil I aus kleinsten Zellkomplexen besteht, die ihrerseits eine große Anzahl von voll entwickelten, höchst differenzierten Ganglionzellen zeigen, bewiesen durch das Vorhandensein des Axon, des bläschenförmigen Kerns mit Nucleolus und dem Tigroid. Andere sind noch nicht so weit ausdifferenziert, sie

lassen das Chromatin noch reichlicher erkennen, zeigen auch kein Tigroid. Hantelförmige Einschnürungen weisen auf einen amitotischen Teilungsprozeß hin. Hervorzuheben ist das Vorhandensein mehrerer Kerne in einer Zelle, die durch eine erhöhte Proliferationsenergie entstanden sind, worauf schon *Oberndorfer* hinweist, Protoplasmateilung ist ausgeblieben. Daß es sich auch hier um Ganglienzellen handelt, ist schon oben dargelegt. Man sieht ferner Rundzellen, Lymphocyten ähnlich, die *Schmincke*, *Oberndorfer*, *Weichselbaum* u. a. gesehen haben und als Urformen der Ganglienzelle angesprochen werden, und von diesen aus Entwicklungsstufen, wie sie z. B. von *Beneke* gesehen wurden und in letzter Zeit von *Sommerfelt* bei einem Ganglioneurom am Hals beschrieben sind. Je größer die Zellen werden, desto chromatinärmer sind sie, allmählich tritt der Nucleolus auf, der sodann das Chromatin in sich vereinigt und es fangen an, sich Fortsätze zu bilden. Vorherrschend sind jedoch immer die ausdifferenzierten Ganglienzellen.

Teil II. Die Geschwulst besteht aus einer Partie von gewucherten Nervenfasern, bald wirr durcheinander, bald geordnet in Zellketten mit Querbändern, in denen *Antoni* das pathognomische Zeichen der Neurinome sieht. Es sind Nervenfasern vorhanden, die in ihrem Verlauf aufgetrieben sind und frei im Gewebe zu liegen scheinen; solche Bilder werden von *Pick* und *Bielschowsky* als Degeneration aufgefaßt. Auch Heldsche Endfüße oder Auerbachsche Endköpfe sind zu beobachten, ja manchmal ist eine Endauftreibung so stark, daß man unwillkürlich an eine Ganglienzelle denkt. Doch es fehlt der Kern und die anderen offensichtlichen Merkmale. Zu erwähnen ist dann noch die Auflockerung des Gewebes, die nur an einer Stelle hervortritt. Doch sieht es „ödematos durchtränkt“ dem retikulären Stroma *Antonis* gleich. *Antoni* unterscheidet bei seinen Neurinomen einen Typus A, es ist die fibrilläre Form mit Kernreichtum, Kernketten mit Querbändern, wie in unserem Fall. Dieser soll sodann in der Regel wechseln mit dem retikulären Stroma, den aufgelockerten Feldern, dem Typus B. Noch ein dritter Typus wird beschrieben mit Cystenbildungen und kolloidem Inhalt, der in unserem Fall keine Bedeutung hat.

Teil III ist von gliomatösem Charakter, keine Nervenfaser, keine Ganglienzelle ist vorhanden, sondern Rundzellen, so groß und gleichend den Lymphocyten in fast homogener Grundsubstanz.

Das Entstehen der Geschwulst ist ohne jeden Zweifel in das Embryonalleben zu legen. Man kann nicht mit *Falk* die Entstehung der Ganglienzelle in dieser Geschwulst durch direkte und indirekte Teilung präformierter Ganglien legen, da ja typische Entwicklungsstufen dagegen sprechen, sondern sie sind entstanden durch Vermehrung, Wachstum und Differenzierung embryonaler Neurocyten (*Kohn*), es ist somit eine Wiederholung des normalen Entwicklungsganges. Bei der Ent-

