

Über die Nervenendigung in Tastmenisken.

Von

Dr. Eugen Botezat.

(Aus dem zoologischen Institut der Universität Czernowitz.)

Mit Tafel XXIV.

In meiner Arbeit über die Innervation des harten Gaumens der Säugethiere (3) konnte ich die Thatsache feststellen, dass Gestalt und Struktur der Tastmenisken in den Hautgebilden besagter Thiere von den bisherigen Anschauungen über diesen Gegenstand etwas abweichen. Ich habe jener Arbeit auch eine Figur beigegeben, welche die in Rede stehenden Verhältnisse veranschaulichen sollte, konnte aber auf eine weitläufigere textliche Darstellung nicht eingehen, da ich nicht unnöthige Störungen verursachen wollte. In den folgenden Zeilen soll nun auf diesen Gegenstand näher eingegangen werden. Da aber diese Schrift lediglich die Tastmenisken behandeln soll, dürfte es wohl am Platze sein dem eigentlichen Gegenstande eine kurze historische Skizze betreffend die Anschauungen über die in Frage stehenden Organe sowie über die denselben anliegenden Gebilde voranzuschicken. Ich habe die »MERKEL'schen Tastzellen« vor Augen. Dieselben wurden von MERKEL (9) entdeckt und an verschiedenen Körpertheilen in der Haut von Säugern, von Menschen und wohl auch von Vögeln vorgefunden und beschrieben. Es wurde ihr Zusammenhang mit Nerven festgestellt, sie selbst aber als terminale Ganglienzellen angesehen, den GRANDRY'schen Körperchen der Vögel zur Seite gestellt. Sehr leicht sind diese Zellen in der Epidermis der Schweineschnauze darzustellen, wo sie als ovale helle Körperchen, welche einen großen, dunklen, gleichmäßig gefärbten Kern in sich bergen. Bei der Untersuchung mit Goldchlorid fanden MERKEL (10), RANVIER (12) und KÖLLIKER (7), dass die an diese Zellen gelangenden Nervenfasern Scheibenform annehmen, wesshalb

diesen Gebilden die Bezeichnung Tastscheibe, beziehungsweise Tastmeniscus gegeben wurde. Die letztere Bezeichnung, von RANVIER eingeführt, steht bis heute für diese Gebilde in Anwendung, da sie besser dem thatsächlichen Aussehen derselben entspricht. Sehr treffend vergleicht SZYMONOWICZ (14) diese Organe mit dem Stiel, Becher und der Nuss der Eichel.

Tastzellen und Tastmenisken finden sich auch in der äußeren Wurzelscheide der Tasthaare vor, wo sie schon seit längerer Zeit bekannt sind. Unter den verschiedensten Namen wurden namentlich die Tastzellen von diesem Orte beschrieben: Endkörperchen, Endkolben, Tastzellen, Endknospen u. s. f. (LEYDIG [8], SERTOLI, BIZZOZERO, DIETL [4], BONNET [1], MERKEL [10] u. A.), und die Ursache hiervon ist wohl der augenscheinliche Zusammenhang derselben mit hinzutretenden Nerven.

Außer den angeführten Orten wurden Tastmenisken auch noch in den Epithelpapillen der Schnauze von Insektenfressern, in jenen des Gaumens der Säugethiere (Fig. 2) und in der Schnauze des Hundes (Fig. 1) vorgefunden.

Die Tastzellen, welche diese Bezeichnung von MERKEL erhalten haben — mit denen Tastmenisken in Beziehung treten — sind nicht nervös; der Ort aber, an welchem sich die Tastmenisken, welche, wie bereits erwähnt, als Scheiben oder Platten und als Nervenenden von den meisten Forschern gedeutet wurden, an die Zellen anlegen, ist im Allgemeinen verschieden. In der Haut und im Gaumen findet man die Tastmenisken und Tastzellen in größeren oder kleineren Gruppen, woselbst sie in mehreren über einander gelegenen Reihen in den Epitheleinsenkungen liegen; nur selten, und zwar gewöhnlich, wenn ihre Anzahl keine bedeutende ist, sind sie in einer einfachen Reihe angeordnet (Fig. 1).

