

(Aus dem Pathologischen Institut der Universität Breslau  
[Direktor: Prof. Dr. med. *M. Staemmler*.])

## Über markhaltige Nervenbündel mit Knäuelbildung (sog. Neurome) in Pia und Rückenmark.

Von

Dr. M. Isaji.

Mit 5 Abbildungen und 4 Tabellen.

(Eingegangen am 21. März 1940.)

Im Jahre 1939 berichtete *Staemmler* über den Befund markhaltiger Gefäßnervenbündel in der Pia mater und im Rückenmark. Sie finden sich in der Hauptsache in der Umgebung der Arteria spinalis anterior, ziehen von dort in den vorderen Längsspalt hinein und verzweigen sich mit den in das Mark selbst eindringenden Arterien in der grauen Substanz, wo sie in der Hauptsache in Form größerer Bündel seitlich vom Zentralkanal angetroffen werden. Diese Bündel haben mehrere Besonderheiten, die sie von anderen Nervenfasern des Rückenmarkes unterscheiden.

1. Räumlich zeigen sie ganz ausgesprochene Beziehungen zu den Blutgefäßen. Gelegentlich sieht es fast aus, als ob sie in den Lymphscheiden der Arterien lägen. Ob feinere Ästchen in die Gefäßwand selbst hineinziehen, hat er bisher nicht feststellen können.

2. Die Nervenbündel bestehen aus markhaltigen und marklosen Fasern und zeigen eindeutige *Schwannsche* Scheiden, sind also nicht Absprengungen von irgendwelchen Rückenmarksbahnen, sondern haben durchaus den Charakter peripherer Nerven. Die Menge der *Schwannschen* Zellen scheint oft auffallend groß zu sein.

3. Die Markscheiden zeigen eine schlechtere Färbbarkeit nach *Spielmeyer* oder *Kultschitzky* als die der peripheren Nerven oder die der Rückenmarksstränge. Sie färben sich zwar nach *Spielmeyer* an, die Farbe lässt sich aber sehr leicht herausdifferenzieren, so daß die Bündel in der Regel nur eben angefärbt erscheinen.

4. Die Nervenbündel zeigen die Eigenschaften, sich zu Knäueln zu verdicken, in denen die einzelnen Fasern in komplizierte Geflechte und Wirbelbildungen angeordnet sind. Solche Knäuel finden sich hauptsächlich im Bereich der grauen Substanz, oft in mehreren Einzelknoten, lassen sich gelegentlich aber auch im vorderen Längsspalt des Rückenmarkes nachweisen.

5. Die Herkunft dieser Nervenbündel ist nicht eindeutig geklärt. Einmal wurde ein solches Bündel im Bereich einer vorderen Wurzel gefunden, so daß damit zu rechnen ist, daß sie mit den Wurzeln in die Pia eintreten und sich in dieser um die Gefäße herum verbreiten.

Dieses markhaltige Nervensystem wurde nun bei einer Untersuchung von etwa 600 Rückenmarken in über 50 Einzelfällen gefunden. Zur Abschätzung der absoluten Häufigkeit ist zu berücksichtigen, daß bei dieser Untersuchungsreihe von jedem Rückenmark nur 3—4 Blöcke mit je 6 Schnitten durchgesehen worden waren, so daß im ganzen etwa 20 bis 25 Einzelschnitte zur Beurteilung zur Verfügung standen. Wenn bei diesen Stichproben fast 10% der Rückenmarkse solche Befunde aufwiesen, so konnte es sich keinesfalls um ein seltenes Vorkommnis handeln, sondern es lag der Schluß nahe, daß hier ein regelmäßig, wenn auch vielleicht in verschiedener Ausbreitung auftretendes System von Nervenfasern vorliege.

So ergab sich die weitere Frage: Handelt es sich bei den Nervenbündeln und Knäuelbildungen um etwas Normales oder um etwas Krankhaftes?

Im gleichen Heft der Zeitschrift für die gesamte Neurologie und Psychiatrie erschien eine andere Arbeit von *Beck* mit Beschreibung eines Falles von *Recklinghausenscher Krankheit* mit zentraler Ausbreitung, bei dem sich mehrere Knäuel der obenbeschriebenen Art in der grauen Substanz des Rückenmarkes nachweisen ließen. In 2 anderen Fällen der gleichen Krankheit war der Befund ein entsprechender. In allen 3 Fällen zeichneten sich diese Knoten von allen anderen bei der Krankheit auftretenden dadurch aus, daß sie markhaltige Nerven enthielten.

Dieser Befund konnte also in dem Sinne gedeutet werden, daß zum mindesten die Knäuelbildungen krankhafter Art sind. So werden sie auch von *Stöhr* aufgefaßt, der in einer kürzlich erschienenen Arbeit über die Nerven der Pia auf die beschriebenen Markbündel und die Knäuel eingeht und sie mit jenen „*Neuromen*“ vergleicht, die er in der Magenwand bei Geschwürsbildungen gefunden hat.

