Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Beiträge zur näheren Kenntniss der morphologischen Elemente des Nervensystems.

Von **Ludwig Mauthner.**

(Auszug aus einer für die Denkschriften bestimmten Abhandlung aus dem physiologischen Institute der Wiener Universität.)

Gerlach's Karmin-Infiltration, deren ich mich bei meinen Untersuchungen über das Central-Nervensystem, namentlich das der Fische [1]) bediene, verschaffte mir über die Elemente des Nervensystems, die Ganglienkugel und die Nervenfaser, neue und interessante Aufschlüsse.

Gerlach [2]) und Stilling [3]) haben über die Einwirkung des Farbstoffes auf Nervenfaser und Ganglienkugel ausführlichere, aber zum Theile widersprechende Angaben gemacht. Während Gerlach fand, dass von den Theilen der Nervenzelle das Kernkörperchen am intensivsten, nach ihm der Kern und am wenigsten das Zellenparenchym gefärbt wird, überzeugte sich Stilling, dass solche Färbungsdifferenzen zwischen den einzelnen Bestandtheilen der Zelle nicht existiren, ja dass Kern und Kernkörperchen sogar ungefärbt bleiben können, während sich der Inhalt gefärbt zeigt. Gerlach gibt an, dass der Axencylinder der Nervenfasern nur sehr wenig vom Farbstoffe alterirt wird; Stilling erklärt, dass derselbe tiefroth gefärbt werde. Gerlach sagt, dass die Färbung der Zellenfortsätze von der Zelle aus fortschreite; Stilling leugnet es. Gerlach gibt an, dass langes Erhärten der Nerventheile in Chromsäure die Auf-

---

[1]) S. Lud. Mauthner, Untersuchungen über den Bau des Rückenmarkes der Fische, Sitzungsberichte der kais. Akademie, 7. Jänner 1859.

[2]) Mikroskopische Studien 1858.

[3]) Neue Untersuchungen über den Bau des Rückenmarkes, 5. Lfg. 1859.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

nahmsfähigkeit für Farbstoff mindert; Stilling konnte dies nicht finden.

In den beiden letzten Punkten, nämlich dass die Färbung der Zellenfortsätze von der Zelle aus fortschreite, und dass langes Erhärten in Chromsäure die Empfänglichkeit für die Aufnahme des Farbstoffes herabsetze, muss ich mit Gerlach übereinstimmen. Im Hinblick auf die verschiedenen Angaben der beiden genannten Forscher über die Färbung der einzelnen Bestandtheile der Nerven-Elemente ist zu bemerken, dass sich diese, zum Theile wenigstens, daraus erklären lassen, dass Gerlach und Stilling verschiedene Arten von Ganglienkugeln und verschiedene Nervenfasern untersucht haben, und beide den Fehler begingen, ihre an bestimmten Ganglienkugeln und Nervenfasern gewonnenen Resultate zu verallgemeinern. Nach meinen hier vorliegenden Untersuchungen nämlich kann es keinem Zweifel unterliegen, dass sich verschiedene, bestimmte Ganglienkugeln gegen Karmin in einer verschiedenen und bestimmten Weise verhalten, und dass auch die Einwirkung des Farbstoffes auf die Theile der Nervenfaser nicht bei allen Nervenfasern eine gleiche ist.

Was zunächst die Ganglienkugeln anlangt, so gibt es nach meinen Erfahrungen:

Erstens solche Ganglienkugeln, deren Inhalt, Kern und Kernkörperchen gefärbt wird, und zwar so, dass die Färbung des ersteren am intensivsten, die des letzteren am schwächsten ist (Gerlach).

Es kann ferner Inhalt, Kern und Kernkörperchen gefärbt sein, und zwar der Inhalt intensiver als der Kern, das Kernkörperchen tiefer als der Inhalt.

Es kann weiters der Kern ungefärbt sein, Inhalt und Kernkörperchen gefärbt, letzteres tiefer als ersterer.

Es kann endlich der Inhalt der Zelle gänzlich ungefärbt sein bei gefärbten Kerngebilden.

Dieses constante verschiedene Verhalten der einzelnen Bestandtheile verschiedener Nervenzellen gegen Karmin führt zur Aufstellung einer auf sicherer Basis ruhenden Differential-Diagnose der Ganglienkugeln.

