

XXIV.

Aus der psychiatrischen und Nervenlinik der Kaiserlichen
Militärmedizinischen Akademie zu St. Petersburg.
(Vorsteher: Professor Akademiker W. M. v. Bechterew.)

Die Lehre von den Neuromen.

Von

Sergius Michailów.

(Hierzu Tafel XVII—XIX.)

~~~~~  
Im Bereiche der pathologischen Anatomie ist einer der interessantesten und deshalb auch am meisten bearbeiteten Abschnitte die Lehre von den Geschwülsten oder Neubildungen. Für den Neuropathologen besitzt diese Lehre Interesse hauptsächlich in zwei Beziehungen. Einerseits hat es der Neuropathologe zu tun mit Geschwülsten, die einen sehr verschiedenen Bau besitzen und zu dem Typus bald der epithelialen, bald der bindegewebigen usw. Neubildungen gehören, wenn diese Geschwülste im Bereich des zentralen, sympathischen und peripheren Nervensystems lokalisiert sind. Andererseits interessieren den Neuropathologen natürlicherweise solche Neubildungen, die in verschiedenen Organen und Geweben des menschlichen Organismus lokalisiert sein können, wenn sie aber ihrem Bau nach aus Elementen des Nervengewebes bestehen.

Im Verlaufe vieler Jahrzehnte sind in der Literatur Fälle beschrieben worden, wo sich im Bereich des zentralen Nervensystems fanden: Karzinome, Endotheliome, Angiome, Teratome, Dermoidzysten, Cholesteatom, Psammome, Lipome, Gliome, Neurofibrome, Fibrome, Sarkome, Gummien, Tuberkuloseknotten und andere Geschwülste und Neubildungen. Neubildungen lokalisieren sich nach Bruns (1) ungefähr 6mal seltener im Rückenmark, als im Gehirn. Im peripheren Nervensystem, entlang dem Verlauf der Nerven, stellen die Neubildungen fast stets Neurofibrome oder Fibrome dar, die häufiger an den Rückenmarksnerven und seltener an den Gehirnnerven (M. oculomotorius, trochlearis, trigeminus, acusticus, facialis, glossopharyngeus, accessorius) vorkommen. Am N. oculomotorius ist einmal ein Neurofibrochondrom gefunden worden, am N. op-

ticus kommen manchmal Geschwülste vor, die sich fast stets als Fibrosarkome erweisen. Die erwähnten Neubildungen lokalisieren sich abgesehen davon, das sie entlang dem Verlauf der einzelnen Nervenstämme liegen, noch in peripherischen Nervengeflechten, am häufigsten diejenigen, die in der Haut liegen und finden sich bald einzeln, bald mehrzählig.

Alle diese Geschwülste und Neubildungen haben Beziehung zum Nervensystem insofern, als sie sich in deren Bereich lokalisieren und der Neuropathologe kommt mit ihnen in Berührung entweder in Anbetracht der Diagnostizierung nervöser Erkrankungen, oder in Anbetracht des mitunter möglichen chirurgischen Einschreitens.

Die andere Gruppe von Geschwülsten, die aus Elementen des Nervengewebes zusammengesetzt sind und in verschiedenen Organen und Geweben des Menschen vorkommen können, wurde bis heute bedeutend seltener angetroffen, als die erste erwähnte Gruppe von Neubildungen und bietet dem Neuropathologen ein grösseres wissenschaftliches Interesse. Diese Geschwülste, die vom Jahre 1803 ab, die Bezeichnung Neurome (Oclier), und später die wahren Neurome (Virchow) erhalten haben, bestehen entweder bloss aus markhaltigen Nervenfasern (*Neuroma verum myelinicum*) oder aus marklosen Nervenfasern (*Neuroma verum amyelinicum*), oder aber aus Nervenfasern und Nervenzellen (*Neuroma verum gangliocellulare*). In allen diesen Fällen nimmt an der Zusammensetzung der genannten Neubildungen noch gliöses oder Bindegewebe in grösserer oder geringerer Quantität teil.

Am häufigsten lokalisieren sich die Neurome im Bereich des Nervensystems selbst (des zentralen, peripherischen oder sympathischen), in einzelnen Fällen aber fand man sie auch in anderen Organen des Menschen. Virchow und Gray (2) erwähnen ein Neurom des Eierstockes, Verneuil (3) beobachtete eine ebensolche Bildung im Hoden. Häufiger fand man Neurome in der Dicke der Hautdecken an verschiedenen Gegenden der Oberfläche des menschlichen Körpers, wobei diese Geschwülste entweder in Form eines einzelnen Knotens, oder in Form vielzähliger Knoten lagen. Rizzioli und Barbieri (4) beschrieben einen Fall, in welchem die genannten Neubildungen im supraorbitalen und temporalen Gebiete lagen; Axel Key (5) beschrieb sie bei Lokalisation in der Haut am linken Nasenflügel; Billroth (6) im Augenlid und an der Wange; Garell sah einen Fall (7), in dem Neurome im Inguinalgebiet lagen. Mitteilungen über Neurome und hauptsächlich multiple in der Dicke der Haut und des Unterhautzellgewebes in der Neuzeit gehören nach Knauss (8), Kredel und Beneke (9). Knauss war hierbei der Meinung, dass die genannten Neurome bei der Lokalisation unter der Haut

und in deren Dicke sich aus sympathischen Nervengeflechten entwickeln, welche die arteriellen Gefässe des betreffenden Gebietes begleiten. Alle Fälle, in denen Neubildungen gefunden wurden, die von den Autoren als echte Neurome anerkannt worden sind, und die von uns in der wissenschaftlichen Literatur aufgefunden werden konnten, gehören ferner zu jener Gruppe von Neuomen, für welche deren Lokalisation im Bereiche des Nervensystems selbst charakteristisch sind. Im Zusammenhange damit müssen nur noch zwei Bemerkungen gemacht werden. Weichselbaum (11), Bruchanow (12), Fabris (13), Ribbert (15), Oberndorfer (16) haben Neurome beschrieben, die sich im Gewebe der Glandula suprarenalis lokalisierten, und zwar hauptsächlich in deren Markscheide. Bruchanow nahm an, dass die Neurome in diesen Fällen sich aus den sympathischen Nervengeflechten der Nebennieren entwickeln; wenn man sich aber daran erinnert, dass der wesentliche Teil der Glandula suprarenalis, seiner embryologischen Entwicklung nach, zum Teil auch seinem Bau nach zum sympathischen Nervensystem gehört, so wird auch eine solche Voraussetzung überflüssig, und ausserdem wird es verständlich, weshalb wir Fälle von Neuomen, die von den oben genannten Autoren mit der Lokalisation in den Nebennieren beschrieben worden sind, zu derjenigen Gruppe dieser Neubildungen gerechnet haben, die im Nervensystem ihren Sitz haben. Die zweite Bemerkung bezieht sich auf den Umstand, dass in zwei Fällen wahre Neurome gefunden worden sind auch in den Hirnhäuten, wobei ein Mal — in der harten Hirnhaut, das zweite Mal — in der Pia mater cerebelli.

Der erste dieser Fälle gehört Haenel (18). Dieser Autor fand bei einem 46jährigen Manne eine Neubildung, die in der Dicke der Dura mater im Gebiet der rechten Fissura orbitalis superior lag. An dieser Stelle liess sich die Dura mater sehr gut sowohl von den Knochen als auch vom Gehirn abheben. Das Gehirn war an dieser Stelle leicht zusammengedrückt, aber seine Oberfläche und ebenso die Arachnoidea und Pia mater waren normal. Die erwähnte Neubildung erwies sich bei der mikroskopischen Untersuchung als bestehend aus einem bindegewebigen Stroma, markhaltigen Nervenfasern, die aus ihm weit in das Gewebe der Dura mater hinauswuchsen und aus Zellen, die Zellen der spinalen Ganglien und des Ganglion Gasseri ähnelten. Der zweite Fall gehört Orzechowsky (19) und bezieht sich auf eine Kranke, die lange Jahre an Tabes gelitten hatte. In diesem Falle ist noch ausser manchen anderen Befunden, die Anwesenheit der Geschwulst in der Pia mater des Kleinhirns nachgewiesen worden, in einem Gebiet, das an die Austrittsstelle der Nervi acustici aus dem verlängerten Marke grenzt. Diese Geschwulst bestand aus gewöhnlichem Gewebe des zentralen Ner-

vensystems und erinnerte, ihrer Architektonik nach, an die Kerne des verlängerten Markes oder des Pons Varoli.

Unter den wahren Neuromen, die von zahlreichen Autoren im Bereich des peripherischen, sympathischen und zentralen Nervensystems beschrieben worden sind, interessieren uns am meisten diejenigen der genannten Neubildungen, die die letzte der drei genannten Lokalisationen aufweisen. Und das aus dem Grunde, dass 1. wir persönlich einen solchen Fall zu beobachten Gelegenheit hatten und 2. auch noch deshalb, weil die Untersuchung der von mir gesammelten Literatur über diese Frage mit Deutlichkeit und Realität gezeigt hat, welch auffallender Wirrwarr und Chaos in dieser Frage besteht. Das Studium dieser Frage zeigt uns, dass man unmöglich mit vielen der früheren Deutungen der Aetiologie der Neurome einverstanden sein kann und sogar mehr: man muss anerkennen, dass die Mehrzahl derjenigen Neubildungen, die aus Nervengewebe bestehen und die unter dem Namen wahrer Neurome beschrieben worden sind, keine solchen sind und überhaupt nichts Gemeinsames mit Geschwülsten haben.

All das vor Augen habend, werde ich in der ferneren Darstellung nur kurz, in einigen Worten diejenigen Neurome erwähnen, die sich im peripherischen und sympathischen Nervensystem lokalisieren, aber genauer bei denjenigen Fällen von Neuromen verweilen, die im Bereiche des zentralen Nervensystems liegen. Während der letzten vierzig Jahre wurden am häufigsten wahre Neurome beschrieben, die aus sympathischen Nerven und Ganglien hervorstachen. Solche Fälle, wo die genannten Neubildungen sich entlang dem Verlaufe des Grenzstranges des sympathischen Nerven lokalisierten, haben mitgeteilt Loretz (20), Borst (21), Busse (22), Chiari (23), Beneke (24), Williamson (25), Glockner (26), Ohse (28), Woods (29), Glinski (30), Brauer (31) Tschistowitsch (32), Vegelin (33), Verocay (34); ausserdem beobachtete Schmidt (27) einen Fall von wahren Zellenneurom im Plexus suprarenalis, der bekanntlich in enger und unmittelbarer Verbindung mit dem Plexus solaris steht, in dessen einem Ganglion (im Ganglion coeliacum) Falk (35) und Miller (36) ihrerseits je ein wahres Neurom gefunden haben.

Im peripherischen Nervensystem sind wahre Neurome selten entlang dem Verlauf von Hirnnerven und bedeutend öfter entlang dem Verlauf von Rückenmarksnerven gefunden worden. Von allen Hirnnerven haben bloss drei (Nn. trigeminus, acusticus und opticus) Beziehung zur Frage über die wahren Neurome. Perls (37) beschrieb eine Geschwulst, die entlang dem Verlauf des N. opticus lag und die bei der mikroskopischen Untersuchung sich als aus Nervenzellen, markhaltigen und marklosen

Nervenfasern und auch Bindegewebe bestehend, erwies. Allein Vossius behauptete später, dass die von Perls als wahres Neurom des Sehnerven beschriebene Neubildung in Wirklichkeit ein Myxosarkom (38) war. Virchow (39) erwähnt einen Fall, in dem er entlang dem Verlauf des N. acusticus ein wahres Neurom beobachten konnte, rechts stellenweise in ein Sarkom übergang. Entlang dem Verlauf desselben Nerven wies auf ein wahres Neurom in der letzten Zeit auch Verocay (34) hin. Axel Key (5) beschrieb ein Neurom, das im Zusammenhang mit dem Nervus infraorbitalis stand. Was jetzt die Rückenmarksnerven anbetrifft, so fanden viele alte Autoren entlang dem Verlauf Neurome, die sogar auch Nervenzellen enthielten, jedoch erscheint die nervöse Natur dieser Zellen äusserst zweifelhaft, wie das von uns in einer Arbeit über die Bedeutung der keulenförmigen Endapparate an Hand der Kritik einer Reihe von Arbeiten S. Mayers bewiesen worden ist. Weiter wird gezeigt werden, dass die erwähnten Neubildungen kaum als Neurome, um so weniger als wahre Neurome betrachtet werden können. In Anbetracht des erwähnten Umstandes werde ich hier auch nicht die entsprechende Literatur anführen, indem ich die Interessenten auf die Monographie von Virchow (39), Courvoisier (45), Thomsen (41), Bruns (1) verweise, wo, wenn auch nicht vollständige Literaturverhältnisse vorhanden sind. Hier will ich nur noch auf die Arbeiten von Klebs (12) und Loyk (43) hinweisen aus der Zahl der älteren, die Neurome entlang dem Verlauf des N. tibialis beschrieben haben und auf die Arbeit von Verocay (34), von den neuen, der wahre Neurome entlang dem Verlauf der lumbalen und anderer Nerven gesehen hat. In demselben Falle wies Verocay und noch bedeutend früher als er Knoblauch (44) auf das Vorkommen von Neuromen hin, die aus den spinalen Ganglien hervorchwachsen.

Wahre Neurome, die im Bereiche des zentralen Nervensystems gefunden worden sind, sind sehr mannigfaltig. In dieser Beziehung muss zunächst darauf hingewiesen werden, dass ihr Bau je nach ihrer Lokalisation verschieden ist, d. h. je nachdem, ob sie im Gehirn, verlängertem Mark oder Rückenmark liegen. Doch sogar unter denen von ihnen, die als Geschwülste des Rückenmarks beschrieben worden sind, finden sich bedeutende Abweichungen in der Struktur, welche mit dem Umstande im Zusammenhange stehen, dass die einen von ihnen in der Dicke des Markes selbst, während andere an dessen Peripherie oder sogar ausserhalb des Bereiches der Marksubstanz liegen; in diesem letzteren Falle verwachsen solche Neubildungen mitunter mit dem Rückenmark bloss mit einzelnen ihrer Teile.

Im Gebiete des Gehirns sind in der Mehrzahl der Fälle Neurome

gefunden worden, die in der Dicke der weissen Hirnsubstanz lagen, aber den Bau der Hirnrinde aufwiesen. Diese Neurome besaßen keinen Zusammenhang mit der Hirnrinde und stellen gewissermassen Abschnitte dieser letzteren dar, die von ihr sich losgelöst haben und tiefer gelagert sind. In der Mehrzahl der Fälle erwiesen sich im Bereiche dieser gewissermassen Rindeninseln die Elemente des gliösen Gewebes als etwas stärker ausgewachsen und vermehrt an Zahl, weshalb solche Neubildungen auch mitunter nicht einfach als Neurome, sondern als Neuroglioma gangliocellulare bezeichnet wurden. Sie gingen bald allmählich an ihrer Peripherie in das umgebende Gewebe über, bald waren sie mehr oder weniger scharf von ihm abgegrenzt. Solche Neurogliome sind beschrieben worden von Hayem (45), Lanceraux (46), Virchow (39), Klebs, Tüngel, Meschede, Ziegler (47), Stroebe, Hartdegen, Baumann, Lesage (98) und Legrand (57). Man war der Meinung, dass in allen diesen Fällen die genannten Neubildungen angeboren waren, und ihre Aetiologie wurde auf Unregelmässigkeiten der embryonalen Entwicklung während des intrauterinen Lebens zurückgeführt. Andere Autoren, wie Lemecke (40), Wagner (50) und Renaut (51) beschrieben ebensolche Geschwülste, die sich jedoch wahrscheinlich im Zusammenhange mit Läsionen der Hirnrinde und in irgend einer Abhängigkeit von der entstandenen Hirnnarbe sich entwickelt haben. Raymond (52) beobachtete in einem Falle eine Geschwulst, die in der medianen Längsspalte des Gehirns (*Fissura longitudinalis cerebri*) in deren Stirnabschnitt lag. Diese Geschwulst wuchs in die Rinde hinein, diese selbst und die unterliegende weisse Substanz komprimierend. Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigte es sich, dass diese Geschwulst aus Neuroglia, Nervenzellen (häufiger vom pyramidalen Typus) und marklosen Nervenfasern vom Typus der Hirnfasern besteht. Dieses Neuroglioma gleicht denjenigen, welche Lemecke, Wagner und Renaut beschrieben, und Raymond meint, dass sie sich aus der schon vorhanden gewesenen Neuroglia entwickelt hat, ihre Nervenzellen aber aus embryonalen Zellen hervorgegangen sind, die im Gehirn vorläufig weder in Nerven- noch in Neurogliazellen differenziert, zurückgeblieben sind. Eine ebensolche Erklärung des Ursprunges einer diffusen Neurogliomatose des zentralen Nervensystems gibt auch Neurath (53). Dieser in der Literatur einzig dastehende Fall bezieht sich auf einen 2 $\frac{1}{2}$ jährigen Knaben, bei dem zu Lebzeiten manche Krampf- und Lähmungserscheinungen beobachtet wurden. Bei der Obduktion wurden im Gehirn zahlreiche Gebilde gefunden, die sklerosiert und von knorpeliger Härte waren. Solche sklerosierten Stellen fanden sich hauptsächlich in den unteren und hinteren Stellen der zweiten und dritten Stirnwindung und

in den oberen Teilen des Schläfenlappens. Dasselbe wurde in dem Gebiete des Pons Varoli und des verlängerten Markes und zwar in den Oliven festgestellt. Die mikroskopische Untersuchung zeigte, dass an diesen Stellen die Glia bedeutend gewuchert war und überall zwischen den Nervenfasern grosse, mit Fortsätzen versehene, an gangliöse erinnernde Zellen zerstreut lagen. Viele von ihnen besaßen 2 Kerne. Neurath meint, dass diese Zellen nicht aus den im Hirn existierenden Nervenzellen hervorgegangen sind, sondern sich im Gehirn noch von der Zeit her fanden, als noch keine Differenzierung der ektodermalen Zellen in eigentlich nervöse und in gliöse Stützzellen vollzogen war. Solche in der Entwicklung zurückgebliebene Zellen konnten lange in latentem Zustande verbleiben, kamen dann ins Wachsen und legten den Anfang zu einer diffusen Schädigung des zentralen Nervensystems. Ein Fall von einem wahren Neurom mit Lokalisation im verlängerten Marke gehört Orzechownij (19) und bezieht sich auf dieselbe Kranke, die viele Jahre an Tabes dorsalis gelitten hatte und bei der eine gleiche Neubildung noch in der Pia mater cerebelli sich befand. Die Geschwulst, die uns gegenwärtig interessiert, lag an der Eintrittsstelle des Ramus cochlearis nervi acustici ins Gehirn.

Sie bestand aus Glia, Nervenzellen und Fasern, die so in bezug auf einander gelagert waren, dass sie an das Bild des gewöhnlichen Aufbaues der Kerne des verlängerten Markes oder der Varolsbrücke erinnerten.

Zugleich müssen noch die in der Literatur verstreuten Fälle von wahren Neuromen mit der Lokalisation im Rückenmark gesammelt werden, um darauf kritisch die Frage über die Neurome zu verarbeiten, als über eine besondere Art von Geschwülsten überhaupt und im Zusammenhange damit manche für alle Neurome allgemeine Schlussfolgerungen zu ziehen. Es ist interessant und sehr bedeutungsvoll, dass wahre Neurome des Rückenmarks fast alle ohne Ausnahme stets nur in solchen Fällen beobachtet wurden, wo bei der Sektion und oft auch intra vitam bald mehr, bald weniger intensive Läsionen des Rückenmarks oder dessen Häute oder endlich der Wirbel durch diesen oder jenen krankhaften Prozess festgestellt worden waren. Unter diesen letzteren figurieren: der Morbus Pottii oder tuberkulöse Spondylitis der Wirbelsäule, Syringomyelie und Meningitiden verschiedener Herkunft. Am häufigsten sind die erwähnten Neubildungen im Rückenmarke bei der Syringomyelie gefunden worden, und wir werden mit ihnen unsere Uebersicht beginnen. Raymond (59) war der erste, der einen solchen Fall beschrieben hat, der dazu überhaupt, soweit wir in der Literatur feststellen konnten, der erste Fall von Befund eines wahren

Neuroms im Rückenmarke war. Das war im Jahre 1893. Der erwähnte Autor fand bei der mikroskopischen Untersuchung des Rückenmarks eines Falles von Syringomyelie Bündel von Nervenfasern, die ihrem Bau nach peripheren ähnelten und eine Schwannsche Scheide besitzen. Diese Fasern lagen an blutgefässreichen Bindegewebssträngen, wobei die erwähnten Stränge sowohl in der Wandung die Rückenmarkshöhle umgebend verliefen, als auch von dieser Wand zu den hinteren Wurzeln zogen. Die Wandung, die die Höhle umgibt, reichte in den dorsalen Teilen bis zu den Hirnhäuten selbst, und die hinteren Wurzeln wuchsen in sie hinein und wurden durch sie natürlicherweise unterbrochen, so dass hinter ihr bloss eine Höhle und keine Marksubstanz war. Raymond hielt die erwähnten Nervenfaserbündel für Neurome aus markhaltigen Nervenfasern (*Neuroma verum myelinicum*) und meinte, dass sie durch Wuchern der Fasern der hinteren Wurzeln in zentripetaler Richtung entstanden sind, welche durch den Umstand verursacht worden ist, dass die hinteren Wurzeln durch die Wandung der Rückenmarkshöhle unterbrochen waren. Raymond meinte folglich, dass diese Neurome Regenerationsprodukte sind, und war der Ansicht, dass diese neugebildeten Fasern möglicherweise anatomisch die Besserung in der motorischen und sensiblen Sphäre erklären könnten, welche z. B. Charcot in einem Falle von transversaler Läsion des Rückenmarks bei einer tuberkulösen Kyphose und auch Horsley und Mac Ewen in analogen chirurgischen Fällen beobachten konnten. Allein Raymond glaubte nicht an solch eine Möglichkeit der Regeneration, da er der Meinung war, dass Nervenfasern, die sich verloren und verirrt haben im bindegewebigen Stroma des Tumors oder der Höhlenwucherung, wieder ihren ursprünglichen Weg finden und gerade diejenigen zentralen Organe erreichen können, für welche die zerstörten Fasern der Hinterwurzeln bestimmt waren.

