books2ebooks.eu

Langer, Karl von

Ueber den Bau Der Nerven

Mechitaristen
Wien
1842

eBooks geliefert über
eBooks on Demand

digitalisiert von
Universitätsbibliothek der Medizinischen
Universität Wien
Universitätsbibliothek

EOD – Millionen Bücher nur einen Mausklick entfernt! In mehr als 10 europäischen Ländern!

Danke, dass Sie EOD gewählt haben!

Europäische Bibliotheken besitzen viele Millionen Bücher aus der Zeit des 15. – 20. Jahrhunderts. Alle diese Bücher werden nun auf Wunsch als eBook zugänglich – nur einen Mausklick entfernt. In den Katalogen der EOD-Bibliotheken warten diese Bücher auf Ihre Bestellung - 24 Stunden täglich, 7 Tage die Woche. Das bestellte Buch wird für Sie digitalisiert und als eBook zur Verfügung gestellt.

Machen Sie Gebrauch von Ihrem eBook!

- Genießen Sie das Layout des originalen Buches!
- Benutzen Sie Ihr PDF-Standardprogramm zum Lesen, Blättern oder Vergrößern. Sie benötigen keine weitere Software.
- *Suchen & Finden*: Mit der Standardsuchfunktion Ihres PDF-Programms können Sie nach einzelnen Wörtern oder Teilen von Wörtern suchen.*
- *Kopieren & Einfügen* von Text und Bildern in andere Anwendungen (z.B. Textverarbeitungsprogramme)*

* Nicht in allen eBooks möglich.

Allgemeine Geschäftsbedingungen

Mit der Nutzung des EOD-Services akzeptieren Sie die allgemeinen Geschäftsbedingungen. Die Benutzung erfolgt ausschließlich für private nicht kommerzielle Zwecke. Für alle anderen Zwecke kontaktieren Sie bitte die Bibliothek.

- Allgemeine Geschäftsbedingungen in Englisch: http://books2ebooks.eu/odm/html/muw/en/agb.html
- Allgemeine Geschäftsbedingungen in Deutsch: http://books2ebooks.eu/odm/html/muw/de/agb.html

Weitere eBooks

Schon über 30 Bibliotheken in mehr als 12 europäischen Ländern bieten diesen Service an.
Finden Sie weitere Bücher zur Digitalisierung: http://search.books2ebooks.eu
Mehr Information: http://books2ebooks.eu

Institut für Geschichte der Medizin
Wien
D 3.137

363. 49 8.

Doubl

Seinem theuren Freunde

Ludwig Schmarda

zum steten Andenken an

das Jahr 18 41/42

von

Karl Langer 17/10

Ueber den

BAU DER NERVEN.

Inaugural - Dissertation

von

Dr. Carl Langer.

W I E N.
Gedruckt bei den P. P. Mechitaristen.
1842.

D 3137
2013/4820
Institut für Geschichte der Medizin Wien

Ueber den

BAU DER NERVEN.

Inaugural-Dissertation

zur

Dr. Carl Langer.

WIEN.
Gedruckt bei den P. P. Mechitaristen.
1872.

Seiner Hoch- und Wohlgeboren

dem

Herrn Herrn

Ludwig Freiherrn von

TÜRKHEIM,

Doctor der Heilkunde,

Ritter des königl. ungarischen St. Stephansordens, k. k. wirklichen Hofrathe, Referenten bei der k. k. Studienhofkommission, ersten Vice-Director des medicinisch-chirurgischen Studiums; Mitgliede der k. k. Gesellschaft der Aerzte und der Landwirthschafts-Gesellschaft in Wien; der medicinisch-gelehrten Gesellschaft zu Venedig, der Academie der Wissenschaften und Künste zu Padua, der physicalisch-medicinischen Gesellschaft zu Erlangen, des Athenaeums zu Venedig, der medicinisch-botanischen Gesellschaft zu London etc. etc., theils correspondirenden, theils Ehrenmitgliede; in den Jahren 1817 und 1829 gewesenen Rector Magnificus;

dem um die

Menschheit, die Wissenschaft und das Studienwesen
Oesterreichs

Hochverdienten Manne

dem

genialen, hochgefeierten Arzte

widmet diese

BLÄTTER

in tiefster Ehrfurcht

der Verfasser.

Vorwort.

Den feinsten Bau des menschlichen Körpers aus eigener Anschauung kennen zu lernen war seit langer Zeit mein sehnlichster, aus Mangel an Gelegenheit aber unerreichter Wunsch, der um so reger wurde, je mehr ich mich theoretisch mit diesem Gegenstande vertraut machte. Meine ganze Aufmerksamkeit wurde aber auf diesen Theil des ärztlichen Wissens thätig gerichtet, als mir durch das Wohlwollen unseres hochverehrten Lehrers Herrn Professsor Czermák die reichhaltigste Gelegenheit zu Theil wurde diesem Gegenstande jene Theilnahme widmen zu können, die er in vollem Masse an sich schon bei jedem Gebildeten erregen muss. Unter seiner gütigen Anleitung eröffnete sich mir das weite Feld mikroskopischer Forschungen, das ich ohne diese nur mit jener Befangenheit hätte betreten müssen, die die Schwierigkeit des Gegenstandes für jeden Anfänger mit sich bringt.

An der Hand seiner reichen Erfahrung schritt ich ans Werk. Die reichhaltigste Bibliothek und drei der besten Ploessl'schen Instrumente standen meiner Benützung offen. Mit dem Technicismus vertraut gemacht ging ich, nachdem ich aus eigener Anschauung vorläufig einen Ueberblick aller einzelnen Gewebe gewonnen habe, zur Beobachtung der mikroskopischen Verhältnisse des Nervensystems; beschränkte mich aber nur darauf die über den peripherischen Theil desselben gewonnenen, vom Herrn Professor Czermák bestättigten Resultate zu veröffentlichen, indem die Untersuchungen über das Gehirn und Rückenmark nach den jüngst bekannt gewordenen Resultaten von Stilling und Wallach einer neuen Revision bedürfen.

Weit entfernt von dem Wahne die Lösung der mir vorgesetzten Aufgabe den eigenen schwachen Kräften zuschreiben zu wollen, halte ich es für meine nicht zu vernachlässigende Pflicht, öffentlich die mir hierbei durch meinen hochverehrten Lehrer Herrn Professor Czermák zu Theil gewordene Anleitung anzuerkennen, und für dieselbe meinen wärmsten nie versiegenden Dank auszusprechen.

Der

Verfasser.

1. Das Nervensystem zerfällt in zwei anatomisch und physiologisch verschiedene Hälften, eine *centrale* und eine *peripherische*. Zu der ersteren gehört das Gehirn mit dem ihm untergeordneten Rückenmarke und den Ganglien; die Nerven stellen den peripherischen Theil dar.

2. Die das Nervensystem bildenden Elementartheile kann man unter 4 Klassen zusammenfassen, nämlich:

a. *die wesentlichen Bestandtheile*, das eigentliche Nervengewebe, Nervensubstanz;
b. die *dasselbe umhüllenden* und *schützenden Gewebe*;
c. Gebilde, *die die Ernährung vermitteln*; und
d. Bestandtheile, die theils nicht immer vorhanden, theils zwar constant, jedoch nicht nothwendig in die Zusammensetzung des Nervensystems eingehen.

3. a) Ueber das eigentliche Nervengewebe hat erst die neueste Zeit mit Bestimmtheit entschieden. Leeuwenhöck und später Fontana, kannten zwar einen wesentlichen Bestandtheil, nämlich die Primitivnervenfaser, allein ausser Zweifel wurde ihre Existenz gesetzt durch die Untersuchungen von Purkynje, Ehrenberg, Berres, Lauth, Valentin u. a. Das Verdienst, den zweiten wesentlichen Bestandtheil, nämlich die Nervenkörper, in seiner wahren Bedeutung dargestellt zu haben, gebührt Purkynje und Valentin.

Die *Primitivnervenfaser*, *Primitivnervenröhre*, fibra nerv. prim., tubuli nervorum prim., und die *Nervenkörper*,

auch Ganglienkörper, Ganglienkugeln, Belegungskugeln genannt, setzen, indem sie sich auf verschiedene Weise an einander lagern, die einzelnen Theile des Nervensystems zusammen. Beiderlei Bestandtheile finden sich im Centrum und in der Peripherie; man unterscheidet daher *centrale* und *peripherische* Primitivnervenfasern und Nervenkörper.

4. b) Die das Nervengewebe *einhüllenden und schützenden Gebilde*, so verschieden sie auch in den verschiedenen Regionen des Nervensystemes erscheinen mögen, sind blosse Modifikationen des Bindegewebes, welches oft auf einer niederen Stufe der Entwicklung stehen geblieben, embryonalen Charakter an sich trägt. Das Neurilem, die Scheiden der Nervenbündel, die dura mater und pia mater sind homomorph; ihre letzten Elemente sind feine feste Fasern, die *Bindegewebsfasern*. Am stärksten entwickelt sind jene, die das Nervensystem in seiner Gänze nach Aussen begränzen, so das Neurilem und die dura mater; nach Innen zu werden sie zarter und feiner, und zwar um so mehr, je näher sie an die einzelnen Bestandtheile des Nervengewebes treten. Das Neurilem und die dura mater einerseits, das zwischen den Nervenbündeln und Nervenfasern liegende Zellgewebe mit der pia mater andererseits, sind einander gleich gestellt. Das Gehirn und das Rückenmark aber als Contenta einer Höhle erhalten an der Arachnoidea eine schützende Hülle, deren der Nerve nicht bedarf. Ebenso wie nach Innen zu die schützenden Theile des Nervengewebes immer feiner werden, ebenso werden sie es auch gegen die Peripherie. Das Neurilem wird mit dem steten Zerfallen der Nerven in Aeste, Zweige und Zweigchen feiner, und verschwindet endlich gänzlich, nachdem der Nerve innerhalb der Organe und Organtheile sich in seine Primitivfasern aufgelöst hat.

5. c) Das Verhalten der die Plastose im Nervensystem vermittelnden *Blutgefässe* stellt sich verschieden dar, je nach der Ordnungsweise der zwei wesentlichen Bestandtheile des Nervengewebes. Das innerhalb der festen äusse-

ren Schutzmembran gelegene Bindegewebe ist der Träger derselben. Während in den Nerven die Blutgefässe stets von Aussen nach Innen geleitet werden, treten im Gehirne die Gefässe auch aus dem Inneren der Höhle desselben in seine Substanz ein, woraus die Bildung und die Bedeutung des plexus chorioidei hervorgeht. Nach Berres[1]) ist das Längengefässgeflecht dem Nervensysteme eigenthümlich, wovon das zellichte den Centralorganen, das genetzte und dichte den Nervenhäuten und den Nerven zukommt. Nie wird eine Nervenfaser von einem Blutgefässe begleitet, da diese viel stärker als jene sind; es versorgt immer ein Capillargefäss ein Bündel von Primitivnervenfäden[2]).

Ueber die Lymphgefässe ist noch nichts bekannt. — Nerven beschreibt Pappenheim[3]).

6. d) In die vierte Klasse der Bestandtheile des Nervensystems gehören:

α. *Pigmentablagerungen*, welche constant an den Nervenkörpern, besonders ausgebildet aber an denen der höheren Wirbelthiere und des Menschen vorkommen. Dieses Pigment ist meist grau, am intensivsten an Säugethieren und Menschen. Eine andere Art von Pigment findet sich an dem Bindgewebe der Nerven niederer Wirbelthiere z. B. Amphibien und einiger wirbellosen; es ist schwarz, in Gruppen gehäuft und mit freiem Auge wahrnehmbar. Nach Aufwärts in der Reihe der Wirbelthiere verschwindet es, und wird in der Klasse der Vögel und Säugethiere und im Menschen ersetzt

β. durch *Fettablagerungen*. Ueberhaupt scheinen sich Pigment und Fettbildungen, wie schon Valentin

---

[1]) Anat. der mikr. Geb. S. 48, 49. T. II. F. 7, 9, 10. Med. Jahrb. des öst. K. N. F. B, V. St. 2. S. 264. T. II. F. 5, 6, 7. — [2]) Berres l. c. und Hyrtl in C. L. Heidler's Schrift: Das Blut in s. heilthät. Beziehung zum Schmerz im Allg. etc. Prag. 1839. S. 46. — [3]) Gewebelehre des Auges. S. 237 u. 258.

bemerkt, gegenseitig zu ersetzen und kommen, merkwürdig genug, meist nur an den Verbreitungen des Sympathicus vor.

γ. *Erdige Ablagerungen* finden sich im normalen Zustande in der Zirbel und den Adergeflechten. Valentin [1]) fand am Hirnsande krystallinisches Gefüge, wahre Krystalle jedoch nur zweimal, es waren quadratische Säulen; sonst sah er immer nur Kugeln von strahliger Struktur. Remak [2]) erhielt nach Behandlung des Hirnsandes mit Salzsäure Kügelchen, die einen röthlichen Kern mit dem Kernkörperchen enthalten. In der Regel entwickeln sich diese Ablagerungen erst bei älteren Individuen.

Von der peripherischen Primitivnervenfaser.

7. *Die peripherische Primitivnervenfaser*, fibra nervosa primitiva peripherica, ist jenes nervige Gebilde, welches aus dem Centraltheile des Nervensystems entspringend im ununterbrochenen Zusammenhange sich bis an die äussersten Gränzen der Peripherie verfolgen lässt. Durch den Eintritt der Primitivnervenfaser in die Nervenwurzeln ist ihre centrale Gränze gegeben, die peripherische findet sich innerhalb der Organe und Organtheile durch den ganzen Organismus zerstreut.

Vorerst ist der feinere Bau der Faser zu erörtern, dann ihr Verhalten während ihres Verlaufes zur Peripherie anzugeben, und, in so weit es bis jetzt Untersuchungen erweisen, ihr Ende an der Peripherie zu erforschen mit Angabe der Untersuchungsmethoden.

8. Um den feineren Bau der Nervenfaser an der Peripherie kennen zu lernen, wähle man einen frischen Cerebrospinalnerven, zerlege ihn mittelst feiner Nadeln oder

---

[1]) Nova acta etc. S. 98. — [2]) Observ. etc. S. 26

Messern, so weit wie möglich, in seine feinsten Theile und bringe dieses Objekt ohne allen Zusatz von Wasser und ohne alle Bedeckung schnell unter das Mikroskop bei hinreichender Focaldistanz, wo dann die Nervenfaser an ihren scharfen und dunkeln Begränzungslinien leicht erkannt wird. Gelingt diess nun, ohne den Nerven viel gezerrt zu haben, und mit möglichster Geschwindigkeit, so wird man sich von dem ursprünglichen Aussehen der Nervenfiber überzeugen, welches dann mit Berücksichtigung der weiteren Veränderungen über den feineren Bau derselben Aufschluss gibt.

9. Frisch untersucht stellt sich die Nervenprimitivfaser bei durchfallendem Lichte als ein heller, gleichförmig durchsichtiger, glasartiger Cylinder dar, begränzt von dunkeln, nach Aussen scharf markirten parallelen mehr weniger geschlängelten Linien. Dass dieser Cylinder aus einer feinen Scheide und einem die Scheide ganz ausfüllenden, gleichförmigen Inhalte dem Nervenmarke bestehe, ergibt die Beobachtung der Veränderungen, die gleich nach einiger Zeit selbstständig eintreten, theils unter Anwendung von geeigneten Hilfsmitteln willkührlich hervorgerufen werden.

10. Nur eine sehr kurze Zeit behält die Nervenfaser dieses gleichförmige Aussehen, ja wenn das Objekt nicht behutsam zubereitet wurde, bekömmt man nur äusserst selten oder nie diesen Zustand zur Anschauung. Denn binnen kurzem bilden sich längs den äusseren dunkeln Contouren nach Innen, parallel denselben zwei andere viel feinere, welche am häufigsten missdeutet wurden. Indem man das Präparat ohne Zusatz von Wasser und ohne alle Bedeckung behandelte, so wird es unmöglich die ferneren Veränderungen der Primitivnervenfaser noch weiter zu beobachten, denn das Präparat trocknet aus und wird unbrauchbar. Man fertigt daher ein anderes der Art an, dass man den zerlegten Nerven mit Wasser angefeuchtet und einem feinen Glimmerblättchen bedeckt unter das Mikroskop bringt. Nur in sehr seltenen Fällen bekömmt man bei dieser Behandlung

den ursprünglichen Zustand der Nervenfaser zu Gesichte, (häufiger jedoch wenn man laues Wasser zur Befeuchtung nimmt) meist haben sich schon die inneren Contouren gebildet; nun ist es möglich die Zustandesänderungen unter dem Mikroskope zu verfolgen.