Zu den Tastzellen der Tasthaare übergehend ist uns bekannt, dass dieselben an der Basalseite der äußeren Wurzelscheide gelegen sind, nur sehr vereinzelt bemerkt man solche weiter im Innern jener Epithellage (2, Fig. 3) liegen. Es besteht nämlich die unmittelbar an der Glashaut gelegene Schicht der äußeren Wurzelscheide aus mehr oder minder cylindrischen, regelmäßig angeordneten Zellen, welche durch das Hinzutreten von Nerven zu »Tastzellen« werden. Der Beweis für diese Thatsache soll weiter unten gegeben werden. Nach der Beschreibung der Untersucher zeichnen sich diese »MERKEL'schen Tastzellen« sowohl in der äußeren Wurzelscheide der Tasthaare, als auch überall dort, wo sie vorhanden sind, vor den übrigen

Epithelzellen durch eine besondere Größe aus. Auf Grund meiner eigenen Beobachtungen muss ich erklären, dass die Tastzellen von den übrigen Epithelzellen durchaus nicht verschieden sind; ihre Bedeutung als solche erscheint, wie gesagt, durch die Anwesenheit der Tastmenisken gegeben. Letztere färben sich, da sie aus marklosen Achsenfasern bestehen, mit Osmiumsäure nicht, wesswegen man an Osmiumpräparaten um die Tastzellen herum oder, was öfters der Fall ist, an einer Seite derselben einen hellen Rand beobachten kann — die Stelle, welche vom Tastmeniscus eingenommen wird —. Der Beweis, dass diese Zellen keine besonderen Bildungen, sondern echte Epidermiszellen sind, wird am besten wohl dadurch erbracht, dass es mir gelungen ist an denselben jene Streifung oder Riffung darzustellen, welche für alle Epidermiszellen so charakteristisch ist, und diese zu sogenannten »Riffzellen« macht (Fig. 2). Es mag hier noch folgende Bemerkung OSTROUMOW's (11) ihren Platz finden: »Vollkommen scharfe Bilder erhält man, wenn man die vitale Färbung in einem Gemisch von pikrinsaurem Ammoniak und Osmium fixirt. An solchen Präparaten sieht man die scharf umschriebenen, ovalen, farblosen Tastzellen den violett gefärbten Menisken anliegen. Doch liegen letztere auch solchen Zellen an, die sich von den übrigen Epithelzellen der Reihe durch nichts unterscheiden, so dass die Specificität dieser Zellen fraglich oder wenigstens sehr schwer zu demonstrieren ist.« Es steht somit, wie ich glaube, fest, dass die »MERKEL'schen Tastzellen« echte Epidermiszellen, Riffzellen, sind.

Dies über das Vorkommen, die Form und die Struktur der Tastzellen.

Wir gelangen nun zum zweiten und wesentlichen Theil dieser Schrift, zum Verhältnis der Nerven zu den Epithelzellen, zur Lage, Form und Struktur der Tastmenisken.

Mit Rücksicht auf das Verhältnis von Nerv und Zelle mag der Ausspruch von SZYMONOWICZ (14) angeführt werden, wonach sich die Tastmenisken an die Tastzellen von unten oder, was seltener der Fall ist, von oben anlegen, öfters bemerkt man aber dieselben sich von der Seite her an die Tastzellen anlehnen, wiewohl RANVIER die Meinung vertritt, dass sich die Tastmenisken nur an der Unterseite der Zellen befinden. Ich habe an allen genannten Stellen Tastmenisken gesehen und kann meinen in der Gaumenarbeit gemachten Ausspruch, wonach sich im Allgemeinen die Tastmenisken der Art an die Zellen anlegen, dass ihre flache Seite parallel zur betreffenden Hautoberfläche erscheint, nur wiederholen.

Über die Form der Tastmenisken wurde bereits oben das Nöthige gesagt. Es erübrigt noch Näheres über die Struktur derselben zu sagen.

