


from the library of Helmut Kettenmann

**Max Delbrück Center for Molecular Medicine
Berlin – Buch**

scanned by Victoria Rothe

The image shows the front cover of an antique book. The cover is decorated with a traditional marbled paper pattern, featuring a complex, organic design of dark, branching veins and spots in shades of grey, black, and yellow against a lighter, textured background. The central spine is made of a plain, off-white or cream-colored material. A small, rectangular, dark blue label is affixed to the spine, containing the title and year in gold lettering. The text on the label is arranged in five lines, with the year '1836' centered on the final line. The overall appearance is that of a well-preserved historical volume.

ARCHIV FÜR
ANATOMIE,
PHYSIOLOGIE
UND
WISS. MEDICIN
1836

Vorläufige Mittheilung
 microscopischer Beobachtungen
 über
 den innern Bau der Cerebrospinalnerven und über
 die Entwicklung ihrer Formelemente.

Von *Robert Remak*.

(Hierzu Tafel IV.)

Durch Ehrenberg's Untersuchungen *) erfuhren wir, dass das Gehirn, das Rückenmark und die drei höheren Sinnesnerven, der N. olfactorius, opticus und acusticus, aus varikösen (gegliederten), marklosen Primitivfasern, die übrigen Nerven aus cylindrischen, markhaltigen Fasern bestehen, der N. sympathicus jedoch beide Arten von Fasern enthalte. Zwar fand dieser Forscher keinen Unterschied in dem Bau der motorischen und sensiblen Nerven; doch spricht er die Ansicht aus, dass auch hier vielleicht die microscopische Structur neue Mittel geben könnte, zu einer Ueberzeugung zu gelangen, und empfiehlt diesen Gegenstand den weiteren Forschungen.

Meine Untersuchungen über die Nervengeflechte, welche ich bei Gelegenheit einer Preisaufgabe anstellte**), leiteten mich auf die microscopische Unter-

*) Poggendorf's Annalen der Phys. Bd. XXVIII. St. 3. 1833.

**) Diese werden späterhin in Verbindung mit einer andern Arbeit veröffentlicht werden.

suchung des Baues der Spinalnerven. Aus der Analogie der höheren Sinnesnerven war es mir höchst wahrscheinlich, dass die Empfindungsnerven einen äussern Unterschied von den Bewegungsnerven zeigen und so eine neue, anatomische Bestätigung der Bellschen Theorie gewähren würden, und ich begann zunächst die Untersuchung dieses Gegenstandes.

Weil ich aus Ehrenberg's Abhandlung wusste, dass die varikösen Fasern des Rückenmarks in den Wurzeln der Spinalnerven allmählig in die cylindrische Form übergehen, so schien mir die Untersuchung der Wurzeln in dieser Beziehung ein unsicheres Resultat zu gewähren, und ich untersuchte zuvörderst die Spinalnerven in ihrem weitem Verlauf. Nach vielen vergeblichen Versuchen fand ich zuerst im N. ischiadicus des Frosches an der Stelle, wo er sich in den N. peronaeus und tibialis theilt, eine grosse Menge variköser Fasern, und als ich darauf die übrigen Spinalnerven sorgfältig beobachtete, so überzeugte ich mich sehr bald, dass es keinen einzigen Spinalnerven gebe, der nicht gegliederte Fasern enthielte. Um nun zu entscheiden, ob diese Fasern für die Empfindungsnerven allein bestimmt wären, so untersuchte ich die Haut- und die Muskelnerven. Da aber jene die gegliederten Fasern in einem ähnlichen Zahlenverhältnisse zu enthalten schienen, wie die Muskelnerven, so schloss ich daraus, dass die gegliederten Fasern der Spinalnerven von dem N. sympathicus herrühren, da, wie ich mich bei dieser Gelegenheit durch eigene Präparation an Fröschen überzeugte, bei diesen Thieren im Ramus communicans sowohl von den Spinalnerven ein Nervenstrang zu dem N. sympathicus, als auch einer von diesem zu jenen hinläuft *).

*) Zu Giltay's Untersuchungen über den Sympathicus der Amphibien füge ich beiläufig hinzu, dass ich das Ganglion coeliacum

Dieses Resultat meiner Beobachtung, die ich nur wenige Tage vor Ablauf der, zur Einreichung der Preisschrift bestimmten Frist gemacht hatte, theilte ich in einem Anhang zu derselben mit, ohne zu wissen, dass wenige Monate früher Lauth in dem Journal l'Institut die Beobachtung gegliederter Fasern, die er in einigen Cerebralnerven aufgefunden, mitgetheilt hatte. Ich will und kann keineswegs diesem Forscher das Recht der Priorität in Bezug auf die Auffindung der gegliederten Fasern in den Cerebrospinalnerven überhaupt streitig machen; doch kann Herr Prof. Ehrenberg, dem ich meine Beobachtung sogleich mittheilte und zeigte, und welchem jene Notiz von Lauth ebenfalls damals noch entgangen zu sein schien, bezeugen, dass ich jene erste Beobachtung proprio Marte gemacht habe.