Die Frage steht also zunächst noch offen.

a) Ist das ganze System markhaltiger Nerven in der Pia und im Rückenmark etwas Normales? und

b) ist die Knäuelbildung als krankhaft aufzufassen?

Bei der Rückverfolgung der Literatur fand sich nun, daß die gleichen Bildungen schon einmal im Schrifttum eine gewisse Rolle gespielt haben. Die letzte größere Arbeit, die sich mit ihnen befaßte, ist von *E. Hirsch*, „Über das Vorkommen abnormer, regenerierter Markfasern in den Meningen des Rückenmarks“.

Er schildert 2 eigene Beobachtungen: 1. 46jährige Frau mit zentralem Gliom des Halsmarks mit Höhlenbildung und weitgehender Zerstörung der Pyramidenbahnen. Die markhaltigen Nerven lagen in der Pia in engster Beziehung zu den Blutgefäßen. 2. Frau mit einer älteren Erweichung im Bereich der Arteria fossae Sylvii und ausgedehnter sekundärer Degeneration der Pyramidenbahnen. Hier finden sich nun sehr umfangreiche Ansammlungen von Bündeln markhaltiger Nerven in der Pia, im besonderen um die Blutgefäße; diese treten mit den Gefäßen in das Rückenmark, besonders das Sacralmark ein, wo sie in engster Beziehung

zu den Blutgefäßen angeordnet bleiben und die früher beschriebenen Aufknäuelungen aufweisen.

*Hirsch* sichtet das in der Literatur vorhandene Material und stellt fest, daß sie bis dahin in etwa 23 Fällen (5mal bei Syringomyelie, 5mal bei Tabes, 7mal bei Kompressionsmyelitis, 1mal bei Bulbärparalyse, 1mal bei Epilepsie, 2mal bei seniler Demenz, 1mal bei Alkoholneuritis, 1mal bei Gliom des Rückenmarkes) beschrieben wurden. Da außer in 2 Fällen überall schwere Zerstörungen des Nervengewebes im Rückenmark vorlagen, sieht *Hirsch* in diesen Bildungen Regenerationsversuche und wird in seiner Ansicht dadurch bestärkt, daß *Fickler* auch bei experimenteller Rückenmarksschädigung ähnliche Bilder beobachten konnte.

Wenn bis zum Jahre 1922 im ganzen 23 Fälle zusammengestellt werden können, so scheint also diese Bildung recht selten zu sein und das gilt um so mehr, als manches, was von *Hirsch* hier zusammengestellt ist, mit den beschriebenen Gebilden nur eine sehr oberflächliche Ähnlichkeit hat. So gehört die *Kahldensche* Mitteilung sicher nicht hierher. *Borst* hat schon 1904 das bis dahin bekannte Material zusammengestellt, teilt auch eine eigene Beobachtung mit, hält sie aber, entsprechend der Auffassung von *Heilich* nicht für neuromatöse Geschwulstbildungen, sondern für abnorme Nervenbündel, über deren Bedeutung er allerdings nichts aussagen kann.

Immerhin geht aus der Literatur folgendes hervor:

1. Die im Jahre 1939 von *Staemmler* beschriebenen Gefäßnervenbündel und Knäuel sind schon früher beobachtet und bald als Myome (*Pick*), bald als Neurome (*Schlesinger* u. a.) gedeutet worden.
2. Sie wurden bisher fast ausschließlich bei schweren krankhaften Veränderungen des Rückenmarks beobachtet und deshalb in der Regel als Regenerationswucherungen (nach Art der Amputations-Neurome) gedeutet.
3. Sie kommen offenbar in gehäufter Zahl bei solchen Prozessen vor, bei denen eine besondere Wucherungstendenz im Nervensystem besteht (*Recklinghausensche* Krankheit).

Im folgenden soll nun noch einmal die Frage behandelt werden, wie häufig an einem unausgesuchten Material diese Nervenbündel anzutreffen sind und ob sie demnach als etwas Normales oder als etwas Krankhaftes angesehen werden müssen. Wenn sie bisher zum weitaus überwiegenden Teil an schwer veränderten Rückenmarken gefunden wurden, so ist das noch kein Beweis dafür, daß sie nur bei solchen vorkommen. Denn es werden naturgemäß besonders vom Neurologen sehr viel zahlreicher krankhafte als gesunde Rückenmarke untersucht.

Zunächst seien an 3 Beispielen neue, bisher nicht veröffentlichte Befunde mitgeteilt.

#### 1. 42jähriger Frau (RM 847 SN. 421/1937 M).

Anfang Dezember 1937 mit Durchfall erkrankt. Der etwa 2 Wochen später zugezogene Arzt stellt Gallensteinkoliken fest, fühlt später eine harte Resistenz, die er für ein nicht mehr operables Magen-Carcinom

hält. Von irgendwelchen nervösen Erscheinungen ist in den Berichten des Arztes nichts angegeben.

