

VI.

Ueber die Endigungsweise des Gehörnerven  
in den Maculæ und Cristæ acusticæ

VON

PROF. GUSTAF RETZIUS

in Stockholm.

Unter dem obigen Titel veröffentlichte ich in Nordiskt Medicinskt Arkiv, Band III, 1871<sup>1</sup> in schwedischer Sprache in enkurzen Bericht über meine Untersuchungen über die Nervenendigung in den Gehörflecken und Gehörleisten des Gehörorgans der verschiedenen Wirbelthierklassen. Da dieser Aufsatz damals nur in der schwedischen Sprache erschien und die Angaben desselben in Folge dessen grösstentheils von anderen Forschern unberücksichtigt worden sind, werde ich hier eine genaue Uebersetzung des Aufsatzes mittheilen, obwohl er theilweise schon früher in die in meine Monographie über das Gehörorgan der Fische<sup>2</sup> mitgetheilte geschichtliche Darstellung inserirt worden ist. Der Aufsatz lautet in deutscher Uebersetzung folgendermassen:

Da meine Studien über den Bau der Macule und Cristæ acusticæ mehrere interessante Resultate gegeben haben, werde ich hier einen, obwohl in Folge des gerade bei dieser Gelegenheit schon stark in Anspruch genommenen Platzes des Archives nur ganz gedrängten Bericht über dieselben abstaten. Ich habe die Verhältnisse beim Menschen (erwachsenen sowohl wie neugeborenen), dem Hunde, dem Kaninchen, dem Huhn, der Natter, dem Frosch, der Kröte, dem Barsch und dem Hecht untersucht. Der Bau der fraglichen Theile ist bei allen Wirbelthierclassen im Wesentlichen sehr überein-

<sup>1</sup> GUSTAF RETZIUS, Om hörselnervens ändningssätt i macule och criste acusticæ. Nordiskt Medicinskt Arkiv, Band III Nr 17, Stockholm 1871.

<sup>2</sup> GUSTAF RETZIUS, Anatomische Untersuchungen, Erste Lieferung, Stockholm 1872.

stimmend. Beim Menschen gehen, wie ODENIUS gezeigt hat, die Nervenfasern ohne sich zu theilen zur inneren Fläche der bindegewebigen Lage und dringen dann nach Verlust der Myelinscheide in die Epithellage hinein; da findet man sie oft, wie ODENIUS sie auch angeibt, zweigetheilt; einigemal habe ich eine wiederholte Zweitheilung und einmal eine Viertheilung gesehen, aber nie ein anastomosirendes Netz mit Ganglienzellen-ähnlichen Knotenpunkten, wie es RÜDINGER angegeben hat. Im Epithel, das einlagrig ist, hat ODENIUS zweierlei Elemente beschrieben: die eigentlichen Epithelzellen und haarführende, schmale, spindelförmige Zellen. Die Form der ersteren, der eigentlichen Epithelzellen, habe ich mit der Beschreibung ODENIUS' übereinstimmend gefunden; sie haben am öftesten ihren Kern dicht an der Fläche der bindegewebigen Lage sitzend, an welcher die Zellen mit einer gewöhnlich kegelförmigen Basis befestigt sind; zuweilen befindet sich der Kern doch etwas höher, in welchem Falle die Zelle Spindelform zeigt (die Fadenzellen M. SCHULTZE'S); gleich über diesem Kern verschmälern sich die Zellen sehr, oft beinahe fadenförmig, um der Anschwellung der anderen Zellen Platz zu geben, dann erweitern sie sich wieder gegen ihr freies Ende trichterförmig, haben hier beim erwachsenen Menschen eine Anzahl Pigmentkörnchen, sind aber nie mit Hörhaaren oder anderen derartigen Bildungen versehen; sie hängen innig mit den umgebenden Zellen zusammen und sind darum schwer zu isoliren. Die andere Art der Zellen dagegen, von welchen ODENIUS vermuthet, dass sie die Endorgane der Nerven bilden, deren directen Zusammenhang mit Nerven er aber nie gesehen, ist mir gelungen sowohl an Osmiumsäure- als Chromsäurepräparaten ganz isolirt in unzweideutiger Verbindung mit den aus der Bindegewebslage ausgetretenen Nervenfasern zu finden, und dies ohne andere verbindende Elemente. In Betreff ihrer Form sind diese Zellen eigentlich nicht spindelförmig und auch nicht so schmal, sondern zeigen hier dieselbe Flaschen- oder Kolbenform, wie bei den anderen Vertebraten, haben in der Nähe der Vereinigung mit den Nervenfasern constant einen ziemlich grossen, runden, etwas ovalen Kern, darüber einen etwas schmalern Hals, der bei erwachsenen Menschen mit braungelben Pigmentkörnchen versehen ist, und zum Abschluss eine flache, runde Fläche, welche, da sie gewöhnlich von der Kante gesehen wird, das Licht stark bricht und dadurch für eine besondere Bildung genommen werden könnte. Von dieser Fläche steigt das Hörhaar empor; dies ist nicht, wie man bisher annahm, homogen, sondern besteht immer aus einer Anzahl (ungefähr 10—15 oder vielleicht mehrerer) sehr feiner, gleich breiter und, wie es scheint, cylindrischer, gerader Fäden