11. Diese zwei inneren Contouren sind, wie schon bemerkt, den äusseren parallel. Nun bilden die beiderseitigen doppelten Contouren gegen die Mitte der Faser Einbiegungen, sie nähern sich einander; dadurch kommt die Scheide zu Gesichte, indem sich der Inhalt, das Nervenmark, nach Innen, einen Theil der Scheide frei machend, zusammenzieht. Die Scheide erscheint an dieser Einbuchtung als ein blasser Fleck, dessen äussere Begränzung an den dunkeln äusseren Contouren, die noch ihre ursprüngliche Lage beibehalten haben, sich verlieren. Nicht selten trennen sich später beide Contouren an dieser Einbuchtungsstelle in ihrer Continuität, es bilden sich dadurch zwei Spitzen, die theils beide in das Innere der Röhre hineinragen, theils in der Längenrichtung derselben sich aneinander legen, in welchem Falle sie oft kleine Körperchen zwischen sich aufnehmen. Im ferneren Verlaufe dieser Veränderungen bleiben die inneren Linien mit den äusseren nicht parallel, sie biegen sich nach einwärts, diese Einbiegungen vergrössern sich, verschlingen sich mannigfach mit denen der andern Seite, bis sie endlich an mehreren Stellen einreissen. Die Faser erhält dadurch, wie auch durch Bildung von neuen mit den früheren Contouren in keinen Zusammenhange stehenden gebogenen, meist querlaufenden Linien, ein rissiges Aussehen; hin und wieder werden unregelmässige Körperchen sichtbar; die inneren Contouren sind gänzlich verschwunden und die Faser hat wieder einfache Gränzlinien, die selbst unregelmässig eingebogen und zerrissen sind. Die Scheide ist an mehreren Stellen sichtbar geworden; oft bildet sie längs der ganzen Faser einen, nach Aussen ganzrandig begränzten matten Saum.

12. Um beide Bestandtheile der Nervenfaser die Scheide nnd das Nervenmark genauer kennen zu lernen, ist es nöthig, sie isolirt zur Anschauung zu bringen, diess erzweckt man schon durch Druck.

Bringt man ein nicht in seine Bestandtheile getrenntes feineres Nervenbündel in das Compressorium und wendet während der Beobachtung einen nach und nach vorsichtig verstärkten Druck an, so sieht man, wenn die freien Enden im Gesichtsfelde liegen, den Inhalt aus der Scheide ausströmen, sich um dasselbe als einen grösseren Klumpen ansammeln, oder in unregelmässigen Massen in der Flüssigkeit herumschwimmen. Hatte man das Nervenbündel in seiner Continuität beobachtet, so ist die Strömung innerhalb jeder einzelnen Faserscheide gewöhnlich bei allen nach gleicher Richtung wahrzunehmen; nicht selten, wenn der Nerve schon etwas älter ist, der Inhalt also verändert, trennt sich dieser in allen Fasern an derselben Stelle, die unregelmässigen Enden des Markes entfernen sich mehr oder weniger von einander, wodurch dieser Theil des Nervenbündels durch seine ganze Breite lichter wird; an dieser lichteren Stelle sieht man zarte Linien als Andeutungen der Gränzen der Nervenfaser, wie auch die verschiedenen verlaufenden Elementarfasern des Bindegewebes. Da man unter vorsichtiger Vorrückung des Objektträgers jede einzelne Faser bis zu ihrem freien Ende verfolgen kann, so überzeigt dieser Versuch, dass innerhalb der Wandungen der Nervenfaser diese Strömung statt hatte und beweist hiemit die röhrige Struktur derselben.

Hat man einzelne Primitivfasern vor dem Auge, so ist auch hier ein Austreten des Contentums wahrzunehmen, und man kann auch noch die Hülle der Faser isolirt besichtigen, obwohl sie durch blossen Druck nie gänzlich entleert werden kann, es bleiben nämlich am Rande, oft im ganzen Verlaufe derselben oder in der

Mitte Klümpchen sichtbar, die ihr an diesen Stellen einen Stich ins Gelbliche geben.

13. Besser und instruktiver gelingt diese Isolation der Umhüllungsmembrane und ihres Inhaltes bei Anwendung der Essigsäure, welcher Versuch mit einer Vergrösserung vorgenommen werden muss, die eine hinreichende Focaldistanz gestattet. Die concentrirte Essigsäure hat die Eigenschaft eine Zusammenziehung der Hülle hervorzubringen, wodurch das Nervenmark ausgetrieben wird, und zwar entweder in unregelmässigen gelblich schillernden Klümpchen und Kernchen, oder auch ungleich langen Cylindern, wenn die Einwirkung der Essigsäure plötzlich statt hatte. Bei diesem Vorgange bleibt die Hülle beinahe ganz entleert zurück, und war eine Faser isolirt vor den Augen, so stellt sich diese als ein Gebilde dar, begränzt von zwei, theils parallelen, theils gegen das Ende mehr weniger convergierenden, oft gekrümmten und in einander gebogenen blässeren Linien; sie ist von mattgraulichen Ansehen, ihr Schatten von gelblicher Färbung, kann aber meist erst bei Beschränkung des durchfallenden Lichtes genau betrachtet werden. Hatte man bei längerer Einwirkung der Essigsäure dann einigen Druck angewendet, so entleert sich die Scheide gänzlich, nur hin und wieder, wo die Scheide Einstülpungen (Profess. Czermák) macht, haftet noch ein Klümpchen des Contentums, das als Kern der Scheide angesehen werden könnte; allein bei fortgesetzten Drucke gelingt es manchmal auch diesen Rest auszutreiben und in der angewandten Flüssigkeit schwimmend beobachten zu können.

14. Durch diese gehörig eingeleiteten Versuche sind wir nun im Stande die Eigenschaften der zwei histologischen Bestandtheile der Primitivnervenfaser näher angeben zu können.

Was den *Inhalt*, das *Nervenmark*, betrifft, so fanden wir zweierlei Zustände desselben; denn einmal sahen wir den Raum zwischen den zwei Begränzungslinien der

Nervenfaser gleichförmig durchsichtig, glasartig, etwas ins Gelbliche schillernd; später erschien dieser Raum ungleichförmig, wie rissig weniger durchsichtig; das ausgepresste Mark zeigte sich als grumige, zähe, im Wasser unlösliche und darin flottirende Masse. Dieses letztere Ansehen des Nervenmarkes, verglichen mit dem ursprünglichen Auftreten desselben, ergibt einen auffallenden Unterschied; wollen wir daher die Eigenschaften des unveränderten Inhaltes angeben, so müssen wir sagen, er sei vollkommen durchsichtig, glasartig, helle, im Wasser unlöslich, zähe, ganz gleichförmig die Hülle ausfüllend und leicht veränderlich. Diese oft schnell auftretende Veränderung wird *die Gerinnung des Nervenmarkes* genannt.

Diese erste Veränderung, die wir an der Faser wahrgenommen haben, war die Bildung der doppelten Ränder, die wir nicht als Andeutungen zweier Hüllen betrachten können, sie vielmehr für Begränzungslinien des bereits geronnenen Nervenmarkes erklären. Es sprechen folgende Gründe für diese Annahme:

Diese doppelten Contouren sind an frischen Nervenfasern nicht vorhanden; sie trennen sich in ihrem Zusammenhange, biegen sich nach Einwärts mit der Rücklassung der eigentlichen Faserhülle; bei vollständiger Gerinnung des Nervenmarkes sind sie wieder verschwunden; und wenn nach theilweise ausgetretenem Inhalte dieser peripherische Theil des Nervenmarkes haften geblieben, die doppelten Contouren daher noch vorhanden sind, so lassen sie sich durch Druck und Anwendung von Essigsäure zerstören und das die Täuschung veranlassende Mark kann aus der Scheide entfernt werden; übrigens erscheinen diese doppelten Contouren an nur halbgeronnenen, der Hülle ledigen, Nervenmarke ebenfalls.

Die Veränderung der doppelten Contourlinien, das spätere Verschwinden der inneren ergibt, dass die Gerinnung von der Peripherie gegen das Centrum der Fa-

ser fortschreitet und damit endet, dass das Nervenmark in Klümpchen zerfällt, die eben der Nervenfaser das rissige marmorartig gestreifte Ansehen geben. Nicht selten hat man Gelegenheit zu sehen, dass die Coagulation nicht durch die ganze Dicke der Faser durchgreift, vielmehr bloss auf den Umfang sich beschränkt, die Faser daher in der Mitte vollkommen durchsichtig und gleichförmig erscheint, am Rande aber eine dünne Schichte Coagulum zeigt, welche eben das doppeltstreifige Ansehen hervorruft, und Veranlassung zu Missdeutungen gibt. Druck und Anwendung von Essigsäure beheben darüber jeden Zweifel. Da aber wirklich manchmal der centrale Theil des Inhaltes mit einiger Hartnäckigkeit der Coagulation widersteht, so könnte man auf einen chemischen Unterschied des centralen und peripherischen Theiles des Markes schliessen, was Valentin [1]) anzunehmen scheint; was sich aber daraus erklären liesse, dass der centrale Theil durch die bereits erfolgte Coagulation des peripherischeu Theiles gegen die äusseren Potenzen geschützt selben länger widerstehen könne [2]). Der auf Druck oder auf Anwendung von Essigsäure ausgetriebene frische halbgeronnene Inhalt erscheint nicht selten, wie schon bemerkt wurde, in Form von Cylindern die Remak [3]) zur Annahme eines innerhalb der markigen Hülle befindlichen Primitivbandes veranlassten; allein kaum kommt dieser Cylinder mit der Essigsäure in Berührung, als er schon doppelte Ränder erhält, sich faltet und in die bereits beschriebenen unregelmässigen Klümpchen zerfällt. — Dieser Process der Coagulation wird befördert durch Essigsäure, überhaupt durch Säuren; auch Alkohol, kaltes Wasser, Kochsalz und andere Mittelsalzlösungen haben diese Eigenschaft.

---

[1]) Sömmering's Anatomie. 4. B. S. 8. [2]) Henle Sömmering's allg. Anat. S. 628. [3]) Froriep's n. Not. 1837. B. 3. N. 47., Observ. et caet. P. 1. §. 2.

15. Bei diesem Gerinnungsprocesse sahen wir in der stellenweisen Zusammenziehung des Inhaltes gegen die Mitte der Faser, wodurch die Hülle freigeworden ist, ein Bestreben sich in einzelne Kugeln zu formen, wie es Eiweiss, Speichel und andere concentrirtere Flüssigkeiten thun, wenn sie in Fäden gezogen werden. Allein durch die schnell eintretende Coagulation kommt dieses nicht zu Stande. Wenn daher durch nicht vollkommen bekannte Ursachen der Coagulationsprocess nicht so schnell fortschreiten kann, so gewinnt das Nervenmark Zeit, sich in Kugelform umzubilden; die Faser wird, so lange diess nicht gänzlich gelungen ist, stellenweise aufgetrieben, varicös. Tritt selbst nun die Coagulation noch nicht ein, so bildet es sich zu wirklichen, innerhalb der Scheide liegenden Tröpfchen um, die dann durch die zusammenhängende Scheide mit einander verbunden bleiben, wie man diess an frischen Hirn und Rückenmarksfasern selbst ohne Druck beobachten kann. Den Grund der Varicositäten würde ich daher in der verhinderten Coagulation suchen; und dafür dass der Mischungszustand des Nervenmarkes wesentlich dazu beiträgt, diese zu verhindern, scheint das häufige Vorkommen der Varicositäten, selbst an peripherischen Nerven junger Individuen zu sprechen, wo doch das Scheidensystem abgesehen von seiner etwaigen Zartheit, dasselbe der Erwachsenen ist. Die Bildung der Varicositäten allein der Dünnheit der Fasern zuzuschreiben, scheint mir nicht wahrscheinlich; es kann gerade die Mischungsbeschaffenheit (an jüngeren Individuen) oder die sonstigen das Gerinnen verhinderden Verhältnisse (wie an Gehirn und Rückenmark) von der Art seyn, dass sie mit der Dünnheit der Faser gleichen Schritt halten. Im Nervenmarke vorwaltendes, der Coagulation ohnehin nicht günstiges Fett, scheint vorzüglich die Varicositäten hervor zu rufen, wenigstens fand ich an frühen Hühnerembryonen, wo ich diese Varicositäten an den Extremitätsnerven zu beobachten Gele-

genheit hatte, jedesmal Fetttröpfchen in grosser Menge innerhalb der Nervenscheide, die sich an erwachsenen Individuen nicht vorfinden lassen.

16. Durch das Zurückziehen des Inhaltes gegen die Mitte der Röhre und durch sein Zerfallen in Klümpchen und Austreten derselben haben wir erst die *Scheide* beobachten können; wir müssen daher sagen, in der noch nicht veränderten Nervenfaser ist die Hülle noch nicht zu sehen, und der dunkle Rand darf nicht als ihre Andeutung angesehen werden, indem die Gränze der Scheide und die des Inhaltes zusammenfallen. Wir sahen an solchen Stellen, wo das Nervenmark sich condensirt zurückgezogen hat, die Hülle als einen matten, nur viel lichter gewordenen Fleck; an Fasern, die gänzlich entleert waren, erschien selbe als ein mattgraues, von zwei feinen Contouren begränztes Gebilde. Hatte man Primitivfasern blos mit Wasser angefeuchtet beobachtet, so behielt die Scheide ihre ursprünglich cylindrische Form bei; ist Essigsäure angewendet worden, so büsste die Hülle, nachdem durch ihre Contraction der Inhalt ausgetrieben war, ihre Form meist ein, das freie Ende zog sich mehr weniger zusammen, wurde dadurch viel enger und desshalb viel undurchsichtiger, in der Continuität aber bildete sie unregelmässige Einstülpungen (Prof. Czermák), an denen dann Klümpchen vom Contentum haften bleiben. Wir müssen daher dieser Umhüllungsmembran Zusammenziehungskraft zugestehen. Ein Anderes ist es mit ihrer Textur. Man schrieb dieser Membran wahre zellige Struktur zu, und rechnete sie zu den zelligen Häuten; es sollten an ihr die feinsten Fasern des Bindegewebes sich finden; allein man verwechselte theils diese Membran mit einer anderen, deren nähere Verhältnisse zu jeder einzelnen Primitivfaser noch nicht gänzlich bekannt sind, der wirklich zellige Struktur zukommt und die dem inneren Neurilem angehört; theils liess man sich durch manchmal vorkommende Streifen an ihr zu diesem

Schlusse verleiten. Die den Inhalt zunächst umgebende Hülle, der zweite Bestandtheil der Nervenprimitivfaser, scheint mir ohne alle Structur zu seyn, ich sah an ihr nur selten Längenstreifen nie Querstreifen, häufiger erschien sie wie fein granulirt; schon im Vorhinein dürfte man der das leicht veränderliche Nervenmark einschliessenden Hülle kaum eine höhere Organisation zuschreiben; übrigens sprechen auch die Entwickelungsmomente der Primitivnervenfaser für diese Annahme.

Schwan [1]) sah an einen Schweinsembryo an dieser strukturlosen, von ihm in dieser Eigenschaft constatirten Hülle, als Rest des embryonalen Zustandes, einen Kern; auch ich glaube ihn mehrmal bei Hühnerembryonen von 10 bis 12 Tagen der Bebrütung gesehen zu haben; in erwachsenen Thieren ist er mir noch nie vorgekommen.

17. Dem gemäss erkannten wir als histologische Bestandtheile der Nervenprimitivfaser zwei Theile, einen veränderlichen Inhalt und eine strukturlose Hülle, und sollten wir eine Beschreibung der unveränderten peripherischen Primitivnervenfaser geben, so wäre es folgende: *Die Primitivnervenfaser*, wie sie in den Nerven und ihren peripherischen Verbreitungen gefunden wird, besteht *aus einer cylindrischen, kontraktilen, strukturlosen, durchsichtigen Hülle*, und einem durchaus *gleichförmigen*, die Hülle ganz *ausfüllenden, hellen, durchsichtigen, halbflüssigen, glasartigen, leicht veränderlichen Inhalte, dem Nervenmarke.* Der Durchmesser der einzelnen Fasern schwankt zwischen 0,000200 — 0,000600 eines W. Z.

18. Die so eben geschilderten Veränderungen, wie auch die verschiedenen Untersuchungsmethoden tragen die Schuld der abweichenden und oft widersprechenden Ansichten der Forscher über den Bau dieses Theiles des

---

[1]) Mikrosk. Unters. T. 4. f. 9. c. d. S. 171.

Nervensystems. Die meisten Untersuchungen ergaben dieselben Resultate, jedoch die Schlüsse waren verschieden.

Ein kurzer geschichtlicher Ueberblick dürfte hier nicht unwillkommen sein. — Mit Leeuwenhöck, dem bessere optische Instrumente zu Gebote standen, beginnen die ersten mikroskopischen Beobachtungen. Er beschreibt [1]) die Nerven, bestehend aus unendlich kleinen der Länge nach verlaufenden Gefässchen, deren ganze Dicke die der Höhle um das Dreifache übersteige, ein Raum von der Dicke eines Barthaares schien ihm 6 solche Röhren zu enthalten [2]); auf Querschnitten [3]) sah er viele Hügelchen, die er daraus erklärt, es haben sich die Röhren zusammengezogen und die in ihnen enthaltene Flüssigkeit ausgetrieben; im Wasser schwammen eine Menge Partikelchen, die aus den Gefässen herrühren, und es gelang ihm auch selbe innerhalb der Gefässe wahrzunehmen [4]). Den länglichen Streif, den er an jedem Strängchen (Nervenfaser) bei Querdurchschnitten der Nerven bemerkte, erklärte er für die zusammengefallene Hölung [5]). Dass Leeuwenhöck der Wahrheit sehr nahe gekommen ist, geht aus diesen Angaben hervor, nur irrte er darin, dass er das peripherisch geronnene Mark für die Wandung seiner Gefässchen hielt [6]).

De la Torre [7]) fand, dass alle nervöse Substanz nichts anderes sei, als eine Ansammlung von unzähligen durchsichtigen Kügelchen, die in einem hinlänglich durchsichtigen Fluidum herumschwammen und in den Nerven in gerader Linie angereiht seien, und daher für Fäden oder Fasern gehalten werden können. Er glaubte an einen Kreislauf in den Nerven.

