

## X.

## Beiträge zur Histologie der Zungenschleimhaut.

Von Dr. Michaelfreyfeld - Szabadföldy,

k. k. Oberfeldarzt, z. Z. in Triest.

(Hierzu Taf. IV.)

Die neuere Zeit, die über die histologischen Verhältnisse der meisten Organe ein so wohlthuendes Licht verbreitet hat, war in Beziehung auf die feineren anatomischen Verhältnisse der Zungenschleimhaut, besonders aber der Papillen derselben, ziemlich unfruchtbar. Abgesehen von einigen gediegenen Arbeiten, welche die histologischen Verhältnisse der Froschzunge behandeln, brachte die Literatur äusserst wenige brauchbare Abhandlungen über dieses Organ. Besonders sind es die Fragen über den Verlauf und die Endigung der Nervenfasern in den Papillen, überhaupt die feinere Zusammensetzung der Geschmacksorgane, deren dringend erwünschte Lösung so schwer zu Stande gebracht werden konnte, — doch findet Alles Erwähnte in jenen immensen Schwierigkeiten seine Erklärung, mit denen die histologische Untersuchung verbunden ist.

Besondere Schwierigkeiten bietet schon die Aufsuchung der Nerven, denn dieselben sind in den Papillen stellenweise fast so fein, wie in der grauen Substanz des Rückenmarkes, verändern sich auch nach dem Tode des Thieres äusserst schnell und endlich wird ihre Auffindung durch die grosse Menge der vorhandenen Epithelzellen erschwert. Es ist also natürlich, dass die Menschenzunge wohl für den Anfang nicht das passendste Object bietet, vielmehr empfehle ich zu diesem Zwecke die Zunge des Hundes und auch des Kaninchens. — Da die Epithellage der Schleimhaut der histologischen Untersuchung sonderlich in den Weg tritt, entfernte ich dieselbe durch verdünnte Natronlauge, wusch dann die Zunge schnell mit destillirtem Wasser rein und untersuchte entweder frisch, oder nachdem das Object in einem Gemische von gleichen Theilen Glycerin, Wasser, Alkohol und etwas Oxalsäure gelegen.

Man unterscheidet bekanntlich dreierlei Typen der Zungenpapillen, wovon die fadenförmigen, oder besser pinselförmigen am zahlreichsten vorhanden sind; es kommen aber auch verschiedene Uebergangsformen vor, deren eine Art weniger Fortsätze als die pinselförmigen zeigt und ausnahmslos Nerven enthält, doch entschieden dem Typus der pinselförmigen Papillen angehört. Einige Thiere — Hund, Katze, Maus — besitzen eine grössere Anzahl derselben als der Mensch. Es gibt auch Uebergangsformen zwischen keulenförmigen und umwallten Papillen, die sich dadurch auszeichnen, dass ihre secundären Fortsätze nicht spitz sind, sondern am Durchschnitte bloss eine kleine Ausbuchtung darstellen; sie sind ziemlich platt und besitzen keine Leiste. Diese Papillen muss ich aus später anzuführenden Gründen entschieden als Geschmackspapillen bezeichnen, was insofern äusserst wichtig ist, da es bei einer grossen Anzahl von Leichen gelingt, am Gaumen bis zum Zäpfchengrunde solcherlei Papillen manchmal in ziemlicher Anzahl nachzuweisen. Doch muss man bei solchen Befunden äusserst vorsichtig sein und diese unsere Papillen nicht mit den papillenartigen Vegetationen verwechseln, die bei syphilitischen Individuen an dieser Stelle vorzukommen pflegen und deren Bau grundverschieden ist. Aus diesem Funde mag es wohl erklärt werden, wesshalb der Gaumen bei vielen Menschen entschiedenes Geschmacksvermögen zeigt, während bei anderen diess unzweifelhaft nicht der Fall ist.

Die pinselförmigen Papillen, deren gröbere Histologie zur Genüge bekannt ist, bilden stellenweise eigenthümliche Wirbel, deren Mittelpunkt eine umwallte oder keulenförmige Papille bildet, andere Gruppen richten wieder ihre Spitze gegen den Schlund und scheinen bei manchen Thieren das Zurückgleiten des Bissens zu verhindern, worin sie wohl durch das eigenthümliche Verhalten der Muskelenden unterstützt werden.