Schlesinger (55) beschrieb 2 Fälle von Syringomyelie, bei denen er ebenfalls kleine Neurome (in der Grösse von 4 Stecknadelköpfen und kleiner) in dem gewucherten gliösen Gewebe fand, welches die Wandung der Rückenmarkshöhle bildet und keine anderen Nervelemente enthielt. Diese Neurome waren von markhaltigen Nervenfasern von peripherem Typus gebildet. „Nachdem dann,“ bemerkte Schlesinger, „unter Berücksichtigung des Falles von Raymond und Seybel, von dem weiter unten berichtet werden wird, dass eine der Besonderheiten dieser Neubildungen, die analog den seinigen waren, darin besteht, dass sie sich in der Nähe der erkrankten Partien des Rückenmarks lagern und dass sie im gesunden Gewebe bisher noch nicht gefunden worden sind. Eine richtige Erklärung für diesen Umstand hat er jedoch dann



noch nicht gegeben. Schlesinger war mit der von Raymond in Vorschlag gebrachten Erklärung für die Entstehung von Rückenmarksneuromen nicht einverstanden. Er weigerte sich, diese Neurome für Regenerationsgebilde zu halten, und meinte, dass sie Wucherungen der intakt gebliebenen Nervenfasern darstellen. Eine solche Wucherung war nach der Meinung von Schlesinger durch die Irritation bedingt, welche auf sie das vorher gewucherte Stütz-, d. h. Gliagewebe des Rückenmarks ausübte, wobei in solchen Fällen sowohl die Stärke der erwähnten Irritation als auch deren Dauer von Bedeutung sein kann; — selbst bei unbedeutender Wucherung des gliösen Gewebes. Wenn aber dieser Prozess lange anhält, kann die Irritation vollkommen ausreichen, um eine Wucherung der Nervenfasern hervorzurufen. Schlesinger war dazu noch der Meinung, dass in seinen Fällen sogar überhaupt kein Grund für eigentlich regenerative Prozesse vorhanden war.

Ebensolche Neurome, wiederum mit neuen Deutungen, beobachtete auch Saxer (56) in einem Falle von Syringomyelie, kombiniert mit Entzündung der Rückenmarkshäute. Bei einem 57jährigen Manne waren intra vitam schwere Symptome eines Rückenmarksleidens vorhanden. Die klinische Diagnose lautete auf Pachymeningitis cervicalis hypertrophica, Decubitus multiplex gravis. Bei der Autopsie wurde festgestellt diffuse entzündliche Veränderung der Rückenmarkshäute und eine grosse Höhle im Rückenmark, die von der Höhe der Pyramidenkreuzung begann und die unteren Brustsegmente erreichte. In dem Thorakalgebiet lag diese Höhle hauptsächlich in der linken Rückenmarkshälfte, im Zervikalgebiet umfasste sie fast den ganzen Rückenmarksquerschnitt. Hier lagen um die Haupthöhle mehrere kleinere Spalten, so dass bloss ein ganz schmaler Saum, der normales Parenchym enthielt, zurückblieb. Doch auch zwischen den Nervenfasern dieses zurückgebliebenen Teiles von Nervensubstanz lagen zahlreiche gliöse Massen. In der aus Glia bestehenden Höhlenwandung befanden sich zahlreiche Kollagenfasern, die gewaltige Schichten und Netze bildeten. Unter solchen bindegewebig-gliösen Wucherungen fand Saxer Bündel von Nervenfasern — „Neurome“ — und wies auf diesen Umstand als auf einen ausserordentlichen und noch nie in der Literatur beschriebenen hin. Diese Fasern erschienen als sehr zart, besaßen eine Myelinscheide und Schwannsche Scheide und selbst bei schwacher Vergrösserung waren deren Bündel gut zu sehen, dank zahlreicher länglicher Kerne. Saxer meinte, dass diese Fasern neugebildete sind, weil sie eine Schwannsche Scheide besitzen, welche die Nervenfasern des Rückenmarks nicht haben, und auch noch deshalb, weil manche von ihnen zu Bündeln vereint aus dem Rückenmark in die Fissura longitudinalis anterior des Rücken-

marks heraustreten. Dabei wies Saxer darauf hin, dass seiner Ansicht nach sowohl die Höhlenbildung als auch die Wucherung von Binde- und Gliagewebe als sekundäre Erscheinungen angesehen werden müssen, primäre Erscheinungen dagegen im Rückenmark, die eben das Entstehen dieser sekundären hervorriefen, destruktive Prozesse der Nervensubstanz des Rückenmarks waren.

In den nachfolgenden Jahren sind analoge Prozesse von Heveroch, Bischofswerder und Hauser beschrieben worden.

Heveroch (58) fand Neurome bei einem Syringomyelitiker hauptsächlich im Gebiete der Vorderhörner und in der Commissura anterior des Rückenmarkes. Diese Neurome bestanden aus markhaltigen Nervenfasern. In Anbetracht dessen, dass auch früher solche Neurome fast ausschliesslich bei der Syringomyelie gefunden wurden, meint Heveroch, dass hier mehr als einfache Koinzidenz vorliegt. Auch Bischofswerder (59) beschrieb ebensolche Neurome des Rückenmarkes in zwei Fällen von Syringomyelie.

Die letzten in der Literatur niedergelegten Fälle sind, soweit uns bekannt, die Fälle von Hauser (60). Er beobachtete intramedulläre Neurome in drei Fällen von Syringomyelie. In den ersten zwei Fällen lagen diese Neubildungen im cervikalen Gebiete des Rückenmarkes. Im ersten Falle lag das Neurom an der Basis der vorderen Längsfurche und zwar in der Wand, die die Rückenmarkshöhle umgibt. Im zweiten Falle fanden sich zwei kleine Neurome, die am Rande einer solchen Höhle, in deren Wandung lagen. Im dritten Falle waren die Neurome zahlreich. Sie waren über den ganzen zervikalen und thorakalen Abschnitt des Rückenmarkes zerstreut, am meisten waren sie im 5.—7. Zervikalsegment des Rückenmarkes angehäuft. Die umfangreichsten unter ihnen lagen hier in der Nachbarschaft der vorderen Längsfurchen und in der Dicke des bindegewebigen Stranges, der von dem Gebiete dieser Furche aus in die Marksubstanz eindringt. Andere kleinere lagen in der weissen Marksubstanz im Gebiete der vorderen Grundbündel, die Mehrzahl der Neurome aber war in die Wandung eingeschlossen, die die Rückenmarkshöhle abgrenzt. Alle diese Neurome waren von sehr verschiedener Grösse und manche von ihnen betrugen sogar mehr als 2 mm im Durchmesser. Dennoch lagen die Neurome hauptsächlich, wie Hauser bemerkt, neben der vorderen Längsfurche, mitunter aber in einem vollständig desorganisierten Gebiete des Rückenmarkes, d. h. zwischen hyalinen Massen, die die Höhle umgeben. Die neugebildeten Fasern, welche die erwähnten Neurome zusammensetzen, lagern sich, nach Hauser, nicht immer knotenförmig, sondern verlaufen manches Mal, ohne sich zu schlängeln, einfach in Form eines

Bündels in einer Richtung, die Höhle umgebend. Hauser war der Meinung, dass, nach allen jenen Arbeiten, die sich in der Literatur vor seiner Arbeit über die Rückenmarksneurome fanden, man sich zu seiner Zeit schon einen Begriff über den allgemeinen morphologischen Charakter dessen bilden kann, was unter dem Namen Rückenmarksneurom verstanden werden muss. Das sind Knötchen, recht scharf umschriebene, und wenn auch von verschiedener Grösse, so jedenfalls doch stets mikroskopische. Diese Knötchen bestehen aus Bündeln von Nervenfasern. Die Fasern, die solche Neurome zusammensetzen, sind überhaupt fein, mitunter von ungleichem Kaliber, und manche von ihnen varikös. Diese Fasern sind von Myelin bedeckt, das sich intensiver (nach den Methoden von Pal, Weigert u. a.) als die umgebenden Fasern färbt. Es finden sich Kerne der Schwannschen Scheide. Diese Neurome kommen häufiger im zervikalen Gebiete vor, finden sich aber auch im thorakalen (Raymond), wobei sie hauptsächlich in der vorderen Markhälfte, näher zur vorderen Längsfurche, liegen.

Der obenerwähnte Fall eines wahren Rückenmarkneuroms von Seybel bezieht sich auf einen 23jährigen Soldaten, der Spondylitis und tuberkulöse Meningitis hatte (61). In dieser Arbeit gibt es keine genaue histologische Beschreibung, wird aber darauf hingewiesen, dass zahlreiche, aus markhaltigen Nervenfasern bestehende Knötchen im Rückenmarke, an dessen Peripherie hauptsächlich gefunden worden sind — Neurome. Sie lagen in den Hintersträngen neben den Hinterhörnern und auch — in den Seitensträngen der weissen Substanz, wo sie von geringerer Grösse waren.

Tausche, Thomas und Lortat Jacob teilten in ihrer gemeinsamen Arbeit (62) über einen Fall Pottscher Krankheit mit, die den Cervikalabschnitt der Wirbelsäule und dadurch auch des Rückenmarkes betraf und bei dem sie einige kleine Neurome auf der Höhe des 8. Cervikal- und 1. Thorakalsegmentes fanden. Ein umfangreicheres Neurom lag an der Basis der vorderen Längsfurche, ein zweites — im rechten Seitenstrange der weissen Substanz, wobei dieses letztere sich bis zur Pia mater spinalis erstreckte. Andere Neurome waren in der Marksubstanz zerstreut und entsprangen aus Nervenfasern, welche die Blutgefässe begleiteten, und manche von ihnen lagen sogar in den Wandungen dieser Gefässe selbst.

Es ist interessant, überhaupt darauf hinzuweisen, und im speziellen wichtig für unsere nachfolgenden Betrachtungen und die kritische Erörterung der angeführten Fälle von wahren Neuomen, dass wir, die von Raymond eröffnete schiefe Ebene immer weiter herabgleitend, sogar soweit gelangt sind, dass wir begonnen haben, „wahre“ Neurome künstlich

bei Tieren zu erzeugen. Dabei wurde hier nicht die Ueberpflanzung eines Geschwulstteiles von einem Tiere auf ein anderes ausgeführt usw., wie das bei der wissenschaftlichen experimentellen Behandlung der Geschwulstlehre üblich ist, sondern man fügte dem Tiere einfach ein Trauma des Rückenmarkes bei und bekam „wahre“ Neurome. Jedoch bevor ich über diese Experimente berichte, erachte ich es für nötig, einen Fall von Switalski (63) anzuführen, in dem beim Kranken intra vitam disseminierte Sklerose vermutet wurde. Bei der Untersuchung des Rückenmarkes sind im unteren Thorakal- und im Cervikal-(3.—5. Segment)abschnitt zahlreiche Neurome in Form kleiner, bloss mikroskopisch sichtbarer Knötchen gefunden worden, die recht scharf umgrenzt waren und aus markhaltigen Nervenfasern bestanden. Im thorakalen Abschnitte lagen diese Neurome in der grauen Substanz, in dem zervikalen Abschnitte — in den Hintersträngen und im Sulcus longitudinalis posterior. Eine Schwannsche Scheide und Axenzylinder konnte Switalski bei den Nervenfasern, die diese wahren Neurome zusammensetzen, nicht nachweisen. Diese Neurome sind nach Switalski keine Regenerationsneurome, wie Raymond annahm, und sind nicht infolge Wucherung der Glia oder des Bindegewebes hervorgegangen, wie Schlesinger meinte, sondern stellen Entwicklungsanomalien dar. Diese Mitteilung Switalskis steht in direktem Zusammenhange mit unseren eigenen Untersuchungen von Rückenmarksneuromen und wird im weiteren eine u. E. würdige Abschätzung und Deutung erfahren. Jetzt wollen wir zu den Fällen experimenteller Neurome übergehen.

Es handelt sich darum, dass Wagner zwecks einer Reihe von Versuchen bei jungen Katzen die vorderen und mitunter auch die hinteren Rückenmarkswurzeln herausriss. Eine Mitteilung darüber finden wir bei Schlesinger (55), der eben darauf hinweist, dass an derjenigen Stelle, wo die vordere Wurzel aus dem Rückenmarke heraustritt, sich stets ein Neurom entwickelt, wenn diese vordere Wurzel beim Herausreißen an dem erwähnten Punkte abreißt. Unter analogen Bedingungen in bezug auf die hinteren Wurzeln bilden sich keine Neurome. In einem Falle war die vordere Wurzel abgerissen nicht an der Austrittsstelle aus dem Bereiche des Rückenmarkes, sondern — entlang dem Verlaufe noch innerhalb des Markes, und dann entwickelte sich ebenfalls ein kleines Neurom am Ende der unterbrochenen Wurzelfasern im Rückenmarke. Diese Neurome müssen, nach Schlesinger, als wahre Neurome bezeichnet werden, und nach der Klassifikation von Virchow (65) — wenn nicht als faserige hyperplastische, so — als wahre hypertrophische Neurome. Die in unserer Uebersicht angeführten 13 Fälle von wahren Neuromen (*Neuroma verum myelinicum*) des Rückenmarkes

erschöpfen im Zusammenhange mit den experimentellen Neuomen von Wagner-Schlesinger, soweit wir eruieren konnten, die Literatur über diese Frage und stellen einen Fehler seitens der Forscher dar, welche in ihnen „wahre“ Neurome finden zu können glaubten, was eben weiter unten gezeigt werden wird.

Jetzt, um die Uebersicht der Fälle von wahren Neuomen, die im Bereiche des Nervensystems gefunden worden sind, abzuschliessen, wollen wir noch bei zwei Gruppen von Arbeiten verweilen, von denen die einen Beschreibungen wahrer Neurome enthalten, welche sich an der Peripherie des Rückenmarkes lagerten, eng und direkt mit ihm verwachsend, während die anderen über solche Neurome berichten, die bloss neben dem Rückenmarke im Zerebrospinalkanal der Wirbelsäule liegen, jedoch vollständig abgegrenzt vom Marke sind oder mit ihm bloss in einzelnen ihrer Abschnitte verwachsen.

Zu der ersten der genannten Gruppen gehören die Arbeiten von Klebs, Seydel und Kahlden, wobei dieser letztere Autor in seiner Arbeit den gleichen Fall anführt, den auch Seydel beobachtet hat. Klebs (66) führt die Beschreibung zweier Fälle an, von denen er im ersten an der Peripherie des Rückenmarkes in dessen unterem Thorakalabschnitt eine Geschwulst beobachtete, die mit dem Rückenmarke verlästet war. Bei der mikroskopischen Untersuchung stellte es sich heraus, dass diese Geschwulst ein wahres Neurom ist, da sie aus Nervenzellen und marklosen Nervenfasern besteht. Das Zentrum dieser Geschwulst nahm eine Hämorrhagie von beträchtlichem Umfange ein. Am Rande des Rückenmarkes ging die erwähnte Geschwulst allmählich in normales Markgewebe über. Im zweiten Falle, der dem ersten gleich war, lag um den ganzen Zervikalabschnitt des Rückenmarkes herum eine Geschwulst, die an vielen Stellen ebenfalls Hämorrhagien aufwies. Die mikroskopische Struktur dieser Geschwulst war die gleiche wie im ersten Falle. Klebs meinte, dass seine beiden Fälle angeborene wahre Neurome darstellen. Seydel (6) wies darauf hin, dass in seinem Falle sich wahre Neurome in der weissen Rückenmarksubstanz fanden, wie das oben angegeben ist und dass in den Seitensträngen und in den Hintersträngen neben den Hinterhörnern diese Neurome hauptsächlich an der Peripherie des Rückenmarkes lagen. Jedoch wahrscheinlich in Anbetracht dessen, dass diese Neurome in engem und unmittelbarem Zusammenhange mit der weissen Marksubstanz standen, lokalisierte er sie in dessen Bereiche, was Kahlden nicht tat. Ausserdem wies noch Seydel auf das Vorkommen solcher Neurome auch in den benachbarten Abschnitten der von Tuberkulose befallenen Pia mater spinalis hin, worüber an anderer Stelle berichtet werden wird.

Kahlden (67) untersuchte den gleichen Fall, wie auch Seybel in seiner Dissertation. Dieser Fall bezieht sich auf einen 23jährigen Soldaten, der im Alter von 19 Jahren an Peritonitis und darauf an Pleuritis litt. Im weiteren wurden bei ihm kalte Absesse im Bereiche des Halses und Rückens beobachtet und später entwickelte sich Unbeweglichkeit der Wirbelsäule im zervikalen Abschnitt. Es wurden Schmerzhaftigkeit der Wirbelsäule, Paresen und Sensibilitätsstörungen in den Ober- und Unterextremitäten beobachtet. Incontinentia urinae und Steigerung der Reflexe an den Unterextremitäten. Aus dem Obduktionsprotokoll über den betreffenden Kranken ist zu ersehen, dass bei ihm eine abgeheilte tuberkulöse Läsion der Lungen, des Bauchfells und der Prostata gefunden worden ist. An der äusseren Fläche der harten Hirnhaut, die das untere Ende des Zervikalteiles des Rückenmarkes bedeckt, wurde eine bedeutende aus Granulationsgewebe, tuberkulösem mit Nekrose in der Mitte, bestehende Auflagerung gefunden. Diese Auflagerung ist von fettigem Zellgewebe durchwachsen und erstreckt sich nach unten über 11 cm. In diesem Bereiche ist die Dura mater mit der Wirbelsäule verwachsen. An der Innenfläche der harten Hirnhaut im ganzen Zervikalgebiet und oberen Thorakalgebiet finden sich zahlreiche Tuberkel, wobei überall auf der Dura mater fibrinöse Auflagerungen liegen. In der Pia mater sind Knötchen gefunden worden, die ebenfalls für Tuberkel gehalten wurden, da solche überall über die äussere und innere Fläche der Dura mater spinalis zerstreut waren. Eine ebensolche Deutung wurde anfangs auch den Knötchen und auch den umfangreicheren geschwulstförmigen Auswüchsen gegeben, die im Gebiete der Halsanschwellung des Rückenmarkes rechts, wo die harte Hirnhaut mit dem Rückenmark verwachsen war, gefunden worden sind. Solche mit dem Rückenmark verlötete und die Pia mater durchwachsende Knötchen fanden sich auch auf anderen Höhen des thorakalen Abschnitts an der Peripherie der hinteren und der Seitenstränge. Ausserdem fand sich im Körper des zweiten Brustwirbels eine mit kaseösen Massen ausgefüllte Höhle, die Intervertebralscheibe zwischen dem zweiten und dritten Brustwirbel und ebenso der Körper des dritten Brustwirbels waren zerstört. Bei der mikroskopischen Untersuchung stellte es sich jedoch heraus, dass die Knötchen der Pia spinalis und diejenigen, die mit dem Rückenmark verwachsen sind und an dessen Peripherie liegen, aus markhaltigen Nervenfasern bestehen und multiple wahre Neurome sind. Es zeigte sich ferner, dass diese Neurome, die das Rückenmark an der Peripherie gewissermassen in Form eines unterbrochenen Gürtels umgeben, von Nervenfasern der hinteren und der Seitenstränge des Rückenmarks gebildet werden, die

plötzlich, auf einmal, ihre Richtung aus einer vertikalen, längsverlaufenden in eine quere und schiefe umändern und die Pia mater durchwachsend aus dem Bereiche des Rückenmarkes heraustreten. Dort, wo diese letztere erhalten bleibt, gibt sie das Bild einer weit vorgeschrittenen tuberkulösen Läsion, wo sie nicht vorhanden ist — dort finden sich an ihrer Stelle Neurome, die von weicher Hirnhaut nicht bedeckt sind. Kahlden meint, dass diese wahren Neurome angeboren sind und ist der Ansicht, dass gegen die Erklärungsversuche Raymonds und Schlesingers, die wir schon erwähnt haben und auch zu Gunsten der Verschiedenheit seiner Neurome von den Neubildungen der erwähnten Autoren folgendes spricht: 1) die Abwesenheit des Unterganges von Nervenfasern und pathologischer Wucherung der Glia, 2) in ihren Fällen liegen die Neurome innerhalb des Markes, im gegebenen Falle an dessen Peripherie, 3) die verschiedene Grösse [bei Kahlden sind die Neurome grösser], 4) Schlesinger sah keinen Zusammenhang seiner Neurome mit Rückenmarksfasern, während in den Fällen Kahldens dieser Zusammenhang ein direkter und in die Augen springender ist. In der gleichen Arbeit führt Kahlden auch noch einen anderen Fall an, der seiner Ansicht nach noch überzeugender die Angeborenheit der wahren Neurome beweist. Dieser Fall bezieht sich auf einen Kranken, der an *Tabes dorsalis* litt. Bei der Untersuchung des Rückenmarkes ist das gewöhnliche Bild der Hinterstrangssklerose, der weissen Substanz gefunden worden, wo bloss noch ein schmaler Saum erhaltengebliebener Nervenfasern in der Nachbarschaft der Hinterhörner zurückgeblieben ist. Ausserdem aber sind im thorakalen Abschnitte an der Peripherie des Rückenmarkes Neurome entdeckt worden, die sich entsprechend den Hintersträngen und teils den Seitensträngen lagerten. Das Wichtigste ist, dass in den mittleren Partien der Neurome, die an der Peripherie der Hinterstränge liegen, ebenfalls Sklerose gefunden worden ist und bloss ihre äusseren Schichten enthielten Nervenfasern. Dieser Umstand spricht nach Kahlden dafür, dass das Neurom früher als die Sklerose existiert haben muss, da in dem Tumor selbst die Sklerose sich in der gleichen Lokalisation entwickelt hat, wie in den Hintersträngen. Wie wir gleich sehen werden beschrieb Schlesinger einen Fall von Neurom bei einem Tabetiker, der viel Gemeinsames mit dem obenerwähnten Falle von Kahlden hat, worauf letzterer auch hinweist. Jedoch ist der Unterschied dieser Fälle nach Kahlden der, dass die Neurome in ihnen verschiedene Lagerung und Grösse haben (bei Kahlden sind sie grösser) und ausserdem wird im Falle Kahldens der Tumor von der Pia mater spinalis nicht bedeckt, sondern durchwächst sie.