Nach Procházka [8]) besteht das Nervenmark eben-

---

[1]) Epistolae phisiol. P. 310. Ep. 32. — [2]) L. c. P. 163. Ep. 17. — [3]) L. c. P. 311. Ep. 32. F. 1. 2. — [4]) L. c. P. 312. Ep. 32. — [5]) L. c. P. 313. Ep. 32. — [6]) L. c. confer Ep. 36, 45 et 46. — [7]) Procházka De struct. nerv. P. 42 und Fontana Viperngift P. 358. — [8]) Proch. de struct. nerv. P. 68, 69.

falls aus Kügelchen, die aber nicht durch den ganzen Körper bewegt würden, sondern an ihren Plätzen beständig verweilen und unter einander zusammenhängen. Dass De la Torre und Procházka geronnene und zerfallene Nervensubstanz behandelten, ist kein Zweifel.

Fontana [1]) sagt, der Nerve wird durch eine grosse Anzahl durchsichtiger homogener, gleichförmiger, einfacher Cylinder gebildet. Diese Cylinder schienen ihm zusammengesetzt aus einer sehr einförmigen Haut und einer durchsichtigen gallertartigen in Wasser unlöslichen Substanz. Jeder dieser Cylinder bekäme nur eine Hülle in Gestalt einer äusseren Scheide, welche aus einer unzähligen Menge geschlängelter Fäden zusammengesetzt ist. Diese Cylinder sind nicht weiter theilbar. Fontana unterschied daher schon die strukturlose Hülle, was er äussere Scheide nannte, konnten theils Bindegewebsfasern des inneren Neurilems sein, theils rechnete er den äusseren geronnenen Theil des Nervenmarkes hieher, dessen Lage ihm nicht deutlich werden konnte, indem er mit auffallendem Lichte und zu grossen Vergrösserungen, daher nicht hinlänglicher Beleuchtung, gearbeitet hat.

Treviranus [2]) beschreibt auch die Nerven, zusammengesetzt aus häutigen Röhren, die mit einer zähen Materie dem eigentlichen Nervenmarke angefüllt und durch Scheiden vom Zellgewebe zu Bündeln vereinigt seien.

Diess sind die wichtigeren Ansichten der älteren Forscher [3]).

19. Mit dem Jahre 1833 beginnt für die mikroskopischen Forschungen eine neue Periode.

Ehrenberg [4]) veröffentlichte in diesem Jahre einen Auszug seiner Arbeiten [5]) über das Nervensystem. Er un-

---

[1]) Ueber d. Viperngift. S. 371. — [2]) Vermischte Schriften. I. S. 128. — [3]) Vergleiche Hildebrandt's Anatomie, besorgt v. E. H. Weber 1830—32. 8. B. I. — [4]) Poggendorff's Annalen für Physik u. Chemie. B. XXVIII. 1833. St. 7. — [5]) Abhandlung der k. Akademie d. Wiss. zu Berl. J. 1834 S. 605.

terscheidet varicöse und cylindrische Röhren; erstere besitzen kein Mark, bloss die Röhrenwandungen, letztere enthalten auch im frischen Zustande Mark (geronnenes Nervenmark), und kommen in den Nervenwurzeln noch gemischt mit varicösen vor. Er nannte den äusseren geronnenen Theil des Nerveninhaltes, die Wandung der Röhre.

Durch Lauth[1]) wurden diese Angaben bestätigt.

Prof. Berres[2]) erkannte drei Klassen von Nervenröhren, die dritte Klasse, tubuli invaginati, sind in zarte cylindrische Hüllen eingeschaltet.

Treviranus[3]) fand in seinen neuen Untersuchungen die frühere Ansicht vom Baue der Nerven bestättigt, und verkannte wieder die doppelten Ränder. Jede Primitivfaser schien ihm[4]) noch mehrere feinere Cylinder (Markfasern) zu enthalten; allein die verschiedenen Formen des geronnenen Inhaltes täuschten ihn, da dieser wirklich manchmal in Gestalt von gewundenen, hin und wieder zerrissenen Fäden erscheint.

Genau und mit Bestimmtheit hat Valentin[5]) eine häutige Scheide der Primitivnervenfaser unterschieden; von Inhalt entleert, beschreibt er sie bestehend aus longitudinal verlaufenden Bindegewebfasern, den ausgetretenen Inhalt als grummige Masse entstanden aus einer ursprünglich hellen, farblosen, durchsichtigen, öligen Substanz. Jetzt[6]) schreibt er jeder Faser zwei Scheiden zu, eine äussere, bestehend aus der Länge nach verlaufenden Zellgewebefasern, die mit der das Nervenbündel oder den ganzen Nerven einhüllenden Scheidenbildung in Beziehung stehen; dann eine innere Hülle, Begränzungshaut, ein zartes Häutchen, das scheinbar gleichartig ist bei Beschattung oder Lampenlicht aus zwei

---

[1]) Müller's Archiv 1835. S. 6. 7. — [2]) Med. Jahrb. etc. N. F. B. IX. St. 2. S. 274. T. I. f. 1—12. Anat. d. mikr. Geb. S. 88 u. s. f. T. IV. f. 16—18. T. V. f. 7—23. — [3]) Beiträge zur Aufklärung etc. B. I. H. 2. S. 34. — [4]) L. c. S. 39. — [5]) Nova acta ac. Leop. Car. P. 70. etc. [6]) Sömmering's Anat. B. IV. S. 7. u. s. f.

sich kreuzenden Faserformationen besteht; der Inhalt ist helle, opalartig, milchweiss, sein centraler Theil von dem peripherischen wesentlich verschieden. Die äussere Scheide scheint den centralen Primitivfasern zu fehlen.

Gleichzeitig mit Valentin kam Emmert [1]) zu denselben Resultaten. Hatte er eine Nervenfaser mit einer Nadel zerrissen, so trat aus dem Inneren eine dickflüssige, fest durchscheinende Masse hervor, welche sich an der offenen Mündung der Faser in Form eines Klümpchens absetzte, die Faser selbst erschien dann wie ein zusammengefallenes Schläuchchen. Nach Anwendung von Salzsäure erlitt der Nerve stärkere Einschnürungen, und Emmert schliesst daraus auf kreisförmige Fasern der Nervenscheide.

E. Burdach [2]) erklärte sich in Bezug auf Struktur der Nervenfaser für die Angaben von Valentin und Emmert.

Schwan's [3]) Untersuchungen an embryonalen Nerven constatirten mit Sicherheit die strukturlose feingranulirt aussehende eigenthümliche Nervenfaserhülle.

20. Nachdem Remak früher [4]) sich der Ansicht Ehrenberg's angeschlossen, nahm er später [5]) an jeder Primitivfaser der Cerebro-Spinalnerven folgende Theile an: *a*) eine feine durchsichtige zellgewebige Hülle, von der neurilematischen Hülle des Nervenstranges verschieden, bestehend aus Fasern, die theils in Knötchen anschwellen, theils mit runden gestielten Körperchen besetzt sind, die, wenn der Nerve gedrückt wird, austreten, und die Täuschung veranlassen, als ob Nervenmark ausfliessen würde. *b*) Eine dünnhäutige sehr kontraktile Röhre die Ausbuchtungen (die Varicositäten sind ihre Modifikationen) bildet und daher von rauhem Ansehen ist. *c*) Ein blasses, plattes, der Röhre, wo diese keine Ausbuchtungen bildet, genau

---

[1]) Ueber die Endigungsweise der Nerven S. 9. — [2]) Beitrag zur mikr. Anal. d. N. S. 21 u. s. f. — [3]) Mikrosk. Unters. etc. S. 174. [4]) Müller's Archiv 1836. S. 145. — [5]) Froriep's neue Notizen 1837. Bd. III. Nr. 47.

anliegendes, von scharfen, geraden, parallelen Rändern begränztes Band (Primitivband). Dieses Band spaltet sich oft; (Henle [1]) hält diese sich spaltenden Primitivbänder für Gefässe); einmal sah Remak zwei solche Bänder in einer Röhre; an jungen Thieren soll es sich kräuseln und zusammenziehen. In seiner Inaugural-Dissertation [2]) unterscheidet er nur zwei Theile, eine solide Faser, (fibra nervosa) und ihre Scheide vagina (die ganzen Nervenfaser nennt er tubuli primitivi), die in frisch getödteten Thieren durchsichtig und ohne Rauhigkeit ist, und erst später das rauhe Ansehen erhält.

Dieser Angabe trat Valentin [3]) entgegen, und erklärte das Primitivband für den halb geronnenen Inhalt. Henle hielt es anfangs [4]) für identisch mit der entleerten Scheide, und wirklich geschieht es nicht selten, dass sich besonders bei Anwendung der Essigsäure Klümpchen ausgetretenen Markes um die entleerte und zusammengezogene Scheide legen, und dadurch das Ansehen eines von der Scheide umgebenen Primitivbandes veranlassen können; doch gesteht er [5]) dass auch Remak den Theil gesehen hat, den Purkynje Cylinder axis nennt, und erklärt mit Valentin dieses Band für den halb geronnenen Inhalt.

Purkynje [6]) sah an Querdurchschnitten frischer und gehärteter Nerven an den äussersten Peripherien eines Elementar-Nervenfadens eine kreisförmige Doppellinie, entsprechend der umhüllenden Membran des Nervencylinders, dann nach Innen zu einen dickern Kreis, die Schichte des Nervenmarkes und im Centrum eine meistens mehrekige vollkommen durchsichtige Stelle, die man als den innern Kanal des Nervenmarkes betrachten könnte. An Längenschnitten zeigte sich mitten im Nervenmarke ein dünner

---

[1]) Sömmerring's Annal. S. 781. — [2]) Observ. anat. et micr. p. 1. §. 2. — [3]) Repertor. 1838. P. 73 — 76. — [4]) Müller's Archiv 1839. S. 174. — [5]) Sommerring's Annal. Bd. 1. S. 783. — [6]) Bericht über d. Vers. deutscher Naturf. u. Aerzte in Prag. S. 177.

durchsichtiger Streif. Aehnliches sah er an den aus den Schläuchen der Elementarfäden durch Quetschung hervordringenden cylindrischen Markfäden. Diese Beobachtungen wiesen ihn auf eine im Innern des Markes des elementaren Nervencylinders organisch angelegte Struktur. Untersuchte er jedoch nach E. Burdach's Methode den Nerven unter lauem Wasser, so zeigte sich die innere Substanz des Nervenfadens sehr limpid und es war keine Spur von einem innern Kanälchen zu sehen. Später [1]) gab er diesem centralen Kanale die Deutung eines soliden in der Axe der Faser gelegenen Stranges. Er unterscheidet daher *a*) den Axencylinder, also verschieden vom platten Primitivbande Remak's, er wird durch Druck aus der äussern Hülle gewöhnlich mit der Markscheide zugleich ausgepresst. *b*) Die Markscheide, die frisch durchsichtig erscheint, bald aber gerinnt und Sinuösitäten und Falten bildet; *c*) die äussere Hülle, eine strukturlose Hülle, welche meist Längen, selten Querfasern zeigt. Diesen Cylinder axis und die Markscheide erklärt Valentin [2]) ebenso wie das Remak'sche Band für secundäre Bildungen, entstanden durch theilweise Gerinnung des ursprünglich gleichartigen öligen Nerveninhaltes. Henle nachdem er bereits [3]) den Inhalt der Nervenfaser als hell und farblos mit einfachen Rändern wie krystallen beschrieben, tritt [4]) dieser Ansicht Valentin's bei.

In seiner neuesten Arbeit spricht Valentin [5]) von einem platten Primitivbande in Nerven, die in Weingeist, Aether u. s. w. gelegen, ihr Inhalt daher fester geworden ist, als Andeutung einer Verschiedenheit des centralen und peripherischen Theiles des Nerveninhaltes, und unterscheidet es von den an frischen Nerven durch ungleichmässige

---

[1]) Rosenthal Formatio granul. (Siehe Repert. von Valentin 1840. S. 78. Henle in Sömmerring's Anat. Bd. 1. S. 782.) — [2]) Repertorium 1840. S. 79. — [3]) Müller's Archiv 1839. S. 173 und 174. — [4]) Sömmerring's Anat. Bd. 1. S. 783 und 625 u. s. f. [5]) Sömmerring's Anat. Bd. IV. S. 8. §. 13.

Gerinnung entstandenen Bildungen. Jedenfalls sind Primitivband und cylinder axis secundäre Bildungen, von denen man an frischen Nerven keine Andeutung sieht. (Prof. Czermák.)

21. Indem ich den Untersuchungen von Valentin und Henle gefolgt bin, habe ich ihre Resultate bezüglich der Primitiv-Nervenfaser bestätigt gefunden, und kann nur noch auf die Untersuchungen von Carus[1]), Gerber[2]), Günther, Schön[3]), Bruns[4]) und Anderen hinweisen.

Neuerdings deutet Stilling die äusseren Contourlinien als Neurilem, die inneren als die unmittelbare Hülle des Inhaltes, die mit ihm im normalen Zustande ein Ganzes bildet und vielleicht die den Inhalt secernirende oder ernährende Membran ist. Beide besitzen Dehnbarkeit, und wenn die äussere einreisst, zieht sie sich wegen ihrer Elasticität über die innere Hülle zurück, und Stilling erklärt daraus die Bildung des Remak'schen Bandes.

22. Nun ist noch eines Phänomens zu erwähnen, worüber noch grosse Zweifel erhoben werden.

Remak[5]) beobachtete am Schnittrande eines frischen Spiralnerven Flimmerbewegung, und möchte es dem Neurilem zuschreiben; da er auch später Stückchen feinen Epitheliums zwischen Neurilem und den Nervenröhren beobachtete. Diess gab Veranlassung, dass Valentin seine bereits im J. 1836 gemachte Beobachtung von Flimmerbewegung veröffentlichte[6]), die er in das Innere der Nervenfaserscheide versetzt, ohne deutliche Flimmerhaare gesehen zu haben. Wegen der diesem Phänomen allgemein geschenkten Aufmerksamkeit erklärt Remak[7]) die Unsicherheit dieser Erscheinung mit der Bemerkung, dass er

---

[1]) System der Physiologie Bd. III. S. 47. — [2]) Allg. Anat. S. 153. [3]) Müller's Archiv 1840 S. 272. — [4]) Allg. Anat. S. 143. — [4]) Untersuchungen über die Textur des Rückenm. S. 314. — [5]) Observ. P. 32. — [6]) Repertorium 1838. S. 262. — [7]) Müller's Archiv 1841. S. 39.

dieses Flimmern der Scheide der Primitivstränge und nicht der Scheide der Primitivröhren zugeschrieben habe. Neuerdings erwähnt Valentin [1]) dieser Flimmerbewegung. Gerber [2]) beobachtete ebenfalls Flimmern, und gibt Abbildungen [3]) von Flimmerepithelium, das er bei starker Vergrösserung und bei Lampenlicht innerhalb der durch scharfe Contouren bezeichneten stärkeren Primitivschläuche wahrgenommen. Auch Bruns [4]) glaubt bei Lampenlicht einigemal Flimmerbewegung gesehen zu haben, bemerkt jedoch, dass diese Beleuchtungsart nicht günstig für die Existenz derselben spräche.

Sollten sich diese Beobachtungen später bestätigen, so wäre dann die Annahme eines zwar langsamen Kreislaufes des Nerveninhaltes nicht ferne. Henle [5]) sah jedoch nie eine andere Art von Bewegung als solche, welche die Congulation des Nervenmarkes begleitet. Jedenfalls berechtigen die bisher darüber vorliegenden Daten zu keiner Folgerung.

23. Nachdem ich nun die der peripherischen Primitivnervenfaser zukommenden Charaktere angegeben, übergehe ich nun zu der aus derselben hervorgehenden secundären Formation, den Nerven.

---

[1]) Sömmerring's Anat §. 10 Bd. IV. Müller's Archiv 1840 S. 232.
[2]) Allg. Anat. S. 89 u. 153. — [3]) L. c. Bd. IV. f. 88. 4. a. b. —
[4]) Allg. Anat. S. 146. — [5]) Sömmerring's Anat. S. 790 Bd. I.

Von den Nerven.

24. Durch gegenseitige parallele Anlagerung der Primitivnervenfaser zu Bündeln, und dieser zu Strängen, gehen aus der Zusammensetzung von mehreren Strängen die Nerven hervor. (Valentin's Nervenformation entstanden aus paralleler Anlagerung der Nervenfasern.)

25. Schon dem äussern Ansehen nach unterscheidet man zweierlei Nerven, nämlich *weisse* und *graue*. Erstere verbreiten sich vorzugsweise in der Haut, den Muskeln und den drei höhern Sinneswerkzeugen; sie sind fest, weiss, glänzend, quergestreift, und werden auch animale, Cerebrospinalnerven genannt; letztere finden sich meist an den Eingeweiden und als Begleiter der Gefässe; sie sind mattgrau oder grauröthlich, auch gelbröthlich, weich, mehr oder weniger, besonders in ihren grösseren Aesten, platt, ihre Querstreifen sind nicht deutlich; man nennt sie auch *sympathische, vegetative, organische, trophische, Gefässnerven*. In beiden diesen Arten von Nerven finden sich die beschriebenen Primitiv-Nervenfasern; in den letzteren jedoch kommen sie nur in verhältnissmässig geringerer Anzahl vor, und es treten auch in der Art der Anlagerung und der Verlaufsweise besondere Verhältnisse auf, die eine Trennung dieser beiden Arten der Nerven wünschenswerth machen. In beiden müssen wir auch die das Nervensystem im Allgemeinen zusammensetzenden vier Klassen von Gebilden suchen, und jede einzelne besonders berücksichtigen.