Der Erste, welcher beobachtet hat, dass die Tastmenisken bei der stärksten Vergrößerung eine fädige, netzartige Struktur besitzen, ist OSTROUMOW (11), der aber eben so wie ich in meiner Tasthaararbeit dieser Erscheinung keine weitere Bedeutung beigemessen hat. Erst als ich im Gaumen von *Felis* jenen Befund gemacht habe, der in der einschlägigen Arbeit besonders hervorgehoben und auch durch eine Figur veranschaulicht wurde, wendete ich meine Aufmerksamkeit diesem Gegenstande zu, die zumal schon vorher durch die folgende Schlussbemerkung DOGIEL's (5) erregt worden war. Er sagt nämlich am Schlusse seiner Arbeit über die Beziehungen der Nerven zu den GRANDRY'schen Körperchen Folgendes: »Die hier angeführten Beobachtungen weisen darauf hin, dass in den GRANDRY'schen Körperchen zweierlei Arten markhaltiger Nervenfasern endigen: die einen dringen zwischen den Tastzellen ein und senden nach Bildung einer Tastscheibe feinste Fibrillen ab, die augenscheinlich in das Protoplasma der Zellen selber eindringen; die anderen endigen in pericellulären Netzen auf der Oberfläche der Zellen. Es ist unzweifelhaft, dass derartige Beziehungen überall da vorhanden sein müssen, wo Tastzellen zu finden sind, unter Anderen auch in der Haut des Schweinertissels und in der äußeren Wurzelscheide der Tasthaare.« Wiewohl DOGIEL mit bedeutender Sachkenntnis beide Arten der angeführten Nervenendigungen im Schweinertüssel und in den Tasthaaren vermuthete, lässt sich dennoch auch bei der besten Imprägnirung mit Methylenblau in den Tastmenisken bloß eine derselben wieder erkennen, und zwar entschieße ich mich für die pericelluläre Endigungsweise; d. h. wir finden in den Tastmenisken jene Art der Nervenendigung, welche eher dem DOGIEL'schen pericellulären Geflecht als den Tastscheiben der GRANDRY'schen Körperchen entspricht. Wenn wir nämlich die Figuren, welche dieser Arbeit beigegeben sind, und namentlich die Fig. 1 mit jenen der GRANDRY'schen Körperchen, welche von DOGIEL in seiner Arbeit veröffentlicht wurden, vergleichen, finden wir, dass zwischen unseren Tastmenisken und einigen pericellulären Geflechten der GRANDRY'schen Körperchen beinahe kein Unterschied zu bemerken ist; desswegen dürften die Tastmenisken der Säugethiere den pericellulären Geflechten der GRANDRY'schen Körperchen bei den Vögeln, wenn anders wir diese beiden Gebilde überhaupt mit einander vergleichen dürfen, entsprechen. Ich

habe es bei meinen Untersuchungen über die Nervenendigungen in den Hautbildungen der Säugethiere auch nicht unterlassen, diese interessante Sache in der angeführten Richtung zu verfolgen, wie ich davon bereits in der Gaumenarbeit gemeldet habe, aber es gelang mir nicht, an das angestrebte Ziel zu gelangen, bis ich mit Hilfe eines WINKEL'schen Immersionssystems im Gaumen von *Felis* jene Thatsachen feststellen konnte, welche ich in der genannten Arbeit angedeutet und durch eine Figur veranschaulicht habe. Später beobachtete ich in dieser Richtung auch andere Objekte wie die Tasthaare und die Schnauze, und konnte überall diese Verhältnisse, wie aus den dieser Arbeit beigefügten Figuren zu ersehen ist, wiederfinden.