Ohne mich nun weiter an den historischen Gang meiner Untersuchungen zu halten, will ich dasjenige, was mir bisher über den microscopischen Bau und über die Entwicklung der Cerebrospinalnerven bekannt ist, mittheilen, wobei mich das weite Feld von Untersuchungen, das sich jetzt über diesen Gegenstand zu eröffnen scheint, dazu veranlasst, einerseits diese Mittheilung bloss als eine vorläufige zu betrachten, welcher später, wenn die Jahreszeit zu Untersuchungen an neugeborenen Thieren günstiger sein wird, eine ausführlichere folgen wird, andererseits aber den Wunsch auszusprechen, dass auch Andere zu einer möglichst reichhaltigen Feststellung von Thatsachen mitwirken mögen.

beim Frosche, auch manchmal Ganglien im Ram. commun. beobachtet habe. Der Sympathicus endet aber nicht, wie Giltay und Andere meinen, mit seinen Zweigen zum N. ischiadicus, sondern bildet noch weiter unten mit dem N. pudendus communis einen mit Ganglien versehenen Plexus, den man Plexus hypogastricus nennen könnte.

In der dritten Woche des Embryolebens besteht beim Kaninchen die Substanz der Cerebrospinalnerven theils aus unregelmässig runden, theils aus länglichen, mit einem viel feinern anhängenden Fädchen versehenen, meist durchsichtigen Körperchen, die reihenweise gelagert sind, ohne dass jedoch eine bestimmte fasrige Structur zu erkennen ist *).

Am zweiten Tage nach der Geburt bestehen beim Kaninchen alle Cerebrospinalnerven in ihrer ganzen Erstreckung, sowohl die Haut- als die Muskelnerven, als auch die aus beiden gemischten Stämme fast aus lauter wasserhellen varikösen Fasern, von denen viele während ihres Verlaufs abwechselnd in die cylindrische und variköse Form übergehen, und manche an ihren cylindrischen Stellen in sehr kurzen Erstreckungen bereits mit einem feinen halbdurchsichtigen Mark erfüllt sind. Die Dicke der Fasern ist sehr gering, so dass die stärksten Anschwellungen kaum 0,0020 Engl. Lin. im Durchmesser haben, die meisten aber etwa zwischen 0,0005 und 0,0010 Engl. Lin. messen. In den Muskelnerven sind die stärkeren Fasern und die Stellen, wo die varikösen Fasern in die cylindrische Form übergehen und einen markigen Inhalt zeigen, häufiger, als in den Hautnerven, in denen sich eine Mehrzahl von überaus feinen Fasern von 0,0005 bis 0,0003 Engl. Lin. und eine grosse Menge solcher zeigt, die bei der gewöhnlichen (300fachen) Vergrösserung gar nicht gemessen werden können.

In der vierten und fünften Woche zeigen sich beim Kaninchen folgende Verhältnisse:

Die Cerebrospinalnerven enthalten

- 1) stärkere cylindrische Fasern (Markfasern)

*) Ueber die microscopische Entwicklung des Gehirns und Rückenmarks vergleiche Valentin's Handbuch der Entwicklungsgeschichte etc. Berlin 1835. pag. 183.

von 0,0025 bis 0,0060 Engl. Lin. im Durchmesser, die stellenweise klar und durchsichtig, meistentheils mit einem wenig durchsichtigen Mark erfüllt, bald von graden, bald von unregelmässig geschlängelten, stark eingekerbten Rändern begrenzt sich zeigen, an deren innerer Seite man eine parallel laufende, feinere Linie unterscheidet. Der schmale Zwischenraum zwischen der stärkern und feinern Grenzlinie erscheint oft opak, besonders an den kein Mark führenden Stellen. Durch Auspressen habe ich das Mark ausfliessen sehen und die Erscheinung so beobachtet, wie sie Ehrenberg dargestellt hat. Auf quer abgerissenen Fasern habe ich zwar auch, wie Valentin an den varikösen*), sehr oft das Lumen der äussern Wandung als einen Doppelkreis gesehen; doch waren die Fälle immer von der Art, dass sie gegen Täuschung keine sichere Bürgschaft gewährten;

2) feinere cylindrische Fasern von 0,0008 bis etwa 0,0025 Engl. Lin., die immer marklos und wasserhell und mit graden, selten etwas geschlängelten, nie aber eingekerbten Rändern versehen sind und in ihrer Wandung keine doppelte Grenze unterscheiden lassen;