oder Stäbe, welche in der Längenrichtung des Haares zu einem flachen oder vielleicht von einer Seite zur anderen etwas gebogenen Bande in einer Reihe dicht neben einander geordnet liegen; von der Kante gesehen ist daher das Hörhaar auch an seiner Wurzel sehr schmal, von der Fläche dagegen viel breiter. Mit seiner bandähnlichen Wurzel theilt das Hörhaar die freie, runde Fläche der Hörzelle in zwei halbzirkelförmige Hälften; die Zusammensetzung des Haares aus Fäden wird nach unten hin bis zu dieser Fläche der Hörzelle beobachtet. Eine Fortsetzung dieser Fäden aber innerhalb der Zelle habe ich nie sehen können. Uebrigens bekommt man die Hörhaare, besonders nach Erhärtung in Osmiumsäure, nur sehr selten unbeschädigt; sie zerfallen nämlich äusserst leicht in die genannten Fäden, und diese werden überdies gewöhnlich bei der Präparation in verschiedener Länge zerbrochen; man findet daher sehr oft die flaschenförmigen »Hörzellen« mit einem an der oberen Fläche sitzenden Büschel feiner Fäden von verschiedener Länge, und derartige Zellen können Cilienzellen sehr ähnlich sein. Wie die Fäden sich gegen das freie, zugespitzte Ende der Haare verhalten, habe ich, wegen der grossen Zerbrechlichkeit der Spitzen, nicht erforschen können. Die Hörzellen sind im frischen Zustande sehr lichtbrechend, etwas gelblich glänzend und von beinahe homogenem Aussehen; nach Erhärtung, besonders in Osmiumsäure, zeigen sie sich reichlich körnig. Eine anderweitige Bildung im Innern derselben habe ich nie gesehen. Dies ist, kurz gefasst, das Verhalten sowohl an den Maculae als an den Cristae acusticae beim Menschen.

Beim Hunde und Kaninchen ist das Verhältniss so gleichartig, dass ich auf eine Schilderung davon hier nicht eingehen will; auch bei ihnen bestehen die Hörhaare aus einer Anzahl feiner, an einander gereihter Fäden, welche sich leicht von einander trennen, und die Hörzellen hängen auch hier unmittelbar mit den Nervenendigungen zusammen. Der Darstellung HASSE'S von dem Verhalten bei Vögeln und Batrachiern kann ich beifügen, dass auch bei ihnen die Haare der Hörzellen aus aneinander geordneten Fäden bestehen (so auch die Hörhaare der Vogelschnecke).<sup>1</sup>

<sup>1</sup> »Betreffs der Säugethierschnecke habe ich noch nicht Gelegenheit gehabt, den Hörzellen ihres Corti'schen Organes hinreichende Untersuchungen zu widmen. Es scheint mir indessen keinen Zweifel zu unterliegen, dass die schon lange in demselben bekannten haarführenden Zellen von der genauesten Uebereinstimmung mit den Hörzellen des übrigen Labyrinthes sind. Auch die Haare dieser Zellen in der Säugethierschnecke sind ersichtlich ziemlich lange, gewöhnlich aber durch die Präparation zerbrochene, bandartige Bildungen, welche aus feinen, von einander leicht trennbaren Fäden oder Stäben zusammengesetzt sind; die Zellen selbst, an welchen die Haare befestigt sind, haben eine Form, die mit der Form der Hörzellen in den Maculae und Cristae acusticae beinahe übereinstimmt. Was aber die zwischen diesen Zellen befindlichen Zellen (die Deiters'schen Zellen, BOETRENER'S äussere aufsteigende Hörzellen) betrifft, so