Die keulenförmigen Papillen zeigen entweder eine gruppenweise oder eine reihenweise Anordnung, wie z. B. beim Kaninchen. Beim Menschen sind sie an der Zungenspitze und deren Rändern am zahlreichsten, wo auch ihr Epithel am dünnsten ist. Ihre Anzahl mag sich — beim Menschen — auf 160—290 belaufen, wovon die Hälfte, ja fast zwei Dritttheile auf die Zungenspitze kommen.

Die umwallten Papillen, deren wallartige Leiste nach vorn offen ist und so das Eindringen der schmeckbaren Flüssigkeiten erleichtert und wohl auch den Nachgeschmack bedingt, sind bei verschiedenen Thieren in sehr verschiedener Anzahl vorhanden. Manche Schweine haben bloss zwei, — viele Menschen 18, ja zwanzig solcher ausgesprochener Papillen, — wie es scheint können aber die umwallten Papillen besonders durch die beschriebenen Uebergangspapillen ersetzt werden.

Die Dicke der Epithellage der Zungenschleimhaut schwankt zwischen 0,18 — 0,8 Mm.; die vom Epithel entblösste Schleimhaut ist 0,12 — 0,8 Mm. dick. Die Schleimhaut des Zungenrückens ist am dicksten, jene der Zungenspitze und die an den Seiten der umwallten Papillen am dünnsten.

Erwähnenswerth finde ich auch das Verhalten der Muskelfasern der Zunge; diese theilen sich nämlich an vielen Stellen gabelförmig, besonders hübsch an der Gegend der Zungenspitze und setzen sich bis in die Papille fort.

Die Menschenzunge zeigt diese Verhältnisse am schönsten nach Einwirkung der starken Moleschott'schen Mischung. Die Papillenmuskelfasern zeichnen sich dadurch aus, dass ihr Sarcolemma in pinselförmig zerfahrendes Bindegewebe ausgeht, welches mit elastischen Fasern vermischt den Körper der Papille constituirt, — es bildet also das bindegewebige Gerüste der Papille theilweise die Sehne des Muskels, doch scheint nicht jede Papille einige Muskelfasern zu besitzen, jedoch hat jede zweite pinselförmige Papille gewiss ihre eigene Faser. Die Dicke der in die Papille eintretenden Muskelpartien ist im Durchschnitte 0,1 Mm., doch ist sie endlich bloss 0,07 — 0,09 Mm. dick, dieselben entspringen grösstentheils vom *M. longitudinalis superior*, doch gibt es auch solche, die den tieferen Lagen entstammen. Der Nutzen dieser Anordnung für das Geschmacksgeschäft ist nicht leicht abzusehen, trotz Gruby's Behauptung, dass das Schmecken theilweise durch Contraction der betreffenden Papillen bedingt sei.

Erwähnenswerth ist ferner das eigenthümliche Verhalten der Papillenfächer oder der secundären Papillen. Dieselben erscheinen am schönsten an der Zunge des Menschen und des Hundes, während sie bei den meisten Thieren minder schön oder verwaschen sind. Die Fächer der pinselförmigen Papillen ent-

halten im Allgemeinen bloss Gefässe, doch ist in jeder Fächergruppe eines, das bloss Nerven oder höchst selten Nerven und Gefässe enthält. — Die Nerven steigen wohl nie bis völlig zur Fächerspitze hinauf, sondern enden früher, während hingegen die Gefässschlinge bis zur Spitze reicht. Ein Fach enthält nicht selten auch zwei Schlingen, ausnahmsweise wohl auch ein kleines Gefässnetz.

Die Fächer der keulenförmigen Papillen scheinen bloss Nerven zu enthalten, sind sogar als fast ausschliesslicher Sitz der Nervenenden zu betrachten, sie werden in das Gefässnetz des Papillenkörpers nicht mit einbezogen. In den umwallten Papillen besitzt jedes Fach nicht bloss Gefässe, sondern auch eine grosse Anzahl von Nervenenden.

Details über die Vertheilung der Gefässe in den Papillen zu liefern, wird nach den Arbeiten eines Bowmann und Kölliker wohl überflüssig sein.

Auf das Studium der Nervenvertheilung in der Zunge verwendete ich grosse Sorgfalt, doch ohne zu einem vollkommen genügenden Resultate zu gelangen. Gestützt auf das Budget-Waller'sche Experiment suchte ich meine Aufgabe durch Vollführung zahlreicher Nervenresectionen zu lösen. Die Annahme der rein motorischen Natur des Hypoglossus erwies sich als vollkommen richtig, nur habe ich noch die Beobachtung hinzuzufügen, dass an manchen Zungen dieser Nerv einerseits feine Nervenzweige aussendet, die sich nach Durchbohrung des Scheideknorpels in Muskeln der entgegengesetzten Seite einsenken.