Es drängt sich uns nun die Frage auf, was für eine Art Nervenendigung die Tastmenisken sind und wie wir uns ihre Struktur vorzustellen hätten. In meiner Tasthaararbeit habe ich die Thatsache, dass von einigen Tastmenisken Fasern abgehen, welche als Terminalfasern zwischen den Epithelzellen endigen, zu sehr verallgemeinert, indem ich annahm, dass dies regelmäßig der Fall sei. Spätere Erfahrungen, die ich an den Menisken der Tasthaare und anderer Hauttheile gemacht habe, belehrten mich darüber, dass wohl von manchen Tastmenisken Terminalfasern zwischen die höher gelegenen Epithelzellen abgehen, wobei die ersteren selbst dennoch als Nervenendigungen anzusehen sind. Nach dieser Auffassung wären die Tastmenisken eine Art Telodendrien, welche zu gewissen Epithelzellen in nähere Beziehung treten und sie also zu »MERKEL'schen Tastzellen« machen. Dass letztere nicht nervös sind, wurde zur Genüge dargethan und soll hier nur noch das wichtigste Moment, welches den Beweis für die rein epitheliale Natur dieser Zellen erbringt, wieder hervorgehoben werden. Ich konnte nämlich an einem Gaumenpräparat vom Maulwurf bei bedeutender Vergrößerung und entsprechender Beleuchtung die Beobachtung machen, dass Zellen, zu denen Tastmenisken hinzutraten, erstens dieselben Größenverhältnisse wie ihre Schwesterzellen aufwiesen, und dass sie zweitens, wie alle übrigen Epidermiszellen, echte Riffzellen sind. Die Fig. 2 veranschaulicht diese Verhältnisse zur Genüge. Zugleich ersieht man aus dieser Figur, wie eine Nervenfaser zwei Tastmenisken bildet. In anderen Fällen bemerkt man aus einer Faser mehrere Tastmenisken hervorgehen, also mehrere Telodendrien entstehen, wie dies auch bei den Ganglienzellen der Fall ist. Schon oben wurde erwähnt, dass der breite Theil der Tastmenisken parallel zur betreffenden Hautober-

fläche erscheint, so dass ein auf diese senkrecht gerichteter Druck auch auf die Breitseite der Tastmenisken senkrecht fällt. Dies ist namentlich in jenen Epitheleinsenkungen der Fall, in denen die Tastmenisken gruppenweise auftreten, d. h. in mehreren über einander gelegenen Reihen angeordnet sind. In diesem Falle sind die Tastmenisken schalenartige Gebilde, welche entweder von unten, von oben oder von der Seite die Zellen umgeben, wobei sie zur Oberfläche parallel gerichtet sind. Falls aber die Tastmenisken in der betreffenden Epitheleinsenkung nur eine einfache Reihe bilden (Fig. 1) oder, wie oft bei den Tasthaaren und den EIMER'schen Organen der Maulwurfsschnauze, sich einzeln vorfinden, dann bemerkt man, dass das betreffende Telodendrium nicht eben einem typischen Tastmeniscus ähnlich sieht, sondern die hinzutretende Faser umschlingt die Zelle eventuell in mehreren varicösen Windungen, wobei sie auch varicöse Seitenfasern abgiebt. Von da verläuft die Faser weiter, tritt an eine zweite etc. Zelle, indem sie immer einen Meniscus bildet, um schließlich in einem Meniscus aufzuhören oder aber zwischen den Epithelzellen weiter zu verlaufen und hier (wahrscheinlich intracellulär) zu endigen. Dass die Elemente der Telodendrien (Tastmenisken) durch Lateralfasern intracellulär, d. h. innerhalb der Tastzellen, wofür, abgesehen von den gefärbten Tigroidkörnern, die besondere Aufnahmefähigkeit der Tastzellen für das Methylenblau sprechen würde, endigen, lässt sich sehr wohl vermuthen, den histologischen Nachweis dafür zu erbringen ist aber sehr schwer, wenn nicht unmöglich. Die Tastmenisken legen sich somit an die Zellen von einer oder von mehreren Seiten an; dies hängt von ihrem Auftreten in mehreren oder einer einfachen Reihe ab. Im letzteren Falle bilden sie ein lockeres netzartiges Geflecht, im ersteren aber haben sie ein scheiben- oder schüsselartiges Aussehen und bestehen ebenfalls aus einem dichten Geflecht feinsten Fibrillen, welche von viel Interfibrillärsubstanz gestützt werden. Die Fibrillen der Tastmenisken erscheinen immer varicös. Die Geflechtstruktur kann an Flächenansichten erkannt werden; wenn man aber die Tastmenisken von der Seite betrachtet, dann gehen jene Formen hervor, welche ich in der Tasthaararbeit beschrieben habe.