Die Kranke kam sterbend in die Chirurgische Universitätsklinik und verschied nach 2 Stunden.

Sekt.-Befund M 421/37: Gallenblasencarcinom mit ausgedehnten Metastasen in der Leber und im Peritoneum. Knochen frei von Metastasen. Im Gehirn und Rückenmark makroskopisch kein krankhafter Befund.



Abb. 1. RM 847. Brustmarkübersicht. Zwei Nervenknäuelbildungen um Blutgefäße in der grauen Substanz.

Das Rückenmark zeigt in allen untersuchten Höhen mikroskopisch normale Verhältnisse. Keine Strangdegeneration, gut erhaltener Ganglienzzell-Apparat, keine Gefäßveränderungen. Abb. 1 gibt einen Überblicksschnitt durch das Brustmark wieder mit dem seitlichen Teil der grauen Substanz im Bereich des Vorderhorns und einem Stück des einen Vorderstranges. An 2 Stellen lassen sich schon bei der schwachen Vergrößerung in der Umgebung von Blutgefäßen Nervenknäuel erkennen. Eine etwas weiter median verlegte Aufnahme zeigt das größere Knäufelfeld unweit vom Zentralkanalgebiet und den vorderen Längsspalt mit einer Anzahl um Blutgefäße angeordnete Nervenbündel (Abb. 2). Das nahe dem Zentralkanal gelegene Knäufelfeld ist in Abb. 3 in stärkerer Vergrößerung wiedergegeben. Man sieht auf ihr 2 Gefäßdurchschnitte, die von einem Kranz von markhaltigen (zum Teil auch marklosen) Nervenfaserbündeln umgeben sind, von denen die beiden äußeren eine

ausgesprochene knäulörmige Durchflechtung zeigen. Aus den 3 Abbildungen läßt sich wohl klar erkennen, daß es sich hier um Bündel handelt, die durch den vorderen Längsspalt mit den Blutgefäßen in das Rückenmark eingetreten sind und sich in deren Umgebung aufgeknäult haben. Da das seitliche Knäuel zu dem gleichen Nervenbündel wie das mediane gehört, scheint es also, als wenn an den gleichen Bündeln mehrfache Aufknäuelungen stattfinden können. Und das läßt sich doch recht häufig feststellen, daß die Knäuel multipel auftreten, sowohl in gleichen Höhen des Markes wie in verschiedenen Segmenten.

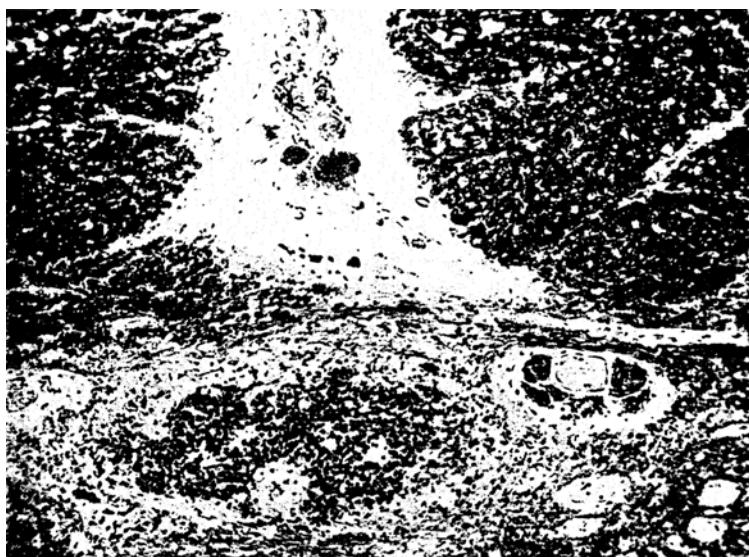


Abb. 2. RM 847. Aus der gleichen Höhe wie Abb. 1. Nervenbündel im vorderen Längsspalt und Aufknäuelung in der grauen Substanz.

Wie die weitere Ausbreitung der Nerven jenseits der Knäuel ist, kann ich nicht sagen, da ich hier wie in den anderen Fällen jenseits der Knäuel niemals Nervenfasern gesehen habe.

Bei den Färbungen nach *Spielmeyer* zeigte sich auch in diesem Falle wieder ganz deutlich der Unterschied zwischen den Gefäßnervenbündeln und den Markscheiden der Rückenmarksstränge. Die Gefäßnerven zeigen wohl in ihrem markhaltigen Anteil eine gewisse Anfärbung nach *Spielmeyer*, geben aber die Farbe sehr leicht wieder ab. Die abgebildeten Knäuel sind nach *Sudan*-Färbungen photographiert.

2. Ein ganz entsprechendes Bild zeigt ein zweiter Fall.

56jähriger Mann (RM 727, Sekt.-Nr. AH 255/37).

Krankheit: Carcinom der Harnblase. Todesursache: Bronchopneumonie. In der Krankengeschichte keinerlei Anhaltspunkte für ein

Nervenleiden. Keine motorischen oder sensiblen Störungen, am Rückenmark und Gehirn kein krankhafter Befund.

