

Ob es geschmackvoller gewesen wäre, solche unbeweisbaren Ausdrücke zu vermeiden, wie: „überraschend hoch differenzierte psychische Qualitäten“ bei Hydrozoen, oder „Seelenzelle“ statt Nervenzelle usw., darüber ist, als einer Sache des Geschmacks, kaum mit dem Autor zu rechten.

A. PÜTTER (Göttingen).

RAMÓN Y CAJAL. Studien über die Hirnrinde des Menschen. 4. Heft. Die Riechrinde beim Menschen und Säugetier. Mit 84 Abbildungen. Aus dem Spanischen übersetzt von Oberarzt Dr. JOHANNES BRESLER. Leipzig, J. A. Barth. 195 S. 7,50 M.

Das vorliegende Heft gibt vor allem eine genaue Schilderung von dem anatomischen Bau der Sphenoidalrinde, dem sekundären Olfaktorienzentrum. Der Vollständigkeit halber beschreibt Verf., der ein Bild von den zentralen Organen des Olfaktoriussystems geben will, auch den Bulbus olfactorius, die Commissura anterior, den Cortex interhemisphaericus, das Ammonshorn und andere sekundäre Zentren und Bahnen.

Was von den früheren Heften gilt, trifft auch für das vorliegende zu. Verf. hat die verschiedensten technischen Methoden verwertet; er beschreibt sehr genau, minutiös; dafür spricht schon der Umfang der gut ausgestatteten Arbeit. Gute Abbildungen erleichtern das Verständnis.

Um nur einiges hervorzuheben, sei hier mitgeteilt, daß die Riechrinde der Hippocampuswindung eine ganz charakteristische Struktur besitzt, welche sich von derjenigen der übrigen Rindengenden durch verschiedene Merkmale unterscheidet. Die Riechrinde des Menschen ist die am wenigsten vervollkommnete oder, wie sich Verf. geradezu ausdrückt, die am wenigsten menschliche aller Sinnessphären. Der Plexus exogener Fasern liegt oberflächlich wie bei niederen Wirbeltieren. Das Ammonshorn scheint keine direkten Olfaktoriusfasern zu besitzen; vielleicht gehört es zu den tertiären Riechzentren.

ERNST SCHULTZE (Bonn).

A. BETHE. Allgemeine Anatomie und Physiologie des Nervensystems. Leipzig 1903, 487 S.

Verf. gibt in dem vorliegenden Buch eine zusammenhängende Darstellung der neuesten Ergebnisse auf dem Gebiete der vergleichenden Histologie und Physiologie des Nervensystems. Der leitende Gedanke ist die Bestätigung und der Ausbau der APATHYSchen Lehre, daß der wesentlichste und spezifische Bestandteil der Nerven und das Nervöse überhaupt die Neurofibrillen sind. Über ein bloßes Referat erhebt sich das Buch dadurch, daß der Verf. eine große Reihe neuer eigener bemerkenswerter Untersuchungen mitteilt.

In den ersten Kapiteln wird der Begriff der nervösen Einheit erörtert, wie er sich historisch entwickelt hat und zuletzt in der Neuronenlehre festgelegt ist. Der Neuron als selbständiges getrenntes Gebilde stellt nur einen Spezialfall der nervösen Organisation dar; das allgemeine und einheitliche Strukturelement sieht Verf. hingegen mit APATHY in den Neurofibrillen. Bezogen sich APATHYS Befunde lediglich auf wirbellose Tiere, so hat Verf. ein gleiches auch für die Wirbeltiere sicher stellen können.

War das Nervensystem der wirbellosen Tiere angeht (IV. Kapitel), so ist dasselbe in den niederen Klassen plexusartig angeordnet, erst bei den höheren Würmern findet sich ein wirkliches Zentralsystem, dessen Elemente Ganglienzellen (vorwiegend peripolare, daneben auch multipolare) und Neurofibrillen sind. Aus der Beschreibung des Verlaufs der letzteren in den Nervenfasern und Ganglienzellen ergibt sich der Schluss, daß sie das ganze zentrale und periphere Nervensystem durchziehen und innerhalb der Ganglienzellen die Lücken überbrücken, welche zwischen plasmatischen Teilen und nervösen bestehen.

Im V. Kapitel geht Verf. zur Beschreibung der Neurofibrillen bei den Wirbeltieren über. In den Nervenfasern erfährt die Perifibrillärsubstanz an den RANVIERSCHEN Schnürringen eine völlige Unterbrechung, während allein die Fibrillen von einem Segment in das andere übertreten, wieder ein Beweis, das allein die Fibrillen das leitende und wesentliche Element sind. Auch in den Ganglienzellen konnte Verf. mit seiner Molybdänmethode Fibrillen nachweisen, sie ziehen bei den meisten Zellen glatt hindurch, ohne im Innern Verbindungen einzugehen, wie dies gerade bei den Wirbellosen geschieht. Was die Verbindung zwischen fremder Nervenfasern und Ganglienzelle bzw. deren Protoplasmafortsätzen angeht, so rekurriert hier Verf. auf die pericellulären Fasernetze, auf die sog. Golginetze, die also den Fibrillengittern der zentralen Fasermassen der Wirbellosen gleichzusetzen sind.