Der erwähnte Fall Schlesingers (55) bezieht sich auf einen Kranken, der an *Tabes dorsalis* litt. Bei diesem Kranken wurde bei der Autopsie und der nachfolgenden mikroskopischen Untersuchung ein Körper von der Grösse zweier Stecknadelknöpfe gefunden, der der Oberfläche des Rückenmarkes in dessen zervikalem Gebiet etwas lateralwärts von der Eintrittsstelle der hinteren Wurzeln lag. Er war etwas in das Rückenmark eingedrückt und die *Pia mater spinalis* war verdickt und reich an Kernen an derjenigen Stelle, wo unter ihr an der Peripherie des Rückenmarkes sich der erwähnte Körper befand. Dieser letztere bestand aus markhaltigen Nervenfasern des peripheren Typus und war vom Rückenmark durch eine Schicht gliösen Gewebes abgegrenzt. Einen Zusammenhang dieser Neubildung — eines Neuroms — mit Nervenfasern der hinteren Wurzeln hat Schlesinger nirgends gesehen.

Um die Anführung der Literaturdaten über die Frage der sogenannten Neurome zu erledigen, müssen noch in einigen Worten die Fälle von Alquier, Rische und Canié erwähnt werden, die sich auf, der Lokalisation nach, die gleiche Gruppe von Neuromen beziehen, wie auch der eben erwähnte Fall Schlesingers. Rische und Canié (68) beschrieben eine Geschwulst im unteren Abschnitte des Rückenmarkes linkerseits, die eine Länge von ungefähr 1 cm besass. In ihren oberen und unteren Partien war sie vollständig vom Rückenmarke getrennt, in der mittleren verwuchs sie mit der weissen Marksubstanz, die letztere formierend. Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigte es sich, dass sie aus Nervenzellen, markhaltigen Nervenfasern und Neuroglia besteht. Rische und Canié sind der Ansicht, dass dieses Neurom eine — „*Malformation teratologique*“ ist. Noch früher als die ihrige erschien die Mitteilung Alquiers, der einen ebensolchen Fall beobachtete. Alquier fand eine kleine Neubildung aus Marksubstanz bestehend, die in Nachbarschaft des Rückenmarkes, in dessen zervikalem Abschnitte, jedoch getrennt von ihm, lag.

Wir sehen also, dass die Frage über die wahren Neurome genügend vielfältig ist. Diese Neurome sind verschieden, sowohl nach ihrem Bau als auch nach ihrer Lokalisation. Ohne genauer bei denjenigen von ihnen zu verweilen, die mit einer Lokalisation im Gehirn beschrieben worden sind, muss gesagt werden, dass alle solche Neurome aus Pia-gewebe gebaut sind, Nervenzellen und Nervenfasern von kortikalem Typus, d. h. öfter marklosen. Diese Elemente des Hirngewebes liegen eben in Neuromen des Gehirnes so, dass das allgemeine Strukturbild der Hirnrinde bloss mit etwas gewuchertem gliösen Gewebe zustandekommt. Solche Hirnneurogliome sind von zweierlei Typus: 1) Neurogliome des



ersten Typus liegen in der Masse des Gehirnes, an Stellen, wo es nicht gelingt, irgend welche sichtbare Läsionen des Hirngewebes festzustellen. Solche Neurome kommen häufiger einzeln vor und erreichen mitunter beträchtliche Dimensionen. Mitunter aber (der Fall Neuraths) sind solche Neurome auch multipel und befallen das Gehirn auf beträchtlicher Ausdehnung. Diese letzteren Neurome erscheinen in Form mikroskopisch kleiner sklerosierter Plaques. Man meint, dass die Neurogliome der ersten Art, d. h. die einzelnen und von beträchtlicher Grösse angeboren sind und dass ihre Aetiologie auf Unregelmässigkeiten der embryonalen Entwicklung während des intrauterinen Lebens zurückzuführen ist, während die Neurogliome der zweiten Art so gedeutet werden können, dass sie sich schon intra vitam entwickeln, wenn aus unbekannten Ursachen sich eine Gliomatose entwickelt, während die Nervenzellen an den Stellen der gewucherten Glia von embryonalen ektodermalen Zellen abstammen, die in latenterem Zustande sich in jedem normalen Gehirn finden. 2) Neurogliome der zweiten Art entwickeln sich intra vitam und liegen entweder an der Stelle eines früheren Hirndefektes oder an solchen Stellen, an denen eine sichtbare Struktur-läsion des Hirngewebes sich nicht auffinden lässt. Diese gewöhnlich vereinzelter Neurogliome sind von beträchtlicher Grösse und liegen hauptsächlich an der Peripherie des Gehirnes, über dessen Niveau hervorstehend. Ihrem Ursprunge nach haben sie irgend einen Zusammenhang mit Hirnläsionen und werden von manchen (Raymond) als aus den gleichen Elementen hervorgegangen betrachtet, wie die Neurome der zweiten Abart der ersten Art. Im verlängerten Mark sind Neurome beschrieben, die zu den erwähnten Neurogliomen der zweiten Art gehören (der Fall von Orzechowski) und auch zu den erwähnten Neurogliomen der zweiten Abart der ersten Art (der Fall von Neurath).

Wahre Neurome des Rückenmarks sind von dreierlei Art: 1. zu der ersten Art gehören diejenigen von ihnen, die von verschiedener, aber mikroskopischer Grösse sind und stets in der Masse des Rückenmarkes liegen. Diese Neurome kommen sowohl in der grauen als in der weissen Substanz des letzteren vor, wobei im ersteren Fall ihr Lieblingssitz das Gebiet an der Basis der vorderen Längsfurche und überhaupt die vordere Kommissur ist, während sie im zweiten Falle vorzüglich an der Peripherie der Seitenstränge liegen, mitunter bis an die Pia mater spinalis. Im Zusammenhange mit ihrer Lokalisation muss noch darauf hingewiesen werden, dass Neurome der ersten Art im Rückenmark fast stets neben den Blutgefässen, mitunter sogar in deren Wandung selbst liegen. Diese Neurome bestehen stets nur aus markhaltigen Nervenfasern, wobei diese letzteren im Gegensatz zu den markhaltigen Fasern

des umgebenden Markgewebes mit kernhaltigen Schwannschen Scheiden versehen sind und sich nach den Methoden von Pal, Weigert u. a. intensiver färben. Diese Neurome lagen in allen Fällen, in denen sie beobachtet wurden, im durch irgend einen pathologischen Prozess befallenen Rückenmarke und bloss im Falle Switalskis bedingten solche Neurome selbst eine Rückenmarkserkrankung, gleich der multiplen Sklerose. Raymond war der Ansicht, dass in seinem Falle die Neurome — Regenerationsneurome waren, da Fasern der Hinterwurzeln in ihrem Verlaufe durch die Wandung der syringomyelitischen Höhle unterbrochen waren. Nach der Ansicht Schlesingers entstehen Neurome dieser Art als das Resultat der Wucherung der unbeschädigt gebliebenen Nervenfasern des Rückenmarkes und diese ihre Wucherung wird hervorgerufen durch die Reizung, welche auf sie das gewucherte Gliagewebe des Rückenmarkes ausübt. Saxer, im Gegenteil, meinte, dass die destruktiven Prozesse des Nervengewebes des Rückenmarkes das Primäre sind, während die Wucherung des Binde- und Gliagewebes und auch die Bildung von Höhlen ein sekundärer Prozess sind. 2. Neurome der zweiten Art des Rückenmarkes sind die experimentellen Neurome von Wagner-Schlesinger. 3. Für die Neurome der dritten Art des Rückenmarkes ist ihre Lokalisation an der Peripherie des Rückenmarkes ausserhalb dessen Bereiches charakteristisch. Diese Neurome sind von zweierlei Abart. Die Neurome der ersten Abart der dritten Art erscheinen eng mit dem Gewebe des Rückenmarkes verwachsen. Sie bestehen nur aus Nervenfasern, was ihre nervösen Bestandelemente anbetrifft und kommen nur in denjenigen Fällen vor, wo irgend welche Läsionen des Rückenmarks mit Lokalisation an dessen Peripherie oder Läsionen der Hirnhäute vorhanden sind. Neurome der zweiten Abart der dritten Art verwachsen mit Rückenmark nur mit manchen ihrer Partien, im allgemeinen liegen sie aber im Rückenmarkskanal der Wirbelsäule neben dem Rückenmarke. Die Neurome dieser Abart bestehen bald (der Fall Schlesinger) nur aus Nervenfasern, wie auch die erwähnten Neurome der ersten Abart der dritten Art, bald enthalten sie (der Fall Rische-Canié) auch noch Nervenzellen. Diese Neurome kommen ebenfalls in denjenigen Fällen, die genauer und ausführlicher beschrieben worden sind, bloss bei diesen oder jenen Erkrankungen des Rückenmarkes und dessen Häute vor. Fast sämtliche Autoren, die Neurome beschrieben haben, welche wir als Neurome der dritten Art bezeichneten, äusserten sich zu Gunsten der Ansicht, dass sie angeborene sind (Klebs, Kahlden) und manche (Rische, Canié) belegten sie mit dem französischen Terminus „*Malformation tératologique*“.

Wir betrachten es hier als angezeigt, denjenigen Fall zu be-

schreiben, den wir zu beobachten Gelegenheit hatten und ihn einschliessend zur kritischen Uebersicht der Frage über die Neurome überhaupt überzugehen. Unser Patient war 62 Jahre alt und kam in die Klinik infolge einer Choleraerkrankung während der letzten Choleraepidemie in Petersburg im Jahre 1908. Im Krankenhause verblieb er bloss er einige Stunden, da er in der Nacht vom 19. auf den 20. September aufgenommen, am 20. September 1908 um 9 Uhr 15 Min. des Morgens verschied. Das allgemeine klinische Bild der Choleraerkrankung war bei ihm genügend typisch ausgedrückt, wobei ausserdem noch bedeutende Tachykardie beobachtet wurde. Sein zentrales Nervensystem, wie auch dasjenige anderer Kranken wurde von mir herausgehoben zur Untersuchung derjenigen Veränderungen, welche in ihm die Choleraerkrankung hervorruft (s. meine Arbeit „Pathologisch-anatomische Untersuchungen der feinsten Struktur der Hirn- und Kleinhirnrinde, des verlängerten und des Rückenmarkes des Menschen bei der asiatischen Cholera“, die in aller nächster Zeit veröffentlicht werden wird) und auf den Präparaten wurde ein Neurom im Rückenmark gefunden. Dieses letztere besass solche Dimensionen, dass es zu sehen war sowohl an Schnitten auf der Höhe des ersten als auch solchen auf der Höhe des zweiten Brustsegmentes, folglich ca. 1 cm. lang war. Auf der Höhe des zweiten Brustsegmentes (Mikrophotogramm 1) besass dieses Neurom einen recht bedeutenden Querdurchmesser, in der Richtung nach oben jedoch verjüngte es sich und in den oberen Schnitten des ersten Brustsegmentes (Mikrophotogramm 2) erwies sich sein Durchmesser ca. 20mal kleiner als auf der Höhe des II. Brustsegmentes und darauf verschwand es auch vollständig. Die Lokalisation des zu beschreibenden Neuroms im Bereich des Rückenmarkes auf der angegebenen Höhe kann man am genauesten auf die folgende Art definieren: Auf der Höhe des zweiten Brustsegmentes liegt es neben den zentralen Blutgefässen des Rückenmarkes linkerseits (auf dem Mikrophotogramm rechterseits), wobei diese Gefässe (Vasa centralia) ventral von ihm liegen blieben (Mikrophotogramm 1). Auf dieser Höhe, namentlich noch unterhalb desjenigen Schnittes, der auf dem Mikrogramm 1 dargestellt ist, drängte dieses Neurom recht beträchtlich das Rückenmarksgewebe des Zwischengebietes den Vorder- und Hinterhörnern auseinander, indem es ausser anderen Elementen recht beträchtlich auch die Clarkeschen Säulen zusammendrückte. In der Richtung nach oben, bis zu den oberen Schnitten des I. Brustsegmentes lag es in dem erwähnten Verhältnis zu den zentralen Blutgefässen des Rückenmarkes, während auf dieser Höhe das Neurom allmählich von den erwähnten Gefässen abweicht, dieselben ventral und etwas medial von sich zurücklassend (Mikrophotogramm 2). Allein auch

auf diesen Höhen begleiten das Neurom Blutgefässe, wenn auch kleinere als die zentralen. In der Richtung nach unten verschwindet das Neurom auf den unteren Schnitten des zweiten Brustsegmentes, indem es mit einem stumpfen Ende abschliesst. Folglich besass unser Neurom langgezogene Form mit einem stumpfen unteren und zugespitzten oberen Ende. Es ist auf den Präparaten auch mit unbewaffnetem Auge deutlich zu sehen, bei schwacher Vergrösserung, was auf dem Mikrophotogramm 1 und 2 dargestellt ist, bei stärkerer Vergrösserung kann man an mit Silber nach Ramón y Cajal bearbeiteten Präparaten bequem seine Struktur sehen. [Mikrophotogramme von diesen Präparaten, die der vorliegenden Arbeit beigegeben wurden (Mikrophotogramme 3 und 4), geben leider keine Vorstellung von der Klarheit und Deutlichkeit der Bilder, die auf den entsprechenden Präparaten vorhanden sind, denn diese Bilder müssen unter ständiger Benutzung der Mikrometerschraube betrachtet werden, das Mikrophotogramm dagegen bringt nur eine bestimmte Stellung dieser Schraube zum Ausdruck.]

Das zu beschreibende Neurom besteht aus Nervenfasern, die bei der oben erwähnten Bearbeitung mit Silber als glatte, nackte Axenzylinder erscheinen. Diese Axenzylinder bilden Bündel, die, wie aus Draht bestehende, sich hintereinander biegen und zu einem komplizierten, verwickelten Knoten ordnen (Mikrophotogramm 3). Bei der gleichen Bearbeitung mit Silber nach der Methode von Ramón y Cajal, aber bei Fixation des Gewebes nicht in Ammoniakspiritus, sondern in Ammoniakformalin vollzieht sich die Imprägnation der Axenzylinder fast gar nicht, dafür entstehen aber auffallend deutliche Bilder der markhaltigen Nervenfasern, die mit ovalen, bald mehr, bald weniger langgezogenen Kernen versehen sind (Mikrophotogramm 4). Entsprechend der oben angeführten Teilung der Neurome des Rückenmarkes muss unser Neurom zu deren erster Art gerechnet werden. Es ist interessant, dass das beschriebene Neurom für die Funktionen des Organismus nicht gleichgültig war und, wie das in einer anderen Arbeit erklärt ist, bei Martin Cock die Existenz der Tachykardie bedingte, die bei seiner Aufnahme in das Krankenhaus, die Cholerabaracke konstatiert wurde. Diese Seite unseres Falles ist von grossem Interesse, da sie die Möglichkeit der Anwendung unserer Kenntnis der Leitungsbahnen des sympathischen Nervensystems (s. meine Arbeit: Versuch einer systematischen Untersuchung der Leitungsbahnen des sympathischen Nervensystems, Pflügers Archiv für die gesamte Physiologie Bd. 128, 1909) auf die Diagnose der Erkrankungen innerer Organe gibt. Hier jedoch finden wir es nicht möglich, darüber genauer auszuführen und verweisen Interessenten auf die entsprechende Arbeit (Wratschebnaja. Gatzeta, 1912, russisch).

Unser Fall von sog. „*Neuroma verum myelinicum*“ ist der letzte in der recht langen Reihe von Neuromfällen, die es uns in der Literatur zu sammeln gelungen ist. Zu der kritischen Erörterung der letzteren gehen wir jetzt direkt über.

Unser Standpunkt ist der, dass die Mehrzahl der Gebilde, die bis jetzt unter dem Namen wahrer Neurome beschrieben worden sind, keine solchen sind und überhaupt in gar keiner Beziehung zu den Geschwülsten stehen. Die Argumentation und Begründung dieser These und auch der Grund, weshalb eine solche Ueberzeugung sich bei uns beim Studium der Frage über die Neurome gebildet hat, basieren auf der Kenntnis der gegenwärtigen Lage in der Neurologie: 1) der Frage über die regenerativen Prozesse im Bereiche des zentralen Nervensystems, 2) der Frage über die Bedeutung der sog. Kolben und Keulen, 3) der Frage über die Innervation der Hirnhäute und hauptsächlich der *Pia mater spinalis*.

ad. 1) Es gab eine Zeit, wo die Meinung herrschte, dass das Nervengewebe als das höchstdifferenzierte Gewebe des Organismus der Regenerationsfähigkeit entbehrt und dass im Gegensatze zu allen anderen Geweben des Organismus das Nervengewebe, wenn es einmal zerstört ist, sich nie wieder herstellt. Mit der Zeit erfuhr aber diese einfache und geradlinige Ansicht grosse Umänderungen und ist jetzt sogar, man kann sagen, von allen fast vollständig verlassen, wenn man nur die morphologische Seite der Frage berücksichtigt. Die erste Ausnahme von dieser Regel war die, dass man den die peripheren Nervenstämmen bildenden Fasern Regenerationsfähigkeit zuzuerkennen begann und deshalb fing man an zu glauben, dass nur das zentrale Nervensystem der Fähigkeit beraubt ist, Defekte seines Gewebes wieder herzustellen, während das periphere Nervensystem, wie auch die Elemente anderer Gewebe, selbst bei höheren Tieren und beim Menschen, Regenerationsfähigkeit besitzen.

Wie stets und auf allen Gebieten ist es dem Menschen eigen, aus einem Extrem ins andere zu fallen, bevor er sich mehr weniger der Wahrheit nähert. Das Gleiche geschah auch mit den Forschern, die die regenerativen Prozesse im zentralen Nervensystem studierten. Der erste, der sich für das Vorkommen regenerativer Prozesse im Bereiche des zentralen Nervensystems aussprach, war Brown-Sequard, und das geschah noch im Jahre 1850. Jedoch er und nach ihm auch andere Autoren, wie Demme (1867), Müller (1860), Voit (1868), Masius und Vanlair (1869) u. a. begannen zu behaupten, dass das zentrale Nervensystem zweifellos die Fähigkeit der Regeneration besitze und diese Fähigkeit komme in gleichem Grade den Nervenfasern und auch den Nervenzellen zu. Und auch in einer späteren Zeit, jedoch

immerhin vor jener neuesten Epoche in der morphologischen Neurologie, welche die neuesten Methoden der elektiven Färbung und der Imprägnation des Nervengewebes eröffneten, werden Arbeiten angetroffen, deren Verfasser ihrer Ansicht über die betreffende Frage noch sich der erwähnten extremen Meinung anschliessen, die behauptet, dass nach Traumen und anderen schädlichen Einflüssen im zentralen Nervensystem nicht nur neugebildete Nervenfasern entstehen, sondern auch neue Nervenzellen. Es ist genügend, in dieser Beziehung auf die Arbeiten von Eichhorst (1800), Fraisse (1885), Vitzau (1895), Tedeschi (1897) u. a. hinzuweisen.

Doch diese extreme Entgegengesetztheit der Ansichten riss nicht viele mit sich. Eine bedeutend grössere Anzahl von Stimmen der Forscher über die Frage der regenerativen Prozesse im zentralen Nervensystem war auf der Seite der alten Ansicht, die den Gedanken von der Neubildung nicht nur von Nervenzellen, sondern auch von Nervenfasern sogar im Bereiche des erwähnten Abschnittes des Nervensystems ablehnte. Es genügt, in dieser Beziehung auf solche Forscher hinzuweisen, wie Schiefferdecker (1870), Wein (1876), Ziegler (1878), Turner (1879), Sgolb (1881), Löwenthal (1885), Homen (1885), Picollo und Santa Sirena (1885), Friedmann (1888), Tooth (1889), Sanarelli (1891), Kahlden (1891), Kerestszeghy und Hanns (1892), Turner (1893), Marinesco (1897), Demoor (1898), F. Tschistowitsch (1898) u. a., um zu zeigen diese Mehrzahl und auch den Umstand, dass diese alte Ansicht recht weit vorgedrungen ist, bis zum Erscheinen der neuesten fibrillären Epoche, die eröffnet wurde durch die Arbeiten Apathys und Bethes.