Das Übersichtsbild über das Halsmark (das in diesem Fall allein Träger von Nervenknäueln war) zeigt fast die gleichen Verhältnisse wie Abb. 1 und 2: Bündel in der Pia des vorderen Längsspaltes, Knäuelbildungen in der grauen Substanz etwas seitlich vom Zentralkanalgebiet. Bei stärkerer Vergrößerung sind diese Knäuel in Abb. 4 dargestellt: Wiederum 3 Querschnitte durch Blutgefäße mit 2 groben Knäuelbildungen und mehreren feineren, auf dem Durchschnitt aus etwa 10—12 Mark-

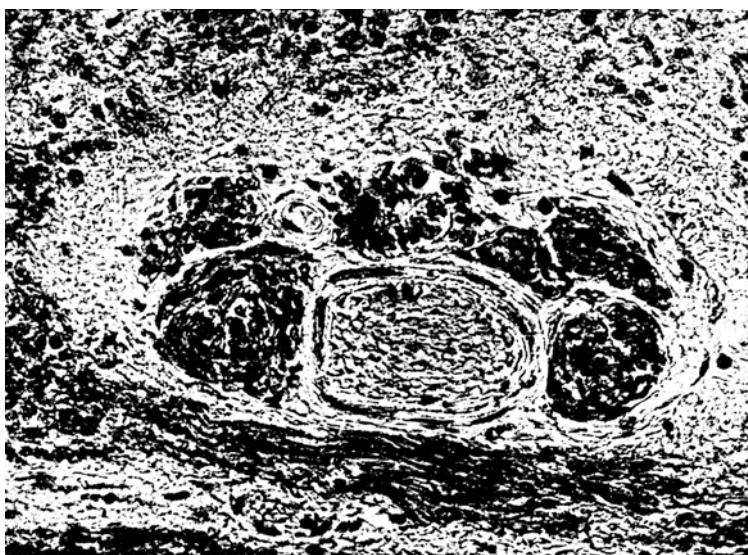


Abb. 3. RM 347. Blutgefäße mit Nervenbündeln und zwei größeren Knäuern. (Stärkere Vergrößerung der Abb. 1 und 2.)

fasern zusammengesetzten Nervenbündeln. Die gesamten nervösen Elemente liegen zweifellos in dem die Gefäße umgebenden Bindegewebe. Sie treten von außen oft in unmittelbare Berührung mit der äußeren Gefäßwand. Daß sie in den Lymphscheiden der Gefäße selbst liegen, davon habe ich mich aber nirgends überzeugen können.

Wie stark aber gelegentlich die Beziehung zu der Gefäßwand ist, das läßt die Abb. 5 erkennen.

3. Sie stammt vom Brustmark eines 52jährigen Mannes (RM 850 Sekt.-Nr. M 426/37).

Krankheit: Bronchialcarcinom. Todesursache: Lungengangrän.

Während gröbere Knäuel oder Knoten im Mark selbst und seinen Häuten nicht gefunden wurden, zeigt die Abbildung aus der Pia des Brustmarkes ein Gefäß (anscheinend eine kleine Arterie), deren Wand

selbst von längsverlaufenden markhaltigen Nervenfasern durchsetzt ist. Sie bilden hier keine zusammengefaßten Bündel sondern mehr eine flache Lage und liegen etwa an der Grenze von Media und Adventitia. Auch hier zeigte weder Rückenmark mit Pia noch die Gefäße irgendwelche krankhaften Veränderungen, die zu Regenerationsversuchen hätte Anlaß geben können.

Da die anderen Bilder den besprochenen weitgehend ähneln, jedenfalls Unterschiede nur in der Häufigkeit der Knäuelbildungen, der Größe der

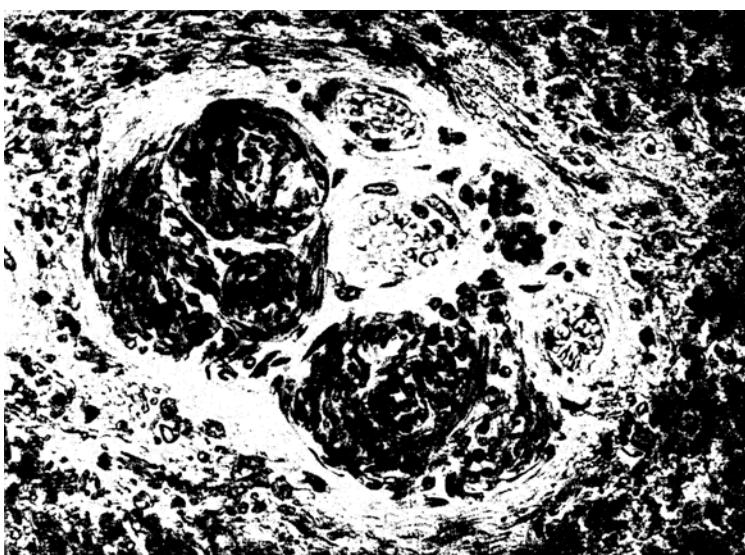


Abb. 4. RM 727. Halsmark. Bündel und Knäuel aus markhaltigen Nerven mit Blutgefäßen aus der grauen Substanz nahe dem Zentralkanal.