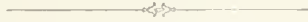
Die Hörzellen und die eigentlichen Epithelzellen sind denen des Menschen sehr ähnlich. Dass die Nerven im Utriculus der Vögel bei ihrem Austritt aus der Knorpellage sich in feine Primitivfasern (HASSE) auflösen, habe ich nie gesehen, wohl aber, dass sie nach dem Eintritt ins Epithel sich in zwei, ziemlich grobe, in spitzigem Winkel abgehende Zweige theilen. — Bei der Natter ist das Verhalten übereinstimmend. — Was endlich die Fische betrifft, so hat MAX SCHULTZE in seiner bekannten Abhandlung über das Gehörorgan dieser Thiere drei Arten von Zellen in der Epithellage, sowohl der Ampullen als der Otolithensäcke, geschildert, nämlich Cylinderepithelzellen, Basalzellen und Fadenzellen (mit feinen Fadenausläufern); die letztgenannten schienen ihm aus mehreren Gründen am ehesten Nervenendigungen zu sein; das Verhalten der Hörhaare zu den verschiedenen Zellen gelang ihm, der noch nicht die Osmiumsäure zur Verfügung hatte, nicht zu erforschen. Ich habe constant die Hörhaare den Cylinderepithelzellen MAX SCHULTZE'S zugehörend gefunden, und diese Zellen sind ohne jeden Zweifel den flaschenförmigen Hörzellen der übrigen Vertebraten entsprechend; ihre Form ist dabei auch ziemlich übereinstimmend, und ich habe sie zu wiederholten Malen im isolirten Zustand mit unzweideutigen, zweigetheilten, wenn auch vom Stammnerven abgerissenen Nervenfasern zusammenhängend gefunden; diese Zellen werden übrigens bei ihrem Uebergang in die Nervenfaser äusserst leicht abgebrochen, so dass die Darstellung des Zusammenhanges eine äusserst geduldprüfende Arbeit ist. Die Hörhaare sind auch hier sowohl in den Ampullen als in den sog. Otolithensäcken<sup>1</sup>, wie bei den übrigen Vertebraten aus feinen Fäden zusammengesetzt, und kommen constant auch an allen Hörzellen der Otolithensäcke vor, obwohl sie am öftesten in der

entsprechen sie mit aller Wahrscheinlichkeit den eigentlichen Epithelzellen der Macula und Cristæ acusticae, und sind gewiss keine wirkliche »Hörzellen«; ihre Form und Anordnung entsprechen in hohem Grade den der erwähnten Epithelzellen. — Alles zusammengenommen, bekommt man folglich, merkwürdig genug, überall wo der Gehörnerv endigt und bei allen Classen der Wirbelthiere, von dem Menschen bis zu den Fischen hinab, die grösste Uebereinstimmung der Endorgane dieses Nerven, überall eine zwischen eigentlichen Epithelzellen von gleichartiger Form befindliche Art von mehr oder weniger flaschenförmigen Hörzellen, welche an ihrer freien Fläche immer sog. Hörhaare tragen, und diese Hörhaare sind überall bandartig abgeplattete Bildungen, zusammengesetzt aus einer Anzahl feiner Stäbe oder Fäden, in welche sie bei der Präparation leicht zerfallen.» (1871).

<sup>1</sup> »Die Fische (Hecht, Barsch), deren Gehörabyrinth in Hinsicht des Baues sehr wenig bekannt ist, obwohl es Gegenstand mehrerer Bearbeitungen gewesen ist, haben, ausser den drei Cristæ acusticae der drei Ampullen, eine Macula acustica im Utriculus, eine Macula acustica im Sacculus und am wenigsten zwei der Schnecke entsprechende Nervenansbreitungen von der oben geschilderten Structur. Der Nervus vestibularis sendet Zweige zu den Ampullen der sagittalen und horizontalen Bogengänge und zur Macula utriculi; der Nervus cochlearis zu der Ampulle des frontalen Bogenganges, zur Macula sacculi und zu den »Maculae« der Schnecke. In den Plana semilunata der Ampullen giebt es keine Nervenendigungen.» (1871).

Nähe ihrer Basis abgebrochen werden. Die Basal- und Fadenzellen MAX SCHULTZE'S entsprechen dagegen den eigentlichen, indifferenten Epithellzellen der anderen Vertebraten und sind denselben auch sehr ähnlich, wenn schon etwas feiner. Was die Nerven betrifft, so zeigen sie bei den von mir untersuchten Fischen das merkwürdige Verhältniss, dass sie ihre Myelinscheide eine lange Strecke in die Epithellage hinein behalten und mit derselben gewöhnlich ungefähr bis zur Mitte der Dicke dieser Lage verlaufen; sie biegen sich dann in einer Schlinge um und gehen, ehe sie die Myelinscheide verlieren und sich theilen, um in ihre Endorgane überzugehen, oft noch eine Strecke in einer, mit der Fläche der Epithellage ziemlich parallelen Richtung. Auf die Besprechung der von anderen Verfassern geschilderten Otolithenmembranen und der Cupula terminalis sowie einiger anderer die Macula und Crista acustica betreffender Verhältnisse werde ich mich diesmal nicht einlassen.

Stockholm im September 1871.»



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologische Untersuchungen](#)

Jahr/Year: 1882

Band/Volume: [2](#)

Autor(en)/Author(s): Retzius Gustaf Magnus

Artikel/Article: [Ueber die Endigungsweise des Gehörnerven in den Maculae und Cristae acusticae 145-149](#)