Und unter diesen zahlreichen Arbeiten verloren sich die wenigen Versuche, die darauf gerichtet waren, noch eine dritte Ansicht in bezug auf die Frage über die regenerativen Erscheinungen im zentralen Nervensystem zu verteidigen. Eichhorst und Naunyn (1874), Caporaso (1889), Kölster (1893), Stroebe (1894, 1895), Borst (1897) und Fickler (1905) kamen mit alten, allgemein histologischen Methoden zur Ueberzeugung, dass es im Bereiche des zentralen Nervensystems eine Neubildung bloss der Nervenfasern gibt, während Nervenzellen nie von neuem im erwachsenen Organismus entstehen. Diese in der Mitte stehende Ansicht zwischen den beiden erwähnten ist zurzeit die herrschende in der gegenwärtigen Neurologie, jedoch eine vorherrschende Stellung erlangt sie erst, nachdem zum Studium der erwähnten Frage die neuesten Methoden der elektiven Imprägnation des Nervengewebes von Ramón y Cajal, Bielschowsky u. a. angewandt worden sind. In dieser Beziehung kommt eine vorwiegende Bedeutung den Ar-

beiten von Marinesco, Bielschowsky, Ramon y Cajal, Rossi, Miyache, Perrero, Nageotte, Sala und Cortese, Marinesco und Minea u. a., die in den letzten Jahren ausgeführt worden sind, zu. Diese Autoren haben ohne Zweifel nachgewiesen, dass sowohl bei experimentellen Läsionen bei Tieren, als auch bei krankhaften, pathologischen Prozessen im Bereiche des zentralen Nervensystems des Menschen stets eine Neubildung von Nervenfasern vor sich geht. Unter den erwähnten pathologischen Prozessen dieser Menschen haben eine besondere Bedeutung in dieser Beziehung natürlich solche, die eine Analogie mit dem Experiment derselben, bei dem künstlich eine Trauma beigefügt wird, d. h. solche Läsionen des Nervensystems, bei denen infolge des krankhaften Prozesses auf natürliche Weise eine Zerstörung von Markgewebe zustande kommt. Das sind: Syringomyelie, Kompression des Rückenmarkes am häufigsten infolge tuberkulöser Erkrankung der Wirbelsäule (Pottsche Krankheit) und der Hirnhäute und auch Blutungen, die oft in Gliomatose übergehen, syphilitische, gumöse Läsionen des Gehirns und Rückenmarkes.

Die Neurome, die bis jetzt im Rückenmarke gefunden worden sind, ausser meinem Falle und dem Falle von Switalsky fanden sich alle bei Kranken, die entweder an Syringomyelie (Raymond, Schlesinger, Saxer, Haveroch, Bischofswerder, Hauser) oder an Pottscher Krankheit (Tausche, Thomas, Lortat Jacob, Seybel) litten. Diese Neurome bestanden stets nur aus Nervenfasern, und ich glaube, man kann sich nur wundern, dass bloss 13 solcher Fälle von wahren Neuromen beschrieben worden sind. Höchst wahrscheinlich kann man in einem jeden solchen Falle von zerstörenden Prozessen im Rückenmarke bei deren genauer Untersuchung mittels der gegenwärtigen neurologischen Methodik recht leicht solche „Neurome“ finden, da, was besonders überzeugend in ihrer letzten Arbeit Marinesco und Minea (*Nouvelles contributions à l'étude de la régénérescence des fibres du système nerveux central. Journal für Psychologie und Neurologie. Bd. 17. 1910*) nachweisen, stets ins Gebiet der geschädigten Partien des Rückenmarkes ein Hineinwachsen neugebildeter Nervenfasern aus dem umgebenden Gewebe vor sich geht. Nur deshalb, weil wir es bloss mit der gewöhnlichen Regeneration von Nervenfasern in der Wandung einer syringomyelitischen Höhle und überhaupt im Gebiete der Zerstörung von Nervengewebe und nicht mit Neubildungen im Sinne von Geschwülsten zu tun haben, nur deshalb bestehen eben diese „Neurome“ stets bloss aus Nervenfasern, nur deshalb fand man sie stets nur an kranken, zerstörten Stellen des Nervensystems und nie in gesunden, was Schlesinger schon bemerkte, doch nicht zu erklären vermochte (über den Fall von

Switalski und meinen eigenen wird weiter unten gesprochen werden) und eben deshalb wurde das angeblich sonderbare Zusammentreffen dieser „Neurome“ mit der Syringomyelie, das Haveroch so frappierte, beobachtet. Für uns muss das jetzt klar sein und sogar soweit klar, dass es anders auch nicht sein konnte. Jedoch noch im Jahre 1895 behauptete Schlesinger, dass in seinen Fällen von Syringomyelie gar kein Grund für eigentlich regenerative Prozesse vorhanden war — so hängt der Gedanke der pathologischen Anatomen von den allgemeinen histologischen Ansichten seiner Zeit ab! Alle 13 Fälle von „wahren Neuromen“ des Rückenmarkes sind Bündel neugebildeter Nervenfasern, und diese Erscheinung gehört in das Gebiet der pathologisch-anatomischen Lehre von der Regeneration und steht in gar keiner Beziehung zur Lehre von den Geschwülsten oder Neubildungen. Im entgegengesetzten Falle müsste man jede neugebildete Nervenfaser für ein Neurom halten aus dem gleichen Grunde, was jedoch niemand tut.

Unter den Neuromen des Rückenmarkes nehmen die experimentellen Neurome von Wagner-Schlesinger und der Fall von Switalski eine besondere Stellung ein.

Was die Neurome von Wagner-Schlesinger anbetrifft, so, glaube ich, muss allen klar sein, dass hier keine Rede von wahren Neuromen sein kann. Die Regeneration der zentralen Stümpfe der auf diese oder jene Art auf ihrem Verlaufe unterbrochenen peripherischen Nervenfasern geschieht stets ganz unabhängig davon, ob die Läsion sie näher oder weiter von der Austrittsstelle dieser Fasern aus dem zentralen Nervensystem trifft. Und deshalb geht eine solche Regeneration natürlich auch dann vor sich, wenn der periphere Nerv an der Grenze seines Austrittes aus dem Rückenmarke oder sogar noch auf seinem Verlaufe innerhalb dieses letzteren, wo der periphere Nerv durch Wurzelfaserbündel repräsentiert wird, zerreißt. In allen diesen Fällen wird ein Auswachsen der Nervenfasern des zentralen Stumpfes der zerrissenen oder durchschnittenen Nerven vor sich gehen und, wenn das Ende dieses Stumpfes im Bereiche des Rückenmarkes lag, so entstehen Bilder, die Wagner-Schlesinger für wahre Neurome hielten. Die Richtigkeit dieser Deutung, die jetzt für jeden, der die Frage der Nervenregeneration kennt, genügend gewiss ist, wird noch durch Beobachtungen von Wagner und Schlesinger selbst bestätigt, die durch die Tatsache in Verwunderung gesetzt wurden, dass, während beim Ausreißen der Vorderwurzeln sich stets „Neurome“ bildeten, die letzteren nie entstanden, wenn die hinteren Wurzeln ausgerissen wurden. Vom Standpunkte unserer Deutung musste es auch so sein, denn die hinteren Wurzeln sind aus zentripetalen Fasern zusammengesetzt und bei ihrer



Trennung vom Rückenmarke bleiben mit letzterem nur ihre peripheren Stümpfe in Verbindung und nicht die zentralen, die allein regenerationsfähig sind.

Von allen Fällen von „Neuromen“ des Rückenmarkes wurden bloss im Falle von Switalski keine destruktiven Prozesse der Rückenmarksubstanz gefunden und seine „Neurome“ können nicht gleich allen vorhergehenden als sekundäre Bildungen, die die Regeneration von Nervenfasern an den Stellen von Defekten zum Ausdruck bringen. Im Gegenteil, ebenso, wie auch in unserem Falle, waren die „Neurome“ Switalski's nicht nur nicht durch Rückenmarkserkrankung ins Leben gerufen, sondern bedingten sogar selbst intra vitam manche Symptome, die den Grund zur Annahme des Vorhandenseins einer multiplen Sklerose beim Kranken gaben. In der Absicht zur Besprechung unserer eigenen Beobachtung etwas weiter, im Zusammenhange mit der Frage über die Innervation der Hirnhäute zurückzukehren, will ich jetzt einige Tatsachen aus eigenen Untersuchungen über den Verlauf von Nervenfaserbündeln des Rückenmarkes anführen, die meiner Ansicht nach einen genügend faktischen Boden zur Beurteilung der wahren „Neurome“ Switalskis geben.

An Serien von Präparaten, die ich seinerzeit zum Studium der Leitungsbahnen des Rückenmarkes angefertigt hatte, beobachtete ich nicht selten Bilder, die einen nicht ganz gewöhnlichen Verlauf von Nervenfasern zeigen, die, wie es scheint, zu den Seitensträngen gehören. (Ein solches Bild ist auf dem Mikrophotogramm 5 dargestellt). Die erwähnten Präparate wurden nach den Methoden von Pal und Weigert gefärbt und bezogen sich sowohl auf Erwachsene als auch auf Kinder und Embryonen. An Präparaten vom Rückenmark, das in Bezug auf die Myelinbekleidung aller Fasern der weissen Substanz schon vollständig ausgebildet war (Mikrophot. 5), gelang es mitunter mit Deutlichkeit zu sehen, dass auch im Bereiche der grauen Substanz des Rückenmarkes ein recht umfangreiches Bündel von Nervenfasern verlief. Es verlief längs der Längsachse des Rückenmarkes auf grösserer oder kleinerer Strecke und solche Nervenstämmchen waren auf verschiedenen Höhen des Rückenmarkes anzutreffen, am häufigsten jedoch auf der Höhe der Zervikalsegmente. Die erwähnten Nervenstämmchen oder Bündel lagen zudem in verschiedenen Teilen; in Bezug auf die H-förmige Zeichnung der grauen Substanz jedoch muss gesagt werden, dass sie am häufigsten im Hinterhorn lagen und vorzüglich an einer bestimmten Stelle: etwas dorsal und lateral von jener Stelle, wo sich im Brust- und Lendengebiet die Clarkeschen Säulen befinden (Mikrophot. 5). Es gelang mir nie diese Faserbündel im Rückenmarke im

Alter unter neun Monaten zu finden und in dieser Beziehung ist es interessant auf eine von Giese (69) stammende Arbeit über die Bestandteile der weissen Rückenmarksubstanz nach der Entwicklungsmethode hinzuweisen. Dieser Autor stellte auf Fig. 56, ohne es besonders zu beachten, nur genau das dar, was er auf dem Präparate sah und auf dieser Abbildung kann man gerade an der erwähnten Stelle des Hinterhorns der grauen Marksubstanz einen von den eben beschriebenen Nervenfaserbündeln sehen. Der Schnitt für diese Abbildung Gieses stammt von der Höhe des dritten Zervikalsegmentes und bezieht sich auf einen neunmonatigen Fötus. Die zu beschreibenden Bündel sind bald einzeln, bald multipel, wobei im letzteren Falle einzelne dieser zahlreichen Bündel des gleichen Rückenmarkes an verschiedenen Stellen der grauen Substanz und auf verschiedenen Höhen liegen. Die solche Bündel zusammensetzenden Fasern sind markhaltige, wobei ihr Myelin sich nach Pal und Weigert intensiver färbt, als das Myelin gewöhnlicher Bündelfasern der weissen Substanz (Mikrophot. 6), worauf wir besonders aufmerksam machen. Solche Bündel markhaltiger Nervenfasern mit atypischer topographischer Lokalisation gehören folglich zu den Systemen von Fasern, die sich recht spät mit einer Myelinscheide bekleiden und sie nehmen mitunter symmetrische Stellen auf dem Querschnitte des Rückenmarkes ein (Mikrophot. 5). Die erwähnten Nervenfaserbündel können infolge ihrer nicht ganz gewöhnlichen Lokalisation auf den ersten Blick den Eindruck von „Neuromen“ machen, mit denen sie auch ihrer Grösse nach vollständige Aehnlichkeit haben (vergl. z. B. die Mikrophotogramme 1 und 6, die bei ein und derselben Vergrösserung aufgenommen sind), mitunter übertreffen sogar diese Bündel mit ihrem Querdurchmesser beträchtlich „Neurome“ (vergl. z. B. Mikrophot. 2 und 6, die ebenfalls bei der gleichen Vergrösserung aufgenommen sind). Diese ihrer Lokalisation nach atypischen Bündel haben mit Neuromen des Rückenmarkes noch das gemeinsam, dass sie scharf vom umgebenden Gewebe abgegrenzt sind (Mikrophot. 5 und 6) und ihre Myelinbekleidung sich bei der spezifischen, elektiven Bearbeitung deutlich intensiver färbt als das Myelin der Bündelfasern der weissen Rückenmarksubstanz, worauf schon früher hingewiesen wurde und was als ein für die „Neurome“ charakteristisches Kennzeichen angeführt wird. Wir meinen, dass Switalski in seinem Falle eben mit solchen ihrer Lokalisation nach atypischen Bündeln zu tun hatte, denen er die Bedeutung von „Neuromen“ zuerkannte. Ausser den schon angeführten Daten überzeugt uns davon auch noch der Umstand, dass 1) Switalski bei den Fasern seiner „Neurome“ keine Schwannsche Scheide nachweisen konnte und 2) auch keine Kerne fand. Und in der Tat haben die Fasern dieser

Bündel, die gewöhnliche, typische, markhaltige Fasern des Rückenmarkes sind, weder eine solche Scheide noch die erwähnten Begleitkerne, was bloss markhaltigen und marklosen Fasern des peripheren Typus zukommt. Diese Bündel sind kein seltener Fund in normalen Rückenmarkspräparaten des Menschen und der Tiere und stellen nichts Besonderes dar. Hauptsächlich in den Variationen des feinen Baues des Nervensystems ist, wie mir scheint, die anatomische Basis der Individualität der Organismen gegeben, und es gibt nicht zwei Gehirne, in denen jede Faser in Bezug auf Lage und Verlauf einander entsprechen würde. Bloss der allgemeine Plan wird erhalten und unverändert vererbt, die Details individualisieren sich. Und deshalb ist nichts Ungewöhnliches darin, wenn mitunter nicht nur eine einzelne Nervenfaser, sondern auch ein ganzes Bündel von Nervenfasern eine nicht ganz gewöhnliche Lage einnimmt und dadurch die Aufmerksamkeit des Forschers auf sich lenkt, jedoch daraus ein „Neurom“ zu machen und in solchen Fällen von Neubildung und Geschwulst zu sprechen, ist meiner Ansicht nach nicht nur überflüssig, sondern auch falsch.

ad 2) Die Frage, zu deren Darlegung wir jetzt schreiten, entstand noch in den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts, jedoch heiss und leidenschaftlich debattiert wurde sie bloss in den letzten Jahren, als sie ein besonderes Interesse erwarb. Endkeulen und Endkolben, Wachstumskegel (*cône d'accroissement*), Wachstumskugeln, *les boules* oder *les massues d'accroissement* und einfach *massues* wurden bald als Nervenzellen, bald als Nervenendapparate, bald als typische Endigungen wachsender, neugebildeter Nervenfasern betrachtet — das ist die ihrer Qualität nach sehr grosse Verschiedenheit der Meinungen über die Bedeutung dieser Gebilde.

Im Jahre 1876 veröffentlichte S. Mayer (87) eine Arbeit über die peripheren Nervenzellen und das sympathische Nervensystem, in der er zum Schlusse kommt, dass das sympathische Nervensystem sich seinem Bau nach vom zerebrospinalen Nervensystem nicht unterscheidet und dass ihm nichts qualitativ Spezifisches zukommt. (Siehe meine Arbeit: „Der Bau der zentralen sympathischen Ganglien.“ Internat. Monatschrift für Anatomie und Physiologie. Bd. 28, 1911.) Er meinte jedoch, dass es keinen genügenden Beweis zu Gunsten dessen gibt, um dem sympathischen Nervensystem zentrale Bedeutung zuzuschreiben. Damals schon sprach er die Ansicht aus, dass es Aufgabe der Physiologie und Anatomie ist, nicht nur zu zeigen, dass das sympathische Nervensystem und auch die peripheren Nervenzellen nicht denjenigen Funktionen dienen, die ihnen von manchen Forschern zugeschrieben werden, sondern sie müssen auch zeigen, welche Besonderheiten in der Tat dem er-

wählten Abschnitte des Nervensystems eigen sind. S. Mayer meinte, dass peripheren Nervenzellen die Funktionen eines zentralen nervösen Organes nicht zukommen, dass sie aber im Zusammenhange stehen können mit vegetativen Prozessen der Entwicklung und des Wachstums der Nervensubstanz. Er meinte sogar, dass es möglich sei, einen beliebigen Nerven des zerebrospinalen Nervensystems unter solche Bedingungen zu stellen, unter denen eine Neubildung von Nervenzellen mit feinen, markhaltigen und marklosen Fasern sich vollziehen würde. In dieser Richtung stellte S. Mayer spezielle Untersuchungen an, die auch, seiner Ansicht nach, die eben erwähnte Vermutung einer experimentellen künstlichen Neubildung von Nervenzellen glänzend bestätigten. Dieser Autor schnitt Stückchen des Nervus ischiadicus, vagus und cruralis des Kaninchen und Hundes von 1—1½ cm Länge heraus und studierte darauf die am zentralen Ende des durchschnittenen Nerven 8—10—20—40 Tage nach der Operation vor sich gehenden Veränderungen. Die wesentlichste Tatsache, die dabei festgestellt wurde, war folgende: Es stellte sich heraus, dass am zentralen Ende des durchschnittenen Nerven sich markhaltige und auch marklose Fasern bilden.

In den folgenden Jahren erschien nach dieser Arbeit von S. Mayer eine lange Reihe von Arbeiten, durch die viele neue und interessante Fragen in der morphologischen Neurologie aufgeworfen wurden. Wenn wir hier eine Uebersicht dieser Arbeiten vorlegen wollten, so würden wir uns einerseits sehr vom Thema der vorliegenden Arbeit ablenken und andererseits müssten wir uns dabei wiederholen, weil eine Uebersicht dieser Arbeiten zusammen mit eigenen Untersuchungen über die gleiche Frage schon den Inhalt einer anderen unserer Arbeiten abgegeben haben über die Regeneration des Neurons im Zusammenhang mit der Eruierung der Bedeutung der keulenförmigen nervösen Endapparate<sup>1)</sup>. Für die vorliegende Arbeit muss nur eins notiert werden, dass, obgleich die ursprünglichen Angaben S. Mayers anfangs von Lawdowsky und Kozolew auch bestätigt worden sind, jetzt es jedoch als bewiesen betrachtet werden muss (s. die eben erwähnte Arbeit), dass auf den Präparaten aller dieser drei Forscher keine neugebildeten Nervenzellen vorhanden waren, sondern bloss gewöhnliche keulenförmige nervöse Endapparate, die wahrscheinlich trophische Apparate sind.

Für uns ist augenblicklich aus der angeführten Arbeit die Tatsache von Wichtigkeit, dass selbst Spezialisten, Personen, die eine grosse Anzahl von speziellen neurologischen Untersuchungen ausgeführt haben, wie S. Mayer und Lawdowsky, dass sogar diese Spezialisten keulen-

---

1) Journal für Psychologie und Neurologie. 1912.

förmige Endapparate für Nervenzellen gehalten haben. Mit um so grösserer Leichtigkeit war eine solche Verwechslung wesentlich verschiedener nervöser Gebilde bei Autoren möglich, die so zu sagen, zufällig, en passant, in das Gebiet der Neurologie gerieten, indem sie „Neurome“ in verschiedenen Abschnitten des Nervensystems beschrieben. In der vorhergehenden Darstellung haben wir schon gesehen, dass alle beschriebenen Fälle von sogenannten „wahren Neuomen“ des Rückenmarkes sich als zweifelhafte und fiktive verwiesen haben. Keiner von diesen Fällen gehört zur Klasse der Geschwülste. Diese „Neurome“ bestanden bloss aus markhaltigen Nervenfasern und zu ihnen werden wir noch einmal bei der Erörterung der Frage über die Innervation der Hirnhäute zurückkehren. Jetzt wollen wir im Anschlusse an die erwähnte Frage über die Bedeutung der keulenförmigen Endapparate zur Beurteilung derjenigen „Neurome“ übergehen, als deren Bestandteil ausser Nervenfasern auch Nervenzellen beschrieben worden sind. Solche Neurome beschrieben die alten Autoren mit einer Lokalisation hauptsächlich in peripheren, spinalen Nerven, von den zerebralen Nerven im Optikus und Akustikus. Ausserdem fand man Nervenzellen in Neurogliomen des Gehirnes, von den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts an berichteten viele, Autoren über Neurome, die aus dem sympathischen System auswachsen (bis zu 20 Fällen), in denen auch stets Nervenfasern und Nervenzellen angetroffen wurden. Wir wollen gleich zur Erörterung dieser Daten übergehen, wollen aber zur zuerst bemerken, dass wir von den Fällen Klebs', Kahldens, Schlesingers u. a., in denen Neurome mit Nervenzellen vorhanden waren, wobei diese Neurome sich an der Peripherie des Rückenmarkes lokalisierten, später sprechen werden im Anschluss an die Frage über die Innervation der Hirnhäute. Die Neurome der peripheren zerebrospinalen Nerven haben die gleiche Bedeutung, wie die Neurome der zerebralen Nerven, es muss jedoch hinsichtlich der einen wie der anderen gesagt werden, dass wir nicht genügend Daten besitzen, um sie zur Kategorie der Geschwülste zu zählen. Die ersten haben sowohl ihrer Entwicklung als auch ihrem histologischen Bilde nach viel Gemeinsames damit, was Mayer, Lawdowsky und Korolew bei ihren Experimenten beschrieben, während wir in der vorhergehenden Erörterung gesehen haben, wie ihre „Nervenzellen“ falsch gedeutet worden sind. Sie sahen typische Bilder der Nervenfaserverregeneration, Bilder, die mit Deutlichkeit erst in den letzten Jahren gefunden worden sind, als die neuesten Methoden der Bearbeitung und elektiven Färbung der Nerven Elemente erschienen. Diese Regenerationsbilder sahen die erwähnten Autoren schon lange, deuteten sie aber falsch. Und auch die „Neurome“ der peripheren zerebrospi-

nen Nerven mit ihren „Nervenzellen“ sind nichts mehr, als dieselben Regenerationsprozesse mit ihren ständigen Begleitern — den keulenförmigen trophischen Nervenapparaten.