Bündel und ihrer Lokalisation auftreten, so kann auf weitere Beschreibungen und Abbildungen verzichtet werden.

Im ganzen standen für die vorliegende Untersuchung 1100 Rückenmark zur Verfügung. Sie entsprachen dem laufenden Sektionsmaterial (das Material enthält auch die 600 Fälle, über die früher von Staemmler berichtet wurde). Aus jedem Rückenmark wurden 3—4 Blöcke mit je 6 Schnitten, also im ganzen etwa 20—25 Schnitte in Sudan-, Spielmeyer- und Hämatoxylin-Färbungen durchgesehen.

Unter diesen 1100 Fällen wurden im ganzen 150 positive (entweder nur Bündel oder Bündel mit Knäueln) gefunden. Das entspricht einem Verhältnis von etwa 14%. Bedenkt man, wie gering die Aussicht ist, durch 20—25 Einzelschnitte ein vielleicht nur an einer Stelle liegendes Nervenbündel oder ein entsprechendes Knäuel zu finden, so wird man zugeben müssen, daß das Ergebnis von 150 positiven Fällen sehr groß

ist, ja, daß man fast wird sagen müssen: Diese Bildungen müssen in mehr oder weniger großer Ausdehnung ziemlich in jedem Rückenmark vorhanden sein.

Unter diesen 150 Fällen zeigten 87 nur Nervenbündel, die in der Hauptache im großen Längsspalt lagen und von dort mehr oder weniger in die graue Substanz des Rückenmarkes einstrahlten, 63 Fälle ließen auch Knäuelbildungen erkennen. Grade die letztere Zahlenangabe zeigt, wie man sich über die Häufigkeit eines Befundes nach der Literatur täuschen kann. Im gesamten Schrifttum sind bis jetzt knapp 25 Fälle mitgeteilt: Eine einzige Untersuchung in einem größeren, auswahlfreien Material ergibt 63 neue Befunde. Bedenkt man die stichprobenartige Untersuchung von Einzelschnitten aus 3—4 verschiedenen Höhen des Markes, so muß man zugeben, daß auch die Knäuelbildung dieses Nervensystems etwas recht häufiges, fast könnte man sagen regelmäßiges ist.

Tabelle 1. Altersverteilung der Gefäßnervenbündel.

Alter	Knäuel	Nur Bündel	Summe und Prozentsatz der untersuchten Fälle
0— 30 (212 Fälle)	0	0	0
31— 40 (113 Fälle)	3	8	11 Fälle = 10%
41— 50 (146 Fälle)	19	12	31 Fälle = 21%
51— 60 (204 Fälle)	16	20	36 Fälle = 17%
61— 70 (250 Fälle)	18	27	45 Fälle = 18%
71— 80 (126 Fälle)	6	15	21 Fälle = 17%
81— 90 (25 Fälle)	1	5	6 Fälle = 24%
91—100 (1 Fall)	0	0	0
unklare Alter (23 Fälle)	0	0	0
(1100 Fälle)	63 Fälle	87 Fälle	150 Fälle (etwa 14%)

Über 30jährige Fälle sind 888, davon 150 positive Fälle (etwa 17%).

Auffallend ist nur die Altersverteilung. In Tabelle 1 ist sie nach Dezennien zusammengestellt. Die Tabelle ergibt, daß vor dem 30. Lebensjahr keine Bündel- oder Knäuelbildung beobachtet wurde. Eine einzelne Beobachtung aus dem 3. Jahrzehnt aus der Arbeit von *Staemmler* in seiner ersten Arbeit hat sich bei der Nachuntersuchung insofern nicht bestätigt, als offenbar das betreffende Rückenmark von einem älteren Menschen stammte. Eine größere Zahl von Kinderrückenmarken (60 Fälle) wurde noch einmal ganz besonders eingehend, an jeweils etwa 8—10 Blöcken untersucht. Nicht in einem einzigen Fall wurde etwas von dem Nervensystem festgestellt. Das Ergebnis ist also zweifellos, daß diese markhaltigen Nervenfasern bei der Geburt und im Kindesalter noch nicht vorliegen, sondern sich erst vom 4. Lebensjahrzehnt an entwickeln. Während das Vorkommen im 4. Jahrzehnt rund 10% ausmacht, steigt es in den nächsten Dezennien auf durchschnittlich 18—20% an und hält sich in dieser Höhe bis zum Lebensende. Daraus ist rein statistisch der Schluß zu ziehen, daß die Entwicklung im 4. Jahrzehnt

beginnt, sich im 5. noch fortsetzt, dann aber keine weitere Zunahme mehr aufweist. Eine ständige neue Entwicklung dieser Fasern im höheren Alter findet also offenbar nicht statt. Bei der großen Zahl der untersuchten Rückenmark kann diese Zahl als statistisch gesichert angesehen werden.