3) durchgängig variköse Fasern. Ihre Anschwellungen erreichen selten einen Querdurchmesser von 0,0030 Engl. Lin., sind an den verschiedenen Stellen ohne eine, für eine grössere Erstreckung sich gleich bleibende Ordnung verschieden dick, und variiren in der Dicke zwischen 0,0010 und 0,0025 Engl. Lin. Weil ihr Querdurchmesser vom Längendurchmesser nur wenig oder gar nicht übertroffen wird, so erscheinen sie meist rund und haben verhältnissmässig sehr feine Verbindungsfäden (von 0,0006 bis 0,0012 Engl. Lin.). Die

*) Müller's Archiv 1831. pag. 406. Mir ist es an den varikösen Fasern nie vorgekommen.

stärkeren Anschwellungen zeigen eine doppelt begrenzte Wandung;

4) Uebergangsfasern, d. h. solche, die man unter dem Microscop abwechselnd aus der cylindrischen Form in die variköse und umgekehrt übergehen sieht. Ihre Anschwellungen haben das Characteristische, dass sie, da ihr Längendurchmesser immer grösser als ihr Querdurchmesser ist, mehr länglich und oval erscheinen, und dass sie im Verhältniss zu ihrer Dicke meist stärkere Verbindungsfäden haben, als die der rein gegliederten. Sie sind selten unter 0,0020 Engl. Lin. dick, meist viel stärker und die stärksten von ihnen kommen den stärksten cylindrischen fast gleich. Die Uebergangsfasern sind im Allgemeinen marklos; doch habe ich mehrere Male unweit der Wurzeln (häufig im N. sympathicus) an ihren cylindrischen Stellen Mark beobachtet. In ihren Anschwellungen habe ich nicht selten eine fast ganz durchsichtige, scheinbar aus runden Körperchen bestehende Masse gesehen, die ich in den rein varikösen nie gefunden und welche auch Valentin in den varikösen Fasern des Rückenmarks beobachtet hat *). Doch kann ich Valentin's Vermuthung, dass diese Körperchen einer beginnenden Zersetzung ihren Ursprung verdanken, wenigstens in Betreff der Nerven, nicht beistimmen, da ich immer bloss an ganz frischen Nerven meine Beobachtungen anstelle.

In Bezug auf das Vorkommen dieser vier Arten von Fasern ergibt sich für das angegebene Alter Folgendes:

1) Beide Wurzeln enthalten alle Arten von Fasern. In der motorischen Wurzel ist die Zahl der stärksten cylindrischen Fasern bei weitem überwiegend und wiederum sind die rein varikösen seltener, als die feinern marklosen cylindrischen und die Uebergangs-

*) Müller's Archiv 1834. pag. 406.

fasern. In der sensiblen Wurzel ist die Mehrzahl der Markfasern von geringerm Durchmesser, als die Mehrzahl derselben Fasern in der motorischen Wurzel und die Menge der marklosen feinen cylindrischen, der varikösen und der Uebergangsfasern ist viel grösser, als die der Markfasern.

2) Die Muskelnerven enthalten bei weitem in der Mehrzahl die stärksten Markfasern, nur wenige marklose cylindrische, variköse und Uebergangsfasern. Die Hautnerven dagegen enthalten zum grössten Theil variköse, feinere marklose cylindrische und Uebergangsfasern, von denen bald die einen, bald die anderen in überwiegender Anzahl vorkommen. Ihre wenigen Markfasern sind meist dünner, als die der Muskelnerven und fehlen in manchen Strängchen gänzlich. Diese Unterschiede sind so in die Augen springend, dass man, ganz abgesehen von der Art der Fasern, bloss aus ihrer Dicke unter dem Microscope entscheiden kann, ob man einen Muskel- oder einen Hautnerven vor sich habe, vorausgesetzt, dass derselbe ohne Verletzung und rein präparirt und membranartig ausgebreitet ist.

3) Von den drei Zungennerven verhält sich der N. lingualis gleich einem Hautnerven, der N. glossopharyngeus enthält an den meisten Stellen fast lauter auffallend regelmässige und feine gegliederte Fasern, so dass man ihn selbst von einem Hautnerven zu unterscheiden vermag, und der N. hypoglossus verhält sich wie ein Muskelnerv.

4) In den Muskelästen der Cerebral- und Cervicalnerven, so weit die letzteren ausserhalb des Plexus brachialis liegen, sind die Mehrzahl der Markfasern viel dünner (0,0035 Engl. Lin.), als dieselben Fasern in den Nervenzweigen für die Muskeln der Extremitäten, wo sie meist c. 0,0055 Engl. Lin. messen.

5) In den Empfindungswurzeln zeigt sich die Zahl der starken Markfasern verhältnissmässig grösser, als in

den Hautnerven und in den Bewegungswurzeln erscheint das Zahlenverhältniss der verschiedenen Fasern meist gleich dem in den Muskelnerven.

