

Gustaf Retzius, Das Gehörorgan der Wirbeltiere. Morphologisch-histologische Studien.

I. Das Gehörorgan der Fische und Amphibien.

gr. fol. 222 Seiten mit 35 Tafeln und beigegebener Erklärung der Figuren.
Stockholm 1881, Samson und Wallin.

Verf. stellte sich die Aufgabe, die verschiedenen Typen des Gehörorgans der ganzen Wirbeltierreihe zu studiren und diese Studien zu einem Ganzen zusammenzufassen. In diesem ersten Teile sind beschrieben: die Gehörorgane von 48 Fischen (2 Cyclostomen, 3 Ganoiden, 33 Knochenfischen, 8 Elasmobranchiern, 2 Dipnoi) und 15 Amphibien (10 Urodelen, 5 Anuren). Den anatomischen Beschreibungen der Gehörorgane, welche schon früher Bearbeiter gefunden hatten, sind historische Einleitungen vorangeschickt.

Statt der jetzt üblichen Benennung der Ampullen und Bogengänge als sagittale, horizontale und frontale nahm Verf. die alten Namen: vordere, äußere und hintere wieder auf. Ebenso wurden in Uebereinstimmung mit ältern Anatomen der Ramus vestibularis und cochlearis wieder als Ramus ant. und post. bezeichnet.

In der Beschreibung der Gehörorgane von *Myxine* und *Petromyzon* stimmt Verf. im Allgemeinen der von Ketel gegebenen Beschreibung und Deutung bei. — Die Haut des membranösen Gehörorgans ist bei beiden nicht homogen (Ketel), sondern besteht aus Lamellen, „die man als Fortsetzung der Scheide des Acusticus auffassen könnte.“ Das membranöse Gehörorgan von *Myxine* hat folgende Teile: Den Saccus communis mit der Macula acustica communis und deren Otolithen, eine vordere und hintere Ampulle mit Crista acustica ohne Cupula terminalis, den Canalis communis (Utriculus der höhern Fische) und den Ductus endolymphaticus¹⁾ (Aquaeductus vestibuli). Der Acusticus entspringt am Gehirn hinter dem Ursprunge des Trigemini jederseits mit zwei Ganglien führenden Wurzeln. Vom größern vordern Ganglion gehen 2 Zweige zur Crista ampullae anterioris, ein Zweig zum Vorderende der Macula. Vom kleinern hintern Ganglion geht ein vorderer Zweig zur Mitte der Macula, ein hinterer zur Gegend zwischen Mitte und hinterm Ende der Macula, sowie zur Crista acustica posterior. — Von den zur Macula tretenden Nervenzweigen scheint der des vordern Astes dem Ramulus recessus utriculi zu entsprechen, sodass das vordere Ende der Macula communis der Macula acust. recess. utriculi entsprechen würde. Der vordere Zweig des hintern Astes entspricht dem Ramulus sacculi, der hintere dem Ramulus lagenae, sodass demnach die mittlere Partie

1) Die Abzweigung, welche Ketel gleich nach dem Anfange des Rohrs von demselben ausgehen lässt, konnte Verf. nie finden.

der *Macula communis* der *Macula ac. sacculi*, das hintere Ende der *Papilla acustica lagenae* entsprechen würde.

Bei den Petromyzonten treten als neue Teile auf: Der sackförmige Anhang des *Sacculus communis* (*Vestibulum*), vor der zu diesem führenden Oeffnung eine seichte Grube am Boden des *Vestibulum* (*Recessus sacculi* Ketel), zwei Bogengänge mit einer Kommissur. Aus dem *Vestibulum* entspringen 2 Röhren. Die bei *Myxine* einfachen Ampullen sind mit 2 seitlichen Abteilungen versehen (*Ampullae trifidae*). Der *Acusticus* hat ein Ganglion an der untern Fläche des Nerven vor dem Eintritt in die Gehörkapsel, außerdem sind Ganglienzellen während und nach dem Durchtritt eingestreut. Der Nerv teilt sich innerhalb der Kapsel in folgende Zweige:

I. Vorderer

- a) } für die vordere Ampulle,
- b) }
- c) für den *Recessus utriculi*,
- d) Nerv. acust. accessorius.