Über die Lokalisation gibt die Tabelle 2 Auskunft. In ihr sind alle Einzelbeobachtungen (nicht nach Einzelfällen aufgeteilt) aufgezählt. Es wurden im ganzen beobachtet im Halsmark 40, im Brustmark 126, im Lendenmark 65 Nervenbündel oder Knäuel. Es scheint also das Brustmark bevorzugt zu sein. Bedenkt man aber, daß in der Regel aus dem Brustmark 2 Blöcke, aus dem Hals- und Rückenmark nur 1 Block geschnitten worden ist, so ist ein wesentlicher Unterschied in der Häufigkeit nicht festzustellen. Vielleicht tritt das Halsmark mengenmäßig ein wenig hinter Brust- und Lendenmark zurück.

Tabelle 2. Lokalisation.

Stelle	Halsmark			Brustmark			Lendenmark		
	t.	S.	P.	t.	S.	P.	t.	S.	P.
Knäuel:	10	1	0	27	9	3	15	3	0
Bündel:	14	10	5	45	31	11	23	20	4
Gesamt-Summe:	24	11	5	72	40	14	38	23	4
Halsmark:	40			Brustmark:	126		Lendenmark:	65	

t. typische Stelle (graue Substanz), S. vorderer Längsspalt, P. Pia mater.

1. Bündel treten im allgemeinen in einem Schnitte multipel auf. 2. Bündel und Knäuel sind in 32 Fällen in einem Schnitte zusammen. 3. Knäuel werden in 6 Fällen in einem Schnitte multipel gefunden.

Dabei zeigt sich nun weiterhin, daß recht häufig im gleichen Schnitt sowie in verschiedenen Höhen des Rückenmarks mehrere Bestandteile des Nervensystems festgestellt werden konnten. Die Bündel traten in der Regel in der Mehrzahl auf. Bündel und Knäuel waren in vielen Fällen nebeneinander im gleichen Schnitt oder in verschiedenen Höhen festzustellen. Auch mehrere Knäuel wurden nicht selten im gleichen Schnitt oder in verschiedenen Höhen des Markes gefunden.

Wir haben es also mit einem Nervensystem zu tun, das in der Regel in mehreren verschiedenen Höhen des Rückenmarkes nachgewiesen werden kann. Eine bestimmte Höhenlokalisierung war aber bisher nicht möglich. Es tritt in einzelnen Bündeln in Begleitung der Gefäße durch den vorderen Längsspalt in die graue Substanz des Rückenmarkes ein und zeigt hier die Neigung, sich an einer oder an mehreren Stellen zu Knäueln und Wirbeln anzusiedeln. Staemmler hat schon darauf hingewiesen, daß, wenn man einen zunächst an einer Stelle positiven Rückenmarksfall genauer untersucht, fast immer auch an anderen Stellen entsprechende Bündel oder Knäuel gefunden werden.

Dabei ist besonders zu betonen, daß die Lokalisation des ganzen Systems eine außerordentlich regelmäßige ist. Charakteristisch ist vor allem, daß die Bündel- und Knäuelbildung immer in der Begleitung von Gefäßen auftritt, oft in so engem Anschluß an diese, daß die Bündel sich hufeisenförmig um die Gefäße herum legen oder in ihren Fasern von der Muskelwand der Gefäße kaum zu trennen sind. Das zeigt von den neuen Untersuchungen am besten Abb. 5 (vgl. die Beobachtung von *Staemmler* über Angioneuromatose des Lendenmarkes und eine ähnliche

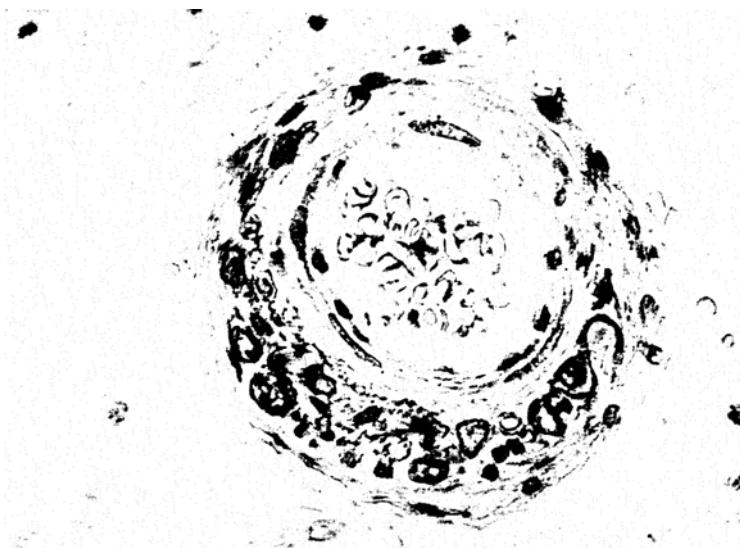


Abb. 5. RM 850. Brustmark. Markhaltige Nervenfasern in der Gefäßwand (zwischen Muscularis und Adventitia) einer Piaarterie.