Bei erwachsenen Kaninchen gestalten sich die Verhältnisse folgendermassen:

Die Markfasern sind von einem viel undurchsichtigeren, dichtern, scheinbar schwerflüssigeren Mark erfüllt, als in der frühern Zeit, und erreichen einen Durchmesser von 0,0090 Engl. Lin. Auch viele von den feinem cylindrischen Fasern sind mit einem weniger undurchsichtigen und weniger dichten Mark erfüllt; die rein varikösen Fasern sind sehr selten und die Uebergangsfasern viel seltener, als in der frühern Zeit. Der Unterschied zwischen den Haut- und Muskelnerven ist ebenso auffallend, wie früher, aber meist bloss an der Dicke der Fasern und der grössern Menge von marklosen Fasern, die sich in den Hautnerven vorfinden, erkennbar, während die varikösen jetzt nicht mehr so allgemein und so charakteristisch häufig in den Hautnerven, und um so weniger in den Muskelnerven, vorkommen. — Von den drei Zungennerven verhält sich wiederum der N. hypoglossus wie ein Muskelnerve, der N. lingualis wie ein Hautnerve, und der N. glossopharyngeus enthält die meisten varikösen und marklosen Fasern. Auch hier zeigt sich ein ähnlicher Grössenunterschied zwischen den Markfasern der Cerebral- und Cervicalnerven auf der einen und denen der Geflechtnerven für die Extremitäten auf der andern Seite, indem die Mehrzahl von jenen etwa 0,0055 Engl. Lin., die Mehrzahl von diesen etwa 0,0088 Engl. Lin. im Durchmesser enthält.

Die am Menschen, am Kalbe, an der Taube, an Fischen, am Frosche gemachten Beobachtungen stimmen mit den oben angegebenen in den Hauptmomenten überein; nur vermag ich über die Lebenszeit, in welcher die verschiedenen Entwicklungsstufen beim Menschen und bei den genannten Thieren eintreten, aus Mangel

an einer hinreichenden Anzahl von vergleichenden Untersuchungen, besonders an neugeborenen Individuen, bisher nicht so bestimmte Auskunft zu geben. Bei einer angeblich acht Tage alten Taube fand ich die Primitivfasern in ihrer Entwicklung weiter vorgeschritten, als bei einem Kaninchen von demselben Alter. Bei dem letztern waren selbst in den Muskelnerven noch wenige Markfasern, und man sah an vielen Stellen Gruppen von marklosen Uebergangsfasern spindelförmig erweitert und mit Mark gefüllt, während jene Taube schon sehr viele durchgängig cylindrische Fasern in den Muskelnerven zeigte. Beim neugeborenen Menschen scheinen die Primitivfasern ebenfalls schon mehr entwickelt, als beim neugeborenen Kaninchen, wiewohl wegen des halb verwesten Zustandes, in welchem man die, von der Fäulniss am frühesten angegriffene Nervensubstanz von menschlichen Leichnamen meist zur Untersuchung bekommt, und in welchem man es nicht mehr in seiner Gewalt hat, den Nerven membranartig auszuspannen und über alle seine Bestandtheile Auskunft zu geben, nur über die Grösse, aber nicht über die Zahlenverhältnisse der verschiedenen Fasern eine sichere Entscheidung ausführbar ist.

Fassen wir nun die bisherigen Untersuchungen, deren Hauptmomente so eben mitgetheilt worden, zusammen, so scheint sich Folgendes zu ergeben:

1) Die Formelemente der Cerebrospinalnerven durchlaufen mehrere Stufen der Entwicklung und setzen diese noch zu einer Zeit fort, in welcher, nach den bisherigen Erfahrungen, die übrigen Elementargewebe des thierischen Körpers bereits ihre vollständige intensive Ausbildung erlangt haben, und nur extensiv (der Grösse nach) sich noch entwickeln.

2) Eine structurlose, im Allgemeinen kuglige Masse ist die ursprüngliche Form, aus welcher die Primitivfasern der Cerebrospinalnerven sich entwickeln.

3) Diese Primitivfasern sind zuerst varikös und marklos. Die meisten von ihnen gehen durch die Mittelstufe der Uebergangsfasern, die sich als solche nicht bloss dem Raume, sondern auch der Zeit nach bewähren, (auch unmittelbar?) in die Form der cylindrischen über, von denen sich manche mit einem, im weitem Verlauf des Lebens immer dichter werdenden Mark füllen, manche scheinbar marklos, wenigstens wasserhell bleiben.

4) Die Empfindungs- und Bewegungsnerven zeigen einen, das ganze Leben hindurch deutlich sichtbaren anatomischen Unterschied, der zu gross ist, als dass er bloss den, in den Hautnerven wahrscheinlich zahlreicher, als in den Muskelnerven, vorhandenen Fasern aus dem N. sympathicus zugeschrieben werden könnte, zumal da sich ein ähnlicher Unterschied zwischen den sensiblen und motorischen Wurzeln nachweisen lässt. Wohl aber scheinen die, in den Hautnerven zahlreicheren sympathischen (meist varikösen oder marklosen) Fasern den Umstand zu erklären, dass in den Empfindungswurzeln die Markfasern verhältnissmässig zahlreicher sind, als in den Hautnerven.