Von den zerebralen Nerven haben, wie wir gesehen haben, nur der Nervus opticus und der acusticus Beziehung zur Frage über die wahren Neurome. Jedoch das einzige solche von Perls beschriebene Neurom am Akustikus, erfuhr, wie wir schon wissen, einen Widerspruch seitens Vossius, welcher behauptete, dass es sich im Falle von Perls nicht um ein Neurom, sondern um ein ganz typisches Myxosarkom handelte. Dieser Umstand legt es nahe, dass, wenn dort auch Nervenfasern vorhanden waren, so stellten sie neugebildete, infolge Läsion des Nerven durch die Anwesenheit des Myosarkoms entstandene Fasern dar, wenn sich aber dort regenerierte Nervenfasern fanden, so waren auch Keulen vorhanden, die Nervenzellen vortäuschen konnten. Für die grössere Wahrscheinlichkeit der Angaben Vossius' spricht auch der Umstand, dass am Sehnerven recht häufig Geschwülste vorkommen, jedoch stets erweisen sie sich entweder als Fibrosarkome, oder als Myxosarkome. Dazu wurde auch an anderen Hirnnerven, wie z. B. am Nervus acusticus von Virchow ein wahres Neurom gefunden, das aber seiner eigenen Angabe nach stellenweise in ein Sarkom überging. Wir glauben, dass auch in diesem Falle Virchows wahrscheinlich eher von einem Sarkom des Nervus acusticus gesprochen werden sollte, das infolge seiner nicht gleichgültigen Anwesenheit am Nervenstamm eine lokale Wucherung seiner Nervenfasern hervorrief, mit der Bildung von trophischen Apparaten in Form von Keulen.

Der Umstand, dass Neurogliome sich mitunter im Zusammenhange mit Hirnläsionen in einer gewissen Abhängigkeit von der Hirnnarbe entwickeln, erscheint nicht als sonderbar, wenn man sich auch hier auf den Standpunkt stellt, dass auch im Hirngewebe bei deren Läsion eine nicht weniger tätige Regeneration mit Bildung keulenförmiger trophischer Apparate, wie das an peripheren Nervenstämmen vor sich geht, beobachtet wird. Auch in diesen Fällen konnten Wucherungen des glösen und des Bindegewebes, durchwachsen von neugebildeten Nervenfasern mit Keulen, bei den alten Färbemethoden der Präparate leicht als mit Nervenzellen versehene Neurogliome aufgefasst werden. Und auch nicht nur traumatische Läsionen, sondern auch Wucherungen der Glia, die von anderen Wucherungen abhängen (wie Intoxikation u. a.), können zu den gleichen Resultaten führen und wahrscheinlich waren viele Neurogliome der anderen Gruppe, die sich an Stellen entwickelten, wo keine anderen Läsionen in der Masse des Hirngewebes nachzuweisen waren, tatsächlich nichts anderes, als gewöhnliche Gliome,

die bloss eine sekundäre Wucherung von Nervenfasern mit Keulen, welche Nervenzellen vortäuschten, hervorgerufen hatten. Dadurch erklärt es sich vielleicht, weshalb solche „Nervenzellen“ fast stets, wenn sie auch Fortsätze haben, so nur einen oder zwei, in ihnen können auch ein oder zwei intensiver gefärbte Stellen vorhanden sein, die die Anwesenheit von Kernen, wie oben gezeigt, vermuten lassen können. Auch bei Fällen von Tabes und anderen chronischen Intoxikationskrankheiten gibt es keine sichtbaren traumatischen Läsionen, und doch haben wir gesehen (s. meine Arbeit über die Regeneration des Neurons im Zusammenhange mit der Feststellung der Bedeutung der keulenförmigen nervösen Endapparate), dass bei dieser Erkrankung eine rege Bildung von Nervenfasern und trophischen keulenförmigen Endapparaten vor sich geht . . . „Sonderbar ist es auch noch, weshalb „Neurome“ mit „Nervenzellen“ stets nur im Gehirn und verlängerten Mark (der Fall von Orzechowski) und nie im Rückenmark angetroffen werden. Dieser letztere Umstand im Zusammenhange mit allem, was oben auseinandergesetzt worden ist, spricht dafür, dass alle die „Neurome“ gewöhnliche Gliome sind, die eine sekundäre Bildung von Nervenfasern mit Keulen hervorgerufen haben, es ist aber möglich, dass in nervösen Zentren auch mitunter eine Weiterentwicklung von zelligen Elementen intra vitam vor sich geht, die in ihnen unentwickelt, undifferenziert seit der Zeit der ursprünglichen, embryonalen Periode zurückgeblieben sind, wie das manche Autoren zur Erklärung ihrer Neurome des Gehirns annahmen (Neurath u. A.). In dieser Beziehung gäbe es etwas Gemeinsames zwischen dem zentralen Nervensystem, den spinalen Ganglien und den sympathischen Ganglien.

Wie darauf in meiner eben erwähnten Arbeit hingewiesen wurde, gibt es im sympathischen Nervensystem, wie auch in dessen Nervenstämmen und Ganglien eine grosse Anzahl von trophischen keulenförmigen Nervenendapparaten, die Nervenzellen vortäuschen können. Und diesen Umstand muss man im Auge haben, wenn die Frage über Neurome entsteht, die aus dem sympathischen Nervensystem herauswachsen. Jedoch bestehen diese Neurome, die in fast 25 Fällen von Loretz, Bort, Buse, Chiari, Beneke, Williamson, Gloeker, Ohse, Woods, Glinski, Braun, Tschistowitsch, Vegelin, Verocay, Schmidt, Falk, Miller, Weichselbaum, Bruchanow, Fabris, Ribbert und Oberndorfer beschrieben worden sind, in der Tat aus Nervenzellen, wie das durch neuere Autoren, die gegenwärtige neurologische Methoden der Bearbeitung des Nervengewebes angewandt haben, bewiesen ist. Meine Untersuchungen der feinen Struktur des sympathischen Nervensystems können vielleicht einiges Licht auf die Herkunft dieser Neu-

rome werfen. An nach meiner eigenen Methode hergestellten Präparaten (s. meine Arbeit: Die Anwendung des Methylenblaus in der Neurologie. Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie. Bd. 27. 1910) konnte ich in verschiedenen sympathischen Ganglien, hauptsächlich aber in Ganglien des Plexus solaris und Plexus renalis des Menschen und anderer Säugetiere Bilder beobachten, die scharf auf dem allgemeinen Hintergrunde des Präparates hervortraten. Und zwar konnte man Anhäufungen von kleinen, sich hell und intensiv mit Methylenblau färbenden Zellen beobachten, wobei diese Zellen fast stets eine besondere Gruppierung und Lokalisation besitzen. Die Besonderheit ihrer Lokalisation besteht darin, dass sie bloss in Ausnahmefällen und in geringer Anzahl entlang dem Verlauf von Nervenstämmchen vorhanden waren, die einzelne sympathische Ganglien vereinigen oder innerhalb dieser letzteren zwischen den das Ganglion zusammensetzenden Nervenzellen, gewöhnlich aber, wenn auf dem Präparat die beschriebenen Zellen vorhanden sind, so liegen sie an der Peripherie des sympathischen Ganglions, mitunter fast vollständig das letztere umsäumend (Fig. 7). Was ihre Gruppierung anbetrifft, so (Fig. 7) ist ebenso wie bei der Lokalisation ihre Lagerung in Haufen, Nestern, gewissermassen an die alveoläre Lagerung der Elemente in manchen Krebs- und anderen Neubildungen charakteristisch. Diese Haufen oder Nester von Zellen bestehen aus einer recht verschiedenen Anzahl von Zellen und sind deshalb von verschiedener Grösse. Durch diese Haufen von Zellen, die an der Peripherie des Ganglions liegen, ziehen in letztere von aussen und gehen andererseits aus dem Ganglion heraus Nervenfasern, die in keiner spezielleren Beziehung zu den zu beschreibenden Zellen stehen. Die Grösse dieser letzteren ist sehr unbedeutend und übertrifft kaum einmal die Dimensionen von Nervenzellkernen in sympathischen Ganglien. Die Form der zu beschreibenden Zellen ist fast stets eine ovale, eiförmige, wenn sie aber einander dicht anliegen und sich in einer grossen Anzahl von Exemplaren anhäufen (von 40 bis über 1000), so verschwindet die Abrundung ihrer Form und sie werden dann 4—5—6flächig und lagern sich aneinander geschmiegt, würfelpflasterähnlich, wie flaches einschichtiges Pflasterepithel. Diese Zellen haben keine Fortsätze. In ihrem Körper befindet sich ein chromatinreicher Kern von leicht ovaler oder runder Form. Es gelingt nicht, in ihm an mit Methylenblau gefärbten Präparaten ein Kernkörperchen zu sehen. An solchen Präparaten färbt sich oft in den Zellen auch nicht der Kern, immerhin erweist sich dann ihr Körper, der den Kern als recht bedeutender, an den Polen des Ovoids (welche Form dann der Körper solcher Zellen annimmt) verdickten Saum umgibt, als recht dicht mit Körnchen chromatophiler Sub-



stanz angefüllt. Die dem Kerne entsprechende Stelle bleibt auch dann deutlich erkennbar, da sie hell, fast ungefärbt bleibt, während die chromatophilen Körnchen, die den Körper der Zelle ausfüllen, sich stark blau färben. Diese letzteren sind sehr fein, bilden aber ihrer relativen Grösse zum Körper der Zelle und ihrer Lokalisation in derselben nach eine vollständige Illusion dessen, als wenn auf dem Präparate eine echte sympathische Nervenzelle vorhanden wäre, die bloss bei schwacher Vergrösserung betrachtet wird. Nur die Abwesenheit von Fortsätzen, die Abwesenheit eines sich grell blau auf dem farblosen Grunde des Kernes färbenden Kernkörpercheus (in demjenigen Falle, wenn die chromatophilen Körnchen, d. h. Nisslschen Körperchen gefärbt sind) und die nicht entsprechende Vergrösserung (diese Zellen sind nicht grösser als der Kern sympathischer Nervenzellen) bringen sie aus dieser Illusion. In der Mehrzahl dieser Zellen ist Pigment vorhanden, das aus feinen Körnchen von gelber, brauner oder schwarzbrauner Farbe besteht, wobei dieses Pigment besonders deutlich erkennbar wird, wenn der Körper der Zelle nicht besonders intensiv mit Methylenblau gefärbt erscheint (Fig. 8). Der Umstand, dass die beschriebenen Zellen Nisslsche Körperchen enthalten und auch ihre Lokalisation in sympathischen Ganglien zusammen mit echten Nervenzellen zwingen uns zur Ansicht, dass diese Zellen wahrscheinlich unentwickelte, embryonale sympathische Nervenzellen sind. Zu einer solchen Deutung veranlassen uns auch noch Bilder (Fig. 8), die mitunter an unseren Präparaten beobachtet werden können und die darin bestehen, dass neben solchen embryonalen sympathischen Zellen mitunter sich eine oder zwei solche Zellen befinden, die sich mit Methylenblau nach meiner Methode ebenso vollständig, diffus, ohne Körnung färben, wie auch gewöhnliche sympathische Zellen einen grell gefärbten Kern besitzen und einen oder zwei Fortsätze, die ihrer Grösse nach nur wenig die beschriebenen embryonalen Zellen übertreffen und sich sehr von voll entwickelten, gewöhnlichen sympathischen Zellen unterscheiden. Als wenn diese Zellen den Uebergang von embryonalen zu entwickelten Nervenzellen, d. h. die weitere Differenzierung und Entwicklung der embryonalen Zellen darstellen.

Es ist möglich, dass eben diese Zellen, die in latentem Zustande in normalen Ganglien schlummern, die Fähigkeit besitzen sich unter dem Einflusse uns unbekannter Ursachen weiter zu entwickeln und folglich sind sie auch fähig Neurome zu bilden, die aus dem sympathischen Nervensystem herauswachsen und folglich eine uns bekannte Herkunft bei unbekannter Aetiologie und Pathogenese besitzen.

Diese für das sympathische Nervensystem geklärte Frage hat wahrscheinlich viel Gemeinsames damit, was andere Autoren in Bezug auf

die spinalen Ganglien beobachteten. Einerseits sind bekannt die Fälle von Knoblauch und Verocay, in denen wahre Neurome, bestehend aus Nervenfasern und Nervenzellen aus dem Gebiete der spinalen Ganglien herauswuchsen, während wir andererseits in der Literatur der Frage über den normalen Bau dieser Ganglien Angaben über die Anwesenheit in ihnen unentwickelter Nervenfasern finden. In dieser Richtung gibt es zweierlei Daten. Bühler (70) meinte, dass in den spinalen Ganglien schon bei deren embryonaler Anlage genügend Material zur Deckung des vitalen Verbrauches in Form von besonderen unentwickelten Reservennervenzellen vorhanden ist. Diese letzteren können seiner Meinung nach später sich entwickeln, allmählich wuchern und alte Zellen des Ganglion nach ihrem Absterben ersetzen. Mit einer solchen Vermutung erklärte sich in letzter Zeit auch A. Dogiel (94) einverstanden. Andererseits gibt es über diese Frage auch andere Daten. Wie bekannt, sind die Zellen der spinalen Ganglien nur mit seltenen Ausnahmen unipolar bei allen erwachsenen höheren Wirbeltieren. Bei Fischen dagegen, wie das zuerst noch alte Autoren Robin (71), R. Wagner (72), Bidder (73), Freud (74) u. a. bewiesen haben. Diese Zellen besitzen stets je zwei Fortsätze, d. h. sind bipolar. Später aber zeigte His (75) in seiner berühmten Arbeit über die Entwicklung des Rückenmarkes und seiner Wurzeln beim Menschen, dass in den spinalen Ganglien des menschlichen Fötus von 4—5 Wochen alle Zellen ebenfalls bipolar sind und einen dorsalen und einen ventralen Fortsatz besitzen. Die dorsalen Fortsätze solcher Zellen dringen in das Rückenmark in Form von Wurzelfasern ein, während deren ventrale Fortsätze sich zu den Fasern der vorderen Wurzeln gesellen und weiter in peripheren Organen enden. Einen solchen bipolaren Charakter behalten die Zellen der spinalen Ganglien des menschlichen Embryo nach His bis zum Alter von 9 Wochen und dann wandeln sich diese bipolaren Zellen in Zellen mit einem Fortsatze, der sich „en T“ teilt, wie Ranvier es zeigte, um. Diese ursprünglichen Angaben His' wurden in den nachfolgenden Jahren von einer ganzen Reihe von Autoren bestätigt, die an Säugerembryonen hauptsächlich mit der eben erschienenen Methode von Golgi — Silberimprägnation des Nervengewebes — arbeiteten. Unter diesen Autoren kommt eine vorwiegende Bedeutung in der genannten Richtung den Arbeiten von Retzius (76, 77), van Gehuchten (74), Spirlas (79) u. A. zu. Auf diese Weise zeigte es sich, dass bei Fischen die Nervenzellen der spinalen Ganglien während ihres ganzen Lebens den Charakter behalten, den dieselben Zellen bei höheren Wirbeltieren bloss zu einer bestimmten Periode ihrer embryonalen Entwicklung besitzen. Ausserdem aber, schon ohne die alten Autoren zu

berühren, wollen wir darauf hinweisen, dass A. Dagiel (94) in der neueren Zeit recht viel bipolare Zellen in den spinalen Ganglien erwachsener Säugetiere gefunden hat. Man muss folglich auf Grund all dieser Mitteilungen zum Schlusse gelangen, dass es in den spinalen Ganglien, ähnlich wie das von mir bei sympathischen Ganglien nachgewiesen ist, bei erwachsenen Tieren und beim Menschen embryonale und in der Entwicklung zurückgebliebene Nervenzellen gibt. Es ist möglich, dass, wie wir das in Bezug auf die sympathischen Ganglien gesehen haben, auch in den spinalen Ganglien diese embryonalen Zellen unter uns nicht näher bekannten Bedingungen die Fähigkeit besitzen zu wachsen und sich weiter zu entwickeln und auf diese Weise Neurome entstehen lassen, die aus dem Gebiete dieser Ganglien herauswachsen.

Wir sehen folglich, dass wahre aus Nervenfasern und Nervenzellen bestehende Neurome, die mit einer Lokalisation im zentralen, peripheren und sympathischen Nervensystem beschrieben worden sind, eine sehr ungleiche Bedeutung besitzen. Bloss diejenigen von ihnen, die aus sympathischen und spinalen Ganglien herauswachsen, müssen als gewiss bewiesen betrachtet werden, da die Natur der Nervenzellengebilde, die sie zusammensetzen, keinen Zweifel hervorrufen und die Entstehungsquelle solcher Nervenzellen als bekannt betrachtet werden kann. Es ist möglich, dass dieselbe Bedeutung auch überhaupt Neuromen zukommt mit Nervenzellen, die aus Nervenzentren hervorwachsen. Jedoch bis jetzt liegen keine Angaben über das Vorkommen solcher Neurome im Rückenmarke vor, es ist wenig wahrscheinlich für solche auch diejenigen Neurogliome zu halten, die im Rückenmarke beschrieben wurden und es ist sehr wenig wahrscheinlich, dass wir es in ihnen einfach mit Gliomen zu tun haben, die zu einer sekundären Wucherung der Nervenfasern geführt haben, die mit trophischen keulenförmigen Endapparaten versehen sind, welche Nervenzellen simulieren. Die gleiche Deutung kann zweifellos auch „Neuromen“ beigelegt werden, die mit einer Lokalisation im peripheren Nervensystem beschrieben worden sind.

ad 3. In den letzten 15—20 Jahren sind in der neurologischen und pathologisch-anatomischen Literatur, soweit uns bekannt, 13 Arbeiten erschienen, in denen die Frage über die Nerven oder richtiger die Nervenfasern der weichen Hirnhaut bald ausschliesslich, bald vorwiegend den Inhalt bildeten. Diesen Nervenfasern, welche verschiedene Autoren in verschiedener Anzahl in der Masse der Pia mater spinalis sahen, legten sie verschiedene Bedeutung bei und viele hielten sogar ihre Nervenfasern für wahre Neurome. Saxer (56) sah in einem Falle von Syringomyelie, kombiniert mit Pachymeningitis cervicalis hypertrophica ausser Nervenfasern in der Wandung, die die Zerebrospinal-

höhle umgibt, auch ein Bündel von Fasern, das nach der Ansicht von Saxer aus dem Rückenmark in die vordere Längsfurche heraustrat in das Gewebe der weichen Hirnhaut, die diese Furche ausfüllt. Diese Fasern waren sehr zart, mit Myelin bedeckt und besaßen eine Schwannsche Scheide. Ebensolche Fasern sah auch Fickler (80), dieser Autor legte ihnen jedoch eine sehr grosse Bedeutung bei. Es sind Fälle von Michaud (81) und Charcot (82) bekannt und auch ein ebensolcher Fall von Kröger (83), in denen bei Kompression des Markes infolge tuberkulöser Spondylitis der Wirbelsäule ein typisches Bild von Paraplegie und andere Erscheinungen beobachtet wurden, in denen bei dem weiteren Verlaufe bedeutende Besserung oder sogar vollständige Heilung sich einstellten. Ebensolche vollständig analoge Fälle waren auch in der chirurgischen Praxis von Horsley und MacEwen vertreten. Die Fälle der ersten drei Autoren wurden im weiteren Verlaufe mikroskopisch untersucht und es wurde ausser allem anderen im sklerosierten Gewebe der weissen Rückenmarksubstanz viele erhaltene normale Nervenfasern gefunden und auch Reste grauer Substanz mit Zellen. Charcot meinte, dass zur Erklärung der Heilung dies auf der Höhe der Kompression intakt gebliebene Nervengewebe des Rückenmarkes genügt. Brissaud (84) gab in seinen Vorlesungen über Nervenkrankheiten, zu dem Falle Charcots zurückkehrend, eine andere Erklärung einer solchen Heilung vom anatomischen Standpunkte aus. Er meinte, dass bei der Kompression viele Nervenfasern nur ihre Myelinbekleidung verlieren, während ihr Axenzylinder intakt bleibt. In solchen Zuständen stirbt die Nervenfaser nicht ab, sondern hört bloss auf zu funktionieren. Bei der Wiederherstellung der Markscheide, worauf in solchen Fällen die ganze Regeneration hinausläuft, wird von Neuem auch die Funktion wiederhergestellt. Nur in dem Falle tritt keine Besserung und Heilung ein, wenn die Fasern vollständig unterbrochen sind. Fickler (80) beobachtete in zwei Fällen von Pottscher Krankheit ebenfalls Besserung und Heilung im klinischen Bilde der durch Rückenmarkskompression verursachten nervösen Störung. In seinem ersten Falle war, in Abhängigkeit vom Gibbus, das Rückenmark auf der Höhe des 12. Brustsegmentes komprimiert. In diesem Falle trat plötzlich eine vollständige Paraplegie ein, die nach zwei Jahren sich zu bessern begann. Drei Jahre nach dem Momente der Entstehung der Rückenmarkserkrankung hatte die Kranke sich schon soweit gebessert, dass sie mit Hilfe eines Stockes die Haushaltungs- und andere Arbeiten verrichten konnte. Im zweiten Falle waren ebenfalls Paraplegie und starke sensible Störungen vorhanden, die sich später bedeutend besserten. In diesem Falle wurde ebenfalls infolge eines

kariösen Prozesses der Wirbelsäule der Rückenmarksabschnitt vom 8.—11. Brustsegment komprimiert. Diese beiden Fälle waren mikroskopisch untersucht worden und in beiden wurde festgestellt, dass oft die Nervenfasern der Rückenmarkstränge an den Kompressionsstellen und auch ein Teil der grauen Rückenmarksubstanz mit den Zellen erhalten und vom degenerativen Prozess unberührt blieben. Aber abgesehen davon fanden sich in beiden Fällen zarte Nervenfasern an solchen Stellen, wo sie normalerweise nicht vorkommen, wie Fickler angab. Diese mit Schwannscher Scheide und Myelin versehenen Fasern traten oberhalb der Kompression aus den Vorderseitensträngen und den Pyramidenseitensträngen in die graue Rückenmarksubstanz und lagerten sich in den perivaskulären lymphatischen Räumen der Kapillaren. Weiter zogen sie an den Venenwänden und traten mit letzteren aus dem Rückenmark in den Fortsatz der Pia mater spinalis, der die vordere Längsfurche des Rückenmarkes ausfüllt. Diese Nervenfasern fanden sich, wie an der ebenerwähnten Stelle, so auch in der Nähe der vorderen Längsfurche, in der Masse der weichen Hirnhaut, an der Peripherie des Rückenmarkes, entsprechend seinen Vorderhörnern. In der Pia mater begaben sie sich nach unten, umzogen das Gebiet der Rückenmarkskompression und drangen gleich unter ihm, nach Fickler, von neuem in das Rückenmark ein, sich an die Richtung der Blutgefäße haltend. Nachdem sie ins Bereich des Rückenmarkes eingetreten, verteilten sich die erwähnten Fasern in der grauen Substanz des letzteren, den Blutgefäßen folgend. Ausserdem wurden im zweiten Falle ebensolche Nervenfasern auch noch längs der Gefäße des septum posterius des Rückenmarkes gefunden, es gelang jedoch Fickler nicht so genau und schematisch bestimmt ihren Verlauf festzustellen. Auf Grund der erwähnten Beobachtungen meinte Fickler, dass eine solche Umgehung der Kompressionsstelle seitens der Nervenfasern durch die Masse der Pia mater spinalis hindurch den vorzüglichen anatomischen Grund der eingetretenen Besserung und Heilung in Fällen von Rückenmarkskompression darstelle.