Was die Durchschneidung der sensitiven Nerven betrifft, so hat diese mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit ergeben, dass der Ramus lingualis des dritten Quintusastes nach Aufnahme der Chorda tympani und wie es scheint einiger Fasern des Glossopharyngeus die Zungenspitze und den grössten Theil des Zungenrückens versehe, während der Glossopharyngeus sich in den umwallten Papillen, den Gaumenpapillen und dem Grunde der Balgdrüsen \*) vertheilt.

\*) Böttger's Behauptung, dass die Balgdrüsen der Zungenwurzel pathologische Bildungen seien (dieses Archiv Bd. IX.) muss ich entschieden widersprechen, da sie fast an jeder Zunge sichtbar zu machen sind, und überall den gleichen Bau zeigen.

Ich muss es dahingestellt sein lassen, ob nicht auch der R. lingualis Zweige zum Zungengrunde sende, denn nach Durchschneidung beider Glossopharyngei kommt es mitunter vor, dass die hinteren Theile der Zunge sensitiv bleiben.

Beide sensitiven Nerven zeichnen sich durch ihre eigenthümlich feinen Geflechte aus, — nur wenige Verbindungszweige sind noch bei 80maliger Vergrößerung sichtbar, — ja im Papillengrunde kommen auch solthe Geflechte vor, die durch feine Nervenfasern ohne Doppelcontouren gebildet werden. Diese Geflechtbildung ist es nun, welche die Verbindung zwischen Lingualis und Glossopharyngeus unter einander und mit den entsprechenden Nerven der entgegengesetzten Seite herzustellen scheint; wie schwer es unter solchen Umständen sein muss den Verbreitungsrayon der einzelnen Nerven abzustecken, braucht wohl nicht gesagt zu werden, es hat desshalb auch die Annahme, dass die schmeckenden Papillen Zweige beider Nerven besitzen wohl nichts Unwahrscheinliches.

Wie oben erwähnt wurde, treten die Nerven in sehr feinen Zügen und stellenweise divergirend in die Zungenschleimhaut ein, in deren tieferen Schichten, etwas über der Muskellage sie zierliche Geflechte bilden (I. Geflecht); über diesem Geflechte liegt eine ansehnliche Anzahl von Ganglienzellen-Gruppen, die wieder eigenthümliche Verhältnisse zeigen. Ein Theil der aus dem unteren Geflechte entspringenden Fasern geht nun ununterbrochen gegen eine der oberhalb befindlichen Papillen, ein anderer Theil geht in die Ganglienzellen über (hemigangliöse Anordnung), während die übrigbleibenden Fasern sich wieder mit denen, die die Ganglien passirt haben, verbinden; so entsteht ein zweites, am Papillengrunde befindliches Geflecht. Es ist diese Anordnung fast dieselbe wie in der Schleimhaut des Dünndarmes, doch muss ich hier bemerken, dass die umwallten Papillen sich etwas verschieden verhalten, wie diess unten ersichtlich.

Die mikroskopischen Ganglien von Remak 1843 entdeckt, sind an der Schweinszunge am schönsten zu studiren. Der Mensch hat zwei Schichten dieser Ganglien, — eine obere und eine untere und es gibt Fasern — am Grunde der umwallten Papillen, welche die Ganglien beider Lagen passiren, während andere Fasern, wie erwähnt, neben denselben einfach vorbeizuziehen scheinen,

Ein derartiges mikroskopisches Ganglion besteht aus 3 — 8 Zellen, selten sind mehr vorhanden, die einzelnen Gruppen senden einander Verbindungsfasern zu. Vereinzelt scheinende Zellen, mit 2 — 3 Fortsätzen, — also nicht mit den Geschmackszellen (Key und Schultze) zu verwechseln —, kommen sogar ziemlich hoch oben unter der Epithelschicht vor.

Was die einzelnen Ganglienzellen betrifft, so sind dieselben ziemlich gut entwickelt, haben eine Breite von 0,0022 — 0,0066 Mm. und eine Länge von 0,0077 — 0,013 Mm., ihre Fortsätze sind ziemlich kurz und von beschränkter Anzahl, selten mehr als drei; doch pflegen sich die austretenden Fasern mitunter nochmals zu theilen. Ihr Inhalt ist stark granulirt, doch nicht sehr pigmentirt, schwach glänzend; der Kern gross, Kernkörperchen stellenweise mit einem hornartigen Fortsatze versehen. Alle diese Verhältnisse treten am schönsten nach schwacher Silbertinction hervor. Die einzelnen Nervenfasern sind überhaupt äusserst fein und zart (0,0002 — 0,0007 Mm. dick), trotzdem treten sie im Allgemeinen scharf hervor, bloss die Nervenfasern in den umwallten Papillen sind ziemlich matt.