Aus dem Angeführten geht hervor, dass die Tastmenisken Telodendrien sind, welche Epithelzellen von einer, mehreren oder allen Seiten umgeben und so Scheiben, Schalen oder Geflechte bilden, wodurch die Zellen zu Tastzellen werden. Sie stehen durch Primitivfasern mit einander in

Verbindung und oft gehen von ihnen feine Fasern zwischen den Epithelzellen ab, welche aller Wahrscheinlichkeit nach intracellulär endigen.

Czernowitz, im Juni 1901.

Citirte Litteratur.

1. R. BONNET, Studien über die Innervation der Haarbälge der Hausthiere. Morph. Jahrb. Bd. IV. 1878.
2. E. BOTEZAT, Die Nervenendigungen an den Tasthaaren von Säugethieren. Archiv für mikr. Anat. Bd. L. 1897.
3. E. BOTEZAT, Die Innervation des harten Gaumens der Säugethiere. Diese Zeitschr. Bd. LXIX. 1901.
4. DIETL, Untersuchungen über die Tasthaare. Sitzungsber. der k. Akad. der Wiss. Wien. 1871, 1872, 1873.
5. A. S. DOGIEL, Die Beziehungen der Nerven zu den GRANDRY'schen Körperchen. Diese Zeitschr. Bd. LXVII. 1900.
6. G. HUSS, Beiträge zur Kenntniss der EIMER'schen Organe in der Schnauze von Säugern. Diese Zeitschr. Bd. LXIII. 1898.
7. A. KÖLLIKER, Handbuch der Gewebelehre. Bd. I. 1889.
8. LEYDIG, Studien über die äußere Bedeckung der Säugethiere. Archiv für Anat. und Physiol. von REICHERT und DU BOIS-REYMOND. 1859.
9. FR. MERKEL, Tastzellen und Tastkörperchen bei den Hausthieren und beim Menschen. Archiv für mikr. Anat. Bd. XI. 1876.
10. FR. MERKEL, Über die Endigung der sensiblen Nerven in der Haut der Wirbelthiere. Rostock 1880.
11. P. OSTROUMOW, Die Nerven der Sinneshaare. Anat. Anz. Bd. X. 1895.
12. L. RANVIER, Nouvelles recherches sur les Organes du tact. Comptes rendus de l'Acad. des Sc. Tome XCI. 1880.
13. L. RANVIER, Traite technique d'histologie. Éd. II. Paris 1889.
14. W. SZYMONOWICZ, Beiträge zur Kenntniss der Nervenendigungen in Hautgebilden. Archiv für mikr. Anat. Bd. XLV. 1895.

Erklärung der Abbildungen.

Die Figuren sind nach Methylenblaupräparaten mit Hilfe der Camera lucida entworfen. In denselben bedeutet:

- c*, Cutis;
- e*, gewöhnliche Epidermiszellen;
- g*, Glashaut;
- ihb*, innerer Haarbalg;
- tm*, Tastmenisken;
- tz*, Tastzellen.

Tafel XXIV.

Fig. 1. Schnitt durch die Schnauze eines jungen Hundes nach der Injektion und nachfolgender Färbung auf dem Objektträger mit Methylenblau. Man sieht die aus der Cutis in die Epidermis dringenden Nervenfasern eine Reihe von Tastmenisken bilden, von denen zwei mit manchen lockeren pericellulären Nerven der GRANDRY'schen Körperchen zum Verwechseln ähnlich sind. Vergr. WINKEL, homog. Immers., Apochrom. 2 mm, Oc. 1.