II. Bündel zum sackförmigen Anhang.

III. Für die hintere Ampulle.

Den eigentlichen Ampullen entsprechen nur die mit einer *Crista acustica* versehenen mittlern Abteilungen der *Ampullae trifidae*. Dass das *Vestibulum* einem stark erweiterten Teil der Kommissur anderer Wirbeltiere entspreche, wird durch die Einmündungsstelle der beiden erwähnten Röhren unwahrscheinlich. (Das eine derselben, wahrscheinlich eine blind endigende Ausbuchtung der Wand, entspringt an der Grenze von Kommissur und *Vestibulum*; das zweite, etwas nach unten von dem ersten entspringende, entspricht dem *Aquaeductus vestibuli*). Noch unsicherer ist die Deutung des vordern Endes der *Crista longitudinalis anterior* als Rudiment der *Crista acustica* der äußern Ampulle. Dass die vordere Partie der *Macula communis* der *Macula recess. utriculi* entspricht, ist höchst wahrscheinlich; ob aber die kleine Grube am Boden des *Vestibulum* dem *Recessus sacculi* und der sackförmige Anhang der Schnecke gleichzustellen seien, will Verf. unentschieden lassen, da auch die Verzweigung des *Acusticus* keinen Anhaltspunkt für die Deutung gebe.

Bei den Knorpelganoiden (*Acipenser sturio*) tritt die Teilung in eine obere und eine untere Hälfte des Gehörorgans auf. Am vordern Ende des *Utriculus* entwickelt sich der *Recessus utriculi* mit seiner *Macula acustica*, aus dem *Recessus* entspringen die vordere und äußere Ampulle. Nach oben setzt sich der *Utriculus* in den *Sinus utriculi superior* fort, zur Aufnahme der ampullenfreien Enden des vordern und hintern Bogengangs. Die hintere Ampulle entspringt am hintern Ende des *Utriculus*; das ampullenfreie Ende des äußern Bogengangs mündet an der lateralen Seite des *Utriculus* unter dem *Sinus superior*.

Am Boden des Utriculus entspringt der Canalis utriculo-saccularis, dicht hinter dem letztern liegt eine Nervenendstelle in 2 getrennten Platten, die Macula neglecta (früher für die Pars basilaris cochleae gehalten). Der Sacculus steht durch den Canalis utriculo-saccularis mit dem Utriculus in offener Verbindung; der Ductus endolymphaticus entspringt vom Sacculus vorn oben und endet mit einem Saccus endolymphaticus an der Scheidewand der Dura mater. Die Macula sacculi liegt nach vorn an der medialen Wand des Sacculus, nach hinten die Papilla lagenae cochleae, ohne dass eine Abgrenzung zwischen Sacculus und Lagena vorhanden wäre. Der Otolith des Sacculus ist weniger kompakt als bei den Knochenfischen, die beiden andern sind nur Ansammlungen einzelner Konkretionen.

Der Nervus acusticus verzweigt sich in folgender Weise:

I. Ramus anterior (Ramus vestibularis aut.).

- 1) Ramulus ampullae anterioris,
- 2) Ramulus ampullae externae,
- 3) Ramulus recess. utric. zur Macula acust. rec. utric.

II. Ramus posterior (Ram. cochlearis aut.).

- 1) Ramulus sacculi zur Macula sacculi,
- 2) Ramulus lagenae zur Papilla lagenae,
- 3) Ramulus ampullae posterioris,
 - a) zur Crista amp. post.,
 - b) Ramulus neglectus zur Macula neglecta.

Das membranöse Gehörorgan der Knochenganoiden ist dem des *Acipenser* sehr ähnlich, doch fehlt der Canalis utriculo-saccularis. Die Otolithen sind denen der Teleostier ähnlich (ächte Otolithen). Die sogenannte Macula neglecta ist bei *Lepidosteus osseus* vorhanden, während sie bei *Amia calva* nicht gefunden werden konnte; doch ist Verf. der Ansicht, dass Macula neglecta und Ramulus neglectus zwar existiren, aber sehr klein sind.