Die bisherigen Eintheilungen der Ganglienkugeln nach ihrer Form (in runde, spindelförmige, sternförmige), in Rücksicht auf ihre Fortsätze (in selbstständige und in solche mit blassen Fortsätzen, wie

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

sie Kölliker noch 1859 gibt [1]), nach ihrer Grösse (in motorische, Empfindungs- und sympathische Zellen (Jacubowitsch) [2]), nach der Anwesenheit oder Abwesenheit der Scheiden, nach deren Beschaffenheit (M. Schultze) [3]), nach ihrer Pigmentirung u. s. f. sind einerseits an und für sich nicht hinlänglich begründet, besitzen aber andererseits desshalb keinen allzugrossen Werth, weil sie auf die Beschaffenheit der wesentlichen Bestandtheile der Nervenzelle, des Inhalts, Kernes und Kernkörperchens keine Rücksicht nehmen. Nur jene Eintheilung der Nervenzellen kann sich voraussichtlich eine dauernde Berechtigung verschaffen, welche sich auf die verschiedenen Eigenschaften eben der einzelnen wesentlichen Bestandtheile der Zelle stützt, vorausgesetzt, dass zwischen verschiedenen Nervenzellen wirklich in dieser Hinsicht auffallende und constante Differenzen existiren. Das Medium, durch dessen Hilfe diese Verschiedenheiten hervortreten, ist das karminsaure Ammoniak.

Um auf die Färbung der Nervenelemente eine Differentialdiagnose derselben zu stützen, war es vor allem nöthig, das centrale und periphere Nervensystem eines und desselben Thieres zu durchforschen. Ich habe desshalb das Nervensystem des Hechtes in dieser Hinsicht untersucht, ausserdem noch die peripheren Ganglien des Kalbes, Kaninchens, der Taube, des Frosches, der Schildkröte, der Forelle auf Karmin-Präparaten studirt.

Im Central-Nervensysteme des Hechtes kenne ich vier wesentlich von einander verschiedene Arten von Nervenzellen, welche sich durch ihr Vorkommen an bestimmten Stellen und durch ihr verschiedenartiges Verhalten gegen Karmin auszeichnen.

Es kommen 1. Nervenzellen vor, welche sich gegen Karmin so verhalten, dass sich Inhalt, Kern und Kernkörperchen färben, und zwar so, dass das Kernkörperchen am intensivsten gefärbt erscheint, während sich der Kern weniger intensiv, und der Inhalt am schwächsten färbt. Der Kern dieser Zellen erscheint nicht als eine Blase mit eingeschlossenem Inhalte, sondern als ein dicht gefügtes Gebilde.

---

[1]) Handbuch der Gewebelehre des Menschen, 1859, pag. 95 u. 281.

[2]) Mittheilungen über die feinere Structur des Gehirnes und Rückenmarkes, 1857, pag. 2.

[3]) Observationes de retinae structura penitiori, 1859, pag. 22.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Diese Zellen finden sich nur in den Vorderhörnern des Rückenmarkes, so wie in den Fortsetzungen derselben in die *medulla oblongata* und in dem Hirnstamm.

2. Ganglienkugeln, deren sämmtlich gefärbte Bestandtheile in Bezug auf ihre Färbungsintensität sich so verhalten, dass der Reihe nach das Kernkörperchen, dann der Inhalt und zuletzt der Kern kommt. Der Kern stellt eine Blase mit eingeschlossenem körnigen Inhalte dar.

Sie finden sich weniger zahlreich als die sub 1 angeführten in den Vorderhörnern des Rückenmarkes und bilden ferner ausschliesslich die Nervenzellenzone des kleinen Gehirnes.

3. Nervenzellen, deren Kern sich in Karmin nicht färbt, während Kernkörperchen und Inhalt gefärbt werden. Zu dieser ausgezeichneten Art von Ganglienkugeln gehören nur allein jene, welche im obersten Theile des Rückenmarkes in der centralen grauen Substanz neben und hinter dem Centralcanale auftreten, und sich in das verlängerte Mark und den Hirnstamm fortsetzen. Ich habe diese Zellengruppe zuerst beschrieben [1]).