Im Gegensatz hierzu steht eine andere Form des Nervensystems, welcher das VI. Kapitel gewidmet ist, die Nervennetze. Fasern und Zellen sind auch hier die Elemente, aber sie bilden ein Netz, indem die Zellen durch breite Fasern direkt miteinander in Verbindung stehen; lange Fasern fehlen ganz. Bei manchen Tieren (Coelenteraten) machen sie das ganze Nervensystem aus, bei anderen kommen sie neben dem zentralen System vor, hier und dort Verbindungen mit ihm eingehend, bei keinem Tier fehlen sie, bei den Vertebraten spielen sie nur im Blutgefäßssystem eine größere Rolle. So weist sie Verf., was besonders hervorgehoben werden muß, im Herzen des Frosches nach; auch die äußerste Spitze des Froschherzens enthält noch Ganglienzellen, wenn auch nur spärlich. Hierbei vertritt Verf. auch noch die Anschauung, daß beim Frosch die Muskulatur der Kammer und Vorkammer überall und vollständig getrennt ist.

Die Nervennetze sind, wie im VII. Kapitel ausgeführt wird, die phylogenetisch älteste Form des Nervensystems. Diese haben sich weiterhin in Ganglienzellen und Fasern als besondere Elemente gesondert. In beiden Elementen verlaufen individuelle Fibrillen, einerseits von der Reiz aufnehmenden Oberfläche her, andererseits zu den Erfolgsorganen (Muskeln, Drüsen). Beide Arten von Fibrillen treten durch Gitter in Verbindung, die bei den niederen Nervensystemen innerhalb, bei den höheren außerhalb der Zellen liegen. Hierzu kommt bei den höheren Systemen noch die Ausbildung langer Bahnen. Für das Experiment ergibt sich, daß bei Tieren und Organen, welche von Nervennetzen innerviert werden, auch jeder kleinste Teil Reflexe geben kann. Dafür bringt Verf. Beweise.

Im VIII. Kapitel behandelt Verf. die primäre Färbbarkeit der Ganglienzellen und Nervenfasern, d. h. ihre Eigenschaften, in frischem oder

nur durch Wasserentziehung verändertem Zustand sich mit den meisten basischen Farbstoffen zu färben. Die primäre Färbbarkeit der Ganglienzellen ist durch das Nisslsche Verfahren demonstriert. Das Nissl-Bild der Ganglienzelle ist ein chemisches Reaktionsbild, kein morphologisches Strukturbild. Auch die Fibrillen besitzen die primäre Färbbarkeit, nur ist sie hier viel labiler. Die Substanz, die sie bedingt, ist die Fibrillensäure. Da diese in Alkohol löslich ist, so bekommt man bei dem gewöhnlichen Präparationsverfahren des Nervensystems, wo der Alkohol zur Fixierung oder zur Entwässerung benutzt wird, die Fibrillen nicht zu Gesichte. Die färbbare Substanz der Ganglienzellen ist die Nissl-Säure, die sich durch gewisse chemische Reaktionen von der Fibrillensäure unterscheidet. Einige Besonderheiten im Ganglienzellenbilde nach gewissen Eingriffen werden im IX. Kapitel beschrieben.

In den folgenden Kapiteln (X—XII) wendet sich der Verf. zur Untersuchung der Nervendegeneration und Regeneration. Hier wird zunächst hervorgehoben, daß die physiologische Degeneration (Aufhebung der Leitungsfähigkeit) früher beginnt als die morphologische (körniger Zerfall der Fibrillen); doch tritt gleichzeitig mit jener eine chemische Veränderung der Neurofibrillen ein, das Verschwinden der Fibrillensäure und damit der primären Färbbarkeit. Tägliche Reizung beschleunigt die Degeneration wesentlich. Die Ursache der Degeneration nach Kontinuitätstrennung liegt nicht in der Aufhebung des funktionellen Zusammenhanges zwischen Nervenfasern und trophischem Zentrum, Ganglienzelle, sondern in der lokalen Schädigung, in dem Trauma als solchen. Auch bei der Regeneration spielt die Ganglienzelle keine entscheidende Rolle. Bei jungen Tieren vermag ein peripherischer abgetrennter Nerv nach stattgehabter Degeneration sich aus sich selbst vollständig und bis zur Leitungsfähigkeit zu regenerieren, „antogene Regeneration“. Ein solcher regenerierter Nerv degeneriert nach einer zweiten Durchschneidung nur in seinem peripheren Teil. Die leitungsfähigen Nerven zeigen immer primäre Färbbarkeit der Neurofibrillen, die leitungsunfähigen aber vollkommen regenerierten Fasern nicht; auch wieder ein Beweis, daß die Funktion der Nerven mit der Anwesenheit von Fibrillensäure in engem Zusammenhang steht. Bei den Nerven erwachsener Tiere tritt die ontogene Regeneration auch ein, aber nicht vollständig. Eine ausführliche Beschreibung erfährt dann die Zusammenheilung durchschnittener Nervenfasern. Im XIII. Kapitel tritt Verf. dem Neuronenbegriff auch als embryologischer Einheit entgegen, indem er gegen die REMAK-KUPFFER-HIS'sche Ansicht, daß die Nervenfasern als lange Ausläufer von den Ganglienzellen auswachsen, mit APATHY u. a. den multicellulären Ursprung der Nervenfasern behauptet.