Die weissen Nerven.

26. Mit Ausschluss der Nervenkörper finden sich in den weissen Nerven blos die *Nervenfasern als wesentlicher Bestandtheil*, woher mit Berücksichtigung der Menge und der physikalischen Eigenschaften der übrigen Bestandtheile eben die weisse Farbe dieser Nerven abzuleiten ist.

Betrachten wir die Nervenfaser in den verschiedensten Nerven, so finden wir in Bezug auf ihren Bau keine Unterschiede; überall hat die Nervenfaser dieselben Theile. In Bezug auf ihre Feinheit jedoch scheinen an den, den verschiedenen Organen bestimmten Nervenfasern einige Unterschiede obzuwalten, so findet man die dicksten in den Extremitätsnerven, dünnere in einigen Hirnnerven, die dünnsten in den den höhern Sinnesorganen bestimmten. Ob man jedoch, wenn diese Unterschiede als konstant sich erweisen würden, daraus auf funktionell verschiedene Fasern schliessen könnte, muss noch dahin gestellt bleiben. Liessen sich jedoch Unterschiede in diesem Sinne finden, so dürfte diess am reinsten in den funktionell verschiedenen Nervenwurzeln sich nachweisen lassen. Berres [1]) theilte die Nervenfasern in Bezug auf ihren Bau in 3 Klassen, von denen die erste tubuli moniliformes der specifischen Empfindung; die zweite tubuli baccati dem Gefühle, und die dritte tubuli invaginati der Bewegung vorstehen. Auch Ehrenberg [2]) fand in den Nervenwurzeln einige Verschiedenheit, und empfiehlt diesen Gegenstand weiteren Forschungen, ob die mit varicösen Röhren gemischten Nerven rein sensitiv, die cylindrischen blos motorisch seien. Spätere Untersuchungen ergaben ihm [3]) zwischen den Nervenröhren der vorderen und hinteren Wurzeln keinen Unterschied. Eben so veröffentlichte Remak [4]) Beobachtungen, die auf einen Unterschied schliessen liessen. Jeden Unterschied der Art läugnet Valentin [5]).

Emmert [6]) fand in Bezug auf Grösse der Nervenfasern der vorderen oder hinteren Wurzeln einige Verschiedenheit; kleinere Fasern sah er in den hinteren Rückenmarkswurzeln, grössere in den vorderen; überhaupt sollen die

---

[1]) Med. Jahrb. d. öst. K. neueste Folge. Bd. IX. S. 300. — [2]) Poggendorf's Annalen. Bd. XXVIII. S. 453. — [3]) Müller's Archiv 1834, S. 36. — [4]) Müller's Archiv 1836. S. 145. — [5]) Nova acta etc. P. 101. — [6])Endigungswsise der Nerven etc. S. 9.

vorderen Wurzeln die grössten Fasern enthalten, die man nur irgendwo finden könne. Im Allgemeinen stimmte Henle[1]) ihm bei, er sagt, dass in den hinteren Wurzeln die Mehrzahl der Röhren feiner sei als in den vorderen, und dass die dicksten Röhren der vorderen Wurzeln stärker seien als die stärksten der hinteren Wurzeln. Obwohl zwar in allen Nerven in Bezug auf den Durchmesser mehr weniger verschiedene Fasern vorkommen, so zeigt sich dieser Unterschied doch am auffallendsten in den Rückenmarksnervenwurzeln, und dass die hinteren eine überwiegende Anzahl von dünnen Fasern enthalten, kann ich aus eigenen Boobachtungen und denen des Prof. Czermák bestättigen.

27. Innerhalb der umhüllenden Membranen verlaufen die Nervenfasern in den Nerven in der Regel *parallel, immer aber der Art, dass sie einander nur juxtaponirt bleiben, und nie Anastomosen bilden.* Auf dieses Verhalten machten schon Fontana[2]) und Prevóst mit Dumas[3]) aufmerksam. Prof. Berres[4]) deutet dieses Verhältniss ebenfalls an. Müller und Valentin, von der Wichtigkeit dieses Punktes für Nervenphysik überzeugt, unterwarfen diesen Gegenstand einer strengen Prüfung. Müller[5]) fand, indem er unter dem Mikroskope die auseinander gezogenen Primitivfasern auf schwarzem Grunde untersuchte, dass die Fasern nur nebeneinander oder übereinander liefen, und selbst da, wo zwei Bündelchen sich verbanden, sah er nur einfache Juxtaposition. Valentin[6]) nahm dazu Nerven, die sich ganz unter das Mikroskop bringen lassen, er benutzte dazu den Nerven des obern geraden Augenmuskels kleiner Wirbelthiere, z. B. Mäuse sammt dem Muskel, und fand die strengste Isolation und die genaueste Juxtaposition.

---

[1]) Sömmerring's Anat. Bd. I. S. 669. — [2]) Viperngift. S. 367. — [3]) Frorrep's Notizen. Bd. 27. 1824. Nr. 18. — [4]) Anat der mikrosk. Geb. S. 96 und Nagel Fragmenta etc. 1839. Vindob. Aph. 61. — [5]) Physiologie 3. Aufl. Bd. I. S. 606. — [6]) Nova acta etc. p. 77.

Henle hebt eine Stelle aus Leeuwenhöck's physiologischen Briefen hervor, aus der sich schliessen liesse, dass bereits Leeuwenhöck den isolirten Verlauf der Nervenfaser gekannt habe. Sie lautet: Istae tamen tuniculae (der Nervenröhren) non inter se conglutinatae sunt vel coalitae, verum quod saepius observavi cuilibet nervulo suus seorsim assignatus est locus[1]).

28. Die Nervenfasern innerhalb der Nervenbündel verlaufen *geschlängelt*, und diese Art des Faserlaufes führt Fontana[2]) und E. Budarch[3]) als Ursache des quergestreiften Ansehens der Nerven an, dass an Nerven die in ihrer Verbindung sind, ebenfalls bemerkt wird. Diese Streifen sind meist quer, oft wie spiralig oder im Zickzak angeordnet, weiss, mit abwechselnden dunklern etwas matteren Stellen, sie verschwinden, wenn der Nerve längere Zeit im Wasser oder Weingeist gelegen ist oder gedehnt wird, kehren aber, wenn der Zug nicht zu stark war, wieder zurück; deutlicher sind sie an den feineren innerhalb eines grössern Nerven liegenden Bündeln, und je dicker ein Nerve, desto undeutlicher werden diese Streifen. Valentin[4]) schreibt mit Prevóst und Dumas diese Querstreifen den Scheiden zu, und leitet es von dem wellenförmigen Verlaufe der Zellgewebefaser der Scheide ab, die entstanden ist durch ihre Zusammenziehung nach der Länge des Nerven. Remak[5]) ist der Meinung Fontana's und Burdach's, und erklärt den geschlängelten Verlauf der Nervenfasern aus der Zusammenziehungskraft der Scheide jeder einzelnen Primitivfaser; der Zusammenziehung des Neurilems spricht er jeden Einfluss auf dieses Phänomen ab. Allein, obwohl Sehnen ursprünglich dieses Ansehen nicht zeigen, so kann man es an ihnen wenigstens an dünneren dadurch hervorrufen, dass man sie vielfältig knickt und faltet; ich

---

[1]) Epist physiol. etc. Ep. 45. p. 351. — [2]) Viperngift S. 367. — [3]) Beitrag zur mikr. Anat. d. Nerven. S. 18. — [4]) Nova acta. P. 66. — [5]) Observat. anat. et micr. syst. nerv. str. etc. P. 31.

stimme daher der Meinung von Fontana und Burdach in so fern bei, als der geschlängelte Verlauf der Fasern eben diese wellenförmige Biegung an den Zellgewebefäden des Neurilems hervorbringt, die dann durch optischen Reflex dieses Phänomen hervorbringen. (Prof. Czermák.)

Dass die einzelnen Fasern innerhalb der Nervenscheiden einen geschlängelten Verlauf nehmen, kann leicht durch einen Versuch erwiesen werden. Man bringe einen feinen Nerven unter das Compressorium, lasse es auf ihn nach und nach wirken, wodurch er durchsichtiger wird, so sieht man deutlich die äussere den Nerven begränzende Scheide, und innerhalb dieser in Schlangenwindungen die Nervenfasern, die sich immer mehr und mehr ausgleichen, je mehr man den Druck verstärkt. Dieser Versuch ist auch in so fern belehrend, als dadurch die festeren Querfasern des Neurilems deutlicher hervortreten, denn die Längenfasern des Neurilems weichen auseinander, lassen die Nervenfasern durchtreten und der Nerve bekommt oft spiralige Einschnürungen. Dass diese Querfasern nicht die Ursache der Querstreifung des Nerven sind, ergibt sich aus ihren viel grösseren Distanzen.

29. Mag die Dicke der einzelnen Primitivfasern unter einander wie immer verschieden sein, *so behält doch jede Nervenfaser innerhalb ihres peripherischen Verlaufes denselben Durchmesser bei.* Seit Sömmerring glaubte man, die Nervenfaser werde um so dicker, je mehr sie sich der Peripherie nähere; man erklärte daraus das scheinbare Missverhältniss, das sich ergibt, wenn man die Summe der peripherischen Nerven mit der Summe der Nervenwurzeln vergleicht; allein aus mikroskopischen Beobachtungen geht hervor, dass diese scheinbare Dickenzunahme keineswegs den Nervenfasern zuzuschreiben sei, denn die Messungen der Nervenfaser in den Nerven nahe ihrem Ursprunge, verglichen mit denen an der peripherischen Verbreitung selbst innerhalb der Organe und Organtheile ergaben bis jetzt keine konstanten Abweichungen,

eher liesse sich auf eine Abnahme in der Dicke aus den angestellten Messungen schliessen. Valentin[1]) untersuchte diesen Gegenstand an solchen Theilen kleiner Wirbelthiere, die einerseits die ganze Verbreitung des Nerven enthalten, andererseits so klein sind, dass sie und ihr Nervenstamm unter dem Mikroskope behandelt werden können, so die geraden Augenmuskeln sammt dem Nerven von Mäusen, kleinen Vögeln u. s. w. Diese scheinbare Verdickung der Nerven ist allein dem Neurileme zuzuschreiben, welches in den Aesten des Nerven zusammengenommen das des Stammes überwiegen muss.

30. Die die Nerven-Primitivfasern einigenden und schützenden Bindegewebefasern nennt man an den Nerven das *Neurilem*, und rechnet es zu dem fibrösen Gewebe. Seine elementaren Fasern sind nach der Länge des Nerven angeordnet; doch gibt es auch quere Fasern, die die oberste Schichte einnehmen und gewöhnlich spiralig verlaufen, wahrscheinlich Henle's Kernfasern. Diese den ganzen Nerven umgebende Hülle ist die stärkste; feiner sind die Hüllen der innerhalb der grösseren Scheide enthaltenen Bündeln, und je weniger Nervenfasern eine Hülle einschliesst, desto feiner wird sie, desto besser sind die Querstreifen sichtbar. Zwischen diesen festen Hüllen finden sich auch feine Zellgewebefäden, die sich mit den übrigen Scheiden theils fadig, theils durch Blutgefässe verbinden, In den äusseren stärksten den ganzen Nerven umgebenden Hülle sind daher mehrere durch eigene Scheiden isolirte Bündel enthalten, die wieder feinere Bündel einschliessen. Dieses Bindegewebe ist der Träger der die Nervensubstanz ernährenden Blutgefässe.

Manchmal jedoch bleibt das zwischen den Nervenbündeln liegende Bindegewebe auf einer niederen Stufe der Entwickelung stehen, es trägt somit embryonalen Charakter an sich; es finden sich nicht selten in diesen Nerven unent-

[1]) Nova acta atc. p. 77.

wickelte Zellstofffäden (varicöser Zellstoff, gekernter Zellstoff, Zellenfasern); derlei Fasern fand ich in Ischiadicus eines Frosches, dem Laufe der Bündel folgend.

Nun entsteht die Frage, ob jeder einzelnen Primitivfaser ausser der ihr eigenthümlichen strukturlosen Hülle, die überall vorhanden ist, noch eine eigene aus Bündegewebefasern bestehende zukomme.

Valentin [1]) unterscheidet jetzt zwei Scheiden, von denen die äusseren eine Zellgewebescheide ist, und der Primitivfaser im Gehirne abzugehen scheint; daraus erklärt er das leichte Varicöswerden der centralen Primitivfaser. Henle [2]) spricht sich in dieser Beziehung nicht genug aus, er sagt: die Analogie spreche dafür, und er glaube, sie zuweilen als feinkörnigen Rand längs der verdünnten Stelle einer varicös gewordenen Faser gesehen zu haben.

Ich glaube, wenn ja jede einzelne Primitivfaser eine eigene zellgewebige Scheide besitzt, diese mehr dem Neurileme angehöre, und da sie dann mit dem übrigen lockeren Zellstoffe innerhalb der Bündel zusammenhängt, man sie schwierig darstellen könne, indem sie sich beim Auseinanderzerren der Elemente des Nerven leicht abstreifen liesse. Man sieht an einigen isolirten Nervenfasern eines Nervens jedoch nicht konstant an diesen ausser den Begränzungslinien ihrer eigenthümlichen Scheide, gewöhnlich nur an einer Seite eine viel lichtere, zwischen welcher und der Nervenröhre Längenfasern manchmal auch Kerne sich beobachten lassen. Das Vorkommen dieses zellgewebigen Gebildes bloss an einer Seite ist für die Ansicht, dass zwei Scheiden existiren, nicht günstig (Prof. Czermák), indem sich diese als ein Rest einer Hülle, die ein ganzes Faserbündel eingeschlossen hätte, charakterisiren würde. Jedenfalls kann der Mangel dieser Scheide in den Nervencentraltheilen nicht als Ursache der Varicositäten daselbst sprechen (Prof. Czermák), weil diese auch an Nervenfasern erscheinen, denen

---

[1]) Sömmering's Anat. S. 4. §. 7. B. IV. — [2]) Sömrg's. Anat. B. I. S. 620.

man diese zweite zellgewebige Hülle zugesprochen. Diesem erwähnten bloss an einer Seite der Faser befindlichen zellgewebigen Gebilde die Deutung einer zweiten Primitivfaserscheide zu geben, wo dann die Begränzungslinien auf der anderen Seite mit der strukturlosen zusammenfallen würden, ist wohl kaum anzunehmen.

Das festgewebte äussere Neurilem ist die Ursache der Festigkeit und des glänzenden Ansehens der Nerven.

31. Die die Ernährung in den Nerven vermittelnden Blutgefässe folgen im Allgemeinen dem longitudinalen Laufe der Nervenfaser. Die Injektionspräparate unserer anatomischen Anstalt zeigen das Verhalten der Blutgefässe mit Bestimmtheit an [1]). Den Nerven kömmt das dichte [2]) und das genetzte [3]) Gefässgeflecht zu, von denen das dichte die verschiedenen Züge der eigenthümlichen Nervenröhren durchdringt, das genetzte die Nervenhäute versorgt. Im Gesichts-, Gehör- und Geruchsnerven bilden nach Hyrtl [4]) die letzten Verzweigungen der Blutgefässe Ringe zwischen dem Neurileme und dem Marke der Nerven, welche Ringe den Stamm des Nerven so umgreifen, wie ungefähr die Reifen das Fass; die Ringe folgen in Zwischenräumen von ½—¼ L. auf einander.

Die Lymphgefässe kennt man noch nicht.

32. Aus der vierten Klasse der Elemente des Nervensystems finden sich bei höheren Thieren an den Nerven keine *Pigmentablagerungen*, sind aber in fetten Individuen hinlänglich mit *Fett* ersetzt, welches zwischen die einzelnen Scheiden in dem lockeren Zellstoffe abgelagert wird.

Nachdem nun von dem Baue und der Zusammensetzung der Nerven gesprochen wurde, wollen wir nun diese Gebilde von ihrem Ursprunge bis an ihr Ende, so weit diess durch Beobachtungen bis jetzt ermittelt ist, verfolgen.

---

1) Berres. Med. Jahrb. d. öst. K. N. F. B. V. St. 2. Anatomie der mikr. Geb. S. 48—49. — 2) Med. Jahrb. l. c. T. II. F. 5. Anat. der m. G. l. c. T. II. F. 7. — 3) Med. Jahrb. e. c. F. 6. — 4) In Heidler's Schrift: das Blut in s. heilth. Bez. u. s. w. S. 45.