Mitteilung von *Pick*). Wenn es sich um eine krankhafte Nervenbildung (etwa im Sinne eines regenerativen Geschehens) handeln würde, wäre diese Regelmäßigkeit der Lokalisation unverständlich.

Auf die Frage, wieweit die Befunde in dem Bereich des Normalen einzureihen sind, wird besonders die Frage eine Rolle spielen, wie der Zustand des Rückenmarkes selbst ist, in dem sich die Bildungen finden. Nach der Literatur sieht es so aus, als ob dies in der Regel erkrankt ist. Von den bei *Hirsch* zusammengestellten Fällen waren nur 2 mit normalem Rückenmarksbefund.

Unter 150 positiven Fällen war das Rückenmark 139mal völlig gesund, 11mal krankhaft verändert. Von diesen 11 Fällen zeigten 3 nur das Bild einer akuten Meningitis, die also für die Entstehung solcher Nervenwucherungen keine Rolle spielen kann. 8mal lagen chronische Rückenmarksveränderungen vor (Myelose, Tabes, Gliosen, Ependymom, Syringo-

myelie). Das heißt: Unter den 150 positiven Fällen waren das Rückenmark in 5,3% chronisch erkrankt, in rund 95% gesund.

Die Ergebnisse unserer Untersuchungen sind folgende:

Tabelle 3. Zustand des Rückenmarkes (1100 Fälle).

1. Zustand des Rückenmarkes der positiven Fälle (150 Fälle).

11 Fälle verändert: Davon

3 Fälle akut

Meningitis (RM 244, RM 957, RM 996)

8 Fälle chronisch

Myelose (RM 26, RM 441, RM 721)

Tabes (RM 1074)

Gliose (RM 789)

Ependymom (RM 27, RM 176)

Syringomyelie (RM 950)

139 Fälle normal.

2. Zustand des Rückenmarkes der negativen Fälle (950 Fälle)

124 Fälle verändert: Davon

64 Fälle akut (bes. eitr. bzw. tbk. Meningitis)

60 Fälle chronisch:

1. Myelose . . . . .	17 Fälle
2. Tabes . . . . .	15 Fälle
3. Gliom und Gliose . . . . .	11 Fälle
4. Chronische Meningitis und Wurzelneuritis . . . . .	8 Fälle
5. Hydromyelie und Syringomyelie . . . . .	7 Fälle
6. Metastase eines Carcinom . . . . .	1 Fall
7. Alte Kompression . . . . .	1 Fall

826 Fälle normal.

Unter 950 negativen Fällen war das Rückenmark 124mal erkrankt. Davon 64 Fälle akuter Rückenmarkserkrankung (Meningitis usw.), 60mal chronische Rückenmarksleiden der gleichen Art wie oben beschrieben. Das heißt, die erkrankten Rückenmarken machten auch hier einen Prozentsatz von 6,3% aus. Auch die Knäuelbildungen sind in krankhaft veränderten Rückenmarken nicht häufiger als in gesunden.

Es kommt also das beschriebene Nervensystem incl. seiner Knäuelbildungen im krankhaft veränderten Rückenmark seltener oder gleich häufig vor als im gesunden. Wenn es bisher immer wieder in erkrankten Rückenmarken gefunden wurde, so liegt das lediglich daran, daß solche Organe eben sehr viel häufiger gründlich untersucht worden sind.

Es ist wohl berechtigt, hieraus den Schluß zu ziehen, daß auch die Knäuelbildungen mit irgendwelchen Regenerationsprozessen im Rückenmark nichts zu tun haben.

Auch an den Blutgefäßen, die von den Nerven begleitet wurden, ließen sich nirgends Veränderungen nachweisen, die mit der Entstehung der Bündel- oder Knäuelbildungen zusammenhängen können.

Wenn also Stöhr die von Staemmler beschriebenen Knäuelbildungen mit denen vergleicht, die man am Grunde von Magengeschwüren beobachtet, so soll eine rein morphologische Ähnlichkeit nicht abgestritten

werden. In beiden Fällen handelt es sich um Knoten, die eine gewisse Ähnlichkeit mit sog. Amputationsneuromen haben. Aber bei Stöhr liegen sie regelmäßig in einem durch chronische Entzündungsprozesse schwer veränderten Narbengewebe, wo reichlich Gelegenheit zur Unterbrechung von Nervenbahnen und Bildung von Unterbrechungsneuromen gegeben ist, während sie in unseren Fällen in einer völlig normalen, entzündungsfreien Umgebung liegen, in der nichts darauf hindeutet, daß irgendwelche Nervenunterbrechungen oder Schädigungen stattgefunden haben.