Diese vereinzelt Mitteilungen Saxers und Ficklers über die Anwesenheit von Nervenfasern in der weichen Rückenmarkshaut wurden in den folgenden Jahren durch eine ganze Reihe anderer Autoren bestätigt, wobei man sie am häufigsten in Fällen von *Tabes dorsalis* fand. In dieser Beziehung wurden die ersten Mitteilungen von Nageotte (85) gemacht. In einem Falle von *Tabes* sah er markhaltige Nervenfasern in der Dicke der Pia mater spinalis, die sich bald gruppen- und bündelweise, bald vereinzelt lagerten. Solche Fasern fanden sich überall in der Pia an der Peripherie des Rückenmarkes und in der vorderen

Längsfurche, jedoch zahlreichere Fasern fanden sich neben den vorderen Wurzeln, aus denen, nach Nageotte, diese Fasern auch abstammten. Nageotte fand sie sowohl in den Wandungen der Blutgefäße, als auch ausserhalb derselben. Aus den vorderen Wurzeln herkommend, zweigten sich die beschriebenen Nervenfasern von denjenigen Stellen der letzteren ab, wo die Wurzelfasern noch nicht mit Schwannscher Scheide bedeckt sind, d. h. vom gliösen Teil der vorderen Wurzeln. Nageotte meinte, dass diese Nervenfasern bei der *Tabes dorsalis* das Bestreben zur Regeneration, bedingt durch degenerative Prozesse im Rückenmark, bei dieser Krankheit ausdrücken. Jedoch Orzechowski (86), der bei einer viele Jahre an *Tabes* leidenden Kranken in der Masse der *Pia mater spinalis* aus Nervenfasern bestehende Knötchen fand, bestätigte zwar ihre Herkunft aus den vorderen Wurzeln, meinte jedoch, dass ihre Bedeutung eine andere ist, als diejenige, die ihnen Nageotte beilegte. Nach der Ansicht Orzechowskis steht diese Erscheinung in keinem Zusammenhange mit der *Tabes dorsalis* und stellt eine Entwicklungsanomalie und keinen Regenerationsprozess dar. Ebenso ablehnend äusserte sich über die Bedeutung dieser Fasern auch Hellich (87). Dieser Autor beschrieb 6 Fälle, in denen er bei Läsion des Rückenmarkes (*Tabes dorsalis*, Kompression tuberkulöser Herkunft usw.) Nervenfasern in den perivaskulären lymphatischen Räumen der Blutgefäße fand. Nach der Ansicht Hellichs gehören diese mit einer Schwannschen Scheide versehenen markhaltigen Fasern der weichen Hirnhaut an und ziehen mit den Blutgefässen in die graue Rückenmarksubstanz hinein. Hellich legt diesen Fasern keine besondere Bedeutung bei und glaubt, dass ebensolche Bilder auch im normalen Rückenmark anzutreffen sind.

Die Deutung, welche Fickler für Nervenfasern der *Pia mater spinalis* im Falle von Rückenmarkskompression vorschlug, erfuhr in den nachfolgenden Jahren Bezweifelung und Ablehnung seitens Bielschowskys (80). Er beschreibt den Fall einer 51jährigen Frau mit Kompression des Rückenmarkes durch eine Geschwulst auf der Höhe des fünften Brustwirbels, die starke Störungen in den unteren Extremitäten und den Unterleibsorganen hervorrief. Bei der Eröffnung der Wirbelsäule während der Operation zeigte es sich, dass am Körper des fünften Brustwirbels eine Exostose vorhanden war. Das Rückenmark besass an der Kompressionsstelle ein Drittel der normalen Dicke, wobei die Kompression sich über 1 cm erstreckte und den oberen Teil des sechsten Brustsegmentes des Rückenmarkes ergriff. Die Exostose bestand aus spongiösem Knochengewebe, wie auch das normale spongiöse Gewebe der Wirbelkörper. Im Rückenmark erwiesen sich die Fasern

der weissen Substanz im Zustande starken fettigen Zerfalles in allen Abschnitten des Kompressionsgebietes. Die Grenzen der weissen und grauen Substanz waren unklar, von der normalen Struktur der Hinterhörner blieb nichts zurück. Ihr Gebiet ist mit Bluterguss ausgefüllt, zwischen den Blutkörperchen fanden sich Spalträume. Nervenzellen sind nicht zurückgeblieben. Höhlungen und Spalträume fanden sich auch in der weissen Substanz, hauptsächlich in den Hintersträngen. In allen Gebieten der weissen Substanz starke Gefässvermehrung. Ausserdem wurde an vielen Stellen der weissen Substanz Leukozyteninfiltration und Wucherung des gliösen Gewebes nachgewiesen. Im Sulcus longitudinalis anterior, im Fortsatze der Pia mater spinalis, der genannte Furche ausfüllt, wurden zahlreiche Bündel zarter markhaltiger Nervenfasern vom peripheren Typus gefunden. Diese Nervenfasern kann man nach Bielschowsky weiter verfolgen, wie sie in die graue Rückenmarksubstanz eintreten. An der Grenze des 6. und 7. Brustsegmentes wurden in dem erwähnten Fortsatze der Pia mater spinalis Nervenfasern nur an der Basis des Sulcus longitudinalis anterior gefunden und hier konnte man sehen, wie sie zusammen mit den zentralen Gefässen in den basalen Teil der Vorderhörner eintreten, indem sie in der Adventitia der Blutgefässe liegen. In den mittleren und unteren Teilen des 7. Segmentes verlieren sich diese Fasern in den basalen Teilen der Vorderhörner, indem sie schon hier von den Gefässen abweichen. Dieselben Nervenfasern wurden nach oben bis zum 3. Brustsegment verfolgt, auf welcher Höhe sie aus dem Rückenmarke mit den Blutgefässen heraustraten, von der vorderen Kommissur beginnend. Diese Fasern haben folglich — wie Bielschowsky schliesst — folgenden Verlauf: auf der Höhe des 3. Brustsegmentes traten sie aus Faserbündeln der vorderen Kommissur des Rückenmarkes heraus und verliefen in einzelnen Bündeln in der Adventitia der zentralen Blutgefässe beiderseits von Zentralkanal. Dabei bogen sie aus einer horizontalen in eine vertikale Richtung um. Ueber der Kompressionsstelle bogen diese Fasern nach vorne in den Sulcus longitudinalis anterior um. Hier umgingen sie das Kompressionsgebiet und traten unter ihm wieder mit den Blutgefässen in den basalen Teil der Vorderhörner, sich in diesem Gebiet verlierend. Bielschowsky weist darauf hin, dass der Fall Ficklers das gleiche darstellt, wie auch dieser sein Fall, was den Verlauf und die Eigenschaften der Nervenfasern anbetrifft, die aus dem Bereich des Rückenmarkes in das Gebiet der Pia mater spinalis übertreten. Doch bei der grossen Aehnlichkeit der Bilder steht Bielschowsky weit entfernt von der Deutung, welche diesem Umstande Fickler gab. Bielschowsky weist

deshalb die Deutung Ficklers zurück, weil er solche Nervenfaserbündel im Fortsatze der Pia und in der Wandung der zentralen Blutgefäße in gewöhnlichen alten Rückenmarksstücken neben Erscheinungen der Arteriosklerose und gewöhnlichen senilen Gliawucherungen fand. Von irgendwelchen speziellen Querläsionen des Rückenmarkes konnte hier keine Rede sein. In diesen Fällen, die Bielschowsky noch lange vor den Arbeiten Ficklers beobachtete, betrachtete er solche Nervenfasern als Fasern mit atypischem Verlaufe und meinte, dass sie wahrscheinlich von den vorderen Rückenmarkssträngen herkommen. Und diese Tatsache selbst betrachtet damals Bielschowsky bloss als anatomische Kuriosität. Eine solche Bedeutung einer anatomischen Kuriosität hat nach Bielschowsky dieser Befund auch im Falle der Kompression des Rückenmarkes durch die Exostose. In diesem seinen Fall waren viele Nervenfasern mit atypischem Verlaufe vorhanden und jedenfalls nach Bielschowsky mehr als im Falle von Fickler, jedoch trat keine Besserung während des Krankheitsverlaufes ein.

Fast zu der gleichen Zeit, als die angeführte Arbeit von Bielschowsky veröffentlicht wurde, machten auch Dercum und Spiller eine Mitteilung über markhaltige Nervenfasern der weichen Hirnhaut. Diese Autoren (89) fanden in einem Falle von *Adipositas dolorosa* feine markhaltige Nervenfasern in der *Pia mater spinalis*, die die Hinter- und Seitenstränge bedecken. Sie äusserten sich gegen die Vermutung Nageottes, dass diese Fasern Regenerationszwecken dienen, da in ihrem Falle eine Regeneration der Hinterstränge nicht eintrat und deshalb ist es unverständlich, weshalb hier eine Neubildung und Regeneration von Nervenfasern entstehen sollte, da es hier nichts gab, was ersetzt werden sollte. Der Verlauf dieser Nervenfasern in der weichen Hirnhaut ist nach Dercum und Spiller sehr schwer an Schnitten zu verfolgen, da sie sich schlängelnd verlaufen, an einem Präparate aber erhielten diese Autoren ein Bild, auf dem zu sehen ist, wie Nervenfasern aus der weichen Hirnhaut heraustreten und in die Hinterstränge eintreten. Dieses Bild ist auf Fig. 3 ihrer Arbeit dargestellt und wir werden über dasselbe noch später sprechen. Nach der Ansicht von Dercum und Spiller ist es sehr wahrscheinlich, dass Nervenfasern in die *Pia mater spinalis* aus den Hinterwurzeln eintreten und in dieser vaskulären Hülle aufwärts ziehen, bevor sie in die Hinterstränge des Rückenmarkes eintreten, die Fasern dagegen, die sich in der genannten Hülle entsprechend den Seitensträngen finden, stammen wahrscheinlich aus den Vorderwurzeln ab. Es ist möglich, bemerken die betreffenden Autoren, dass unsere Nervenfasern sympathische sind.

In den allerletzten Jahren endlich sind wiederum zwei Arbeiten von



Reich veröffentlicht worden, die der Klärung der uns im gegenwärtigen Moment interessierenden Frage gewidmet sind. In der ersten Arbeit (90) teilte Reich mit, dass er in einigen Fällen von *Tabes dorsalis* neuromartige Knötchen fand, die aus markhaltigen Nervenfasern bestehen — in der Masse der *Pia mater spinalis*. Diese Fasern stammen nach Reich aus den vorderen und hinteren Wurzeln. In der gleichen Arbeit weist er darauf hin, dass solche aus Nervenfasern bestehende Knötchen streng von wahren Neuromen unterschieden werden müssen. Was jetzt seine andere Arbeit anbelangt (91), so teilt in ihr Reich mit, dass in 8 Fällen von *Tabes dorsalis* es ihm nur in 3 gelang, in der weichen Hirnhaut die von Nageotte und Orzechowski erwähnten Nervenfasern zu finden. Und ausserdem, dass diese Erscheinung folglich keine allgemeine ist, notiert Reich noch, dass im Gegensatz dazu, was er in seiner vorigen Arbeit mitteilte, es ihm jetzt nur selten gelingt, die Herkunft solcher Nervenfasern aus den vorderen Nervenfasern nachzuweisen, dass aber diese Fasern der weissen Substanz des ventro-lateralen Abschnittes des Rückenmarkes angehören.

Jedoch erwies sich die Warnung Reichs, dass man Nervenfasern und sich aus ihnen zusammensetzende Knötchen, die in der Masse der *Pia mater spinalis* vorkommen, von wahren Neuromen streng unterscheiden soll, als verspätet. Noch lange vor dieser Warnung sah Seybel (61) in einem Falle von tuberkulöser Spondylitis und Meningitis in der Masse der veränderten weichen Hirnhaut zahlreiche Bündel und Knötchen, die aus markhaltigen Nervenfasern bestanden und beschrieb sie als wahre Neurome der *Pia mater spinalis*. Diesen selben Fall Seybels untersuchte später auch Kahlden (67). Ausser vielen anderen Tatsachen, die bei der Obduktion und mikroskopischen Untersuchung gefunden wurden und über die an einer anderen Stelle dieser Arbeit genau berichtet wurde, wurden in der *Pia mater* zahlreiche Knötchen gefunden, die anfangs für Tuberkel aufgefasst wurden, da solche überall an der äusseren und inneren Fläche der *Dura mater spinalis* zerstreut lagen. Bei der mikroskopischen Untersuchung jedoch stellte es sich heraus, dass die Knötchen der *Pia mater spinalis* aus markhaltigen Nervenfasern bestehen und nach Kahlden multiple wahre Neurome sind. Es zeigte sich ferner, dass diese Neurome, die gewissermassen als ein durchbrochener Ring oder Gürtel das Rückenmark an dessen Peripherie umgeben, mit dem letzteren eng verlötet sind und von Nervenfasern der Hinter- und Seitenstränge des Rückenmarkes gebildet werden. Diese Fasern ändern plötzlich ihre Richtung aus einer längsverlaufenden in eine quere und schräge und treten aus dem Bereiche des Rückenmarkes heraus, dessen Gefässhaut durch-

wachsend. Dort, wo diese letztere erhalten bleibt, stellt sie das Bild einer weit vorgeschrittenen tuberkulösen Läsion dar, wo sie fehlt — dort finden sich an ihrer Stelle Neurome, die von weicher Hirnhaut nicht bedeckt sind. Kahlden meinte, dass diese Neurome wahre und angeborene sind. In einem Falle von Pottscher Krankheit wurden Neurome beschrieben, die aus markhaltigen Nervenfasern bestanden und in der Pia mater spinalis neben den vorderen Wurzeln lagen — von Touche, Thomas und Lortat Jacob (92).

In allen dieser Arbeiten ist eines gemeinsam, und zwar das, dass Nervenfasern in der Masse der Pia mater spinalis die erwähnten Autoren nur in pathologischen Fällen fanden und zwar hauptsächlich bei Tabes dorsalis, Siringomyelie, Spondylitis et Meningitis tuberculosa und auch bei Rückenmarkskompressionen anderer Herkunft. Die Innervation der Pia mater spinalis blieb in normalem Zustande beim Menschen und bei anderen Säugetieren jedoch, soweit uns bekannt, bis jetzt noch vollständig unerforscht und unaufgeklärt. Die Frage der Innervation der Gefässhaut des Rückenmarkes bietet bei ihrem Studium grosse Schwierigkeiten. Die Feinheit der Haut, ihre enge Verbindung mit der Peripherie des Rückenmarkes sind genügende Hindernisse, um das Abziehen und Isolieren der Pia mater spinalis äusserst schwer zu machen. Jedoch andererseits schafft die lockere und schwache Verbindung dieser Rückenmarkshaut mit der Arachnoidea spinalis im Vergleich mit den gleichen Häuten am Gehirn sehr günstige Bedingungen, um sicherlich Präparate nur der Pia mater spinalis ohne Verbindung und Verwachsung mit der Arachnoidea herstellen zu können. Ich studierte die Innervation der normalen Gefässhaut des Rückenmarkes beim Menschen, Hund, Kaninchen und Pferd an Flächenpräparaten, bearbeitet nach meiner eigenen Methode und gefärbt mit Methylenblau (s. meine Arbeit: Die Anwendung des Methylenblaus in der Neurologie. Zeitschrift für wissenschaftl. Mikroskopie, Bd. 27, 1910) und kam zu folgenden Resultaten: In der Dicke der Pia mater spinalis findet sich ein Geflecht von Nervenstämmchen verschiedenen Kalibers, bestehend aus Maschen verschiedener Grösse von dreieckiger und polygonaler Form (Fig. 10). Diese Nervenstämmchen bestehen aus markhaltigen und marklosen Nervenfasern, wobei man an manchen Stellen und an manchen Präparaten sehen kann, dass sowohl die ersten als auch die zweiten entlang ihrem Verlaufe mit Kernen versehen sind. An solchen Präparaten, an denen infolge uns unbekannter Bedingungen eine Färbung dieser Kerne eintritt, die gewöhnliche und allbekannte „Kerne der Schwannschen Scheide“ darstellen — wie man sie gewöhnlich nennt —, tritt auch ihre typische metachromatische Färbung durch Methylenblau in lila oder rosa (Fig. 12),

die wir schon früher für peripherische Nervenfasern der inneren Organe notiert hatten. Die markhaltigen Nervenfasern haben ihren typischen Bau und teilen sich an den Ranvierschen Schnürungen oft di- und trichotomisch, und ausserdem geben sie noch mitunter an diesen Stellen feinste, glatte, marklose Aestchen — Kollateralen ab (Fig. 11). Was die marklosen Nervenfasern anbetrifft, so haben sie ein variköses Aussehen, das stellenweise bald mehr, bald weniger ausgedrückt ist und behalten entweder während ihres ganzen Verlaufes den Charakter markloser Nervenfasern oder erscheinen teils als marklose Fasern mitunter, während sie an anderen Stellen sich mit einer Myelinhülle bekleiden und sich in typische markhaltige, mit allen ihnen zukommenden charakteristischen Eigenschaften versehene Nervenfasern umwandeln (Fig. 10, 14). In solchen Fällen sieht man, wie die markhaltige Nervenfaser ihre Myelinbekleidung verliert und ihr nackter Axenzylinder weiter als marklose Nervenfaser verläuft, sich oft und wiederholt dabei teilend. Unsere Färbungsmethode der nervösen Elemente mit Methylenblau gibt eine fast elektive Färbung der nervösen Gebilde und in der Dicke der Pia mater spinalis bleiben ihre zahlreichen Gefässe an guten Präparaten fast vollständig ungefärbt. Nur ab und zu färben sich Stücke dieser Gefässe, richtiger: die sie ausfüllenden Blutkörperchen (Fig. 10). Deshalb ist es sehr schwer, die Tatsache der Innervation dieser Blutgefässe durch die beschriebenen Fasern festzustellen, obgleich tatsächlich das gewiss der Fall ist. Ausserdem endet ein Teil der von uns in der Pia mater spinalis gefundenen Nervenfasern in ihr mit gewöhnlichen, wenngleich auch wenig entwickelten sensiblen baumförmigen Nervenendapparaten (Fig. 13), die, wie bekannt, allen bindegewebigen Gebilden verschiedener Körpergebiete eigen sind. Die Frage hinsichtlich der Herkunft der Nervenfasern, die die Gefässhaut des Rückenmarkes im normalen Zustande innervieren, blieb für uns unaufgeklärt und wir haben folglich nicht entschieden, woher diese Nervenfasern in die Dicke der genannten Hirnhaut gelangen. Ein geringer Teil ihrer und sogar, man kann sagen, nur einzelne Exemplare von ihnen, sind Fortsätze von Nervenzellen, die es mir hier, in der Pia mater selbst, zu finden gelang. Diese Zellen (Fig. 14) stellen typische Zellen vom Typus der spinalen Ganglien dar, d. h. sie sind mit einem Kern und einem Fortsatze versehene Nervenzellen. Es ist möglich, dass dieser Umstand in gewissem Grade vermuten lässt, dass ein Teil der Fasern der Pia mater spinalis aus den hinteren Rückenmarkswurzeln her stammt und ihren Ursprung von Zellen der spinalen Ganglien nimmt. Ausserdem gelang es mir, an Querschnitten des mit seinen Hüllen bekleideten und nach Pal gefärbten Rückenmarkes Präparate zu erhalten, an denen markhaltige Nerven-

fasern in dem Fortsatze der Pia mater spinalis zu sehen waren, der im Sulcus longitudinalis anterior liegt. Besonders deutliche Bilder in dieser Beziehung geben Schnitte von der Höhe des ersten Zervikalsegmentes des Rückenmarkes, wo noch der untere Teil der Kreuzung der Pyramidenbündel der Vorderstränge vorhanden ist. An solchen Präparaten kann man deutlich die erwähnten Nervenfasern sehen (Mikrophot. 9) und sich überzeugen, dass die letzteren in direkter Verbindung mit den Nervenfasern der vorderen Kommissur des Rückenmarkes stehen, und auch nur das. Jedoch die Frage entscheiden, ob diese Fasern aus der Pia mater ins Rückenmark dringen oder aus diesem letzteren in die Gefäßhaut übertreten, kann man aus der Beobachtung des morphologischen Bildes keinesfalls. Im Zusammenhange damit wird die Tatsächlichkeit der Angabe Saxers wenig wahrscheinlich, welcher behauptete, dass in seinem Falle von Syringomyelie Bündel markhaltiger Nervenfasern vom peripheren Typus aus dem Rückenmarke in die vordere Längsfurche, in den sich hier befindenden Fortsatz der Pia mater hinaustraten. Unserer Ansicht nach ist gerade die entgegengesetzte Ansicht viel wahrscheinlicher, d. h. die, dass in Fällen irgendwelcher Zerstörungen im Rückenmarke (z. B. bei syringomyelitischer Höhlenbildung usw.) die markhaltigen und marklosen Nervenfasern, die in der Pia mater spinalis vorhanden sind und die, wie wir gezeigt haben, den Bau peripherer Nervenfasern besitzen, in den Bereich des Rückenmarkes hineintreten können. Dadurch wird zunächst die Tatsache erklärt, dass Nervenfasern, die in solchen Fällen im Rückenmarke gefunden und fälschlich, wie ich an einer anderen Stelle dieser Arbeit gezeigt habe, für „wahre Neuome“ des Rückenmarkes gehalten werden, stets den Bau peripherer Nervenfasern aufweisen. Ohne die normale Innervation der Pia mater zu kennen, war es natürlich schwer und sogar unmöglich, so die Sachlage zu verstehen, weshalb sich auch sehr sonderbare Behauptungen bei denjenigen Autoren finden, die in solchen pathologischen Fällen „wahre Neuome“ des Rückenmarkes beschrieben — sonderbare Behauptungen in bezug auf die Herkunft derjenigen Nervenfasern, welche diese Neuome bilden, Raymond (54) z. B. meinte, dass seine „Neuome“ durch die Fortsetzung von Fasern der hinteren Wurzeln gebildet waren. Allein die Nervenfasern seiner „Neuome“ besaßen den Charakter peripherer Nerven, d. h. eine Schwannsche Scheide mit Kernen, was den Fasern des gliösen Teiles der hinteren Wurzeln fehlt, was aber den Fasern der Pia mater spinalis zukommt. Schlesinger (55) gab eine andere Erklärung, jedoch eine noch weniger gelungene. Nach seiner Ansicht bildete sich das „Neuom“ infolge Wucherns jener Nervenfasern des Rückenmarkes, die in seinem Falle von Syringomyelie un-