33. Die Nerven haben zweierlei *Ursprungspunkte*, das Gehirn und das Rückenmark; erstere nennt man *cerebrale*, letztere *spinale Nerven*; die ganze Klasse dieser weissen Nerven heisst *Cerebrospinalnerven*. Die Nerven nehmen ihren Anfang mit dem Austritte aus der Gehirn- und Rückenmarkssubstanz; man bezeichnet diese Theile mit dem Namen *Nervenwurzeln*. Diese entstehen durch das Zusammenfassen von mehreren Primitivfasern zu Bündeln und Strängen, welches schon innerhalb des Gehirnes theilweise geschieht, so dass man manche Nervenwurzel sehr weit innerhalb der Markmasse verfolgen kann. Dass diese Primitivfasern, die in die Nerven eintreten, die Fortsetzungen der Primitivfasern sind, die sich im Gehirne und Rückenmarke vorfinden, bewies zuerst Ehrenberg[1]), nach ihm Treviranus[2]) und Valentin[3]): *Es entspricht daher jeder peripherischen Primitivfaser eine centrale.* Schon innerhalb des Gehirnes sind die feinen Bündel in dünnen Hüllen eingetragen, sobald die Nerven die Centraltheile verlassen, sind diese Hüllen gleich in Etwas stärker geworden und werden es noch mehr, wenn der Nervenstamm durch die äussere Schichte der pia mater getreten ist. In ihr findet jede Primitivfaser nach Valentin[4]) ihr eigene Oeffnung, durch welche sie hindurchtritt und neuerdings zu einem Bündel mit den übrigen sich vereinigt. Die arachnoidea verhält sich hier wie alle serösen Häute, sie schlägt sich um die Nervenstämme um und übergeht in das äussere Blatt. Während der Wanderung der Nerven gegen die dura mater bilden sie innerhalb der Scheide der Arachnoidea nicht selten Geflechte (Wurzelgeflechte). Gelangen nun die Nerven an die dura mater, so durchbohren sie sie, um ihren peripherischen Verlauf ausserhalb der Gehirn- und Rückenmarkshöhle zu beginnen. Man stritt lange darüber, ob die dura mater den Nerven eine Scheide

---

[1]) Poggendorf's Annalen. B. XXVIII. S. 453 u. 455. — [2]) Beiträge zur Aufklärung etc. B. I. Heft 2. S. 30. — [3]) Nova acta etc. p. 87. — [4]) Nova acta etc. p. 85.

gebe; man nannte das Neurilem Fortsetzung derselben: sicher ist es, dass die gemeinschaftliche Scheide jedes Nerven bei seinem Durchtritte durch die dura mater an Dicke gewinnt.

Valentin[1]), der dieses Verhältniss genau untersuchte, fand, dass sich Fasern der Nervenscheide theils zwischen die der dura mater einlegen, theils bloss an sie anlegen, entscheidet sich jedoch nicht, nur wahrscheinlich ist es ihm dass die dura mater keine Hülle an die Nerven abgebe.

34. Die Rückenmarksnerven, 31 oder 32 an der Zahl, entspringen mit Ausnahme des einen der zwei Steissbeinnerven mit doppelter Wurzel, einer vorderen und einer hintern (unteren und oberen), die sich dann, nachdem die hinteren zu einem Ganglion angeschwollen, vereinigen, und bekommen, nachdem sie in den Zwischenwirbelkanal getreten sind, den Namen *Zwischenwirbelnerven*. Betrachtet man den Schädel als weiter ausgebildete Rückenwirbel, das Gehirn als Modifikation des oberen (vorderen) Endes des Rückenmarkes, so dringt sich die Idee von selbst auf, es dürften sich die Hirnnerven den Rückenmarksnerven analog verhalten. Man unterscheidet am Schädel drei Wirbel, diese bedingen drei Schädelzwischenwirbelnerven, an denen dann zwei Wurzeln sich nachweisen lassen müssen. In dieser Beziehung erscheint das fünfte Paar am reinsten als Zwischenwirbelnerve; seine doppelte Wurzel, sein Ganglion an der hinteren Wurzel, und sein Austritt im Zwischenwirbelraume sprechen dafür. Betrachtet man den access. Willisii in seiner Beziehung zum vagus, so liesse sich ein ähnliches Verhältniss herausfinden; an der hinteren Wurzel des Hypoglossus fand Mayer in einigen Fällen ein Knötchen, wodurch dann auch dieser Nerve in die Reihe von Zwischenwirbelnerven treten könnte. Allein betrachtet man auch die drei höheren Sinnesnerven als Gehirntheile, so ist es selbst nach Daten aus der Entwicklungsge-

[1]) Nova acta p. 83.

schichte und vergleichender Anatomie bis jetzt noch nicht möglich, alle Gehirnnerven auf diesen Typus zurück zu führen [1]).

35. Im weichen Zellgewebe eingebettet (Zellstoffscheide der Nerven, vagina cellulosa nervorum) in den Stämmen häufig dem Laufe der Gefässe folgend, sucht nun der Nerve, nicht immer jedoch auf dem nächsten Wege, das Organ oder Gebilde zu erreichen, dem er bestimmt ist; allein wegen der verhältnissmässig geringen Anzahl der Wurzeln fasst ein Nervenstamm Fasern in sich, die verschiedenen oft entlegenen Theilen angehören, er muss sich daher in Aeste und Zweige *spalten*. Da aber in Bezug auf die Nervenwurzeln dennoch ein bestimmtes Gesetz obzuwalten scheint, vermöge welchem nur gleichförmige Fasern in selbe aufgenommen werden, so müssen die Nerven, ehe sich ihre Fasern zu besonderen für die verschiedenen Theile bestimmten Aeste und Zweige vereinigen können, vielfach austauschen; darauf beruht die Bildung von *Geflechten* (Valentin's Plexusformation).

36. Wir sahen bereits, dass die einzelnen Primitivfasern innerhalb der Nervenscheide nur juxtaponirt und streng isolirt verlaufen. Gemäss diesem Gesetze der Isolation geschieht die *Ramification* der Art, dass kein wahres Spalten der Nervenfaser nach Art der Blutgefässe hier Statt findet, sondern es löst sich eine bestimmte Anzahl theils nachbarlicher, theils bis jetzt entfernter gelegener Fasern von dem Stamme ab, treten in ein neues gemeinschaftliches Neurilem, und bilden, je nach der Anzahl der enthaltenen Primitivnervenfasern und der bereits vor sich gegangenen Ramification Stämmchen, Aeste, Reiser u. s. w. Der Nervenstamm wird daher gegen die Peripherie immer dünner, und zwar um so früher und um so mehr, je früher und je mehr Primitivfasern sich von ihm abgelöst haben, der Stamm wird immer an Fasern ärmer. *Das Auflösen des Nerven in seine*

---

[1]) Vergl. Valentin in Sömmering's Anat. B. IV. S. 43 u. s. f.

elementaren Fasern ist daher der Gränzpunkt aller Nervenramifikation.

Von diesem Verhältnisse kann man sich bei gehöriger Vorsicht leicht überzeugen; man behandle zu diesem Zwecke eine feine Nervenverzweigung unter dem Compressorium, und kann wohl auch, um das Scheidensystem durchsichtiger zu machen, etwas verdünnte Essigsäure zusetzen. Hier wird man sich auch überzeugen, dass oft die ablenkenden Aeste bereits weiter oben sich isolirt haben, aber noch innerhalb des Neurilems des Stammes eingeschlossen waren.

37. An den Nerven finden sich Verbindungen, sogenannte *Anastomosen*, sie kommen gewöhnlich erst in den feineren Ramificationen und vielleicht manchmal an den Nervenwurzeln [1]) vor. Mit Unrecht nannte man diese Verbindungen der Nerven Anastomosen, denn ein Ineinandermünden des Lumens einer Faser in das einer andern findet auch hier nicht statt, sie entstehen vielmehr dadurch, dass eine Nervenprimitivfaser, gewöhnlich aber ein Bündel derselben sich von einem Nervenstrange löst, und in der gemeinschaftlichen Scheide eines Andern aufgenommen wird, dessen Volumen daher um die Summe der neuhinzugetretenen Fasern vergrössert wird. Diess ist die *einfachste Form der Anastomose* (anastom. simplex).

38. Tritt jedoch dieses Verhältniss der Art ein, dass zwischen zwei Nervenstämmen ein wahrer Austausch der Fasern stattfindet, jeder Nervenstamm daher dem anderen Fasern zusendet und von ihm aufnimmt, so entsteht die *wechselseitige Anastomose* (Anastomosis mutua) und hiemit auch ein Bild der einfachsten Plexusbildung. Wenn nämlich die in entgegengesetzten Richtungen verlaufenden Fasern sich nicht an einander schliessen und einen Anastomosenzweig bilden, sich vielmehr auflösen und gegenseitig an mehreren Stellen durchkreuzen, so entsteht ein *Geflecht*, dessen Grösse von der Stärke der sich ablösenden Bündeln

[1]) Remak fand Müller's Archiv 1841 S. 520) eine Verbindung benachbarter hinterer Rückenmarksnervenwurzeln.

ihrer Länge und der Art ihrer Verflechtung abhängt. Das Geflecht ist demnach ein mehrfaches in kurzen Strecken sich mehrmal wiederholendes Anastomosiren. Trotz der vielfachen Verschlingung der Fasern bleibt daher dennoch jede isolirt, bloss die Art der Juxtaposition ist hier von der parallelen Anlagerung der Nervenfasern in den Nerven verschieden, und daraus ist begreiflich, wie selbst durch die zusammengesetztesten Geflechte die Funktion der einzelnen Primitivfaser nicht im mindesten gestört wird. Kronenberg [1]) untersuchte die Plexusbildung am Brachialplexus des Menschen, Valentin [2]) an den Verbindungen des facialis mit dem Infraorbitalis von Kaninchen und Meerschweinchen. Das Bilden der Geflechte geht aber gewöhnlich auf diese Weise vor sich, dass ganze Nervenstämme oder Aeste, selten nur zwei, in Bündel sich auflösen und gegenseitig verschlingen, und nachdem diess geschehen, sich wieder in Stämme und Aeste einigen. Daraus ergeben sich die Begriffe von ein- und austretenden Nerven; die Zahl der austretenden ist nicht immer gleich der der eintretenden.

Kronenberg [3]) stellte nach seinen Untersuchungen am plexus brachialis das Gesetz auf, dass die austretenden Nerven durch Ein- und Austausch Bündel von Fasern aus jedem eintretenden Nerven empfangen, und geschah diess nicht schon im Plexus, so werden ihnen die noch fehlenden Fasern im weiteren Verlaufe zugeführt. Je nach dem Vorkommen dieser Plexus an den verschiedenen Gegenden eines Nerven werden sie Wurzel-, Stämme-, Zweig- und Endplexus genannt. Während daher in den Nervenwurzeln funktionell gleichartige Primitivfasern gesammelt werden, treten diese zu Nerven zusammen, die für einzelne Körpergegenden bestimmt sind; in den Nervenanastomosen und Geflechten geschieht durch wechselseitigen Austausch der

---

[1]) Plex. nerv. struct. et virt. (V. Brun's allg. Anat. S. 166, u. Sömmering's Anat. B. IV. S. 556. — [2]) Nova acta p. 81: — [3]) L. c. (V. Brun's allg. Anat. S. 166. Sömmering's Anat. B. IV. S. 556).

Fasern das Bilden solcher Nerven, die schon bestimmten Organen und Organtheilen angehörig, die für dieses nöthigen Fasern enthalten; so dass also die in den Plexus eintretenden Nerven nur Stränge enthalten, die z. B. für eine Extremität bestimmt sind, die den Plexus verlassenden gehören schon mehr weniger speciell bestimmten kleineren Körpertheilen an. Ausnahmen dieser Regel werden sich auch hier auffinden lassen [1]).

39. Hat nun der Nerve sein Ziel erreicht, so können nun in Bezug auf die Art des Eintretens desselben in das Organ mehrere Fälle stattfinden. Entweder mündet der Nerve in seiner Gänze an einer bestimmten Stelle ein, oder er dringt theilweise schon ramificirt in selbes; im ersten Falle geht die Ramification erst innerhalb des Organs vor sich, im letzteren können diese Aeste und Zweige auch an einer bestimmten Stelle sich einsenken, häufiger aber dringt der bereits ramficirte Nerve an mehreren Punkten ein, nachdem das Organ früher von einem Plexus umsponnen wurde; in diesem Falle geht die weitere Ramification centripetal vor sich, während diess gewöhnlich centrifugal gegen die Oberflächen des Organs geschieht. Die feinere Zerästelung des Nerven innerhalb der Organe wird nun verschiedenartig modificirt, theils, wie schon gesagt, durch die Art des Einmündens, theils durch die Anlagerungsverhältnisse der Elementartheile eines Organs oder Organtheiles, theils durch die Gesetze der Entwicklung. Während daher diese Ramification z. B. in der Leber im Allgemeinen ein dendritisches Verzweigen zeigt, kömmt dagegen den Muskeln eine Ramification zu, die der Längenrichtung seines Verlaufes folgt. Demgemäss kann daher ein und dasselbe Organ beide Arten der Ramification enthalten.

40. Ist nun der Nerve schon so weit innerhalb des Organs vorgedrungen, dass er seinem peripherischen Ende nahe, also schon in die feinsten Bündelchen aufgelöst ist, so entsteht durch Austausch seiner Theile ein neues Geflecht,

[1]) Ueber Plexusbildung. S. Valentin in Sömmering's Anat. B. IV. S. 21.

Valentin's *Endplexus* und erst aus diesem treten die Primitivfasern theils bereits isolirt, häufiger aber noch zu zweien, selten über vier in einem Bündel hervor, um nun ihr peripherisches Ende zu erreichen. Auch diese Endplexus sind in den verschiedenen Organen und ihrer Theile verschieden analog den Ramificationen und Netzbildungen der feinsten Blutgefässe.

41. Der neuesten Zeit gebührt das Verdienst über die letzten Enden der Nerven Aufschluss gegeben zu haben; da die älteren trotz der mühevollsten Präparation höchstens nur bis zu den Endplexus gedrungen sind. Mit dem anatomischen Messer ist es nicht möglich die Endigungsweise der Nerven zu vermitteln; die letzten Enden der Nervenfaser lassen sich nur durch das Mikroskop nachweisen [1]). Valentin und Emmert waren die ersten, die gleichzeitig an verschiedenen Objekten zu demselben Resultate gekommen sind, und über dieses Verhalten der Nerven Aufschluss gegeben haben. Schwan, R. Wagner, E. Burdach, haben diese Resultate theils bestättigt, theils erweitert. Aus diesen Untersuchungen geht hervor, dass alle Nervenfasern, wenn aus den bisher vorliegenden Daten ein Schluss auf das Allgemeine erlaubt ist, nicht frei endigen, sondern sich immer je zwei und zwei mit einander verbinden und dadurch eine bogenförmige, theils engere, theils weitere *Endschlinge* bilden. Valentin [2]) war der erste, der dieses Gesetz zuerst aufgestellt hat.

Die bereits erlangten Resultate mögen nun folgen.

42. In den *animalen, quergestreiften Muskeln* ist die Endigungsweise der Nerven schon durch Prévost und Dumas [3]) untersucht worden, auch Schwan [4]) hat Wesentliches beigetragen; eigentlich umbiegende Primi-

---

[1]) Bochdálek präparirte mit grosser Genauigkeit diese Endplexus am menschlichen Gaumen. Med. Jahrb. d. öst. K. 1842. 1. Hft.
[2]) Nova acta etc. p. 106. — [3]) Frorip's Notizen. B. VI. 1824. N. 18. S. 273. — [4]) Müllers Physiologie. B. II. S. 54.

tivfasern stellten Valentin [1]) und Emmert [2]) dar. Auch E. Burdach [3]), Gerber [4]), Henle [5]), Bruns [6]), Pappenheim [7]), kennen diese Schlingen aus eigener Anschauung. An Froschmuskeln wurde das Verhalten der Enden der Nerven beobachtet von Prévost und Dumas, Schwan, Emmert, E. Burdach, Henle, Bruns. Valentin erwies sie an Augenmuskeln kleiner Wirbelthiere, Gerber am queren Bauchmuskel des Kaninchens. Ich wählte zu dieser Untersuchung die blassen, durchscheinenden Bauchmuskeln des Frosches, behandelte sie mit Vorsicht unter dem Compressorium, nachdem ich sie etwas mit Essigsäure angefeuchtet habe, wodurch die Muskeln noch durchsichtiger wurden. Die kleinen Nervenstämmchen halten ziemlich den parallelen Verlauf der Muskelbündel, es lösen sich dann in verschiedenen Abständen theils einzelne, theils zwei Nervenfasern, die sich aber später wieder von einander trennten, verlaufen quer über die Muskelbündel und münden sich nachdem sie einen ziemlich weiten Bogen gebildet haben, in das nächste, oft auch in ein entfernteres Bündel ein; nie sah ich es in demselben Bündel den Rücklauf antreten. Der Rest des Stämmchens zertheilt sich weiter in seine Primitivfasern, die sich ebenso verhalten. Manchmal scheint es, als ob eine Faser plötzlich enden würde, diese ist theils durch zu rasche Compression abgerissen worden, theils tritt sie, wie Emmert zuerst nachgewiesen hat, in den Zwischenraum der primitiven Muskelbündel, um auf der anderen Seite des Muskels ein Stämmchen zu finden, dem es sich dann anschliesst. Den Durchmesser der einzelnen Nervenfaser fand ich von denen

---

[1]) Nova acta etc. p. 48. T. II. f. 1. — [2]) Verlauf und Endigungsweise der N. etc. S. 10. u. s. f. T. I. f. 1. T. II. f. 11. 12. — [3]) Beitrag zur mikros. Anat. d. Nerven. S. 53, 47. T. II. f. 1. 2. — [4]) Allg. Anat. S. 157. T. V. f. 91. — [5]) Sömmerring's Anat. B. I. S. 642. — [6]) Allg. Anat. S. 72. — [7]) Gewebe des Auges etc. S. 47.

der Extremitätsnerven nicht abweichend. In den *vegetativen* oder *glatten Muskeln* sind die Endschlingen noch nicht bekannt.