Schließlich sei noch die Frage erörtert, ob irgendwelche Beziehungen zwischen diesen Nerven und den zum Tode der betreffenden Menschen führenden Krankheiten bestehen (Tabelle 4).

Tabelle 4. Grunderkrankung der positiven Fälle.

1. Carcinom und Sarkom . . . . .	45 Fälle
2. Chronische Herz- und Gefäßerkrankungen . . . . .	22 Fälle
3. Lungenentzündung . . . . .	19 Fälle
4. Lungentuberkulose . . . . .	10 Fälle
5. Erkrankung des Magen-Darmkanals . . . . .	9 Fälle
6. Chronisches Nierenleiden . . . . .	6 Fälle
7. Gehirnerkrankungen . . . . .	6 Fälle
8. Lues . . . . .	6 Fälle
9. Blutkrankheiten . . . . .	5 Fälle
10. Sepsis u. ä. . . . .	8 Fälle
11. Leberkrankheiten. . . . .	4 Fälle
12. Sonstige . . . . .	10 Fälle
	150 Fälle

Tabelle 4 gibt eine kurze Übersicht darüber, was bei der Durchsicht der Sektions-Protokolle zutage trat. Aus ihr geht lediglich hervor, daß die Alterskrankheiten im Vordergrund stehen. Das hängt ausschließlich mit der Zusammensetzung des gesamten Sektionsmaterials und mit der Altersverteilung der Nervenbildungen selbst zusammen. Sonstige innere Beziehungen zwischen Grundkrankheit und Nervenbildungen bestehen nicht.

Nach den eigenen Beschreibungen hätte man vielleicht den Eindruck haben können, daß Krebskrankungen bevorzugt seien. Auch dafür hat sich kein Anhaltspunkt ergeben. Unser gesamtes Material enthielt 224 Carcinomfälle. Davon waren 45 positiv, d. h. 20%. Der Hundertsatz entspricht also durchaus dem Durchschnitt in der Krebs-Alters-Stufe.

Das Ergebnis der Untersuchung würde also sein:

1. Im Rückenmark von Menschen jenseits des 30. Lebensjahres findet sich häufig ohne Zeichen irgendwelcher krankhafter Veränderungen ein System von marklosen und markhaltigen Nervenfasern mit *Schwannschen Scheiden*.

2. Es ist in Bündeln angeordnet, liegt in der Pia, besonders in der Umgebung der Arteria spinalis anterior, und tritt mit den Blutgefäßen durch den vorderen Längsspalt in die graue Substanz des Rückenmarkes selbst ein, wo es in der Regel an dem Gefäßbündel seitlich vom Zentralkanal sein Ende erfährt.

3. Dieses Nervensystem hat die besondere Neigung, gröbere Knäuel und Wirbel zu bilden, die ebenfalls in nächster Beziehung zu den Blutgefäßen gefunden werden. Die Knäuel entsprechen dem Aussehen nach „Neuromen“ und sind in der Literatur mehrfach als solche bezeichnet worden.

4. Irgendwelche Beziehungen zu krankhaften Veränderungen des Rückenmarkes selbst oder zu der Art der zum Tode führenden Erkrankung haben sich nicht feststellen lassen.

5. Über die funktionelle Bedeutung dieses Nervensystems können Schlüsse bisher nicht gezogen werden.

Die nahen räumlichen Verbindungen mit den Blutgefäßen lassen auch an funktionelle Beziehungen zu diesen denken. Doch ist ein Beweis dafür zunächst nicht erbracht.

---

#### Literaturverzeichnis.

- Beck: Z. Neur. **164**, 748 (1939). — Bielschowsky: Neur. Zbl. **20**, 242 (1901). — Borst: Lubarsch-Ostertag, Jg. IX, 1, 1904. — Eichhorst u. Naunyn: Arch. f. exper. Path. **12**, 225 (1874). — Fickler: Dtsch. Z. Nervenheilk. **16**, 1 (1900); **29** (1905). Neur. Zbl. **20**, 738 (1901). — Hanau: Virchows Arch. **147**, 180 (1897). — Heard: Arb. Inst. Anat. u. Physiol. Wien **1894**. — Hellrich: Sborn. lék. (tschech.) **3**. — Neur. Zbl. **1902**. — Hirsch: Z. Neur. **76**, 152 (1922). — Kahlden: Beitr. path. Anat. **17**, 587 (1895); **21**, 373 (1897). — Nicolaier: Inaug.-Diss. Würzburg 1897. Pick: Prag. med. Wschr. **1895**. — Neur. Zbl. **19**, 194 (1900). — Raymond: Arch. de Neur. **16**, 97 (1893). — Saxer: Beitr. path. Anat. **20**, 332 (1896). — Schlesinger: Syringomyelie Monographie, 1902. — Staemmler: Z. Neur. **164**, 669 (1939); **166**, 529 (1939). — Stöhr: Z. f. Zellforsch. **30**, 78 (1939). — Stroebe: Beitr. path. Anat. **15**, 383 (1894).
-