4. Nervenzellen, deren Inhalt gegen die Aufnahme des Farbstoffes vollkommen unempfänglich ist, während der Kern sich roth färbt. Ein eigentliches Kernkörperchen habe ich bei diesen Zellen nicht wahrgenommen. Diese Zellen finden sich im Rückenmarke des Hechtes gar nicht vor, sondern nur im Gehirne desselben, und zwar gehören sämmtliche Ganglienkugeln, welche die Grosshirnhemisphären zusammensetzen, zu dieser Gruppe.

Die Ganglienkugeln des Hechtes, welche sich im Trigeminus- und Vagusganglion finden, haben einen weissen Kern (ähnlich den sub 3 im Rückenmarke angeführten).

Mannigfache Gründe bewegen mich zur Erklärung, dass für das Central-Nervensystem des Hechtes die (sub 1 angeführten) Ganglienkugeln mit gefärbtem dichtgefügtem Kerne zur Bewegungssphäre, die (sub 3 beschriebenen) mit ungefärbtem Kerne versehenen Zellen zur Empfindungssphäre des Rückenmarkes in inniger Beziehung stehen, und dass den Ganglienkugeln mit ungefärbtem Inhalte Vermittlung psychischer Thätigkeiten zuzuschreiben ist.

---

[1]) L. c. pag. 34, V. 1.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die peripherischen Ganglienkugeln der verschiedenen von mir untersuchten Thiere bieten mannigfache, theils auffallendere, theils geringere Verschiedenheiten in ihrem Verhalten gegen Karmin dar.

In Betreff der Zellenfortsätze im Rückenmarke des Hechtes habe ich zu bemerken:

dass ihre Anzahl die von Owsjannikow angegebene übersteigt[1];

dass ich weder Anastomosen der Nervenzellen derselben Rückenmarkshälfte (wie beim Menschen), noch auch Anastomosen der Zellen in den entgegengesetzten Rückenmarkshälften jemals beobachtet habe;

dass ein Theil der Zellenfortsätze getheilt oder ungetheilt die Peripherie des Rückenmarkes erreicht, ein anderer Theil in Nervenprimitivfasern der vorderen und hinteren Wurzel und in Längsfasern des Rückenmarkes übergeht;

dass dieser Übergang in der Art bewerkstelligt wird, dass die Scheide, welche als Fortsetzung der Nervenzellenscheide den Fortsatz eng umschliesst, von demselben sich abhebt, und zwischen Scheide und Zellenfortsatz, der nun zum Axencylinder der Nervenfaser wird, das Mark auftritt.

Ich habe hinzu zu fügen, dass der Zellenfortsatz, welcher in der Regel eine wahre Fortsetzung des Zelleninhaltes ist, in seltenen Fällen aus dem Kerne der Zelle entspringt. Ich habe sowohl aus dem Kerne einer weissen Zelle im Grosshirne des Hechtes, als auch aus dem Kerne zweier Ganglienkugeln aus dem Vagusganglion des Kalbes Fortsätze entspringen gesehen.

Von den Resultaten, die ich über den feinsten Bau der Nervenzelle, wie er sich auf Chromsäure-Karminpräparaten bei stärksten und besten Vergrösserungen darbietet, gewonnen habe, will ich folgende hervorheben:

Die Scheiden der centralen Nervenzellen, so wie die inneren Scheiden peripherer Ganglienkugeln sind structurlose, bei starken Vergrösserungen meistens eine Doppelcontour darbietende Membranen. Die Scheiden der centralen Zellen färben sich, wie ich gegen Stilling bemerken muss, in Karmin roth; nur gewisse innere Scheiden peripherer Ganglienkugeln bleiben ungefärbt.

---

[1]) Siehe L. Mauthner, l. c. pag. 35, 4.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Der Inhalt der Nervenzellen bietet bei den stärksten Vergrösserungen eine dreifache Elementarstructur dar. Er zeigt entweder auch bei der schärfsten Beobachtung keine Spur einer inneren Structur, und erscheint demgemäss als eine gleichartige Masse, oder er bietet eine körnige Textur dar, und zwar gehören die Körner, die ihn zusammensetzen, einerseits zu den feinsten ihrer Art, sind als Elementarmolecule zu betrachten, oder sie sind von grösseren messbaren, wenn auch immer noch ausserordentlich kleinen Dimensionen.