43. In der *Haut* sind umbiegende Primitivfasern erwiesen; und zwar durch Valentin [1]), E. Burdach [2]) an der Froschhaut, die mit etwas Essigsäure durchsichtig gemacht wird; durch Gerber [3]) in der Haut des Menschen und des Schweines, er kochte sie bis sie durchsichtig wurde, trocknete sie dann und legte sie in Terpentinöl, das die Nerven deutlicher hervortreten macht; mit dem Doppelmesser erhaltene Schnitte brachte er unter das Mikroskop. Nach Gerber enthält daher eine jede Hautpapille des Menschen ein Gefäss und eine Nervenschlinge; in den Tastwärzchen zerfallen die Endschlingen in mehrere kleinere [4]), gleichsam zur Bildung eines Multiplicators für die nervöse Strömung. Bruns [5]) bestättigt die Umbiegungen der Nervenvaser in der Rückenhaut des Frosches, Pappenheim um die Haarbälge [6]) und an der Basis der Hautpapillen [7]); Klencke [8]) bildet den Typus aller Papillennerven schematisch ab.

44. *Am Auge* sind an folgenden Gebilden die Endschlingen der Nerven nachgewiesen worden: in der *Conjunctiva* von Valentin [9]) an Salamanderaugen; am Rande der Cornea in der Sclerotical-Bindehaut des Rindes und Menschen von Pappenheim [10]); so auch in der plica semilunaris [11]), und der *Cornea* des Menschen [12]). An der *Iris* des Menschen, der Säugethiere und Vögel konnte Valentin [13]) nur Endplexus entdecken; wahre Schlingen sah er

---

[1]) Nova acta p. 117. T. III. f. 3. — [2]) Beitrag etc. S. 45. u. s. f. T. II. f. 3. — [3]) Allg. Anat. S. 157. T. V. f. 92 bis 101. — [4]) L. c. T. V. f. 99. — [5]) Allg. Anat. S. 172. — [6]) Gewebelehre des Auges u. s. f. p. 17. — [7]) L. c. p. 20. 21. — [8]) Untersuchungen über die Primitivnervenfaser etc. f. 7. — [9]) Repertorium 1837. S. 54. — [10]) L. c. S. 28. 45. — [11]) L. c. S. 47. — [12]) L. c. S. 55 T. II. f. 14. — [13]) Nova acta. p. 111.

nur bei Enten und Gänsen [1]), Pappenheim bei Hasen [2]) Ebenso fand Valentin nur bei Enten im *ligamentum ciliare* [3]) Endschlingen, sonst sah er nur Endplexus. An der *Retina* entdeckte Valentin [4]) Endplexus; Schlingen zu sehen gelang ihm nicht, vermuthet aber hier wie überall, dieselbe Endigungsweise. Diese Endplexus erklärt Bidder [5]) für Kunstprodukt und gibt an, dass die Fasern dicht aneinander verlaufen; zweimal sah er mit Gewissheit den Uebergang zweier nahe liegenden Fasern in einander und zwar in der Retina des Huhnes. Klencke [6]) beschreibt an der Retina isolirte Fasern, die sich tiefer in die Eistoffschichte der Retina einsenken und da Schlingen bilden. Pappenheim [7]) bestättigt bei Fischen, Vögeln, Säugethieren und Menschen Endplexus und Schlingen.

45. An *Gehörorganen* entdeckte Valentin [8]) diese Endschlingen in der *Flasche* der Gans, eines Sperlings, eines Spechtes, in den *Ampullen* eines Zeisigs, einer Gans [9]); Breschet [10]) kennt Endplexus und Schlingen des Nervus ampularis, Pappenheim [11]) an den Ampullen des Steinadlers, am häutigen Säckchen des Ochsen und dem Spiralblatte des Embryo, R. Wagner [12]) am Säckchen des Hechtes und den Ampullen des Rochens. Henle [13]) fand Schlingen am Spiralblatte von Säugethieren und den Ampullen des Frosches.

Am *olfactorius* sind diese Endschlingen von Klencke [14]) abgebildet worden. Auch Valentin [15]) sah Schlin-

---

[1]) L. c. T. V. f. 28. — [2]) L. c. S. 107. — [3]) L. c. p. 110. T. III f. 5. — [4]) Repertorium 107. S. 252. T. I. f. 8, 9. — [5]) Müller's Archiv. 1841. S. 253. — [6]) Untersuchungen etc. S. 135. u. s. f. f. 1, 4, 5. — [7]) Gewebelehre des Auges etc. S. 132. u. s. f. [8]) Nova acta. p. 114. T. III. f. 6. T. V. f. 29, 30. — [9]) Nova acta etc. p. 116. T. V. f. 26, 27. — [10]) Henle in Sömmering's Anat. B. 1. S. 649. — [11]) Gewebelehre des Gehörorgans etc. (Vide Sömmerring's Anat. B. I. S. 649. — [12]) Icones physiol. T. XXI. f. 7. J. XXIX. f. 14. — [13]) Sömmering's Anat. B. I. S. 650. — [14]) Unters. etc. S. 163. — [15]) Nova acta. p. 116. T. III. f. 4. —

gen an der Nasen-Schleimhaut eines Hundes, ohne dieser Beobachtung vollkommene Giltigkeit beizulegen.

Im *Geschmaksorgane* wurden die Endumbiegungen der Primitivnervenfaser nachgewiesen von E. Burdach [1]) am glossopharygeus innerhalb der Zunge, mit Wahrscheinlichkeit auch am lingualis [2]) des Frosches. Aehnlich dem Verhalten der Nerven in der Haut fand es Henle [3]) an der ganzen *Schleimhaut* des Rachens des Frosches. In der *Zahnpulpa* entdeckte Valentin [4]) dieselben Endschlingen; er fand sie bei Schafen und beim Menschen Diese für Physiologie der Nerven höchst wichtigen Beobachtungen bestätigt Carus [5]) nach eigenen Untersuchungen.

46. Das diese Endigungsweise als allgemeines Gesetz erwiesen werden wird, lassen die bisherigen Untersuchungen, selbst funktionell verschiedener Nerven, erwarten. Es entsteht nun die Frage, was sind es für Nervenfasern, die sich peripherisch verbinden; gegen die Annahme, dass sensitive und motorische Fasern in einer Endschlinge zusammentreffen, sprechen anatomische Gründe und der Umstand, dass in den Verbreitungen der reinen Sinnesnerven, die doch keine Bewegung vermitteln, dennoch auch Schlingen nachgewiesen sind. Erwägt man aber, dass schon der Begriff Bewegung und Empfindung die Idee einer centrifugalen und centripetalen Leitung bedingt, so kann, wenn man annimmt, dass ein Schenkel centripetal, d. i. Empfindung vermittelnd, der andere centrifugal, d. i. Reaktion vermittelnd, leitet, nur dann ein Missverständniss entstehen, wenn als Reation nur Bewegung geltend gemacht wird [6]).

Anmerkung 1. Schwan's [7]) Beobachtung, dass im Mesenterium der Frösche und der Feuerkröte von den Pri-

---

[1]) Beitrag etc. T. I. f. 18. S. 70. — [2]) L. c. S. 68. T. I. f. 19 e. [3]) Sömmerring's Anat. B. I. S. 647. — [4]) Nova acta etc. p. 123. T. VI. f. 31, 32. — [5]) Physiologie. B. III. S. 49 u. s. f. Müllers Archiv 1839. S. 367. — [6]) Vergleiche Carus System der Physiologie. B. III. — [7]) Müller's Archiv. 1836. S. XVI.

mitivfasern der Nerven noch viel feinere Fasern abgehen, die in sehr grosen Zwischenräumen kleine Anschwellungen bilden, würde der Allgemeingiltigkeit, der so eben besprochenen Endigungsweise widersprechen; allein seine Beobachtung ist widerlegt durch Valentin [1]) und Henle [2]), die erweisen, dass diese sehr feinen, sich spaltenden Fasern Schwan's, keine Nervenfasern sind.

Anmerkung 2. Es sind noch die Beobachtungen von Gerber und Volkmann zu erwähnen, die Schlingen ohne peripherische Verbreitung beobachteten. Gerber [3]) sah drei Schlingen innerhalb eines feinen Nervenstämchens, er nennt sie nervi nervorum und parallelisirt sie den vasis vasorum. Behandelte ich ein kleines Nervenstämmchen unter dem Compressorium, so geschah es nicht selten, dass, wie sich die Nervenfasern aus ihrer geschlängelten Richtung gerade streckten, zwischen den übrigen Fasern einzelne diese gerade Richtung nicht annahmen und Schlingen zu bilden schienen, von denen ich mich aber jedesmal überzeugte, dass es keine solchen Schlingen, wie sie Gerber abbildet, waren. Sollten sich diese Schlingen von Gerber bestättigen, so würden sie wohl dieses Phänomen erklären, wie durch Druck u. s. w. eines Nerven nicht nur an der peripherischen Ausbreitung desselben Schmerz entsteht, sondern auch an der gedrückten Stelle wahrzunehmen ist.

Volkmann [4]) beobachtete Schlingen zwischen dem nervus trochlearis und dem ersten Aste des trigeminus beim Kalbe; ziemlich allgemein bei Säugethieren zwischen dem zweiten und dritten Halsnerven und dem accessorius Willisii, eine dritte bei verschiedenen Säugethieren zwischen dem absteigenden Aste des hypoglossus und verschiedenen Halsnerven, eine vierte, zwischen

---

[1]) Repertorium. 1337. S. 44. — [2]) Sömmerring's Anat. B. I. S. 199. [3]) Allg. Anat. S. 175. J. VII. f. 162. — [4]) Müller's Archiv 1840. S. 510 u. s. f.

dem zweiten und dritten Halsnerven der Katze. Welche physiologische Bedeutung diesen Schlingen zukommt, ist nach dem jetzigen Standpunkte der Nervenlehre nicht anzugeben. Schlingen ohne peripherische Ausbreitung nimmt Prof. Czermák nicht an.

47. Nachdem wir nun den Bau der weissen Nerven, die Art ihres Ursprunges und Verlaufes erörtert haben, so übergehen wir zu der Angabe der Entwickelungsmomente derselben, insbesondere aber der Primitivnervenfaser. Zwei Punkte sind in diesem Kapitel zu berücksichtigen:

1. Auf welche Art geht die embryonale Entwickelung dieser Gebilde vor sich, und 2. wie regeneriren sich in ihrem Zusammenhange getrennte Nerven.

48. Im sogenannten Primitivstreifen (Baer.) müssen wir die ersten Andeutungen des Nervensystems anerkennen, in ihm sind das Gehirn und Rückenmark angedeutet; was dieser Primitivstreifen für das ganze werdende Individium ist, das sind für die einzelnen Körpertheile die peripherischen Nerven. Das primäre Auftreten der peripherischen Nerven ist noch nicht ganz erwiesen, die widersprechendsten Hypothesen beziehen sich auf ihr Entstehen, bald sagte man, dass die Nerven Pflanzenwurzeln gleich in die Theile vom Gehirne und Rückenmarke aus eindringen, bald liess man sie von der Peripherie gegen die Centraltheile hin wachsen und mit selben vereinigen; jeder Nerve entsteht aber da, wo er sich findet, aus der Ursubstanz; seine primitiven Zellen sind zwischen denen der übrigen Körpertheile vom Anfange der beginnenden Entwickelung eingetragen [1]). Carus [2]) sah an Hühnereiern in der 50. Stunde der Bebrütung aus dem wasserhellen, durchsichtigen Kanale des Rückenmarkes zwischen den Andeutungen der Wirbeln wasserhelle Ka-

---

[1]) Vergleiche Schwan's mikrosk. Unters. S. 177; Carus Phys. B. III. S. 30 u. s. f. — [2]) Phys. B. III. S. 35.

nälchen ausstreben, welche sich in den Andeutungen der Leibeswände verlieren, und er vermuthet, dass so wie die animale Substanz gerinnt, überall gleichsam kanalförmige Lücken übrig bleiben, welche stets mit der Centralmasse in Verbindung seiend und von ihr anfangend ein Netzwerk darstellen, welches dem, mit welchem das Blutgefässsystem in der area vasculosa des Dotters anfängt, im hohen Grade ähnlich ist. Im Vorrücken dieses Nervennetzes werden die Verbindungskanäle desselben mit den Urnervenmassen die eigentlich sogenannten Nerven bilden [1]).

49. In Bezug auf die Entwickelung der einzelnen Bestandtheile der Nerven geht aus den Untersuchungen von Valentin [2]) hervor, das zuerst die Nerven, dann die Nervenbündel und zuletzt die Nervenfäden entstehen. Der Vorgang der Bildung der Nerven und ihrer Bestandtheile ist durch die glänzenden Resultate der Forschungen eines Schwann und Valentin einigermassen dem Dunkel entrissen, und es ist aus diesen Untersuchungen erwiesen, dass auch die eigentliche Nervensubstanz durch fernere Ausbildung der als primär auftretenden Zellen entstehe.

50. Remak [3]), Schwann [4]) und Valentin [5]) stimmen darin überein, dass das embryonale Ansehen der Cerebrospinalnerven sich von dem erwachsener Individuen durch eine graue Farbe unterscheide, die Nerven dabei matt durchscheinend sind, nicht in dem Grade der Vollkommenheit die Querstreifen zeigen, die den Nerven in dem Zustande seiner vollkommenen Entwicklung auszeichnen. Der Ischiadicus von Hühnerembryonen aus dem 10 bis 11 Tage der Bebrütung bestättigte mir diess.

---

[1]) Vergleiche Valentin Entwicklungsgeschichte. S. 271 und Funct. nerv. cer. P. 76. u. s. f. — [2]) Entwicklungsgeschichte. S. 272. Müller's Archiv 1840. S. 218. — [3]) Müller's Archiv. 1836. S. 48 u. s. f. — [4]) Unters. u. s. w. S. 170. — [5]) R. Wagner Physiol. 1. Heft. S. 135; Müller's Archiv 1840. S. 224 u. s. w.

Zu den schwierigsten Untersuchungen gehört es, die Nerven aus der, dem ersten Ansehen nach nicht zu unterscheidenden Substanz der übrigen Gebilde herauszufinden. Schwann [1]) fand bei einem 6 Zoll langen Schweinefötus in einem Nerven, denen des Erwachsenen sehr ähnliche Nervenfasern; der grösste Theil der Substanz aber bestand aus einzelnen runden Kugeln oder mehr oder weniger langen unregelmässigen Cylinderchen, die nach der Länge des Nerven liegen und dieselben Contouren wie die Nervenfasern haben. War der Nerve schon bedeutender entwickelt, so zeigte der Strang den Ausdruck einer groben Faserung. Trennten sich einzelne solcher Fasern, so überzeugte sich Schwann, dass die Kerne im Verlaufe der Fasern lagen. Analog der Entwickelung der Muskelbündel erörtert Schwann das Entstehen der Nervenfaser aus der Länge nach an einander gereihten Zellen. Die der Nervensubstanz zu Grunde liegenden Zellen zu sehen, glückte ihm nicht. — Glücklicher war Valentin [2]), er sah an einem Bündel eines Spinalnerven eines $1^1/_2$ Zoll langen Rindsembryo grau weisse Primitivfasern, deren Wandungen matt und halb durchsichtig, mit granulirten Längenstreifen versehen waren; im Inneren gaben sich mehr oder weniger runde bis länglichrunde Kerne zu erkennen. An einzelnen Stellen gelang es ihm, frühere Entwickelungsmomente beobachten zu können; es waren durch Zwischenräume gesonderte, longitudinal angereihte Kerne in confervenartig aneinandergefügten Zellen eingeschlossen. Am sympatischen Nerven, gleich grosser Früchte, beobachtete er Kerne mit umgebenden, verhältnissmässig kleineren Zellen, welche longitudinal angeordnet waren; frühere Entwickelungsstadien der Fasern und Zellen sah Valentin neben vollständigen Primitivfasern auch im Centrum Vieussenii [3]).

---

[1]) Untersuchungen u. s. w. S. 171. — [2]) Müller's Archiv 1840. S. 224. — [3]) L. c. S. 222.

51. Dass die Nervenfaser in der Zelle ihren Urzustand anerkennt, geht aus diesen Untersuchungen deutlich hervor. Diese Zellen legen sich confervenartig an einander, in dem durch Resorption ihre Zwischenwände schwinden; und durch Verwachsung der Seitenwände entsteht die Zellenmembran der so entstandenen secundären Zelle; sie entspricht der Umhüllungsmembran reifer Primitivnervenfasern. In diesem Zustande hat die Nervenfaser noch immer die bereits erwähnte graue Färbung, die dann immer mehr und mehr der weisen sich nähert, je entwickelter der Nerve wird. Durch Umbildung des Zelleninhaltes entsteht das Nervenmark, nach Schwann[1]) in den peripherischen Enden später als in den Stämmen; der Kern verschwindet, dessen Spur in bereits entwickelteren Nervenfasern Schwann abbildet, und die ich in Hühnerembryonen ebenfalls wahrgenommen zu haben glaube. Der Inhalt der Nervenfaser an Hühnerembryonen schien mir an öligen Bestandtheilen reicher zu seyn; denn ich hatte Gelegenheit, Bläschen in grosser Menge innerhalb der Nervenscheide wahrzunehmen, die den Charakter der Fetttröpfchen an sich trugen. Schwann[2]) beobachtete ebenfalls den Inhalt, früher gelblich weiss, dann charakteristisch milchweiss. Auch die Zellenwandung erleidet nach Valentin[3]) in der Stuffenfolge der Entwickelung Veränderungen; sie verliert das rauhe Ansehen und wird später unsichtbar.