Wir gehen nun zur Vertheilung und Endigung der Nerven in den einzelnen Papillentypen der Säugethiere über.

Aus der Literatur sind diessbezüglich bloss zwei Beobachtungen zu erwähnen, die eine von Filippi, der in den Zungenpapillen des Elephanten Pacini'sche Körperchen gefunden und jene von Krause, der das Vorkommen seiner Endkolben behauptet. Dieser letztere Fund ist meines Wissens nicht bestätigt worden, man hat sogar die Endkolben überhaupt für Kunstprodukte erklärt. Trotzdem muss die erwähnte Behauptung Krause's als vollkommen gerechtfertigt bezeichnet werden, denn es kommen ähnliche Gebilde wie sie Krause entdeckt und beschrieben hat wirklich und sehr verbreitet in den Papillen der Zungenschleimhaut vor, — doch ist ihre Auffindung äusserst mühevoll \*).

Wir gehen nun zur Endigung der Nerven in den einzelnen Typen der Zungenpapillen über.

In den pinselförmigen Papillen kommen wohl Nerven vor, jedoch sind nicht in jedem Fortsatze welche vorhanden, ja

\*) S. meine Abhandlung „Ueber den Tastsinn“ in Moleschott's Beiträgen z. Naturlehre etc. IX. Band.

es gibt wahrscheinlich ganze Gruppen, die bloss an ihrem Grunde Nerven besitzen. Die mikroskopischen Ganglien liegen bei den erwähnten Papillen ziemlich tief, sind aber oft in erstaunlicher Anzahl vorhanden; auch die Nerven bilden z. B. in den pinselförmigen Papillen der Zungenspitze dichte Geflechte, — hier ist der Nervenreichthum ansehnlicher als am Zungenrücken, ja selbst als in der hinteren Serie der keulenförmigen Papillen. Nach Bildung der schon beschriebenen Geflechte enden die Nerven nun scheinbar bloss am Grunde der pinselförmigen Papillen, doch kann man mehrere Fäden fast bis zu den Papillenfächern verfolgen, ohne aber je ihren Uebergang in Endgebilde beobachten zu können, wahrscheinlich werden diese durch die massenhaft vorhandenen Epithelzellen und andere Gewebelemente verdeckt. Die Nervenenden bilden länglich ovale Körperchen, deren Länge 0,0055 — 0,0088 Mm., deren Breite aber 0,003—0,0055 Mm. beträgt. Die Nervenfasern tritt in dieses Körperchen ein, setzt sich als Markfaden darin fort und endigt, nachdem sie zwei Dritttheile des Körperchens durchlaufen, mit einer kleinen knopfförmigen Verdickung. Es scheint mir dieses Gebilde einer mit halbzhähem Inhalte gefüllten Blase zu entsprechen, die das freie Ende der Faser umgibt. Es spricht jener Umstand, dass die Hülle bei geringem Eintrocknen verschrumpft und faltig wird, ebenfalls für obige Annahme, — es sind diese Körperchen für Wasserverlust noch empfindlicher als die rothen Blutkörperchen. Diese Endgebilde sind im Ganzen bei den von mir untersuchten Thieren gleich, doch variirt ihre Grösse und ihr Glanz um etwas, — so sind sie beim Menschen oval, während sie bei der Maus z. B. gestreckt erscheinen. Dieselben stehen selten aufrecht, meistens sind sie auf eine Seite geneigt, oder wie geknickt; wie erwähnt sind sie im Papillengrunde am zahlreichsten vertreten. Interessant scheint mir die Beobachtung zu sein, dass in den Zungen der an Typhus verstorbenen die Nervenenden mitunter 1—2 Fetttröpfchen enthalten.

Die keulenförmigen Papillen unterscheiden sich im Allgemeinen bloss durch ihren grösseren Nervenreichthum von den pinselförmigen Papillen. Besonders nervenreich sind die keulenförmigen Papillen der äussersten Zungenspitze und der angrenzenden Ränder, die zugleich eine äusserst dünne Epithelbekleidung und sehr hübsche Fächer zeigen. An ihrem Grunde finden wir

ebenfalls die hemigangliöse Anordnung, die wir beschrieben, die Nerven aber treten in dickeren Stämmchen ein, als bei den vorhin erwähnten Papillen und zerstieben nach ihrem Austritte aus den Ganglienzellen, fahren nach allen Seiten auseinander um in den Fächern, ziemlich dicht unter der Epithellage zu enden.