Bei den Teleostiern ist die Gestalt des membranösen Gehörorgans bei den einzelnen Gruppen so verschieden, dass man erst bei genauerer Betrachtung erkennt, dass die wesentlichen Teile allen gemeinsam sind; doch ist in den schärfer abgegrenzten Familien, z. B. *Pleuronectoidei*, *Siluroidei*, eine bestimmtere Fixirung des Typus auch bei dem Gehörorgan eingetreten. — Bedeutende Verschiedenheiten finden sich z. B. in Bezug auf die Größe des Sacculus, die bei *Gobius* und *Trachinus* sehr bedeutend, bei *Zeus* sehr gering und bei *Exocoetus* auf ein Minimum reducirt ist; ferner in Bezug auf die Größe der Lagena, welche bei *Esox* und *Belone* kaum vom Sacculus abgegrenzt ist, bei andern, z. B. *Pagellus*, *Scomber*, *Clupea* eine relativ bedeutende, taschenförmige Ausstülpung bildet, und wieder bei andern, z. B. *Gadus*, *Lophius*, *Raniceps* flaschenförmig mit schmaler Röhre in den Sacculus einmündet.

Ebenso große Verschiedenheiten finden sich in der Lage des Sac-

culus, welcher z. B. bei *Gobius* bis gegen das obere Ende des Sinus superior hinaufreicht, während er bei *Anarrhicas* weit hinabgerückt und ganz von der Pars superior abgetrennt ist. Bei den Lophobranchiern (*Siphonostoma*, *Hippocampus*) existiert überhaupt keine Abtrennung in eine Pars superior und inferior, auch ist von den Bogenmägen wenig oder fast nichts übrig.

Der *Canalis communicans sive utriculo-sacculus* fehlt bei den *Acanthopteri* (mit Ausnahme von *Gasterosteus*), *Pharyngognathi* und *Anacanthini*, dagegen ist er vorhanden bei den *Physostomi* (bei *Coregonus* und *Clupea* nur durch eine verdünnte Wandstelle angedeutet) und *Plectognathi*, und erscheint bei den Lophobranchiern so offen, dass man nicht mehr von einem Kanal reden kann.

Die sogenannte *Macula neglecta* (früher als „*Papillae basillares*“ beschrieben) war unter den *Acanthopteri* 11mal vorhanden, 4mal nicht; den *Anacanthini*, *Plectognathi* und *Lophobranchii* fehlt sie, während sie bei allen *Physostomi* vorhanden war. Verf. schließt aus diesem Verhalten, dass hierin bei *Lophius*, *Gobius* und *Callionymus* eine Annäherung an die *Anacanthini* gefunden werden könne, und werde diese Annahme auch durch andre Eigenschaften des membranösen Gehörorgans unterstützt, z. B. die Einmündungsweise der Lagena am Sacculus, das Vorkommen eines entwickelten Sinus utriculi posterior und bei *Lophius* und *Gobius* die Einmündung des hintern Endes des äußern Bogengangs am Hinterende dieses Sinus.

Der *Ductus endolymphaticus* wurde nicht gefunden bei *Gobius niger*, *Silurus glanis*, *Malapterurus electricus*, *Ostracion cornutus*, *Tetodon Mappa*, *Siphonostoma typhle* und *Hippocampus brevis*, während er bei den übrigen untersuchten Teleostiern stets vorhanden war.