Nervenfaser und Muskelprimitivbündel sind in Bezug auf ihre Genese an einander gleichgestellt und von Schwann in die fünfte Klasse von Geweben eingereiht, wo Zellenwände und Zellenhöhlen mit einander verschmelzen. Henle[4]) rechnet die Nervenprimitivfaser zu jenen Gebilden, die er complicirte Bündel nennt. Nach Valen-

---

[1]) L. c. S. 177. — [2]) L. c. S. 225. — [3]) Müller's Archiv. 1840. S. 225.
[4]) Sömmerring's Anat. B. I. S. 191. u. 768.

tin [1]) unterscheiden sich Nervenfaser und Muskelfaser dadurch von einander, dass bei der Nervenfaser wenigstens der centralen, vielleicht auch der peripherischen die primären Zellen von einem leisen Körnchenanfluge, gleichsam einer rudimentären Andeutung zweifacher Circumposition umgeben werden, die Valentin als Ausdruck einer höheren Stufe der Bildung ansieht. Die Messungen an Nerven von Salamander- und Hühnerembryonen, verglichen mit dem erwachsener Thiere, ergaben, in Bezug auf die Durchmesser der einzelnen Primitivfasern, eine Differenz von beinahe 0,000150 — 0,000250 eines W. Z. Ist die Primitivfaser gebildet, so entstehen nach Aussen der sekundären Zellenwand Ablagerungen neuer Zellen, deren weitere Metamorphose die Bildung des Scheidensystems begründet [2]).

52. Die neuen Versuche über die Möglichkeit einer Regeneration der Nerven und über den Vorgang derselben, stimmen alle darin überein, dass eine wahre Reproduction der Primitivfasern geschieht.

Gleich nach der Durchschneidung des Nerven ziehen sich die beiden Nervenenden zurück, es wird etwas Nervenmark herausgepresst, in die Wunde wird Plasma ergossen, die Nervenenden schwellen nun kolbenartig an, das obere jedoch stärker als das untere, was dem grösseren Gefässreichthume des obern Stumpfes, bedingt durch den longitudinalen Verlauf der Gefässe zuzuschreiben seyn möchte. Theilweise wird nun das Exsudat resorbirt und in diesem Exudate bilden sich neue Primitivfasern. Klencke [3]) fand manchmal an der Oberfläche des Exudats eine körnige, mit Bläschen untermischte Masse, die Prof. Czermák bei seinen zahlreichen Versuchen als konstant beobachtete, und diess deutet darauf hin, dass sich die Primitivfasern hier eben so durch Metamorphosen primärer

[1]) Müller's Archiv. 1840. S. 232. — [2]) Valentin in Müller's Archiv 1840. S. 234. — [3]) Physiol. der Entzündung und Regen. S. 132.

Zellen bilden, wie diess in der embryonalen Entwickelung der Nerven Statt hat. Günther und Schön [1]) und Klencke [2]) halten es für wahrscheinlich, dass die Fortbildung der Fasern, vom *oberen Stumpfe* ausgehe.

In Bezug auf die Beschaffenheit fand Günther und Schön [3]) keinen Unterschied zwischen der neugebildeten Faser und der gesunden, nur seien sie nicht so deutlich zu sehen, da sie meist in einer grossen Menge körniger Exudatmasse und neugebildeten Zellstoffes umgeben sind, wodurch sie auch fester an einander hängen, auch sollen sie nicht so parallel verlaufen, sondern mehr weniger verworren durch einander gehen. Auch Klencke [4]) scheint keinen Unterschied wahrgenommen zu haben. Hingegen beobachtete Nasse [5]) im Durchmesser eine auffallende Abweichung; die neugebildeten Fasern waren schmäler, als die alten. Das Neurilem soll nach Günther und Schön [6]) ebenfalls reproducirt werden, wenn das Thier lange genug lebt. Gewönlich aber bleibt an dieser Stelle eine Wulstung, die den Ort der Durchschneidung anzeigt und den Nerven das umliegende Zellengewebe fester anheftet (Prof. Czermák). Klencke [7]) beobachtete an der Durchschnittsstelle einmal die Bildung eines neuen wahren Ganglions.

Verheilt der durchschnittene Nerve nicht, so gerinnt in dem unteren dem Einflusse der Centralorgane entzogenen Stücke des Nerven das Mark gerade so, wie sich diess nach dem Tode ereignet. Diess bestättigen Nasse [8]), Günther und Schön [9]), Bruns [10]). Gleich nach der Durchschneidung sah Günther und Schön die Faser etwas verändert, welche Veränderung nach 8 bis 14 Tagen zunahm, dann aber in gleichem Grade stehen blieb, folgte nun Rege-

---

[1]) Müller's Archiv 1840. S. 285. — [2]) Phys. der Entzündung und Regen. S. 128. — [3]) L. c. S. 282. — [4]) L. c. S. 146. — [5]) Müller's Archiv 1839. — [6]) L. c. S. 182. — [7]) L. c. S. 136. — [8]) L. c. S. 413. — [9]) L. c. S. 276. — [10]) Allg. Anat. S. 144.

neration, so nahmen die Primitivfasern ihre normale Struktur wieder an, erfolgte diess nicht, so griffen diese Veränderungen immer mehr um sich, so dass nach 10—12 Wochen der Nerve viel dünner ward; selbst die von ihm abhängigen Muskeln wurden atrophisch. Valentin[1]) beobachtete nach der Durchschneidung nie eine Veränderung. Während viele Stimmen auch für funktionelle Restitution sprechen, sah Nasse[2]) nie selbst nach drei Viertel Jahren Rückkehr der Bewegung und Empfindung. Günther und Schön[3]) eine nur unvollkommene.

Die Dauer der vollkommenen Regeneration bestimmt Steinrück auf 10 Wochen, nur bedingungsweise gibt Nasse[4]) diess zu, jedenfalls zeigten ihm Frösche eine grössere Regenerationskraft als die Kaninchen. Klencke[5]) gibt den Zeitraum zur vollen Regeneration eines Ischiadicus auf zwei Monate, an lebenswichtigeren Nerven auf 16 Wochen. Vor 12 Wochen sah Prof. Czermák keine vollkommene Regeneration[6]).

Die grauen Nerven.

53. Gewöhnt das ganze Nervensystem in zwei besondere Abtheilungen, wie diess Bichat[7]) zuerst gethan hat, zu trennen, nämlich in ein animales, das Empfindung und willkührliche Bewegung vermittelt, und ein organisches System, in dessen Bereiche nur undeutliche, stumpfere Empfindung und unwillkührliche Bewegung auftrete, hat man die Angaben Remak's über die Existenz besonderer Fasern im sympathicus mit Freude aufgenommen, und ihnen die Ueberwachung der chemischen Vorgänge im Organismus zugeschrieben. Der sympathicus wurde zu einem gesonderten Systeme

---

[1]) Funct. nerv. cer. P. 126. §. 282, 9. — [2]) L. c. S. 418. — [3]) L. c. S. 282. — [4]) L. c. S. 418. — [5]) L. c. S. 146. — [6]) Vergl. Hilderbrand's Anat. B. I. und Müller's Phys. B. I. S. 410 u. s. f. — [7]) Allg. Anat. angewandt auf die Phys. u. Arzneiwissenschaft. Ueberſetzt von Pfaff. Leipzig 1802. B. I. S. 191 u. s. f.

organischer Nerven, der auch, um der unwillkührlichen Bewegung und dunkleren Empfindung vorstehen zu können, Fasern des animalen Nervensystems empfängt.

54. Remak [1]) gibt folgende Beschreibung dieser von ihm entdeckten *organischen Nervenfasern*: Sie sind nicht röhrig, sondern ohne Scheide, nakt, sehr durchsichtig, gleichsam gallertartig, viel dünner als die Primitivnervenröhren, an der Oberfläche längsgestreift, in die feinsten Fasern leicht theilbar, im Verlaufe häufig mit ovalen Knötchen versehen und mit kleinen runden oder ovalen, selten unregelmässigen einfach oder mehrfach gekernten Körperchen mehr weniger reichlich besetzt; sie entspringen von den Ganglienkugeln; die Spinalganglien und die Ganglien des symp. Nerven sind ihre Centra. Im Einklange mit diesen Angaben läugnete Remak [2]) die Scheiden der einzelnen Ganglienkugel innerhalb der Ganglien. J. Müller [3]) bestätigte Remak's Entdeckung und gründete darauf seine Theorie derFunktion des sympathischen Nerven. Schwann [4]) betrachtete diese Fasern als minder entwickelt verglichen mit den eigentlichen Nervenfasern. Diese organischen Fasern beobachtete Remak selbst in allen Cerebrospinalnerven [5]). namentlich in den vorderen und hinteren Wurzeln der Rückenmarksnerven [6]), lässt es aber hier unentschieden, ob diese Fasern bloss den Gefässen angehören, oder ob sie wirklich dazu bestimmt sind, eine Verbindung des organischen Nervensystems mit dem Gehirne und Rückenmarke zu bewerkstelligen; denn sie laufen zunächst den Blutgefässen und treten ihnen Zweigchen ab. Aus ihrer hier vorkommenden geringen Anzahl zieht er den Schluss, dass das Rückenmark keineswegs als Centrum der organischen Ner-

---

[1]) Frorieps neue Not. 1834. III. N. 47. Observ. P. 5. §. 6. T. I. F. 2—7 und 12. — [2]) Observ. p. 10. §. 14. — [3]) Physiologie B. I. S. 675; Archiv 1837. S. LXXIII. — [4]) Untersuchungen u. s. f. — [5]) Observ. p. 33. — [6]) L. c. p. 7.

venfasern angesehen werden könne; übrigens sind sie in den Hautnerven häufiger als in den Muskelnerven [1]). Auch die rami communicantes enthalten diese Fasern in grosser Anzahl und die seitlichen Aeste des gelatinösen Fortsatzes des Rückenmarkes unterscheiden sich beim Schweine und Schafe durch nichts Wesentliches [2]) von den organischen Nerven.

55. Valentin, der in seiner früheren Arbeit [3]) die Ganglienkugeln in eine zellgewebige Scheide eingetragen beschreibt, fand diese Scheide neuerdings [4]), und zwar bestehend aus vielen über einander gelagerten Lamellen von Fasern, wovon die äusseren nach dem Gesetze der successiven Entwickelungsform minder entwickelt getrennt sind (horizontal fadig angereihtes Epithelium), die inneren in mehreren concentrischen Lagen liegenden, sehr fein cylindrisch; ganz nach Aussen liegt eine dünne Schichte körniger Pflasterkugeln. Diese ein Netz bildenden Scheiden schicken in die mit den Ganglien zusammenhängenden Nerven Fortsetzungen aus, die in ihrer Hauptmasse aus feinen cylindrischen parallel liegenden wellenförmig gebogenen Fasern bestehen auf deren Oberfläche eine dünne Schichte embryonal gekernter Fasern aufliegt. Löst sich der Nerve innerhalb des Ganglions in einzelne Fasern auf, so bekömmt jede Faser eine derartig geschichtete Hülle, das Bindegewebe überwiegt daher in diesen Nerven, der Nerve selbst bekömmt eine graue Farbe (Verbindungsäste des ganglions sympath. cervic. supr. mit den Cerebrospinalnerven), trat der Nerve in Bündeln durch, so begleitet jedes dieser Bündeln eine Fortsetzung der Ganglienkugelscheiden eine Strecke weit. Demgemäss erklärte Valentin diese zwischen den wahren Nervenfasern liegenden Gebilde für Elemente des Bindegewebes [5]), welches auf verschiedener Stufe der Ent-

---

[1]) L. c. p. 11. — [2]) L. c. p. 14 u. 18. — [3]) Nova acta p. 127 u. s. f. [4]) Müller's Archiv 1839. S. 143. — [5]) Vergleiche auch: Repertorium 1838 S. 77 u. s. f.

wickelung sich befindet, nur die ovalen länglichen Kerne sind in Essigsäure beständig.

56. Purkinje [1]) legte den vegetativen Nervenfasern folgende Eigenschaften bei: grosse Dünnheit, ölig flüssigen Inhalt, Anwesenheit von Nucleis, blasse Farbe, kleinkörnigen Inhalt der Scheide; sie werden durch Essigsäure nicht blässer. Pappenheim [2]) fand diese Nervenfasern in solchen Cerebrospinalnerven, die mit Ganglien oder Zweigen des Sympathicus zusammenhängen. Nach Rosenthal [3]) haben diese Fasern keine Markscheide, bestehen daher bloss aus dem Axencylinder und der Zellgewebescheide.

Seinen älteren Erfahrungen zufolge konnte Valentin [4]) auch jetzt nur seine frühere Ansicht aussprechen, und den sympathischen Nerven für einen Cerebrospinalnerven erklären [5]).

Die Fasern Rosenthals hält Henle [6]) für die feinsten und aus der primären Gefässhaut bestehenden Kapillargefässe und schlägt für die dem sympathicus eigenthümlichen Fasern den Namen gelatinöse [7]) vor, mit der Bemerkung, dass es immerhin in Aussicht gestellt bleiben mag, sie in den Stand des Bindegewebes zurücktreten zu sehen.

57. Halte ich mich an die Beschreibung dieser fraglichen Fasern, die Valentin gegeben und an das mit seinen vom sympathicus entworfenen Abbildungen [8]) vollkommen übereinstimmende Bild dieses Nervens, welches ich mit Prof. Czermák beobachtete, so wird es mir schwer die von Remak gezeichneten organischen Fasern g. h der F. 2. auf T. I. und Henle's [9]) gelatinöse Fasern zu vereinigen.

---

[1]) Pappenheim Gewebelehre des Gehirnorgans vergl. Repertorium 1840 S. 80). — [2]) L. c. Vergl. Repert. 1840 S. 80 u. Sömmering's Anat. B. I. S. 634. — [3]) Formatio granul. (Vergl. Repert. 1840. S. 80 u. Sömmering's Anat. B. I. S. 633. [4]) Repert. 1840. S. 81 u. s. f. — [5]) Funct. nerv. p. 76 §. 186 u. s. f. — [6]) Sömmering's Anat. B. I. S. 783. — [7]) L. c. S. 637. — [8]) Müller's Archiv 1839 T. VI. F. 2, 3, 6. — [9]) L. c. T. IV. F. 6.

Nur in dem Falle wäre es möglich, wenn man beide für Aggregate bereits entwickelter cylindrischer Bindegewebsfasern halten würde, wofür bei Remak die leichte Spaltbarkeit, bei Henle die feinen Spitzen (A. d) sprechen; die ovalen Kerne der gelatinösen Fasern Henle's müsste man dann freilich als Scheinknötchen erklären, wofür man als Grund anführen könnte, dass sie gerade (wenigstens in B.) an Beugungen der Fasern vorkommen. Die gekernten Bindefasern (Valentin's horizontal fadig aufgereihtes Epithelium) unterschied Henle[1]) genau, während Remak zwischen beiden Arten der Fasern keinen Unterschied machte.

Tränkte ich ein Stückchen des sympathischen Nerven mit Essigsäure, so wurden die zwischen den Nervenfasern liegenden Elemente viel durchsichtiger, die länglichen Kerne traten deutlicher hervor und stellten sich nicht selten in schön angeordneten Gruppen dar. Mochte ich Druck allein wirken lassen, oder auch selbst mit Beihilfe von Essigsäure, nie zeigte sich mir ein Ausströmen des Contentums aus diesen Fasern, wie es jedesmal an den Nervenfasern beobachtet werden konnte.

Die Ansicht Valentin's, der auch Prof. Czermák beistimmt, es gäbe keine organischen Nervenfasern, bestätigten mir die Untersuchungen dieses Gegenstandes[2]).

Uebergehen wir nun zur Beschreibung des Baues des sympathischen Nervens selbst.

58. Um die Lage, Menge und Beschaffenheit der *Nervenfasern* im sympathischen Nerven zu beobachten, wählte ich das Purkinje'sche Compressorium. Schon nach einigem Drucke kommen die Nervenfasern zum Vorschein, sie liegen in der pars thoracica und abdominalis parallel neben einander. oft in regelmässigen 0,002—0,003 W. Z. messen-

---

[1]) L. c. S. 199, 630. — [2]) Fernere Gründe für die Unzulänglichkeit der den Remak'schen Nervenfasern beigelegten Bedeutung finden sich im Repertor. 1840. P. 79 u. s. f. und im Müller's Archiv 1839. S. 154.

den Abständen immer in verhältnissmässig geringer Anzahl; zwischen diesen Nervenfasern befinden sich die Bindegewebefasern. Man sieht an ihnen die verschiedensten Kreuzungen und Biegungen, und dadurch entstehen schattige Stellen, die oft täuschend Kernen ähnlich sind; die wahren länglichen oft verlängerten Kerne bekömmt man mittelst Essigsäure deutlich zur Anschauung, und erkennt sie in Zwischenräumen, die drei bis vier Nervenfasern fassen könnten, neben einander; verändert man den Focus, so erkennt man diese Kerne in den tieferen oder oberflächlichen Lagen.

Die Nervenfasern unterscheiden sich nach Remak [1]) einigermassen von denen der Cerebrospinalnerven, sie sollen rauher sein, nicht so deutlich die doppelten Ränder, das Primitivband keine Längenstreifen zeigen, vielmehr aus spiralig gewundenen Fäden zusammengesetzt erscheinen; auch lassen sie sich leichter in ihre Elemente auflösen. Ihre Feinheit ausgenommen fand Henle [2]) keine Verschiedenheit an den Nervenfasern, und sie ändern nach Valentin [3]) auch hier ihren anatomischen Charakter nicht. Dieselben Eigenschaften, die an den Cerebrospinalnerven erörtert wurden, kommen auch hier der Nervenfaser zu; selbst der Unterschied des Durchmessers war nicht von Bedeutung.