5) Der N. glossopharyngeus zeigt fast das ganze Leben hindurch, besonders auffallend in der mittlern Zeit der Entwicklung, einen anatomischen Unterschied sowohl von den Haut- als von den Muskelnerven; der N. lingualis verhält sich wie ein Hautnerve und der N. hypoglossus wie ein Muskelnerve.

6) Die Markfasern der Cerebral- und Cervicalnerven haben einen geringern Durchmesser, als die der Geflecht-nerven für die Extremitäten. Diess steht mit dem Grössenverhältniss der varikösen Fasern des Rückenmarks, das Valentin aufgefunden *), in directem Zusammenhange.

*) Müller's Archiv 1834. pag. 401.

7) Die Primitivfasern scheinen nach den (zum Theil angegebenen) vergleichenden Messungen bei dem Wachsen des Thieres nicht an Zahl, sondern nur in ihrem Durchmesser zuzunehmen.

Ob nun jene microscopische Entwicklung des peripherischen Nervensystems in ihrer Dauer und den Lebensperioden, in welchen sie eintritt, nach der Species des Thiers oder individuell verschieden ist, in welchem Verhältniss sie zu dem äussern Wachsthum steht, ob sie gar über das vollendete Wachsthum hinausreicht, ob ähnliche Veränderungen gleichzeitig im centralen Nervensystem und in den höheren Sinnesnerven vorgehen*) — diess müssen Gegenstände der weitem Untersuchung sein.

Ich muss noch der „microscopischen Beobachtungen über die innere Bauart der Nerven und Centraltheile des Nervensystems“ gedenken, welche Berres im vorigen Jahre in den medicinischen Jahrbüchern des k. k. österreichischen Staats p. 274. bekannt gemacht hat. Wer aber die darin mitgetheilten Beobachtungen mit den meinigen vergleicht, wird sich leicht überzeugen, dass ich wegen der ausserordentlichen Verschiedenheit der gewonnenen Resultate schlechterdings keine Anhaltspunkte zu einer Vergleichung habe und abwarten muss, bis vielleicht Herr Prof. Berres eine ausführlichere Mittheilung von seinen Untersuchungen veröffentlichen wird. — Dagegen stehen

*) Dass der N. sympathicus gleichen Veränderungen, wie die Cerebrospinalnerven, unterliegt, geht schon aus meinen Beobachtungen am Fötus hervor. Doch findet seine Entwicklung später statt, als die der Cerebrospinalnerven; denn er besteht auch in der zweiten Woche nach der Geburt beim Kaninchen noch aus den länglichen geschwänzten Körperchen und nur wenigen Fasern. Es entsteht nun die Frage, ob die Faserform der Nerven zur Ausübung ihrer Function nothwendig ist.

die microscopischen Untersuchungen des Dr. B. C. R. Langenbeck (de retina observationes anatomico-pathologicae. Gottingae 1836.) ganz im Einklange mit Ehrenberg's Entdeckungen; nur hat sich in die Zeichnung (Tab. II. Fig. 1. 4. 7.) das Versehen eingeschlichen, dass die Primitivfasern so dargestellt sind, als wären sie undurchsichtig, was doch nicht der Fall ist.

G. R. Treviranus hat so eben im 2. Heft des 1. Bandes seiner „Beiträge zur Aufklärung der Erscheinungen und Gesetze des organischen Lebens“ unter dem Titel „Neue Untersuchungen über die organischen Elemente der thierischen Körper und deren Zusammensetzung“ microscopische Beobachtungen über die Hirn- und Nervensubstanz mitgetheilt. Der Verfasser drückt sich grade über die wichtigsten Punkte so unbestimmt und zum Theil so widersprechend aus, dass es schwer ist, über seine wahre Ansicht ins Klare zu kommen. In der Corticalsubstanz des Gehirns findet er (p. 25.) bei den Wirbelthieren seine früheren Beobachtungen richtig; er sieht darin ähnliche Cylinder und eine ähnliche Verschlingung derselben, wie im Zellgewebe, doch nehmen sie beim Uebergang in das Mark eine mehr parallele Lage an, gehen dann durch die Marksubstanz in das verlängerte Mark und in das Rückenmark, indem sie im Durchmesser zunehmen. Zwischen ihnen winden sich stärkere Cylinder durch, die die Nervenwurzeln des Rückenmarks bilden. „Bei den warmblütigen Thieren zeigen sie sich schon auf der Grenze der Rindensubstanz und bilden bündelweis vereinigt das Hirnmark, dann die Wurzeln der Nerven, darauf die Nerven selber“ (p. 28.). Treviranus freut sich (p. 30.) in dem Punkt, dass die Markröhren in die Nervenröhren übergehen, mit Ehrenberg zusammenzutreffen. Doch sah er auch Cylinder in der Rindensubstanz, die, wie er glaubt, Ehrenberg nicht gesehen hat. Dass die knotige Gestalt kein