zerstört blieben. Doch auch in seinem Falle hatten die Fasern des „Neuroms“ den Charakter peripherer Nervenfasern und man könnte sich nur wundern, wie solche Fasern aus Nervenfasern des Rückenmarkes entstehen konnten, jedoch schenkte Schlesinger diesem Umstande gar keine Bedeutung. Die Richtung der Nervenfasern kann mit Genauigkeit nur dann festgestellt werden, wenn es gelingt, die Endapparate dieser Fasern zu sehen. In den Fällen Ficklers und Bielschowskys aber ist von Endapparaten, die sie bei ihrer Methode der Bearbeitung der Präparate wohl auch nicht gesehen haben, gar nichts zu sehen. Jedoch behauptet sowohl der eine wie der andere, dass auf einer Höhe des Rückenmarkes, über der Kompression, die Nervenfasern aus dem Rückenmarke heraustreten, an einer anderen Stelle, unterhalb der Kompression, in dasselbe wieder hineintreten. Es ist klar, dass es sich hier wiederum nur um Vermutungen handelt und dabei, man muss sagen, um recht wenig wahrscheinliche. Solche Vermutungen brauchten diese Autoren, um den ganzen Verlauf der Nervenfasern, die in dem Gewebe der Pia mater spinalis die Kompressionsstelle umgehen sollten, herzustellen, wodurch sie ein künstliches Schema schafften. Allein auch die Nervenfasern, die nach der Ansicht von Fickler und Bielschowsky aus dem Rückenmarke in die Gefäßshaut heraustraten und diejenigen, die aus letzterer in das Rückenmark wieder eintraten, besaßen den Bau markhaltiger Nervenfasern des peripheren Typus, und ich glaube, es ist richtiger, dass es sowohl die einen als die anderen in das Rückenmark aus der Pia mater spinalis eintraten, da im Rückenmarke solche Fasern nicht entstehen konnten, da es dort keine solchen gibt. Auf diese Weise fällt das ganze künstliche, verlockende und schlau-kluge Schema dieser Autoren zusammen. Und es ist sogar unverständlich, weshalb Bielschowsky diesen von Fickler vorgezeichneten Weg betreten hat, da er doch diejenige Bedeutung des erwähnten Umgehens der Nervenfasern, die Fickler ihr beilegte, nicht anerkannte. Denn nur vom Standpunkte der Deutung einer solchen Erscheinung, wie Fickler sie gab, war die Schaffung des erwähnten Schemas verlockend und sogar scharfsinnig. Dieses Schema muss aber als durch unsere Daten widerlegt betrachtet werden und folglich muss auch die Deutung Ficklers als nicht existierend gelten. Natürlich, wenn sie faktischen Boden unter sich besässe, dann hätte sie eine grosse Bedeutung. Jedoch genügen auch diejenigen Deutungen der Besserung und Heilung in Fällen von durch Rückenmarkskompression bedingten Rückenmarkserkrankungen, die seinerzeit Charcot und Brissaud gegeben haben, zum Verständnis und zur Erklärung dieser Angelegenheit vollkommen. Gegenwärtig ist, wie an einer anderen Stelle dieser Arbeit genau gezeigt, bewiesen, dass

bei Zerstörung von Rückenmarksubstanz Nervenfasern der benachbarten Gebiete zur Zerstörungsstelle hinstreben und in sie hineinwachsen. In dieser Beziehung spielen für das Rückenmark keine untergeordnete Rolle die Nervenfasern der Pia mater spinalis, die fest mit dem Rückenmark verbunden ist. Die Nervenfasern der Pia mater wuchern in solchen Fällen, weshalb die eben erwähnten Autoren (Saxer, Fickler, Nageotte, Bielschowsky, Hellich, Orzechowsky, Reich u. a.) sie auch gefunden haben. Und auf Grund dessen, dass diese wuchernden Nervenfasern ihren Beginn aus im normalen Zustande existierenden Fasern der Pia mater nehmen, machten wahrscheinlich die erwähnten Autoren falsche und differierende Angaben hinsichtlich der Abstammung der von ihnen gesehenen Nervenfasern bald aus den vorderen, bald aus den hinteren Wurzeln des Rückenmarkes, bald aus Faserbündeln der weissen Substanz. Dercum und Spiller sollen jedoch das Eindringen von Nervenfasern aus der Pia mater spinalis in die Hinterstränge des Rückenmarkes in einem Falle von Adiposis dolorosa gesehen haben. Allein abgesehen davon, dass Burr (93) in einem ebensolchen Falle nichts dergleichen fand, berufen sich diese Autoren im gegebenen Falle nur auf einen Schnitt, den sie auch schematisch auf Fig. 3 ihrer Arbeit abbilden. Auf dieser Figur sehen wir nach den Angaben der Autoren einen Längsschnitt der hinteren Stränge des Rückenmarkes und seiner Hüllen. In der Pia mater sind hier mancherorts Nervenfasern zu sehen, die parallel den Hintersträngen verlaufen und an einer Stelle zehn solche Fasern, die in der Dicke der Pia mater fast quer und schräg verlaufen. Jedoch erreicht keine einzige dieser Fasern die Hinterstränge und es liegen keine Angaben vor, auf die man sich stützen könnte, um zu sagen, dass diese Fasern in die Hinterstränge eindringen. Der Zweck des Eindringens der Nervenfasern aus der Pia mater spinalis in die lädierten Stellen des Rückenmarks kann vornehmlich der eine sein: die Bildung von trophischen nervösen Endapparaten an Stellen, wo eine Störung der normalen Existenzbedingungen der Gewebe und ihrer Ernährung besteht, d. h. derselbe Zweck, wie auch überhaupt bei jeder Neubildung von Nervenfasern, wie wir das in einer anderen Arbeit über die Regeneration des Neurons nachgewiesen haben. Deshalb ist es klar, dass wenn Nervenfasern der Pia mater spinalis rege auf die Läsion des Rückenmarkgewebes reagieren, so entwickeln sie eine in dieser Beziehung noch grössere Aktivität, wenn die Ernährung und die Existenzbedingungen der Gefässhaut des Rückenmarkes geschädigt werden. Am häufigsten geschieht das infolge von tuberkulöser Läsion der Hirnhäute und aus diesem Umstande wird, wie mir scheint, klar, weshalb eben bei diesen Erkrankungen so bedeutende Wucherungen der

Nervenfasern der Pia mater spinalis gefunden wurden, dass sie fälschlich sogar für „wahre Neurome“ gehalten wurden. Solche „Neurome“ haben, wie oben gezeigt, Seybel, Kahlden, Touche, Thomas und Lortat Jacob beschrieben. Hier waren natürlich keine „Neurome“ im Sinne von Geschwülsten, was deutlich aus dem oben Auseinandergesetzten hervorgeht und noch an einer anderen Stelle dieser Arbeit hinsichtlich ebensolcher im Rückenmarke lokalisierter „Neurome“ dieser Autoren bewiesen wird. Hier war vorhanden eine in solchen und ähnlichen Fällen gewöhnliche Wucherung der Nervenfasern der Pia mater spinalis, weshalb z. B. in den Fällen der drei letzten Autoren ihre „Neurome“ des Rückenmarkes, die aus markhaltigen Nervenfasern vom peripheren Typus bestanden, mitunter bis an die Mater spinalis reichten und in der Wandung der Blutgefäße lagen, die aus der Gefäßshaut des Rückenmarkes in das letztere hineindrangen. Im Falle von Seybel-Kahlden gab dieser Autor an, dass die „Neurome“ sich an der Peripherie des Rückenmarkes lokalisierten, indem sie die Pia mater durchwuchsen, und dass sie aus den Fasern der Hinter- und Seitenstränge gebildet werden. Wie auch in den vorhergehenden erörterten Fällen ist es hier ebenfalls unverständlich, weshalb Kahlden meinte, dass die Fasern aus dem Rückenmarke heraustreten und nicht in dasselbe aus der Pia mater eintreten, die dazu noch an dieser Stelle mit dem Rückenmarke verlötet war. Es ist natürlich wahrscheinlicher, dass auch hier die Nervenfasern der Gefäßshaut des Rückenmarkes angehörten und in dieses letztere hineinwuchsen. Die multiple und fast diffuse Bildung seiner „Neurome“ aber erklärte sich durch die diffuse Schädigung dieser Gefäßshaut durch den tuberkulösen Prozess. Auch handelte es sich um keine Neurome überhaupt und um keine angeborenen, sondern nur um eine bedeutende Neubildung von Nervenfasern mit trophischen Endapparaten, denn es war stark die Trophie des gegebenen Gebietes geschädigt. Diese keulenförmigen trophischen Apparate gaben vielen Autoren oft die Gelegenheit, wie das an einer anderen Stelle dieser Arbeit gezeigt ist, sie für Nervenzellen zu halten, und ich glaube, dass in diesen Irrtum auch Klebs verfallen ist, der aus Nervenfasern und Nervenzellen bestehende „wahre Neurome“ an der Peripherie des Rückenmarkes mit diesem letzteren verwachsen gefunden. Diese „Neurome“ fanden sich an Stellen zahlreicher bedeutender Blutungen, hervorgegangen infolge unbekannter Ursachen, die natürlich eine Schädigung des Rückenmarkes an diesen Stellen hervorgerufen haben. Hier hatte folglich die Neubildung von Nervenfasern und trophischen keulenförmigen Apparaten, die Nervenzellen vortäuschen, Platz. Der Fall von Schlesinger (55), der ein aus markhaltigen Nervenfasern vom peripheren Typus be-

stehendes „Neurom“ beschrieben hat, welches zweistecknadelkopfgross war, muss ebenso wie auch die „Neurome“ der Pia mater spinalis betrachtet werden. Es lag unter der veränderten weichen Hirnhaut an der Peripherie des Rückenmarkes neben den hinteren Wurzeln bei einem Tabiker und war vom Rückenmarke durch eine Schicht gliösen Gewebes getrennt. Einen Zusammenhang desselben mit Fasern dieser Wurzeln hat Schlesinger nicht gesehen, da es eine solche natürlich nicht gab.

Wir sehen also, dass die Pia mater spinalis im normalen Zustande mit einer genügenden Anzahl von Nervenfasern vom peripheren Typus, baumförmigen sensiblen Endapparaten und sogar zelligen Nervelementen vom Typus der spinalen Ganglien versehen ist. Bei manchen pathologischen Zuständen sowohl im Rückenmarke als auch namentlich in ihr selbst können diese Fasern wuchern und in den Bereich der lädierten Stellen, zu dem oben gezeigten Zwecke eindringen. Viele Autoren sahen schon solche Wucherungen dieser Fasern, kannten aber nicht ihre Herkunft und Natur, wobei den beobachteten Bildern sie irrtümliche Deutungen gaben, indem sie sie mitunter für „wahre Neurome“ hielten.

Die von Fickler vorgeschlagene neue Deutung der Fälle, in denen Besserung und sogar Heilung der durch Rückenmarkskompression bedingten Symptome eintrat, muss, als auf falschen Tatsachen beruhend, zurückgewiesen werden.

Wir haben hiermit die Uebersicht fast aller jener Fälle beendet, die in der Literatur im Zusammenhange mit der Frage über Neurome mitgeteilt worden sind. Es bleibt nur noch übrig, einige Worte über unseren eigenen Fall eines solchen „Neuroms“ im Rückenmarke, welches beim Kranken Tachykardie bedingte, zu sagen und auch über den Fall Kahlden, der Sklerose im „Neurom“ bei einem Tabiker sah, von den Fällen Alquiérs, Riches und Caniés, deren „Neurome“ ausser jedem Zusammenhange mit dem Rückenmarkenmarke standen, obgleich sie auch neben ihm im Zerebrospinalkanal des Rückenmarkes lagen. Im Falle Kahlden wird keine genaue Beschreibung gegeben, es tritt nur deutlich das Bestreben des Autors hervor, sich auf ihn zu stützen, zur Rechtfertigung seiner anderen Vermutungen. Es ist am wahrscheinlichsten, dass dieser Fall zu der gleichen Kategorie von Fällen gehört, wie der oben erklärte Fall von Switalski, d. h. dass er auf Individualisation der feinen Struktur des Nervensystems zurückzuführen ist. In diesem Falle waren wahrscheinlich bloss etwas die Hinterstränge vergrössert und ragten über die grosse Linie der Rückenmarkskontur hervor. Hier war gar kein „Neurom“ an der Peripherie der Hinterstränge vorhanden und tabetische Sklerose lädierte in gewöhnlicher Weise die nur nicht ganz gewöhnlichen Hinterstränge. Aehnlich, wie mitunter



Rückenmarksbündel der Nervenfasern eine atypische Lage einnehmen können, wie z. B. im Falle Switalskis, so können auch Nervenfasern vom peripheren Typus, die wahrscheinlich der Pia mater spinalis angehören, mitunter eine atypische Lagerung besitzen und im Rückenmark liegen. So betrachten wir unseren Fall. Er unterscheidet sich wesentlich von allen anderen Fällen solcher „Neurome“ des Rückenmarkes hauptsächlich dadurch, dass nur in unserem Falle gar keine Zerstörungen der Rückenmarksubstanz vorhanden waren. Er ist seiner Erklärung nach dem Falle Switalskis ähnlich und hat mit ihm noch das wesentlich Gemeinsame, dass in diesen Fällen die atypische Lagerung der Nervenfaserbündel im zentralen Nervensystem sogar intravitale Symptome hervorrief, wie das in einer anderen Arbeit von uns gezeigt ist. Ueber die Fälle von Rische-Canié und Alquier ist es schwer irgend etwas Positives zu sagen, da diese Autoren keine genaue Beschreibung geben, sondern bloss ihre Ansicht über ihre Präparate mitteilen, welche sie dazu noch nicht abbilden. Ausserdem fehlt bei ihnen die Beschreibung der anderen Organe und im speziellen des Zustandes der Hirnhäute in ihren Fällen. Es ist am wahrscheinlichst, dass diese Fälle dieselbe Bedeutung haben, wie auch die Fälle von Klebs und jedenfalls in Anbetracht dessen, dass in allen anderen genauer dargelegten Fällen die „Neurome“ sich als wenig wahrscheinlichen herausstellten, müssen auch die Fälle von Alquier und Riche-Canié bezweifelt werden.

Es gab bekanntlich eine Zeit, zu der als Neurome sämtliche Geschwülste und Neubildungen betrachtet wurden, falls letztere sich im Nervensystem lokalisierten. Selbst bei Virchow finden wir in seinem klassischen Werke „Die krankhaften Geschwülste“ krebs- und andersartige Neurome. Jedoch schon in diesem Werke führte Virchow den Begriff von wahren und falschen Neuomen durch, wobei er darauf hinwies (Bd. 3, S. 236), dass als echtes Neuom eine derartige Geschwulst bezeichnet werden muss, die aus Nervensubstanz besteht oder in deren Zusammensetzung diese Substanz wenigstens einen wesentlichen Bestandteil darstellt. Auch in einer anderen, speziell der Frage über die wahren Neurome gewidmeten Arbeit (Das wahre Neuom. Virchows Archiv Bd. 13) spricht sich Virchow so aus, dass wahre Neurome Neubildungen sind, in denen die Masse des Nervengewebes das Bindegewebe übertrifft, in den Neurofibromen umgekehrt. In dieser Arbeit gibt Virchow auch eine Klassifikation der wahren Neurome, aus der folgt, dass vorkommen: 1. faserige hyperplastische wahre Neurome: a) markhaltige und b) marklose; 2. hypertrophische medulläre (hauptsächlich im Hirn und im Rückenmark); 3. heteroplastische medulläre (in Eierstock und Hoden). In den Grenzen dieser Definition gehörten auch Operations- und ähn-

liche Neurome zu den wahren Neuromen. Fast ebenso ist ihrem Wesen nach die Klassifikation der Neurome von Courvosier (Die Neurome. Basel 1886), in der besondere Aufmerksamkeit ihrer Lokalisation geschenkt wird. In der letzten Zeit findet sich in der Monographie über die Geschwülste des Nervensystems von Bruns (1) eine Klassifikation der Geschwülste fast übereinstimmend mit derjenigen, welche etwas früher Thomson (On Neurome and Neurofibromatosis. Edinburgh 1900) vorgeschlagen hatte. In dieser Klassifikation wird direkt gesagt, dass das Vorkommen wahrer Neurome ohne Nervenzellen zweifelhaft erscheint, und dass nur diejenigen Neurome zu den wahren gehören, in denen Nervenzellen vorhanden sind. Allein in die Gruppe der falschen Neurome nahm Bruns fast alles auf, was nur im Nervensystem unter verschiedenen pathologischen Zuständen vorkommt. Hier figurieren in Form von Neuromen auch Veränderungen der Nerven bei Lepra, Tuberkulose und Syphilis, hierher sind auch Fibrome, Myxome, reine und gemischte Formen von Sarkomen (Fibro- und Myxosarkome) etc. einbezogen. Bruns kehrte wiederum zu längst vergangenen Zeiten zurück. Uns dünkt, dass in der Klassifikation der Neurome ein Missbrauch des Terminus „Neurom“ getrieben wird, ein Missbrauch, der bei keiner anderen Art von Geschwülsten vorkommt. Die Neurome haben eine ganz besondere Stellung in der Reihe der anderen Geschwülste und während Termini, wie „Krebs“, „Sarkom“ usw. morphologisch ganz bestimmte Begriffe repräsentieren, das sind bestimmte Typen von Neubildungen, wo sich eine solche Neubildung auch nicht befände, ist „Neurom“ ein mehr systematischer Begriff, d. h. ein darauf hinweisender, dass die Neubildung sich im Nervensystem befindet, als ein Begriff, der den Typus der Neubildung bestimmt. Es spricht ja Niemand von „Pankreatomen“, „Ventrikulomen“ usw. — Omen, wenn Karzinome und andere Geschwülste des Pankreas des Magens usw. vorliegen. Weshalb ist es dann gestattet, von „Neuromen“ zu sprechen, wenn ein Myxom oder Sarkom am Nervenstamme vorliegt?“ . . . Wir glauben, dass der Begriff „Neurom“ ebenfalls nur als Artbenennung gebraucht werden muss, bezeichnend, dass diese Geschwulst aus Elementen des Nervengewebes besteht, wo in Anbetracht alles Gesagten jetzt das Anwendungsgebiet dieses Terminus auf diejenigen Grenzen beschränkt werden muss, die oben angegeben sind. Natürlich sind die Regenerationsprozesse oft eng verknüpft mit dem Begriffe von den Neubildungen oder Geschwülsten, doch im Nervensystem ist es eben am leichtesten zwischen beiden zu unterscheiden. Hat man das aber unterscheiden, dann soll man nicht in Zukunft wesentlich verschiedene Begriffe in einen zusammenmengen und als „Neurome“ das bezeichnen, was zu den Geschwülsten in gar keiner Beziehung steht.

### Literaturverzeichnis.

1. Bruns, Die Geschwülste des Nervensystems. 1908.
2. Gray, Berliner geburtshilfliche Verhandl. Bd. X.
3. Verneuil, Berliner geburtshilfliche Verhandl. Bd. X.
4. Barlieri, Virchow-Hirsch Jahresbericht. 1870.
5. Key, Neuroglioma verum periphericum. Hygiea. 1879.
6. Billroth, Langenbecks Archiv. 1889.
7. Garrel, Note sur un nouveau cas etc. Lyon médical. II.
8. Knauss, Zur Kenntnis der echten Neurome. Virchows Arch. 1898.
9. Beneke, Ueber Ganglioneurome und andere Geschwülste des peripheren Nervensystems. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1902.
10. Virchow, Berliner geburtshilfliche Verhandl. Bd. X.
11. Weichselbaum, Ein gangliöses Neurom der Nebenniere. Virchows Arch. 1881.
12. Bruchanow, Zur Kenntnis der primären Nebennierengeschwülste. Zeitschr. f. Heilk. 1899.
13. Fabris, Contributo alla conoscenza dei ganglioneuromi del sistema nervoso simpatico. Arch. per le scienze med. 1903.
14. Bizzioli, Virchow-Hirsch Jahresbericht. 1870.
15. Ribbert, Geschwulstlehre. Bonn 1904.
16. Oberndorfer, Beitrag zur Frage der Ganglioneurome. Zieglers Beitr. z. pathol. Anat. 1907. Bd. 41.
17. Kredel, Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1902.
18. Haenel, Beitrag zur Lehre von den aus Nervengewebe bestehenden Geschwülsten (Neuroglioma myelinicum verum). Arch. f. Psych. Bd. 31. 1898.