Der Kern der Nervenzelle ist entweder ein dicht gefügtes Gebilde, oder er stellt eine Blase mit mehr oder weniger dicker (eine einfache oder eine Doppelcontour darbietender) structurloser Wandung dar. In ihrem Innern ist diese Kernblase, ausser dass sie ein oder zwei Kernkörperchen enthält, entweder mit sich roth färbenden Körnern dicht angefüllt, oder es stellt ihr Inhalt eine gleichartige, structurlose, in Karmin sich nicht färbende Masse dar, in welcher bald gar keine, oder nur sehr wenige, bald eine grössere Menge sich mehr oder weniger roth färbender Körner und Bläschen, auch anscheinend faserartige Gebilde (Reihen von Elementarkörnchen) sichtbar sind.

Einen doppelten Kern in Einer Ganglienkugel habe ich ein einziges Mal gesehen.

Das Kernkörperchen ist entweder ein äusserst dicht gefügtes, aus einer centralen und peripheren Schichte bestehendes Gebilde, oder es ist ein Bläschen, welches dann in seinem Innern noch einen fünften, bläschenförmigen Bestandtheil der Ganglienzelle, welchen ich Nucleololus, des Kernkörperchens Kern, nennen will, einschliesst. Der Nucleololus ist ein in Karmin sich roth färbendes, $^1/_{1500}$ — $^2/_{1500}$ Millimeter im Durchmesser haltendes Gebilde.

In höchst seltenen Fällen finden sich zwei Kernkörperchen in Einem Kerne.

Die einzelnen Theile der Nervenzelle stehen weder unter einander, noch mit der Umgebung in einer innigen anatomischen Verbindung.

Über den Bau der Nervenfaser kann mit Sicherheit Folgendes gelten: Die Hülle der Nervenfasern, welche sich bei allen, auch den Fasern des Centralorgans findet, ist entweder eine structurlose, oder eine aus feinsten Bindegewebsfasern zusammengesetzte Membran.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Das Nervenmark stellt entweder eine vollkommen gleichartige Masse dar, oder es zeigen sich in demselben concentrische Schichtungen. Man beobachtet nämlich nicht selten im Nervenmarke dunkle krumme Linien, welche grössere oder kleinere Segmente von mit der äusseren Peripherie der Nervenfaser mehr oder weniger concentrischen Kreislinien darstellen, niemals aber radiär verlaufen. Nur in seltenen Fällen entsprechen diese krummen Linien einem ganzen geschlossenen Kreisumfange. Gewöhnlich lassen sie sich durch einen Quadranten oder die Hälfte eines Kreises verfolgen. Diese dunkeln Linien nun sind der Ausdruck der Schichtung des Markes, eben nach der Richtung dieser Linien hin.

Der Axencylinder, der wesentlichste Theil der Nervenfaser, weil er allein (wie man sich am Fischrückenmarke und Fischhirne überzeugen kann) mit dem Parenchyme der Nervenzelle in Verbindung steht, besteht aus zwei in einander steckenden Cylindern, von denen der innere solide Cylinder sich in Karmin tiefer färbt, als der ihn umgebende Hohlcylinder.

Die Theile der Nervenfaser stehen weder unter einander, noch mit der Umgebung in inniger anatomischer Verbindung.

In Betreff der Färbung der einzelnen Bestandtheile der Nervenfaser in Karmin habe ich noch hinzuzufügen:

Die Scheide, sowohl centraler, als peripherer Nervenfasern färbt sich, wie ich gegen Stilling und Jacubowitsch [1]) bemerken muss, in Karmin roth.

Das Nervenmark widersteht nicht gänzlich dem Einflusse des Farbstoffes, wie Gerlach angibt, sondern es wird nach langer Einwirkung des Farbstoffes endlich schwach roth gefärbt.

Das Mark bestimmter Nervenfasern färbt sich in Karmin früher als das anderer Fasern.

Der Axencylinder wird schliesslich in Karmin tiefroth gefärbt, allein es gibt Nervenfasern, deren Axencylinder der Einwirkung des Farbstoffes viel länger widersteht, als der Axencylinder anderer Fasern.

---

[1]) Sitzungsberichte der Pariser Akademie, 11. Oct. 1858.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1860

Band/Volume: 39

Autor(en)/Author(s): Mauthner Ludwig

Artikel/Article: Beiträge zur näheren Kenntniss der morphologischen Elemente des Nervensystems. 583-589