Im Einklange mit der Ansicht Valentin's fand selbst Remak [4]) überall im ganzen Verlauf des sympathischen Nerven die Primitivnervenröhren, ihre Menge varirt in den verschiedenen Theilen des sympathicus, so finden sie sich in geringster Anzahl in den Nerven der Verbindungsäste des ganglion cervic. supr. mit den Hirnnerven, zahlreicher kommen sie nach Henle [5]) in seinen Wurzeln, noch zahlreicher in den Nerven der Eingeweide, so dass man schon im plexus hypogastricus die Primitivfasern in feine Bündeln

---

[1]) Observationes P. 6. N. 12. — [2]) Sömmering's Anat. B. I. S. 631. — [3]) Func. nerv. P. 61 §. 144. — [4]) Observ. P. 6. §. 8. Nota 12. — [5]) Sömmering's Anat. B. I. S. 632.

gesammelt sieht, in grösserer Anzahl noch im Gränzstrange des sympathischen Nerven, in den splanchnischen Nerven; die Herznerven bestehen fast ganz aus Primitivnervenfasern. Die Endzweige des sympathischen Nerven zwischen den Platten des Mesenteriums weichen nach Valentin [1]) von den Körpernerven in Nichts ab; es wären daher die organischen Fasern ohne peripherische Endigung. Andererseits beobachtete Remak [2]) in allen aus Ganglien kommenden Nerven seine organischen Fasern, und selbst in denen, deren äusseres Aussehen von dem der Cerebrospinalnerven nicht unterschieden ist. Sie enthalten diese Fasern in solcher Menge, als sie in keinem Cerebrospinalnerven gefunden werden.

Aus der relativen Anzahl beiderlei Nervenfasern leitet Remak [3]) gegen Valentin [4]) die verschiedenen Modificationen der Farbe her, je mehr seine organischen Fasern überwiegen, desto grauer sind diese Nerven, je überwiegender die Nervenröhren, desto mehr tritt die weisse Farbe hervor; was als richtig anerkannt werden muss, mit Berücksichtigung der von Valentin angegebenen Anlagerungsverhältnisse dieser zweier Elemente, ob nämlich die Fasern isolirt oder in Bündeln geeinigt verlaufen; dass im ersten Falle die Farbe grauer ist, als im letzteren, ist klar. Bei der Bestimmung der Ursache dieser Farbenverschiedenheit sind Blutüberfüllungen und Fettanhäufungen nicht im Mindesten unberücksichtigt zu lassen.

59. Wie an den weissen Nerven, so besteht auch hier das *Neurilem* aus denselben Elementen des Bindegewebes; Henle [5]) führt Längen- und Querfasern an, letztere bilden, wenn sie stellenweise verletzt werden, an den Stellen, wo sie unversehrt bleiben, Einschnürungen. Die Wellenbiegungen des Neurilems sind allein die Ursache der hier nur un-

---

[1]) Müller's Archiv 1839 S. 155. — [2]) Observ. p. 6. §. 8. — [3]) L. c. p. 6. §. 8. — [4]) Nova acta p. 130. — [5]) Sömmering's Anat. B. I. S 629, 630.

deutlichen Querstreifung, die um so deutlicher hervortritt, je mehr Primitivfasern ein Ast des sympathicus enthält. Die neurilematische Hülle ist ziemlich fest und theilweise die Ursache der schweren Spaltbarkeit dieser Nerven, die leicht in die Quere abreissen. So lange die Nervenfasern innerhalb des Nerven isolirt verlaufen, so lange kann im sympathischen Nerven von keinen Faserbündeln, daher auch keiner derartigen Scheide die Rede sein. Dieses den weissen Nerven hauptsächlich eigenthümliche Verhalten tritt nur bei einigen Zweigen des sympathicus auf, wie an den Eingeweidenerven. Die Bedeutung und die Verhältnisse des inneren Bindegewebes zu den Nervenfasern ist bereits angegeben.

Der Verlauf der *Blutgefässe* ist auch hier im Allgemeinen von der Art, wie in den Cerebrospinalnerven, die Gefässe verfolgen die Längenrichtung, die aber durch häufige Plexus und Ganglienbildung [1]) verschieden modificirt wird. Pigment und Fettablagerungen am sympathischen Nerven sind bereits besprochen worden.

60. Da der sympathicus kein eigenthümliches System von Nervenfasern enthält, so muss er, wie jeder andere Nerve, das Gehirn und Rückenmark als Centraltheile anerkennen und seine früheren Verbindungsäste mit den verschiedenen Cerebrospinalnerven werden zu seinen Wurzeln. Beobachteten wir an den weissen Nerven Stämme, so finden wir dafür am sympathicus nichts, was mit ihnen parallelisirt werden könnte, da ihm seine Fasern nicht auf einmal, sondern nur nach und nach durch alle Cerebrospinalnerven zugeführt werden, und dennoch hat der Gränzstrang und der Halstheil das Ansehen eines Stammes. Betrachten wir den Brust- und Bauchtheil des Gränzstranges, so ergibt sich folgendes Verhalten: Die Fasern, die jeder Rückenmarksnerve an den sympathicus abgibt, treten durch die sogenannten Verbindungszweige in den Gränzstrang unter

[1]) Valentin nova acta T. 6 f. 41, 42.

rechtem Winkel ein, die Eintrittsstelle wird durch ein Ganglion bezeichnet, nur schmiegen sich diese Fasern an den Gränzstrang an, verlaufen mit ihm verbunden ein Stück Weges nach abwärts (selten nach aufwärts) und treten nachdem sie sich mit den tiefer unten in den Gränzstrang getretenen Fasern verbunden haben, peripherisch aus. Es strahlen daher die Fasern des sympathicus später aus, als die Rückenmarksnerven, aus denen sie hervorgegangen sind (Gesetz des Fortschrittes oder Vorsprungsgesetz, lex progressus) [1]. Geschieht nun die peripherische Ausstrahlung der einzelnen Fasern gleich am ersten nächst unter der Einmündungsstelle liegenden Knoten, so entsteht die nächste Ausstrahlung (radiatio proxima). Vereinigen sich aber die Fasern, ehe sie peripherisch ausstrahlen mit mehreren unter ihrer Einmündungsstelle in den Gränzstrang eingelaufenen Fasern, treten sie daher erst dann peripherisch aus, nachdem sie mehrere Ganglien durchwandert haben, so entsteht die entfernte Ausstrahlung (radiatio remota). Es verläuft demnach im Gränzstrange keine Faser durch seine ganze Länge. Er ist daher vielmehr als eine Reihe von Anastomosen anzusehen, die durch Ganglien verbunden werden [2]. Dasselbe Verhältniss wiederholt sich im Wesentlichen auch am Halstheile des Gränzstranges, nur verschmelzen die Knoten (Eintrittsstellen der Spinalfäden) zu zwei, selten drei, wo der obere die Verbindungsäste der oberen Halsnerven, der untere die der unteren Parthie aufnimmt. Allein vergleich. Anat. und die Entwickelungsgeschichte lehrt, dass der Halsstamm des sympathischen Nerven nicht die eigentliche Fortsetzung des Gränzstranges ist, vielmehr jener Theil desselben, der sich im Canalis vetebralis um die gleichnamige Arterie schlängelt und beim Menschen bis auf die Bedeutung eines Gefässnerven zurücktritt. Im Kopftheile ist dieses Verhältniss noch complicirter, nur durch

---

[1]) Valentin in Sömmering's Anat. B. IV. S. 59. — [2]) Müller's Phys. B. I. S. 674. Valent. funct. nerv. p. 66.

Vergleich mit Thierbildungen lässt es sich einigermassen aufhellen: analog den Rückenwirbeln und den Verbindungen des sympath. Nerven mit den Zwischenwirbelnerven der Rückensäule treten am Kopfe Kopfwirbel und Verbindungen des sympathicus mit den Modificationen der drei Kopfzwischenwirbelnerven (alle Gehirnnerven mit Ausnahme der drei höheren Sinnesnerven) auf [1]).

61. Was die Verlaufs- und Ramificationsweise der Art der Bildung der Anastomosen und Geflechte bereits bei den weissen Nerven erörtert wurde, gilt im vollen Masse für den sympathischen Nerven.

Für das unbewaffnete Auge scheinen hier wesentliche Modifikationen dieses Verhaltens durch die Ganglien entstanden zu sein, allein auch hier bestätigt sich das Gesetz der Isolation; jede Nervenfaser, mag sie durch Anastomose, Geflecht oder Ganglion gegangen sein, bleibt bis an ihr Ende isolirt. Ueber die letzten Enden der Nervenfasern des sympathicus ist noch nichts bekannt.

62. Die Erörterung der Entwicklung des sympathischen Nerven knüpft Valentin [2]) an die Metamorphosen des Schleimblattes. Er sah den sympathicus bei Schweinsembryonen als eine Kette kegelförmiger Glieder, vermuthet aber sein ursprüngliches Auftreten in Form eines starken aber überall gleich dicken Fadens. Diese Anschwellungen (unentwickelte Ganglien) ziehen sich in jedem Gliede immer mehr nach vorne (oben) zurück und der Gegensatz zwischen Ganglion und verbindenden Fäden wird schärfer und bestimmter als er selbst späterhin erscheint, indem die Ganglientheile mit fortschreitender Entwicklung relativ abnehmen.

Dass im Sympathicus die Entwicklung der Primitivfasern nach Valentin's Beobachtungen auf dieselbe Weise vor sich gehe, wie die der weissen Nerven, ist bereits er-

---

[1]) Valentin in Sömmering's Anat. S. 62 u. s. f. — [2]) Entwicklgsch. S. 470.

wähnt (50). Dieser gangliöse Strang ist das erste Auftreten des peripherischen Nervensystems und gleichsam als sein Centrum aufzufassen, so dass der sympathicus als der eigentliche erste Spinalnerve sich charakterisirt [1]).

Ueber Regeneration dieses Nerven liegen nur unvollkommene Daten vor.

---

[1]) Funct. nerv. p. 76. §. 186 u. s. f.

Literatur.

J. Berres. Anatomie der mikroskopischen Gebilde. Wien 1836. Folio.

J. Berres. Mikroskopische Beobachtungen über die innere Bauart der Nerven und Centraltheile des Nervensystems. In Med. Jahrb. des k. k. österr. Kaiserst. Neueste Folge. IX. Band. 2. Stück. S. 274.

Bruns. Lehrbuch der allgem. Anat. des Menschen. Braunschweig 1841. 8.

K. F. Burdach. Die Physiologie als Erfahrungswissenschaft. 2. Auflage. Leipzig 1836 — 1838. 8.

E. Burdach. Beitrag zur mikroskopischen Anat. der Nerven. Königsberg 1837. 4.

C. G. Carus. System der Physiologie. III. Band. Dresden Leipzig 1840. 8.

C. G. Carus. Einige Aphorismen aus der Physiologie des Nervenlebens. In Müller's Archiv 1839. S. 366.

Ch. Ehrenberg. Nothwendigkeit einer feineren mechanischen Zerlegung des Gehirns und der Nerven vor der chemischen: dergestalt aus Beobachtungen in Pogendorf's Annalen der Physik und Chemie. XXVIII. Band. 1833. 7. Stück.

Ch. Ehrenberg. Beschreibung einer auffallenden und bisher unerkannten Struktur des Seelenorgans. In den Abhandlungen der k. Akademie der Wissenschaften zu Berlin vom J. 1834. Berlin 1836. 4. S. 605.

F. C. Emmert. Ueber die Endigungsweise der Nerven in den Muskeln. Bern 1836. 4.

F. Fontana. Abhandlung über das Viperngift u. s. f. nebst einigen Beobachtungen über den ursprünglichen Bau des thierischen Körpers. Aus dem Französisch. Berlin 1787. 4.

F. Gerber. Handbuch der allg. Anat. des Menschen und der Säugethiere u. s. f. Bern, Chur und Leipzig 1840. 8.

C. J. Heidler. Das Blut in seiner heilthätigen Beziehung zum Schmerz im Allg. u. s. f. Prag. 1839. 8.

J. Henle in S. Th. Sömmerring. Vom Baue des menschlichen Körpers. Neue, umgearbeitete Ausgabe. I. Band. Leipsig 1841. 8.

J. Henle in Müllers Archiv. 1839. S. 385.

Hildebrandt. Handbuch der Anatomie des Menschen. 4. Ausgabe, besorgt von E. H. Weber. Braunschweig 1830 — 1832. 8.

O. Köstlin. Mikroskopische Forschungen im Gebiethe der menschlichen Physiologie. Gekrönte Preisschrift. Stuttgart 1840. 8.

C. F. Krause. Handbuch der menschlichen Anatomie. Hannover 1833 — 1838. 8.

S. Kronenberg. Plexuum nervorum structura et virtutes. Berolin. 1836. 8.

H. Klencke. Entwurf eines neuen genetischen Systems der Histologie. Leipzig 1840. 8.

H. Klencke. Neue anatomische und physiologische Untersuchung über die Primitivnervenfaser u. s. w. Göttingen 1841. 8.

H. Klencke. Physiologie der Entzündung und Regeneration in den organischen Geweben. Leipzig. 1842. 8.

Ant. a. Leeuwenhöck. Epist. physiol. super compluribus natura arcanis. et caet. Delphis. 1719. 4.

J. Müller. Handbuch der Phys. des Menschen. 3. Aufl. Koblenz 1837. 8.

L. Mandl. Anatomie microscopique 12 Livraison. Paris 1838. Folio.

G. Nasse. Ueber die Veränderungen der Nervenfaser nach ihrer Durchschneidung. In J. Müllers Archiv 1839. S. 405.

* S. Pappenheim. Die specielle Gewebelehre des Gehörorganes nach Struktur, Entwickelung und Krankheit. Breslau. 1840. 8.

S. Pappenheim. Die specielle Gewebelehre des Auges mit Rücksicht auf Entwickelungsgeschichte und Augenpraxis. Breslau. 1842. 8.

Procháska. De struct. nerv. Vindob. 1779. 8.

J. Ev. Purkinje. Ueber den Bau der Nerven. Im Berichte über die Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Prag im J. 1837. Prag. 1838. 4. S. 177.

R. Remak. Vorläufige Mittheilung mikroskopischer Beobachtungen über den feineren Bau der Cerebrospinalnerven und die Entwickelung der Formelemente in Müllers Archiv 1836. S. 145.

R. Remak in Froriep's neuen Notizen. III. Band. Nr. 47. Auch III. Band Nr. 58.

R. Remak. Observationes anatom. et microscop. de syst. nerv, structura. Berolini 1838. 4.

* J. F. Rosenthal. De formatione granulosa. Dissert. inaugur. Vratislaviae. 1839. 8.

Schön und Günther. Versuche und Bemerkungen über die Regeneration der Nerven u. s. w. in Müllers Archiv 1840. S. 270.

*Steinrück, De nerv. regeneratione Diss. inaug. Berolini. 1838. 4.

Th. Schwan. Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Struktur und den Wachsthum der Thiere und Pflanzen. Berlin 1839. 8.

B. Stilling und J. Wallach. Untersuchungen über die Textur des Rückenmarkes, Leipzig 1842. 4.

G. R. und L. C. Treviranus. Vermischte Schriften anat. und physiol. Inhalts. I. Band. Göttingen 1816. 4.

G. R. Treviranus. Beiträge zur Aufklärung der Erscheinungen und Gesetze des organ. Lebens. I. Band, 1. Heft. Bremen 1835. 8.

G. Valentin. Ueber den Verlauf und Enden der Nerven. In nova acta physico-med. acad. caes. Leopoldo Carolinae nat. curiosorum. Tom. XVIII. P. 1. 1836. Vratislaviae et Bonnae 1836. P. 51 etc.

G. Valentin. Ueber die Dicke der varicösen Fäden in dem Gehirne und Rückenmarke des Menschen in Müller's Archiv 1834. S. 401.

G. Valentin. De function. nerv. cerebr. et nervi symp. libri quatuor. Bernae et St. Gallae 1839. 4.

G. Valentin. Ueber die Scheiden der Ganglienkugeln und deren Fortsetzungen in Müller's Archiv 1839. S. 139.

G. Valentin. Scheidenfortsätze der Ganglienkugeln im Repertorium 1840. S. 79.

G. Valentin. Handbuch der Entwickelungsgeschichte des Menschen. Berlin 1835. 8.

G. Valentin. Zur Entwickelung der Gewebe des Muskel-, des Blutgefäss- und des Nervensystems in Müller's Archiv 1840. S. 194.

G. Valentin. In Sömmering. Vom Baue des menschlichen Körpers. Neu umgearbeitete Ausgabe. IV. Band. Leipzig 1841. 8.

R. Wagner. Lehrbuch der Physiologie für akad. Vorlesungen. 1. Abth. Leipzig 1839. 8.

R. Wagner. Icones physiologicae. F. III. Lipsiae 1839. Folio

NB. Die mit * bezeichneten Schriften führe ich nach Citaten anderer Werke an.

Geschichte der Medizin * Institut für Wien

UB Med Uni Wien
+AM273346701

books2ebooks.eu

www.books2ebooks.eu

eBooks geliefert über

eBooks on Demand

digitalisiert von

Universitätsbibliothek der Medizinischen Universität Wien

Universitätsbibliothek