

ZB MED - Informationszentrum Lebenswissenschaften

Allgemeine Zoologie und Abstammungslehre

Plate, Ludwig

Jena, 1922

ZB MED - Informationszentrum Lebenswissenschaften

Shelf Mark: Ui VI 1988 -1-

G. Die phyletischen Veränderungen des Nervensystems bei Wirbellosen
und Wirbeltieren.

[urn:nbn:de:hbz:38m:1-132397](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:38m:1-132397)

Rectum angeregt. Man faßt daher neuerdings alle diese zum Sympathicus antagonistisch wirkenden Nerven (Oculomotorius, Chorda tympani, Vagus, N. pelvicus) als Parasympathicus zusammen. Wenn oben hervorgehoben wurde, daß der Sympathicus unabhängig ist vom Willen, so folgt daraus nicht, daß er ganz unabhängig ist vom Großhirn. Die alltägliche Erfahrung lehrt, daß Schreck, Furcht und andere psychische Erregungen ein Erblassen, Erröten, Stuhl- drang, Stillstand des Herzens u. a. hervorrufen können. 490, 491 und 556 zeigen, wie die sympathischen Fasern mit dem Rückenmark und dadurch indirekt mit dem Gehirn zusammenhängen. Im Hypothalamus des Zwischenhirns scheinen die Zentren für Schweißsekretion, Kon- traktion der Gefäße, der Blase u. dgl. zu liegen.

G. Die phyletischen Veränderungen des Nervensystems bei Wirbellosen und Wirbeltieren.

Das Nervensystem ist sicherlich das konservativste Organ des Tierkörpers, welches durch die Veränderungen der Lebensweise viel

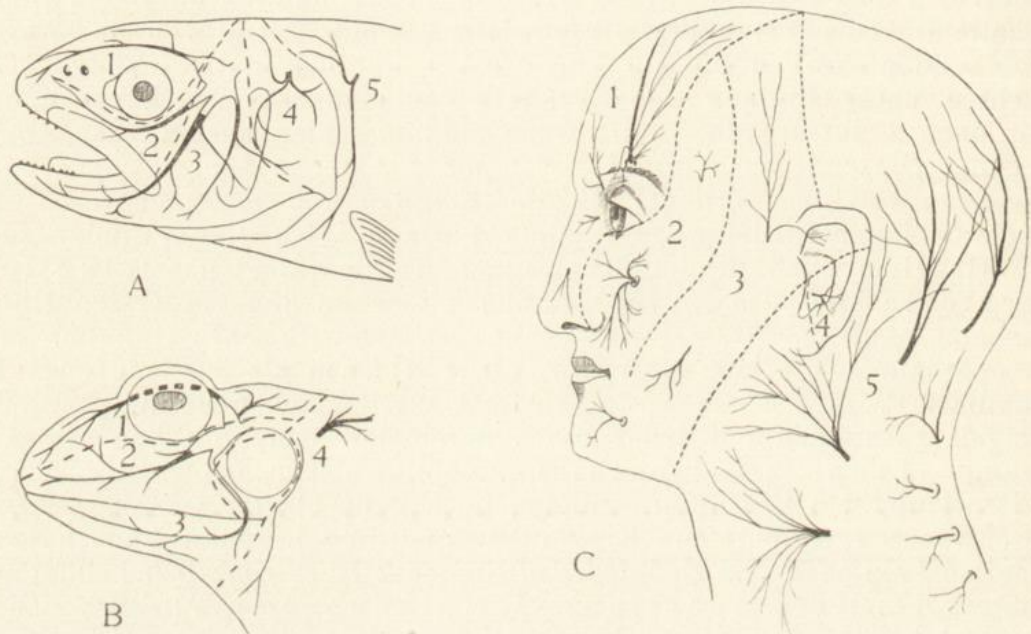


Fig. 557. Hautnerven des Kopfes, nach JOHNSTON. A Teleosteer, B Frosch, C Mensch. 1, 2, 3 Gebiet des Trigemini: 1 Ramus ophthalmicus, 2 R. maxillaris, 3 R. mandibularis, 4 Vagus, 5 Spinalnerven des Halses.

schwerer beeinflußt wird, als irgendein anderes Organ. Daher ist es auch besonders geeignet, die Homologien der Organe aufzudecken, d. h. es läßt sich an ihm feststellen, welche Organe bei verwandten Formen aus demselben Organ der Stammform hervorgegangen sind, denn homologe Organe werden im allgemeinen gleich innerviert. Z. B. sind die Arme und der Trichter der Tintenfische als umgewandelte Teile des Schneckenfußes anzusehen, weil sie von den Pedalganglien versorgt werden. Diese geringe Veränderlichkeit des Nervensystems hat wohl darin seinen Grund, daß die Zentren und Nerven im allgemeinen die Tätigkeit der Organe beherrschen, und zwar um so mehr, auf je höherer Stufe die Formen stehen, derart, daß die Muskeln, Drüsen, Sinnes- und andere Organe nicht zu funktionieren vermögen ohne nervöse Impulse.