wesentlicher Character der Hirncylinder sei, davon überzeuge man sich, wenn man Gehirne von einerlei Thieren von verschiedenem Alter und nach der Einwirkung verschiedener Agentien untersuche. — Doch werden die Verschiedenheiten, welche sich in den verschiedenen Altern zeigen, nicht angegeben. Was er von der Einwirkung des Wassers bei der Präparation sagt, ist bereits längst von Ehrenberg gegen Krause zurückgewiesen (Pogg. Annal. 1834.), und über den Einfluss, den vermuthlich der Zutritt der Luft auf die Gestalt dieser zarten Theile ausübt und über die ähnlichen Veränderungen, die vielleicht Krankheiten und andere Ursachen in den Hirncylindern hervorbringen, werden wohl, wie der Verf. selbst sagt, noch sehr viele Untersuchungen nöthig sein, um darüber etwas Gewisses zu bestimmen. — Er hat ferner beobachtet, dass die Röhren an den meisten Stellen der Sinnesnerven „Anschwellungen und Verengerungen“ haben und fügt hinzu: „Diese Form kommt nicht bloss etwa in den Sinnesnerven vor. Auch die innere Substanz des N. abducens eines Sperlings, der vor 12 Stunden durch Erstikung getödtet war, zeigte sich mir als zusammengesetzt aus Reihen von Kügelchen, welche die Grösse der Blutkügelchen dieses Vogels zu haben schienen.“ Er hält das für eine Abweichung von der normalen Gestalt, und glaubt dadurch seine Meinung, dass den Hirncylindern die knotige Bildung nicht wesentlich eigen ist, bestätigt zu haben. — Er findet die Nervencylinder in den Nervenstämmen der äusseren Gliedmassen dicker, als in den übrigen, hingegen dünner in den Nerven des Sympathicus, als in denen, die unmittelbar vom Hirn und Rückenmark kommen. Er glaubt, dass die Cylinder sich nach dem Austritt der Nerven aus der Schädelhöhle erweitern, aber auf dem fernern Wege nicht merklich an Breite zunehmen. Die Messungen, die er vom Lingualis, Hypoglossus und Cruralis des Kaninchens mittheilt,

stimmen, was die Verhältnisse betrifft, mit den meinigen überein; über die einzelnen Grössenbestimmungen kann man nicht urtheilen, da er das Alter des Thiers nicht angiebt. — Er findet ferner (p. 38.) in den Nervencylindern eine weiche Materie, die aus ihren abgerissenen Enden hervordringt und worin man oft Kügelchen sieht. Dennoch ist er (p. 40.) durch neue Beobachtungen von der Richtigkeit seiner frühern Ansicht überzeugt, dass jene Röhren für die primitiven in eine gemeinschaftliche Scheide eingeschlossenen Bündel von noch feineren Elementarcylindern zu halten sind. Darauf sagt er (p. 41.) im vollkommenen Widerspruch mit den von ihm selbst oben mitgetheilten Beobachtungen: „Die Rindencylinder sind einfache Elementarcylinder. Aus Vereinigung derselben mit einander und Umgebung des Vereinigten mit einer gemeinschaftlichen Scheide entspringen die Markeylinder und weiterhin die Nervenröhren,“ und selbst diesen Worten widerspricht, was auf derselben Seite steht: „Es ist vorauszusetzen, dass die Markeylinder des Gehirns von den Rindencylindern nur den flüssigen Inhalt in sich aufnehmen, da man in ihnen keine noch feinere Cylinder bemerkt, und dass diese feineren sich erst wieder in den Nervenröhren bilden.“ — Wichtig wäre die Beobachtung, wenn sie sich bestätigte, dass die Nervenröhren in der Netzhaut mit ihren blinden Enden auf der innern, dem Glaskörper zugekehrten Oberfläche der Netzhaut wie Reihen von Wärzchen hervorstehen. Jedenfalls ist die, von Treviranus angewandte Methode, die Netzhaut unter einer darauf gelassenen Schicht des Glaskörpers zu beobachten, neu, und wird wohl Nachahmung finden. — Mit ähnlichen Papillen soll sich der Hörnerve auf dem Spiralblatt der Schnecke und der Riechnerve endigen, „Auf der Zunge und der Haut verlieren sich die Nerven ebenfalls in Wärzchen,“ auf die der Verf. seine Untersuchungen nicht

ausgedehnt hat. Er spricht hier offenbar von den Jedermann bekannten Papillen.