Im XIV. Kapitel weist Verf. durch Versuche mit örtlicher Kompression der Nerven zunächst nach, daß das leitende Element in der Tat die Neurofibrillen sind. In diesen Versuchen, wie in denen mit destilliertem Wasser geht dem Aufhören der Leitungsfähigkeit der Verlust der primären Färbbarkeit parallel; mit dem Wiedereintritt der Leitungsfähigkeit erscheint auch die primäre Färbbarkeit wieder. Auch unter Einwirkung des konstanten Stromes wird die primäre Färbbarkeit, d. h. die Verteilung

der Fibrillensäure gesetzmäßig verändert: an der Kathode wird die Affinität zwischen Fibrille und Fibrillensäure erhöht, an der Anode herabgesetzt; gleichzeitig strömt die Fibrillensäure zur Kathode hin und von der Anode fort. Die Anwesenheit und die Bewegungsfähigkeit der Fibrillensäure ist also die Bedingung für die Nervenleitung. Andererseits ist in dem Einsetzen der Strömung zur Kathode hin und beim Öffnen das Zurückströmen zur Anode die Anfangsstörung zu sehen, von welcher eine Reizwelle ausgeht. Bei frequenter Reizung zeigten die Achsenzylinder in bezug auf die primäre Färbbarkeit ein kathodisches Aussehen, bei wenig frequenter Reizung oder kurz nach starker Reizung ein mehr anodisches Aussehen. Die Reizwelle ist nach Verf. eine wellenförmig fortschreitende Affinitäts-erhöhung mit Verschiebung von Fibrillensäuremolekülen zum Reizort hin, also ein chemisch-physikalischer Vorgang, wobei der Hauptnachdruck auf das „chemisch“ zu legen ist. So sucht Verf. in diesem Kapitel die Erscheinungen der Leitung, Reizung und des Elektrotoms auf eine chemische, als eine gemeinsame und einfache Grundlage zurückzuführen.

In dem XV. Kapitel werden die Unterschiede aufgezählt, welche nach allgemeiner Anschauung zwischen den peripherischen Nerven und dem zentralen Nervensystem bestehen. Die Eigentümlichkeiten der letzteren pflegt man auf die darin enthaltenen Ganglienzellen zurückzuführen. Hiergegen wendet sich Verf. Indem er seinen bekannten Versuch an *Carcinus maenas* noch einmal ausführlich beschreibt, zeigt er, daß der Reflexvorgang ganz entgegen der bisherigen Anschauung ohne Ganglienzellen zu stande kommen kann.

Damit ist die „Ganglienzellhypothese“ entthront.

In den folgenden Kapiteln XVI–XXII bespricht Verf. die Reflexumkehr, die Irreziprozität der Zentralteile und die Leitungsverzögerung in denselben, Reizsummation und Bahnung, die Wirkungen von Giften auf das Nervensystem, den Tonus, die Hemmung und schließlich die rhythmischen Bewegungen. In diesem letzten Kapitel versucht er die GASKEL-ENGELMANN'sche Theorie von dem myogenen Ursprung der Herzbewegung zu widerlegen, indem er sie den Bewegungen der Medusen analog setzt, die durch ein diffuses Nervennetz vermittelt werden.

Das Vorstehende gibt nur einen sehr allgemeinen Überblick über den reichen Inhalt des Buches, dessen Studium Jedem dringend zu empfehlen ist, der sich für die neueren Forschungen auf dem Gebiete der allgemeinen Anatomie und Physiologie des Nervensystems interessiert. Manche Behauptungen des Verf. erscheinen auf ungenügender Erfahrung oder auf zu schwacher experimenteller Basis aufgebaut und werden daher, wie schon früher, lebhaften Widerspruch erfahren, manche Anschauungen werden sich als irrtümlich erweisen, vielleicht sogar der Grundgedanke von der Bedeutung der Fibrillensäure und der Ausbreitung der Fibrillen. Immerhin darf das Buch das Verdienst für sich in Anspruch nehmen, anregend und aufklärend zu wirken und, indem es die Kritik herausfordert und zu neuer Fragestellung führt, die Weiterentwicklung der Wissenschaft zu fördern.

PAUL SCHULTZ (Berlin).