Die Verzweigung des *Nervus acusticus* ist im Wesentlichen dieselbe wie bei den Ganoiden (selbstverständlich fehlt der *Ramus neglectus*, wenn die *Macula neglecta* fehlt). Doch macht sich in Bezug auf den Ursprung des *Ramus sacculi* eine gewisse Unregelmäßigkeit geltend. Bei den meisten Teleostiern gibt auch der *Ramus anterior* Bündel für den *Ramus sacculi* ab (*Ramus medius* Hasse), so bei den *Acanthopteri* (mit Ausnahme von *Lophius* und *Cyclopterus*), *Pharyngognathi* und *Anacanthini*. Bei den meisten *Physostomi*, den *Plectognathi* und *Lophobranchii* entspringt der *Ramus sacculi* ausschließlich vom *Ramus posterior*. Bei *Lophius* und *Cyclopterus* entspringt er nur vom *Ramus anterior*.

Verf. ist der Ansicht, dass ein eingehenderes Studium der Gestalt der Otolithen für die Morphologie von Interesse sei, geht aber nicht näher auf diese Frage ein.

Bei den Elasmobranchiern sind die drei Typen der Holocephalen, Haie und Rochen zu unterscheiden, doch gehören alle drei offenbar einer seitlichen Abzweigung der phylogenetischen Hauptlinie

an. Das Gehörorgan der Holocephalen (*Chimaera*) bildet den Uebergang von dem der übrigen Fische zu den Plagiostomen. Bei allen Elasmobranchiern mündet der Ductus endolymphaticus offen in der Kopfhaut. Der Recessus utriculi ist von dem Utriculus, sowie der vordern und äußern Ampulle abgetrennt. Bei *Chimaera* hängt der Recessus mit dem Utriculus durch eine kleine Oeffnung (Ductus utriculi) zusammen und die beiden vordern Ampullen münden direkt in den Utriculus. Bei den Haien findet sich dieselbe Anordnung, bei den Rochen hat sich die Oeffnung zu einer engen Röhre ausgezogen. Der Recessus utriculi ist dagegen mit dem Sacculus durch eine verhältnissmäßig große Oeffnung, Canalis recessu-saccularis, in offener Verbindung. Sacculus und Utriculus stehen bei *Chimaera* durch eine längliche Spalte in Verbindung, welche vorn mit dem Ductus utriculi zusammenhängt; die hintere Partie dieser Spalte entspricht dem Canalis utriculo-saccularis. Bei den Haien ist ebenfalls eine solche Spalte vorhanden, bei den Rochen stehen dagegen Sacculus und Utriculus nur indirekt durch Vermittlung des Canalis recessu-saccularis und des Ductus utriculi mit einander in Verbindung. Eine eigentümliche Umgestaltung erfährt der Utriculus und dessen Sinus superior. Beide haben bei *Chimaera* noch den gewöhnlichen Zusammenhang, dagegen sind bei Haien¹⁾ und Rochen diese Teile in vertikaler Richtung in zwei Röhren gespalten, wobei der vordere Teil mit dem vordern und äußern Bogengang einerseits, der hintere Teil mit dem hintern Bogengang andererseits ganz von einander getrennt sind, wodurch dann der hintere Bogengang mit seinem Utriculusteil eine ringförmige Röhre bildet. Der hintere Utriculusteil hängt nun mit dem Sacculus durch den Ductus canalis posterioris zusammen, welcher dem hintern abgekehrten Ende des Canalis utriculo-saccularis entspricht.

Die Macula neglecta liegt bei *Chimaera* am hintern Ende des Canalis utriculo-saccularis, bei den Haien an der Wand des Ductus canalis posterioris, während sie bei den Rochen gegen das sacculare Ende dieser Röhre rückt, sodass sie sogar größtenteils an der Sacculuswand selbst liegt. Die Macula neglecta der Elasmobranchier ist einfach, während sie bei *Acipenser* und den Teleostiern aus zwei Platten besteht.

Die Lagena cochleae von *Chimaera* ist noch nicht vom Sacculus abgetrennt, und ihre Papille hängt mit der Macula sacculi zusammen.