Das Nervensystem ist also diesen Organen übergeordnet, und gerade darauf beruht seine Hauptaufgabe, das harmonische Zusammenspiel aller Teile zu bewirken. Diese Ueberordnung bedingt eine gewisse Unabhängigkeit gegenüber den äußeren Verhältnissen. Wenn eine zum Schwimmen dienende Extremität sich im Laufe der Phylogenie in ein Geh-Bein oder in einen Flügel verwandelt, so brauchen die Nerven und Zentren äußerlich kaum sich zu verändern. Diese Konstanz und Unabhängigkeit des Nervensystems hat aber seine Grenzen, denn in den feineren histologischen Verhältnissen werden die Ganglien und Nerven stets von den phyletischen Veränderungen ihrer Organe beeinflusst, und haben diese eine gewisse Höhe erreicht, so prägen sie sich auch in der gröberen Anatomie der Zentralorgane aus. Wenn das Auge oder das Geruchsorgan degeneriert, so verschwindet über kurz oder lang auch der zugehörige Nerv. Entwickelt sich ein Organ progressiv weiter, so entstehen gleichzeitig neue Nerven und Zentren. Ein Vergleich der Fig. 552, 553 zeigt, wie stark die Gehirnnerven der Wirbeltiere durch den Uebergang vom Wasser zum Land beeinflusst worden sind. In 557 ist dargestellt, wie im Laufe der Phylogenie die Innervationsgebiete sich verschieben können: die Hautnerven des Kopfes werden beim Fisch und Frosch fast ganz vom Trigeminus geliefert, während beim Menschen die ersten Halsnerven die Hinterfläche des Kopfes erobert haben.

Aus der Vergleichung der verschiedenen Tierklassen lassen sich einige phyletische Stufen ableiten, welche das Nervensystem ganz allgemein nacheinander zu durchlaufen pflegt, wobei natürlich kleine Abweichungen in der Reihenfolge bei den verschiedenen Gruppen vorkommen können. Ich habe zwar auf S. 472 schon eine Uebersicht der Phylogenese des Nervensystems der Evertebraten gegeben und auf S. 572 diejenige des Gehirns der Wirbeltiere geschildert, aber es erscheint mir wünschenswert, hier noch einmal die Hauptetappen der stammesgeschichtlichen Veränderungen des Nervensystems zusammenzustellen.

Erste Stufe: diffus verteilte Ganglienzellen, deren Anordnung an der Basis der Epidermiszellen (360 d, 369, Polypen) erkennen läßt, daß sie aus diesen entstanden sind.

Zweite Stufe: Die Sinnesorgane und Sinneszellen der Haut bedingen eine Konzentration der Ganglienzellen zu Marksträngen (Medusen 334, Echinodermen 367, Nemertinen 387, *Peripatus* 411, Chiton 434, *Nautilus* 469) und auf höherer Stufe zu Ganglien (Anneliden, Arthropoden, Mollusken). Wir finden daher zuerst eine Mischung von diffusum und konzentriertem Nervensystem (Medusen, Chiton). Die Zentren und ihre Verbindungsstränge liegen anfangs dicht unter der Epidermis (369, Seestern) und rücken allmählich in die Tiefe (389), wo sie mehr geschützt sind. Nach demselben Prinzip erfolgt bei Wirbeltieren der Verschluß der Medullarrinne. Die Anordnung der Ganglien und ihrer Konnektive richtet sich nach dem allgemeinen Bauplan des Körpers, jedoch bekunden das Gehirn und Rückenmark der Wirbeltiere ihre Metamerie nur in den austretenden Nerven, bleiben selbst aber ungegliedert oder zerfallen erst sekundär in Abschnitte.

Dritte Stufe: Konzentration der Ganglien zu größeren Zentren, (403 D, F; 454, 461). Die Zentren vergrößern sich oder bilden sich zurück je nach dem Grade der funktionellen Beanspruchung.