A. W. Volkmann's Untersuchungen über den Bau des Gehirns und der Nerven (Neue Beiträge zur Physiologie des Gesichtssinnes, Leipzig 1836.) stimmen in der Hauptsache mit Ehrenberg's Entdeckungen überein. Er glaubt, dass die Zunge keinen Nerven mit varikösen Fasern besitzt, weil er im Lingualis und Hypoglossus keine gefunden. Es kommt freilich darauf an, wie alt die untersuchten Thiere waren; es ist aber jedenfalls zu verwundern, dass er den Glossopharyngeus von der Untersuchung ausgeschlossen. — Die Präparate, die er gezeichnet hat, scheinen von etwas alten Nerven gewesen zu sein, und solche Fasern, wie er Taf. I. Fig. 6. von der Gans abgebildet, sind bei jedem Thier zu finden: es ist eine durch die Präparation gerissene Faser, die an den Enden sich zusammengezogen hat und dadurch kolbenförmig erscheint.

Schliesslich sage ich meinen verehrten Lehrern, den Herrn Professoren Ehrenberg und Joh. Müller, für die gütig überlassene Benutzung ihrer Microscope und dem Letztern noch besonders dafür meinen öffentlichen Dank, dass derselbe die Hauptmomente meiner Untersuchungen durch Autopsie zu prüfen die Güte hatte.

A n h a n g.

Ueber eine geflechtartige Verbindung der Nervenwurzeln in der Cauda equina.

Bei Gelegenheit meiner microscopischen Untersuchungen über den Bau der Nervenwurzeln fand ich in der Cauda equina eines etwa zweijährigen Kindes, dass die sensible Wurzel des untersten Lendennerven auf beiden Seiten kurz vor ihrem Eintritt in das Ganglion

sich in zwei Stränge theilte und die eine stärkere Hälfte an das Ganglion des vierten Lendennerven, der übrigens seine eigene sensible Wurzel hatte, abgab.

Kurz darauf fand ich eine complicirtere Verbindung der sensiblen Wurzeln in der Cauda equina eines, einige Wochen alten Kaninchens, wobei ich jedoch die Nerven, zwischen welchen diese Verbindung stattfand, nicht mit Sicherheit angeben kann, weil ich die Beobachtung erst nach der theilweisen Herausnahme der Cauda equina aus dem Rückgrathe machte, und wegen der grossen Feinheit der Steissbeinnerven die Zählung nur ein unsicheres Resultat gab. Die beiden erstgenannten Präparate befinden sich auf dem anatomischen Museum, und ich habe sie alle drei, und zwar das letzte einigemal vergrössert, auf der beiliegenden Tafel dargestellt (Taf. IV. Fig. 1. 2. 3.)*).

Ich theile diese, bloss in anatomischer Hinsicht interessante Beobachtung mit, ohne ihr in physiologischer irgend einen Werth beilegen zu wollen, da nach unseren jetzigen Kenntnissen über den innern Bau der Geflechte es ziemlich gleichgültig erscheint, ob diese Vermischung der Primitivfasern, die bloss den Zweck zu haben scheint, einen jeden Körpertheil mit möglichst vielen Stellen des centralen Nervensystems in Verbindung zu setzen, höher oben oder tiefer unten beginnt.

*) Beiläufig will ich hier bemerken, dass, da in den Steissbeinnerven noch viel mehr, als diess bei den Lenden- und untersten Cervicalnerven der Fall ist, die gangliösen Wurzeln die motorischen an Grösse übertreffen, und diese sich bei den Steissbeinnerven sehr fest an die Ganglien anschmiegen, man bei feineren Nerven leicht glauben kann, dass sie nur mit einer Wurzel entspringen. Ich habe bei den feinsten Steissbeinnerven des Kaninchens doppelte Wurzeln gesehen, und vielleicht werden sich bei genauer Untersuchung überall und so auch am N. pudendus communis des Frosches doppelte Wurzeln zeigen, wiewohl van Deen's mechanische und meine eigenen mechanischen und galvanischen Experimente, die aber wegen der Feinheit des Nerven hier unzuverlässig sind, mich das Gegentheil glauben machen sollten.

Wahrscheinlich werden Anatomen von Fach bei der Präparation des Rückenmarks meine Beobachtung zu wiederholen öfter Gelegenheit haben.

Erklärung der Tafel IV.