1) Nach E. H. Weber ist bei *Squalus carcharius*, und nach Ibsen bei *Lamna cornubica* diese vertikale Spaltung nicht vorhanden. Nach beiden Autoren münden die ampullenfreien Enden aller drei Bogengänge bei diesen beiden Arten in den Sinus superior utriculi. — Ibsen gibt ferner an, dass bei jüngern Individuen von *Spinax acanthias*, ebenso bei jungen Rochen, die beiden Utriculusteile durch ein feines Rohr mit einander communiciren, während sie bei erwachsenen Tieren vollkommen getrennt seien.

Bei den Haien und Rochen ist eine Lagena als taschenförmige Ausstülpung des Sacculus entwickelt, doch ist die Papilla acustica lagenae bei den Haien noch kaum, dagegen bei den Rochen deutlicher von der Macula sacculi abgetrennt.

Die Gehörkapsel von *Chimaera* ist wie bei Ganoiden und Teleostiern nur durch die Dura mater von der Gehirnhöhle getrennt, während bei Haien und Rochen eine knorpelige Scheidewand zwischen Gehörorgan und Gehirnhöhle liegt.

Der Ramulus sacculi entspringt bei allen Elasmobranchiern nur vom Ramus post. nerv. acust.

Bei den Dipnoi steht der Recessus utriculi weder mit dem Utriculus noch mit den beiden vordern Ampullen in Verbindung, sondern ist nur durch den Canalis recessu-saccularis mit dem Sacculus verbunden. Die beiden vordern Ampullen münden am vordern Ende des Utriculus. Die ungeteilte Macula neglecta liegt am Boden des Utriculus hinter dem Canalis utriculo-saccularis. Eine besondere Lagena cochleae ist nicht vorhanden, dagegen ist die Papilla acustica lagenae von der Macula sacculi abgetrennt. Der Ductus endolymphaticus wurde nicht gefunden. — Der hintere Teil des ungespaltenen Utriculus ist zu einer langen Röhre (Sinus posterior) ausgezogen. — Die knorpelige Gehörkapsel ist gegen die Gehirnhöhle offen, besonders bei *Ceratodus*, während sie bei *Protopterus* mehr geschlossen ist. — Die Otolithen bestehen aus einer Ansammlung feiner getrennter Krystalle.

Das Gehörorgan der Dipnoi steht dem der Holocephalen nahe. Es scheint, als ob die Dipnoi und Holocephalen einem gemeinsamen, aber später geteilten Seitenzweige der phylogenetischen Hauptlinie angehört haben. Dagegen lassen sich die Dipnoi nach dem Bau des Gehörorgans keineswegs mit den Ganoiden in eine Gruppe zusammenstellen.

Das Gehörorgan der niedrigsten Urodelen erinnert in seiner Gestalt an das des *Acipenser*, obwol sie eine abgetrennte Lagena cochleae haben und auch sonstige Verschiedenheiten vorhanden sind.

Die Gehörkapsel ist, wie bei allen Amphibien, medialwärts geschlossen, und es entsteht ein wirklicher perilymphatischer Raum, der von einer äußern (periostalen) Haut begrenzt ist, und mit der Hirnhöhle durch eine lange, die mediale Kapselwand durch ein besonderes Loch durchsetzende Röhre (Ductus perilymphaticus Hasse) zusammenhängt. Beim Frosch läuft außerdem ein eigentümlicher, sackartig endigender Gang, der Ductus fenestrae ovalis, vom perilymphatischen Raum durch die Fenestra ovalis zur Knorpelplatte der Columella. Dieser Gang ist bei den andern Anuren und sogar bei den höhern Urodelen schon mehr oder weniger entwickelt. Der perilymphatische Raum und seine Abflussröhre finden sich dann in wenig veränderten Verhältnissen auch bei den höhern Urodelen, bei welchen gerade diese Röhre von Hasse zuerst entdeckt wurde. Ebenso läuft bei den

Anuren ein Ductus perilymphaticus nach dem perilymphatischen Raum hin, um sich in ihn zu öffnen.