Vierte Stufe: Zunehmende Komplikation im äußeren und im inneren Bau der nervösen Zentralorgane in demselben Maße wie Sinnesorgane entstehen oder sich vervollkommen. Sie prägt sich äußerlich durch Größenzunahme, Bildung von Lappen oder verschiedenen Abschnitten aus. So entstehen bei Wirbeltieren die Vorderhirnhemisphären ursprünglich als Geruchszentren, das Zwischenhirn entwickelt sich durch die von den seitlichen Augen und dem Parietalorgan aufgenommenen Lichtreize, das Mittelhirn ist das Opticuszentrum. Innerlich entstehen mit der gesteigerten Reizzufuhr und Lebenstätigkeit neue Gruppen von Ganglienzellen, so die Pilzkörper der Insekten (425–427) mit der Zunahme der Instinkte, die Lobi electrici von *Torpedo* (520) Hand in Hand mit der Entstehung der elektrischen Organe aus Muskeln der Brustflosse. Dabei können unabhängig voneinander dieselben morphologischen Bildungen bei verschiedenen Familien auftreten, z. B. große Lobi optici für die Fazettenaugen der Krebse und der Insekten, Windungen zur Vergrößerung der Oberfläche am Kleinhirn der Vögel und Säuger, ferner am Großhirn der Säuger an den höheren Formen jeder phyletischen Linie. Umgekehrt verkümmern die Nerven und ihre Zentren, wenn die peripheren Organe sich rückbilden; so die Nerven für die Seitenorgane und die Kiemenpalten beim Uebergang der Wirbeltiere ans Land (552, 553). Die progressive Entfaltung der Zentren erfolgt nach dem Gesetz der Neurobiotaxis, d. h. je mehr Reize zuströmen, desto größer wird die Zahl der Ganglienzellen und diese wandern mit ihren Dendriten der Reizquelle entgegen, während sich die Neuriten in entgegengesetzter Richtung im Sinne des Erregungsstromes verlängern.

Fünfte Stufe: Entstehung sekundärer Zentren in den Zentralorganen, welche den primären übergeordnet sind und die Erregungen mehrerer Zentren assoziieren. So scheinen die pilzförmigen Körper im Insektengehirn dem sog. Zentralkörper übergeordnet zu sein (425, 426). Die Großhirnrinde entwickelt sich bei den Säugern allmählich zu einem alle übrigen Teile beherrschenden Apparat. Dem Bulbus olfactorius ist der Lobus olfactorius übergeordnet, diesem wieder der Hippocampus.

Sechste Stufe: Bei den Wirbeltieren macht sich das Nervensystem der Eingeweide (Sympathicus) in hohem Maße morphologisch und physiologisch unabhängig von den somatischen Nerven, welche die Beziehungen zur Außenwelt vermitteln. Diese Arbeitsteilung führt dazu, daß die quergestreifte Muskulatur (111) und die meisten Eingeweide der Wirbeltiere doppelt innerviert werden.

Als allgemeinstes Ergebnis der Phylogenese des Nervensystems der Tiere möchte ich den Satz aufstellen, daß die stammesgeschichtliche Differenzierung erfolgt durch die Funktion und in steter Abhängigkeit von ihr. Die den Ganglienzellen zugeführten Erregungen zwingen diese, ihre Ausläufer immer weiter im Sinne der Stromrichtung zu verlängern. Daher schickt eine Sinneszelle ihren Neuriten nach innen, daher werden die dem Vorderhirn von vorn zugeführten Reize immer weiter nach innen geleitet, während die von hinten zur Oblongata kommenden immer weiter nach vorn streben und bei den Säugern in der Großhirnrinde angelangt diese zu progressiver Entfaltung veranlassen. Wo im Zwischen- und Mittelhirn beide Reizströme zusammenstoßen, entwickeln sich die Korrelationszentren. Die Reize der Außenwelt erzeugen zunächst Sinnesorgane,