- Fig. I. stellt die Verbindung der Nervenwurzeln in der Cauda equina eines Kaninchens bei einer mehrmaligen Vergrößerung dar.
s., *s'* und *s''*. Stränge der sensiblen Wurzeln.
m. und *m'*. Motorische Wurzeln.
a. und *b.* Verbindungsfäden der sensiblen Wurzeln.
G. Das gemeinschaftliche Ganglion von *n.* und *n'* den Nervenstämmen.
- Fig. II. Von einem zweijährigen Kinde, fast in natürlicher Grösse.
a. und *h.* Motorische Wurzeln.
d., *e.* und *f.* Sensible Wurzeln.
g. Theilungsstelle der sensiblen Wurzel.
i. Ganglion des vierten,
k. des fünften Lendennerven.
b. und *c.* Nervenstämme.
- Fig. III. Von demselben Kinde.
a. und *f.* Motorische Wurzeln.
c. und *d.* Sensible Wurzeln.
e. Theilungsstelle, *b.* und *g.* Nervenstämme.
h. Ganglion des vierten, *i.* Ganglion des fünften Lendennerven.
- Fig. IV. Eine Stelle aus dem Stamme des N. glossopharyngeus eines vier Wochen alten Kaninchens, bei 300maliger Vergrößerung.
- Fig. V. Hautnerve des Rückens von demselben Thiere bei gleicher Vergrößerung.
a. Stelle, wo die Faser durch zufällige Verletzung zerstört ist.
b. Eine Einschnürung, wie sie an allen Fasern sehr häufig gesehen wird.
c. Eine auffallend regelmässige variköse Faser.
ddd. Uebergangsfasern.
e. Eine marklose cylindrische Faser.
ff. Markfasern.
- Fig. VI. Eine Stelle aus dem Nervenast des Musculus subscapularis desselben Thiers, bei gl. Vergr.
a. und *b.* Stellen, wo *AA.* eingeschnürt ist.
- Fig. VII. Eine Stelle aus der sensiblen,
 Fig. VIII. Eine Stelle aus der motorischen Wurzel.

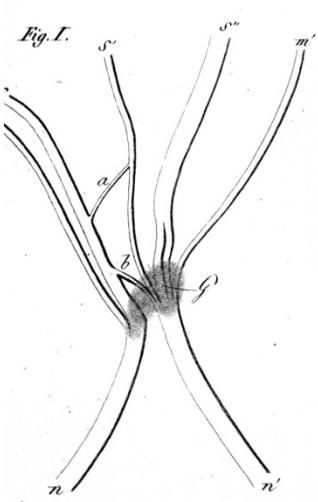


Fig. I.

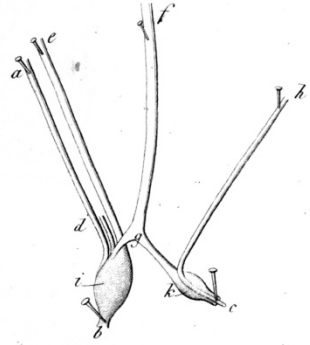


Fig. II.

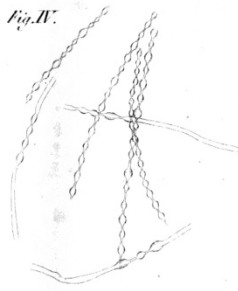


Fig. III.

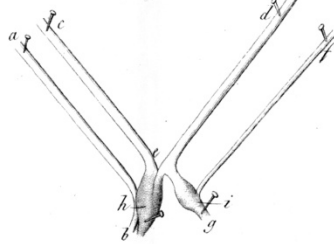


Fig. IV.

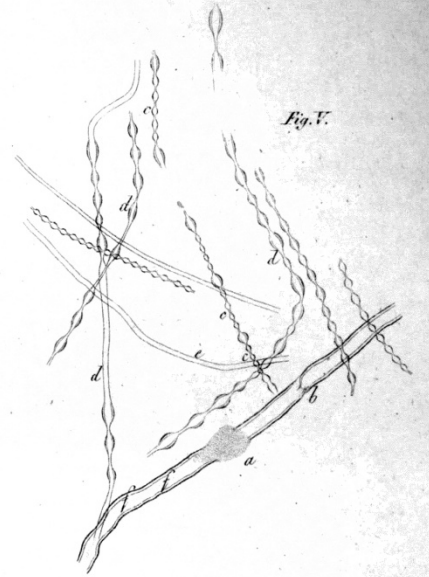


Fig. V.

Fig. VI.

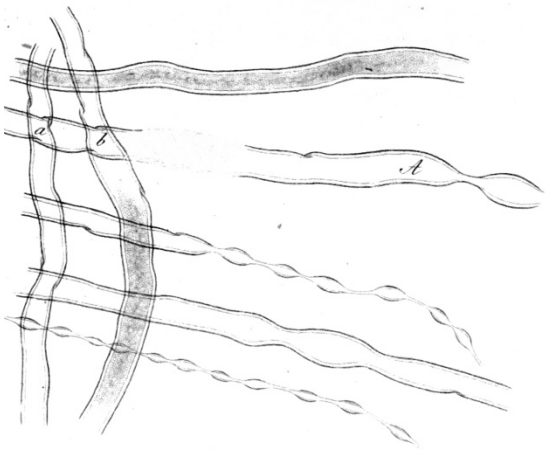


Fig. VII.

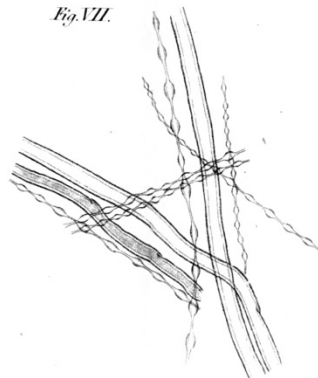


Fig. VIII.