Der Ductus endolymphaticus geht wie bei den Fischen vom Sacculus aus und tritt, wie ebenfalls Hasse zuerst dargetan hat, durch die Apertura aquaeductus vestibuli in die Gehirnhöhle hinein, um sich hier zu einem verhältnissmäßig kolossalen, bei allen (nach Verf. Ansicht auch bei *Siredon*) gegen die Gehirnhöhle geschlossenen, das Gehirn umfassenden gelappten Sack zu erweitern.

Die übrigen Abteilungen des Gehörorgans der niedern Urodelen zeigen dieselben morphologischen Bestandteile wie bei den Fischen. Utriculus und Sacculus stehen durch einen Canalis utriculo-saccularis in Verbindung, an dessen medialwärts ausgebuchteter Wand die Macula neglecta liegt. Bei den höhern Urodelen bleibt die Lage der Macula neglecta entweder dieselbe oder sie ist ein wenig nach unten gerückt, z. B. bei *Triton*. In letzterm Falle führt ganz dicht unter der untern Oeffnung des Canalis utriculo-saccularis eine zweite Oeffnung zu einer kleinen sackförmigen Ausstülpung der Sacculuswand. Da nun die niedern Urodelen die Uebergangsform zu diesem Verhältnisse darbieten, so kann Verf. sich nicht der Ansicht anschließen, dass diese Nervenendstelle einer Pars initialis cochleae entspreche. In diesem Fall würde bei sämtlichen Amphibien die Macula neglecta verschwunden sein, um wieder bei allen Reptilien am Boden des Utriculus aufzutreten, dagegen würden alle Amphibien eine Pars initialis cochleae haben, die bei den Reptilien nicht vorhanden wäre. Auch das Verhalten des zugehörigen Nerven Zweiges, besonders die Abzweigung vom Ramulus ampullae posterioris spricht dafür, dass hier der Repräsentant des Ramulus neglectus vorliegt. Bei den Anuren verhält sich sowol Nerven zweig wie Nerven endstelle in ganz ähnlicher Weise wie bei den höchsten Urodelen. Verf. fand nämlich, entgegen den Angaben von Hasse und Kuhn, auch beim Frosch dicht unter der Oeffnung des Canalis utriculo-saccularis nur eine ungeteilte Oeffnung, an deren hintern Rand der Nerven zweig emporsteigt und welche zu der Ausstülpung der fraglichen Nerven endstelle führt; was man früher für eine hintere, hinter dem Nerven liegende Abteilung der Oeffnung hielt, ist der vorbeistreichende Ductus perilymphaticus, welcher gegen die Ausbuchtung hin häutig geschlossen ist.

Bei den höhern Urodelen tritt die erste Anlage einer abgetrennten Papilla acust. basilaris auf. Dieses Gebilde stellt aber nicht, wie Hasse und Kuhn angeben, eine wirkliche Pars basilaris mit Knorpelrahmen dar, sondern ist bei den höhern Urodelen nur eine von der Papilla lagenae abgetrennte, nach dem obern Ende der Lagenae gerückte und hier in der Nähe der Sacculusöffnung (Apertura lagenae) liegende, also noch der Lagenae angehörige Nerven endstelle, in welcher der feine, vom Ramulus lagenae abgezweigte Ramulus basilaris endigt. Bei den Anuren aber findet sich (Deiters, Hasse)

die von der Lagna abgetrennte Pars basilaris cochleae mit ihrer Papilla acustica und dem sogenannten Knorpelrahmen, deren verdünnte Wandstelle als Membrana basilaris (Hasse) anzusehen ist, gut entwickelt vor.

Die Verzweigung des Nervus acusticus verhält sich bei den niedern Urodelen ähnlich wie bei *Aeipenser*, nur bei *Amphiuma* entspringt der Ramulus sacculi größtenteils vom Ramus anterior. Der Ramulus sacculi entspringt auch bei den höhern Urodelen konstant vom Ramus posterior; dazu tritt hier ein achter Zweig, der Ramulus basilaris, welcher sich vom Ramulus lagenae abzweigt. (*Coecilia* hat weder einen N. acusticus noch eine Andeutung der Nervenendstellen) Bei den Anuren entspringt der Ramulus sacculi konstant vom Ramus anterior und teilt sich der Nerv nach dem Schema:

Ramus anterior

Ramus sacculi

Ramus amp. post.