19. Orzechowski, Ein Fall von Missbildung des Lateralrezessus usw. Arbeiten aus dem Wiener neurol. Institut. Bd. 14.
20. Loretz, Ein Fall von gangliösem Neurom (Gangliom). Virchows Arch. Bd. 49. 1870.
21. Borst, Die Lehre von den Geschwülsten. 1897.
22. Busse, Ein grosses Neuroma gangliocellulare des Nervus sympathicus. Virchows Arch. Bd. 151. 1898.
23. Chiari, Verhandl. der patholog. Gesellsch. in Düsseldorf. 1898.
24. Beneke, Zwei Fälle von Ganglioneurom. Beiträge zur path. Anat. 1901.
25. Williamson, Retroperitoneal tumour connected with the sacral plexus. Brit. med. Journ. 1899.
26. Glockner, Ueber einen Fall von Neuroma verum gangliosum amyelinicum des Bauchsympathikus. Arch. f. Gynäkol. 1901.
27. Schmidt, Ueber ein ganglienzellenartiges wahres Neurom des Sympathikus. Virchows Arch. 1899.
28. Ohse, Das retroperitoneale Ganglioneurom. Beitr. zur klin. Chir. 1906.
29. Woods, Ganglioneuroma des rechtsseitigen Halssympathikus. Prager med. Wochenschr. 1906.

30. Glinski, Ganglioneurom. Przegląd lekarski. 1906.
31. Braun, Ueber Ganglioneurome. Arch. f. klin. Chir. 1908.
32. Tschistowitsch, Neurofibroma ganglionare des Nervus sympathicus. Russisch. Wratsch. 1908.
33. Vegelin, Ueber ein Ganglioneurom des Sympathikus. Beiträge zur path. Anat. 1909.
34. Verocay, Zur Kenntnis der Neufibrome. Beiträge zur path. Anat. 1910.
35. Falk, Untersuchungen über ein wahres Ganglioneurom. Zieglers Beiträge. 1907.
36. Miller, Virchows Arch. 1908.
37. Perls, Beschreibung eines wahren Neuoms des Nervus opticus. Arch. für Ophthalmologie. Bd. 28 und 64.
38. Vossius, Arch. für Ophthalmologie. Bd. 28 und 64.
39. Virchow, Die krankhaften Geschwülste. Berlin 1864—65.
40. Courvoisier, Die Neurome. Basel 1886.
41. Thomson, On Neurome and Neurofibromatosis. Edinburgh 1900.
42. Klebs, Beiträge zur Geschwulstlehre. Prager Vierteljahrsschr. Bd. 133. 1877.
43. Soyka, Ueber den Bau und die Stellung der multiplen Neurome. Prager Vierteljahrsschr. Bd. 135. 1877.
44. Knoblauch, De neuromate. Diss. Heidelberg 1843.
45. Hayem, Comptes rendus de la Société de biologie. 1864.
46. Lanceraux, Arch. de Physiologie. 1869.
47. Ziegler, Lehrbuch der allgemeinen und speziellen pathologischen Anatomie. 1886. — Allgem. Pathol. Jena 1905.
48. Lesage, Arch. de Physiologie. 1888.
49. Lemecke, Langenbecks Arch. Bd. 26.
50. Wagner, Arch. für Heilkunde. 1851.
51. Renaut, Note sur le gliome neuro-formatif. Gazette méd. 1884.
52. Raymond, Contribution à l'étude des tumeurs du cerveau. Arch. de neurologie. 1893.
53. Neurath, Neurogliosis gangliocellularis diffusa. Obersteiners Arb. 1899.
54. Raymond, Contribution à l'étude des tumeurs neurologiques de la moelle épinière. Arch. de neurologie. 1893.
55. Schlesinger, Ueber das wahre Neurom des Rückenmarks. Obersteiners Arb. 1895.
56. Saxer, Anatomische Beiträge zur Kenntnis der sogenannten Syringomyelie. Beiträge zur path. Anat. Bd. 20. 1896.
57. Legrand, Arch. de Physiologie. 1888.
58. Heveroch, Tumeur de la moelle chez un syringomyélitique. Revue neurolog. 1900.
59. Bischofswerder, Les névromes intra-médullaires dans deux cas de syringomyélie avec main succulente. Revue neurologique. 1901.
60. Hauser, Des névromes intra-médullaires dans la syringomyélie. Revue neurol. 1901.

61. Seybel, Ueber einen Fall von Neuroma verum des Rückenmarks in Verbindung mit Spondylitis und tuberkulöser Meningitis. Dissertation. Freiburg 1894.
62. Trousseau, Des troubles radiculaires de la sensibilité et des névromes de régénération au cours du Mal de Pott. *Revue neurol.* 1901.
63. Switalski, Ueber wahre Neurome des Rückenmarks und ihre Pathogenese. *Polnisches Arch. für biol. und med. Wissensch.* 1903.
64. Wagner, Siehe Schlesinger, 55.
65. Virchow, Das wahre Neurom. *Virchows Arch.* Bd. 13.
66. Klebs, *Vierteljahrsschr. für praktische Medizin.* Bd. 133.
67. Kahlden, Ueber multiple Neurome des Rückenmarks. *Zieglers Beiträge zur pathol. Anat.* Bd. 17. 1895.
68. Canié, Malformation tératologique ou tumeur nerveuse de la moelle. *Arch. de neurologie.* 1909.
69. Gise, Ueber die Bestandteile der weissen Substanz des Rückenmark des Menschen. *Dissert.* Petersburg 1898. (Russisch.)
70. Bühler, Untersuchungen über den Bau der Nervenzellen. *Verhandl. phys.-med. Gesellsch.* Bd. 31. Würzburg 1898.
71. Robin, *Procès-verbaux de la Société philomatique de Paris.* 1847.
72. R. Wagner, *Supplement zu den Icones physiologicae.* Leipzig 1847.
73. Bidder, Zur Lehre von dem Verhältnis der Ganglienkörper zu den Nervenfasern. Leipzig 1847.
74. Freud, Ueber Spinalganglien u. Rückenmark des Petromyzon. *Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wissensch. Wien.* 1879.
75. His, Zur Geschichte des menschlichen Rückenmarks und der Nervenwurzeln. *Abhandl. der math.-phys. Kl. d. kgl. sächs. Gesellsch. der Wissenschaften.* Bd. 13. 1886.
76. Retzius, Zur Kenntnis der Ependymzellen der Zentralorgane. *Verhandl. des biol. Vereins in Stockholm.* 1891.
77. Retzius, Zur Kenntnis der Ganglienzellen der Spinalganglien. *Biolog. Unters. N. F.* Bd. IV. 1892.
78. van Gehuchten, La structure des centres nerveux. *La cellule.* T. VII. 1891.
79. Spirlas, Zur Kenntnis d. Spinalganglien d. Säugetiere. *Anat. Anz.* 1896.
80. Fickler, Studien zur Pathologie und pathologischen Anatomie der Rückenmarkskompression bei Wirbelkaries. *Deutsche Zeitschr. für Nervenheilk.* Bd. 16. 1899.
81. Michaud, Sur la myélite et la méningite dans le mal vertébral. Paris 1871.
82. Charcot, *Leçons sur les maladies du système nerveux.* Paris 1885.
83. Kröger, *Beiträge zur Pathologie des Rückenmarks.* Diss. Dorpat. 1888.
84. Brissaud, *Leçons sur les maladies nerveuses.* Paris 1895.
85. Nageotte, *Comptes-rendus de la Société de biologie.* 1899.
86. Orzechowski, Ein Fall von Missbildung des Lateralrezessus. *Arbeiten aus dem Wiener neurol. Institut von Obersteiner.* Bd. XIV.
87. Hellich, Contribution à l'anatomie normale et pathologie de la moelle épinière. *Arch. bohém. de méd. clin.* 1902.

88. Bielschowsky, Zur Histologie der Kompressionsveränderungen des Rückenmarkes bei Wirbelgeschwülsten. Neurol. Zentralbl. 1901.
89. Spiller, Fibres nerveux à myéline dans la pie-mère de la moelle épinière. Revue neurol. 1901.
90. Reich, Neurome des Zentralnervensystems. Neurol. Zentralbl. 1909.
91. Reich, Beiträge zur Neuomenfrage. Obersteiners Arbeiten. 1910.
92. Jacob, Des troubles radiculaires de la sensibilité et des névromes de régénération au cours de mal de Pott. Revue neurol. 1910.
93. Burr, The Journal of nervous and mental diseases. 1900.
94. A. Dogiel, Der Bau der Spinalganglien des Menschen und der Säugetiere. Jena 1908.

### Erklärung der Abbildungen (Tafel XVII—XIX.)

Mikrophotogramm 1. II. Brustsegment des Rückenmarks von M. Cock. a = atypische Nervenfasern; b = Pia mater spinalis des Sulcus longitudinalis anterior; c = Vorderhorn; d = Vorderstrang. Vergr. 80.

Mikrophotogramm 2. I. Brustsegment des Rückenmarks v. M. Cock. Vergr. 80.

Mikrophotogramm 3. Die Axenzylinder der atypischen Nervenfasern. Methode von R. y Cajal. Vergr. 450.

Mikrophotogramm 4. k = Die Kerne der Schwannschen Scheide dieser Nervenfasern. Dieselbe Methode und Vergrößerung.

Mikrophotogramm 5. Das Rückenmark des Menschen. a = atypische Nervenfasern. Methode von Pal. Vergr. 18.

Mikrophotogramm 6. Ein Teil des vorigen Schnittes. c = Vorderhorn; e = Seitenstrang. Vergr. 80.

Figur 9. I. Zervikalsegment des menschlichen Rückenmarks. b = Sulcus longitudinalis anterior; g = Die markhaltigen Nervenfasern in der Fortsetzung der Pia mater spinalis; f = Decussatio pyramidum; p = Die Nervenfasern der Pyramidenbahnen; d = Vorderstrang. Methode von Pal. Vergr. 600.

Figur 7. Die Ganglien des Plexus solaris (m). h = Die Häufchen der embryonalen sympathischen Nervenzellen. Methylenblaufärbung. Vergr. 70.

Figur 8. h = embryonale sympathische Nervenzellen, Pigment; m = Eine gewöhnliche multipolare sympathische Nervenzelle mit Pigment; n = Die Uebergangsformen. Methylenblaufärbung. Vergr. 1000.

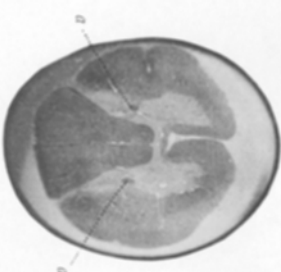
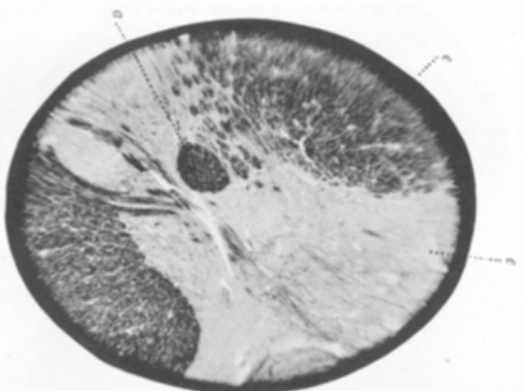
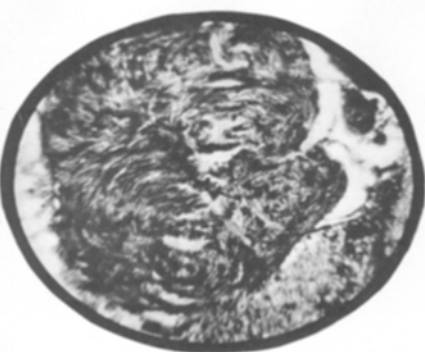
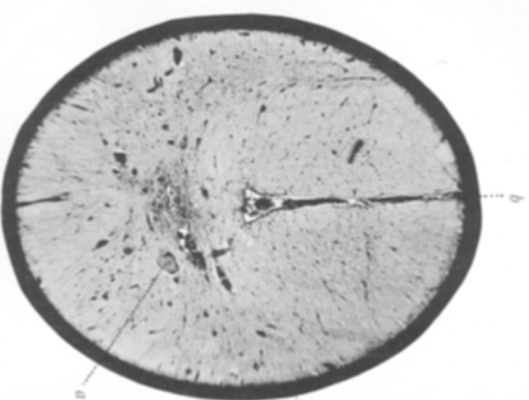
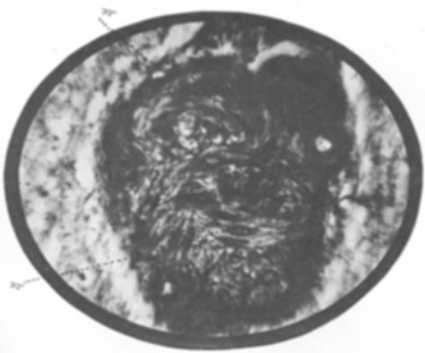
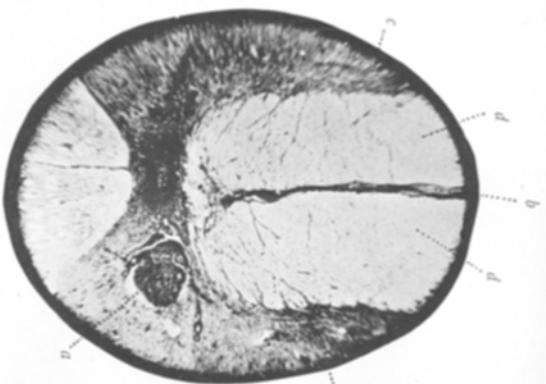
Figur 10. Die Nervengeflechte des Pia mater spinalis. Methylenblaufärbung. Vergr. 105.

Figur 11. Die Teilung der markhaltigen Nervenfasern und ein Kollateral-fäserchen. Pia mater spinalis. Methylenblaufärbung. Vergr. 400.

Figur 12. Die marklosen und markhaltigen Nerven der Pia mater spinalis. Die metachromatische Färbung der Kerne von Schwannscher Scheide. Vergr. 600.

Figur 13. Die baumförmigen Nervenendapparate der Pia mater spinalis. Vergr. 600.

Figur 14. Die markhaltigen und marklosen Nervenfasern und eine Nervenzelle des Spinaltypus in der Pia mater spinalis. Vergr. 400.





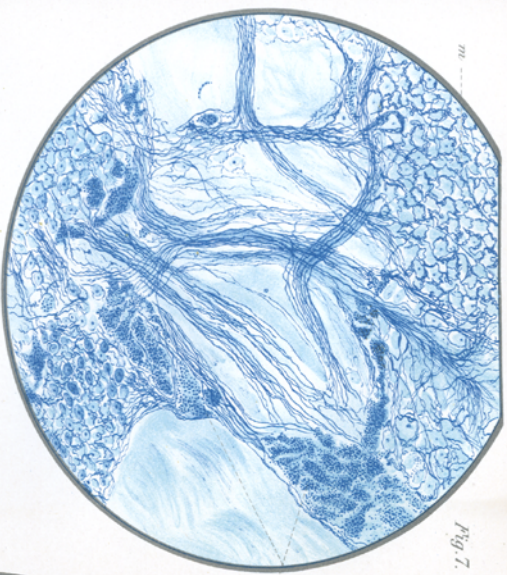


Fig. 7.

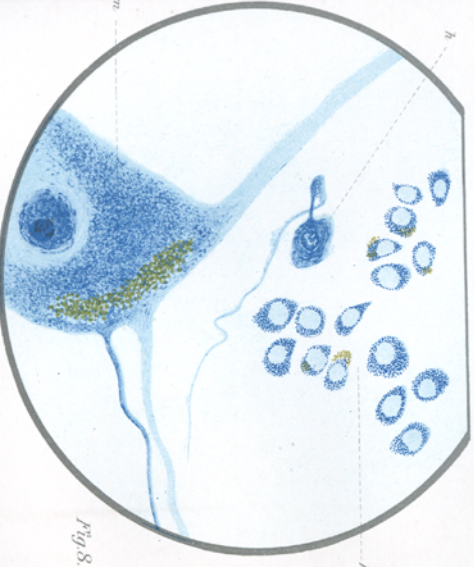


Fig. 8.

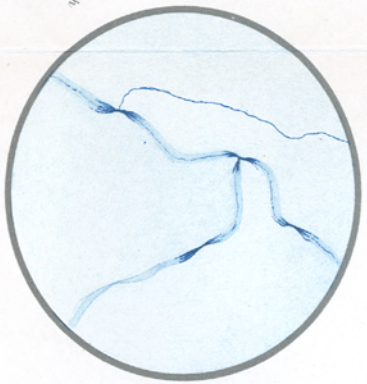


Fig. 11.



Fig. 9.

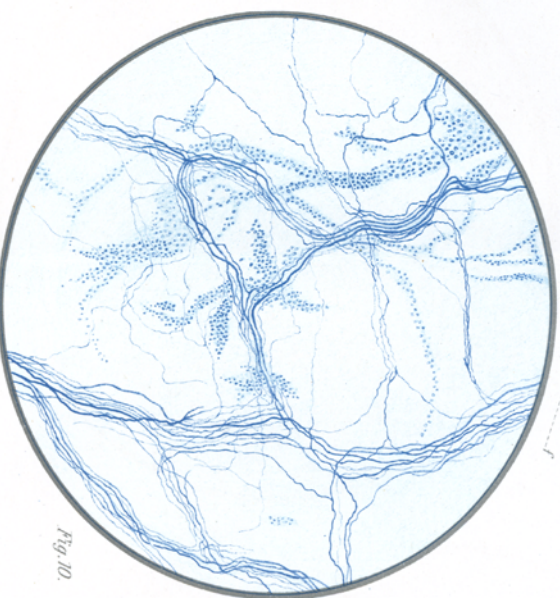
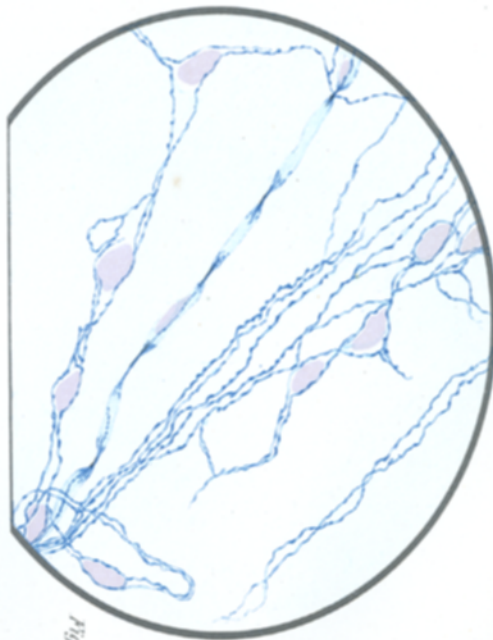
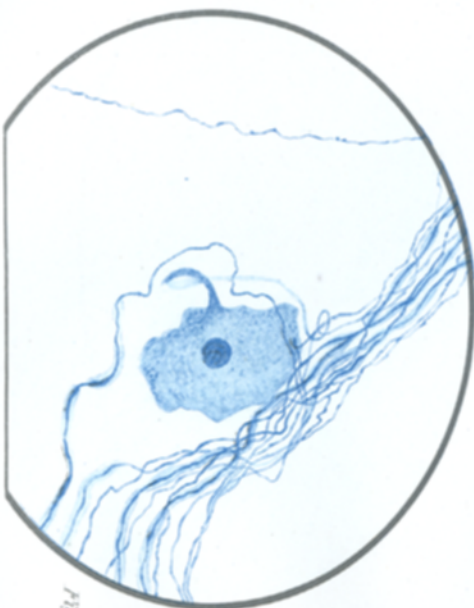


Fig. 10.

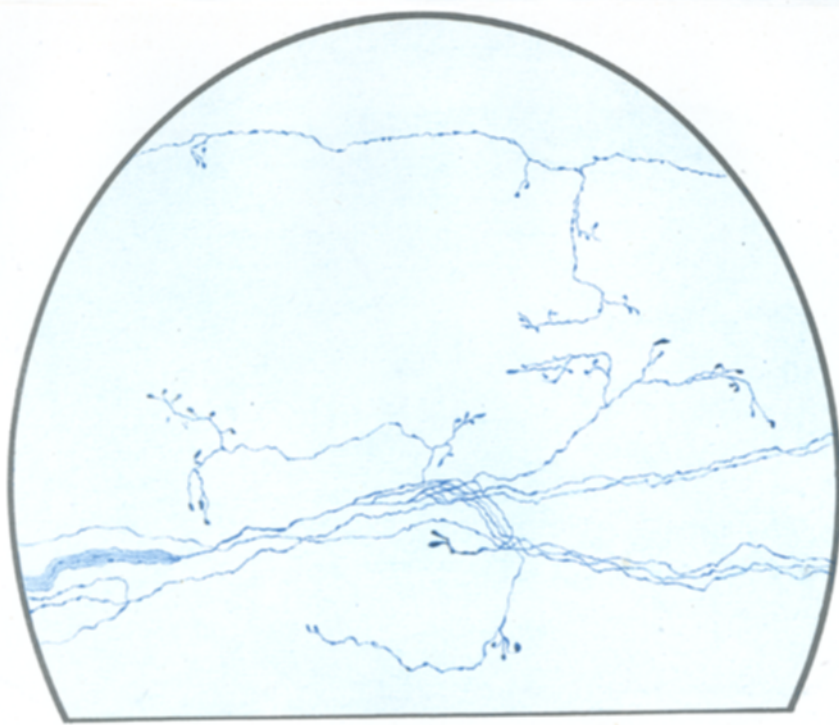




*Fig. 12.*



*Fig. 11.*



*Fig. 13.*