Fig. 2. Schnitt durch den Gaumen von *Talpa*. Man sieht mehrere Epithelzellen, welche eine deutliche Riffung zeigen. Zu einigen treten Nerven in Beziehung und bilden so Tastmenisken. An den letzteren erkennt man deutlich, dass sie aus einem terminalen Geflecht von varicösen Fasern bestehen und demnach als Telodendrien anzusehen sind. Vergr. WINKEL, homog. Immers., Apochr. 2 mm, Oc. 6. (Erst bei dieser Vergrößerung und entsprechender Beleuchtung tritt die Riffung der Zellen zum Vorschein.)

Fig. 3. Längsschnitt durch ein Tasthaar von *Erinaceus europ.* Man erkennt deutlich den Zusammenhang der Nervenfaser im inneren Haarbälge mit dem Tastmeniscus jenseits der Glashaut. Die Tastzelle ist nicht bedeutend größer als die übrigen Zellen der Reihe. Die geflechtartige Struktur des Tastmeniscus ist ebenfalls zu sehen. Vergr. WINKEL, homog. Immers., Apochrom. 2 mm, Oc. 3.

Fig. 1.

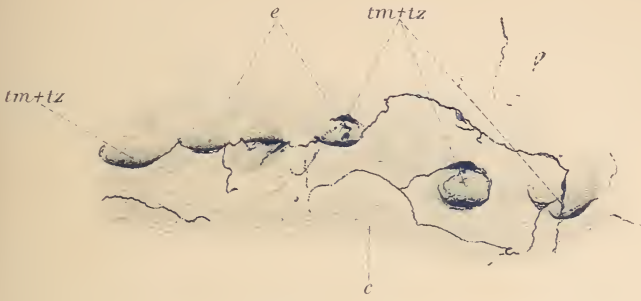


Fig. 2.

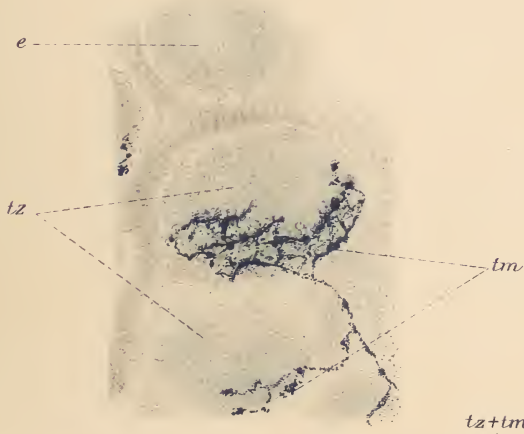
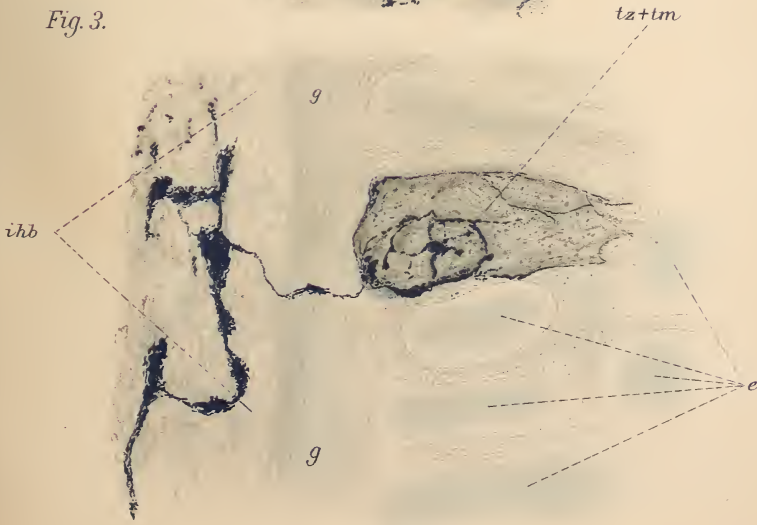


Fig. 3.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: [70](#)

Autor(en)/Author(s): Botezat Eugen

Artikel/Article: [Über die Nervenendigung in Tastmenisken. 559-566](#)