stehung der Nervenfasergeschwulst sind 2 Hypothesen zu beachten, die sich gegenüberstehen, die alte Neuronentheorie (*His*) und die Zellkettenlehre (*Kohn, Held*); d. h. sind Nervenfasern autogen (*Schmincke*) oder nach der Ansicht *Picks* von der Ganglienzelle aus entstanden? *Pick* vertritt mit aller Schärfe die Neuroblastenlehre von *His*, die Nervenfasern entstehen durch Sprossung aus der Ganglienzelle mit ihren Achsenzylinderfortsätzen. „Zum mindesten reden die zahlreichen Sprossungs- und Verästelungsfiguren eine viel klarere Sprache als die vieldeutigen Bandfasern, auf welche *Schmincke* seine Hypothese gründet.“ Letzterer beobachtete „Neuroblastenketten“, es sind semmelförmige, dicht nebeneinander gelegene Kerne oder die Kerne erscheinen auch fischzugartig hintereinander, so daß das Ganze den Eindruck einer syncitialen Zellmasse macht. Hieran schloß er die Hypothese, daß die Neuroblastenketten aus Schwannschen Zellen hervorgehen, demnach eine autogene Entstehung der Nervenfasern sichergestellt sei. Er überträgt sie auf das normale anatomische Geschehen. Keineswegs ist aber zu leugnen, daß die in Neurinomen neugebildeten Nervenfasern durch Sprossung aus präformierten Achsenzylindern entstehen können, da ja keine sicheren Beweise der autogenen Entstehung auch im Falle *Schminckes* vorhanden sind. An der Hand meines Falles kann nichts Bestimmtes gesagt werden, wiewohl mir die Ansicht der autogenen Entstehung hier einleuchtender ist. Würde das Neurinom aus der Ganglienzellwucherung entstanden sein, müßte, so glaube ich, eine gewisse Abweichung in der Geschwulst sein, es müßten Ganglienzellgruppen mit Nervenfasergeschwulst wechseln. Es ist auch nicht in diesem Falle wie bei *Schmincke* oder *Pick*, daß man die Fortsätze weite Strecken verfolgen kann oder in ihrem Verlauf eine kaum übersehbare Verästelung sieht, sondern wir haben Neuriten, die niemals weit zu verfolgen sind und nie ein dichtes Fasergewirr oder mehrfache Verteilungen und Verästelungen bilden. So möchte ich die Zellkettentheorie *Kohns* und *Helds*, daß die Schwannschen Zellen, Ganglien und Gliazellen aus einer gemeinsamen Quelle, dem Neurogliocyten, stammen, auf den Rückenmarkstumor anwenden. Es handelt sich um eine fehlerhafte Anlage einer völlig undifferenzierten Urform von Neurocyten, die sich langsam entwickelt und differenziert hat, einerseits zu der Gruppe der Ganglienzellen, andererseits zu der Nervenfasergeschwulst und zum Gliom. Mit dieser Anschauung ist es mir leicht, eine Erklärung für die Dreiteilung der Geschwulst, des Ganglio-glio-neurinoms zu finden. Sie ist aus einer Einheit der Nervenstammzelle, dem Neurocyten, hervorgegangen, die sich ihrerseits in die 3 verschiedenen in ihr schlummernden Anteilen differenziert hat.

Literaturverzeichnis.

- ¹⁾ *Abrikosoff*, Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **239/40**. — ²⁾ *Antoni*, Wiesbaden: Verl. Bergmann 1920. — ³⁾ *Baltisberger*, Fall von Rankenneurom. Zieglers Beiträge z. allg. Path. u. pathol. Anat. **70**. — ⁴⁾ *Beitzke*, Zieglers Beiträge z. allg. Path. u. pathol. Anat. **60**. — ⁵⁾ *Beneke*, 2 Fälle von Ganglioneuromen. Zieglers Beiträge z. allg. Path. u. pathol. Anat. **30**. — ⁶⁾ *Berblinger*, Münch. med. Wochenschr. 1917, S. 916. — ⁷⁾ *Brun*, Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. **110**, 487. 1911. — ⁸⁾ *Cajal*, Histogenet. Beweise der Neuronenth. Anat. Anz. **30**. 1907. — ⁹⁾ *Dürck*, Münch. med. Wochenschr. 1907, S. 2164. — ¹⁰⁾ *Froboese*, Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **239/240**. — ¹¹⁾ *v. Fischer*, Zur Kenntnis der Neur. d. Symp. Frankfurt. Zeitschr. f. Pathol. **28**. — ¹²⁾ *Falk*, Untersuch. an einem wahren Ganglioneurom. Zieglers Beiträge z. allg. Path. u. pathol. Anat. **40**. 1907. — ¹³⁾ *Friedrich*-Frankfurt. Zeitschr. f. Pathol. **10**. — ¹⁴⁾ *Herxheimer-Roth*, Zum Stud. der Neurofibr. Zieglers Beiträge z. allg. Path. u. pathol. Anat. **58**. 1914. — ¹⁵⁾ *Kohn*, Arch. f. mikroskop. Anat. **70**. 1907. — ¹⁶⁾ *Landau*, Frankfurt. Zeitschr. f. Pathol. **11**. — ¹⁷⁾ *Martius*, Frankfurt. Zeitschr. f. Pathol. **12**. — ¹⁸⁾ *Meyer*, Ein bes. Typ von Riesenzellgliom. Frankfurt. Zeitschr. f. Pathol. **14**. 1913. — ¹⁹⁾ *Oberndorfer*, Beitrag zur Frage der Ganglioneurome. Zieglers Beiträge z. allg. Path. u. pathol. Anat. **41**. 1907. — ²⁰⁾ *Oberndorfer*, Verhandl. d. Pathol. Ges. **18**. — ²¹⁾ *Oliviercrona*, 2 Ganglioneurome des Großhirns. Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **226**. — ²²⁾ *Peters*, Frankfurt. Zeitschr. f. Pathol. **13**. — ²³⁾ *Pick* und *Bielschowsky*, Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie **60**. 1911. — ²⁴⁾ *Rheinberger*, Frankfurt. Zeitschr. f. Pathol. **21**. 1918. — ²⁵⁾ *Robertson*, Das Ganglioneuroblastom. Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **220**. — ²⁶⁾ *Robertson*, Ein Fall von Ganglioneurom. Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **220**. — ²⁷⁾ *Schmincke*, Verhandl. d. pathol. Ges. 1914. — ²⁸⁾ *Schmincke*, Beitr. zur Lehre der Ganglioneurome des Gehirns. Zieglers Beiträge z. allg. Path. u. pathol. Anat. **47**. — ²⁹⁾ *Sommerfelt*, Ein Fall von Ganglioneurom am Hals. Zentralbl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat. **30**. — ³⁰⁾ *Verocay*, Zieglers Beiträge z. allg. Path. u. pathol. Anat. **48**.
-