vorausgesetzt, daß Epidermiszellen vorhanden sind, die für sie empfänglich sind. Die Sinnesorgane stoßen Zellen nach innen ab, die zu Ganglienzellen werden und sich zu Zentren anordnen. Die Zentren bleiben in vollkommener phyletischer Abhängigkeit von den Sinnesorganen und entwickeln sich im Anschluß an sie progressiv oder regressiv. Ontogenetisch aber entstehen die Zentren als erbliche Bildungen und ebenso alle ihre histologischen Einzelheiten und ihre Verbindungen untereinander. Bedenkt man, wie kompliziert dies Nervensystem schon bei vielen Wirbellosen, etwa einem Insekt (428, 429), gebaut ist und welche Fülle von Erbfaktoren vorhanden sein müssen für die Nervenbahnen im Gehirn der Fische (517) oder gar der Säuger (549), so ist es klar, daß eine bloße Selektion von Mutationen zur Erklärung nicht ausreicht. Wer garantiert dafür, daß nicht eine zufällige Verbesserung an einer Stelle Hand in Hand ging mit mehreren Verschlechterungen, zumal doch die Möglichkeiten zur Verschlechterung eines komplizierten Apparats viel zahlreicher sind als zu einer Vervollkommnung? So ist nach meiner Auffassung die Phylogenese des Nervensystems eine der stärksten Stützen des Lamarckismus. Dadurch wird die Bedeutung der Selektion nur eingeengt, aber nicht aufgehoben.

Literaturverzeichnis.

Das folgende Verzeichnis gibt nur die Stichworte der Titel von Abhandlungen an, die in Zeitschriften erschienen sind, z. B. M. Fürbringer, Morphologische Streitfragen. 1. Nervus trochlearis, Morpholog. Jahrbuch, Bd. 30, 1902, S. 85 ist zusammengezogen in: Fürbringer, Trochlearis, MJb 30, 1902, 85. Die Titel von selbständig erschienenen Büchern sind hingegen vollständig angegeben worden.

Wenn keine Zeitschrift angegeben ist, so ist die vorhergehende gemeint. ^o = dem Verfasser nicht zugänglich. Das Verzeichnis wurde beendet im April 1922. Während des Weltkrieges stand mir die ausländische Literatur nicht zur Verfügung, und dieser Mangel hat bis jetzt kaum beseitigt werden können. Seit 1914 fehlt daher sehr viel englische, französische und italienische Literatur. Das Verzeichnis umfaßt hauptsächlich neuere Literatur, etwa seit 1890; von älteren Schriften nur besonders wichtige.

Abkürzungen von Zeitschriften, Sammelwerken.

- AAAnz Anatomischer Anzeiger, Jena, G. Fischer.
AbhBiol Abhandl. z. theoret. Biologie, Berlin, Borntraeger.
Abh.Senckenberg Abhandl. der Senckenbergischen naturforsch. Ges. Frankfurt a. M.
AfA Arch. f. Anatomie.
AfEM Archiv für Entwicklungsmechanik, Leipzig, Engelmann.
AfAPh Arch. f. Anat. u. Physiologie (anat. u. phys. Abtlg.).
Afma Arch. f. mikros. Anatomie, Bonn, Cohen.
AfP Arch. f. Protistenkunde, Jena, G. Fischer.
AfZ Arch. f. Zellforschung, Leipzig, Engelmann.
AH Anat. Hefte, herausgegeben v. Merkel u. Bonnet, Wiesbaden, Bergmann.
AmJA American Journ. of Anatomy.
AmNat American Naturalist.
AMNH Annals and Magazin of natural History.
AnSen Annales des Sciences naturelles, Zoologie.
ArbWien Arbeiten aus dem zool. Institut Wien.
ArbWürzburg Arbeiten aus dem zool. Institut Würzburg.
ArchRass Archiv f. Rassen- u. Gesellschaftsbiologie, München, Lehmann.
ArchBiol Archives de Biologie.
ArchBiont Archiv für Biontologie.
ArchNat Archiv f. Naturgeschichte.
ArchPhys Pflügers Arch. f. Physiologie.
AZexpér Arch. de Zoologie expérimentale.
ArkZ Arkiv för Zoologie, Stockholm.
BCbl Biologisches Centralblatt, Leipzig, Thieme.
BiolBull Biological Bulletin.
BullFB Bulletin scientifique de France et Belgique.
BullHarvard Bulletin of the Museum of comp. Zoology at Harvard College in Cambridge, Mass.
Bronn Bronns Klassen u. Ordnungen des Tierreiches, Leipzig, Winter.
DenkschrJena Denkschriften der med.-nat. Ges. Jena, Fischer.
Diss Dissertation.
ErgAE Ergebnisse der Anatomie u. Entwicklungsgeschichte, Wiesbaden, Bergmann.
ErgZ Ergebnisse der Zoologie, Fischer, Jena.
FFNeapel Fauna und Flora des Golfes von Neapel.
HdN Handwörterbuch der Naturwissenschaften, Jena, Fischer.
JenaZ Jenasche Zeitschr. f. Naturwissenschaft, Jena, Fischer.
JexpZ Journal of experimental Zoology.