Ramus amp. ext.

Ramus recess. utric.

Ramus posterior

Ramus lagenae

Ramus basilaris

Ramus neglectus

Ramus amp. post.

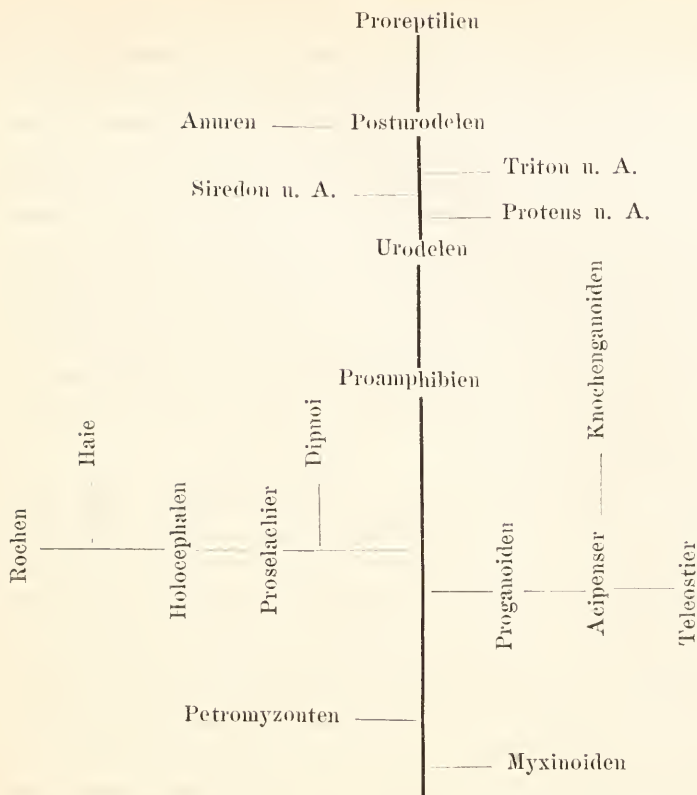
Die Art der Endigung der Nervenzweige im Epithel der Nervenendstellen konnte nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden.

Das Epithel der Nervenendstellen teilt Verfasser (nach Waldeyer u. A.) in

Haarzellen (Stäbchenzellen Hasse, Ketel) und

Fadenzellen (Fadenzellen und Basalzellen M. Schultze Zahnzellen Hasse, Ketel).

Nach dem Bau des Gehörorgans der Amphibien und Fische würde sich folgender Stammbaum ergeben:



Kiesselbach (Erlangen).

R. Koch, Die Aetiologie der Tuberkulose.

Berl. klin. Wochenschrift, 49. Jahrg. Nr. 15.

Nachdem durch die Untersuchungen von Cohnheim und Salomonsen, von Baumgarten und von Tappeiner der alte Streit über die infektiöse Natur der Tuberkulose in bejahendem Sinn entschieden war, erschien der Nachweis organisirter Infektionsträger als ein dringendes Postulat der pathologischen Wissenschaft. Robert Koch gebührt der Ruhm diesen Nachweis in glänzendster Weise geführt zu haben. Es ist ihm gelungen, einen Bacillus ausnahmslos in allen tuberkulös erkrankten Geweben aufzufinden und durch die geeignete Uebertragung dieses außerhalb des Organismus gezüchteten Bacillus ausnahmslos tuberkulöse Erkrankung hervorzurufen. Er ist daher vollauf berechtigt, in diesem Bacillus den Veranlasser der Tuberkulose zu sehen.

Der Nachweis des Tuberkelbacillus, der vorher von andern Forschern ja schon oft vergeblich versucht worden ist, gelang Koch

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1882

Band/Volume: [2](#)

Autor(en)/Author(s): Kiesselbach Anton

Artikel/Article: [Das Gehörorgan der Wirbeltiere. Morphologisch - histologische Studien 405-413](#)