Die Endorgane sind den oben beschriebenen ähnlich, doch etwas weniger zugespitzt, glänzender und mitunter, glaube ich, etwas granulirt, die innere Fortsetzung des Nerven ist scharf hervortretend. In einer Papille sind mitunter auch fünf solche Endorgane zu sehen, doch ist ihre wirkliche Zahl wohl bedeutender.

Aehnliche Verhältnisse zeigen auch die Papillen des Gaumens, deren Nerven auffallend zart sind.

Die umwallten Papillen besitzen ein äusserst dichtes, mit Bindegewebskörperchen reichlich durchsetztes Gerüste, — an welchem die Epithelzellen so fest adhären, dass man sie sogar trotz Anwendung ätzender Alkalien nicht vollständig entfernen kann. Ihre Oberfläche zeigt schon bei Loupenvergrösserung regelmässige, den Papillenfächern entsprechende faltige Erhöhungen.

Am Grunde dieser Papillen bemerken wir zahlreiche, aus leicht granulirten Zellen bestehende Gangliengruppen, diese treten schon in den tiefsten Stratis der Schleimhaut unmittelbar auf der Muskelschicht hervor. Doch erreicht ihre Zahl in den von mir untersuchten Zungen auch in den oberen Partien eine ansehnliche Höhe. Die Zellen sind hier ziemlich gross und dicht neben einander, doch ausserordentlich zart. Die aus den Ganglien entspringenden Fasern gehen fast parallel und sich von dem gelblichen Grunde des betreffenden Präparates scharf abhebend gegen die Papillenfächer, theilweise auch gegen den umgebenden Wall, sind äusserst zart, theilen sich aber mitunter trotz ihrer Feinheit nochmals. Es hören manche Fasern schon in der Papillenmitte auf, ohne dass sie in Endorgane übergangen, doch geht die überwiegende Anzahl immer gegen die Papillenfächer, viele senken sich sogar zwischen das Epithel ein.

Was die Endorgane der Nerven der umwallten Papillen betrifft, so sind diese 0,0033—0,0053 Mm. lang und 0,0022—0,0044 Mm. breit, sind birnförmig, mitunter etwas eckig und den Kernen der Epithelzellen ausserordentlich ähnlich. Diese Endorgane scheinen, so wie die Funke-Meissner'schen Körperchen einen Gürtel



vielleicht von Bindegewebe zu besitzen, sind mit salpetersaurem Silber entweder gar nicht zu färben, oder werden unter Einwirkung desselben stärker granuliert, auch gegen Carmin-tinction sind sie um viel weniger empfindlich als die Kerne der Epithelzellen; nicht selten kommt es vor, dass sie in zwei übereinander liegende Stücke zerfallen.

Die betreffende Nervenfasern tritt ganz deutlich in das Endorgan ein, ist sogar eine ausserordentlich kleine Strecke weit sichtbar, erblasst aber sehr schnell und fliesst mit dem Protoplasma des Körperchens zusammen.

Es sind die beschriebenen Endorgane den Kernen von Epithelzellen — wie gesagt — ausserordentlich ähnlich, sind aber auch ferne vom Epithelstratum zu sehen, viel zarter als diese, hängen ganz deutlich mit der Faser zusammen und sind zu isoliren. Auch ihre Lage ist verschieden, denn alle richten ihre grosse Axe nach aufwärts, während die grosse Axe der Epithelzellkerne im Allgemeinen immer quer liegt. Die Endorgane können auch mit ziemlicher Sicherheit nach den erwähnten Kriterien inmitten des Epithelstratums beobachtet werden.

Im Anfange sah ich diese Gebilde für Epithelzellkerne an und glaubte sie zu den „Geschmackszellen“ gehörend, deren Vorhandensein Axel Key und Max Schultze mit solcher Sicherheit behaupten. Doch haben mich vergleichende Untersuchungen und verschiedene Behandlungsweisen der Präparate in jener Annahme bestärkt, dass wir es hier mit ganz eigenthümlichen und mit den Epithelzellen nicht in Verbindung stehenden Organen zu thun haben; — ich muss daher das Vorhandensein von „Geschmackszellen“ wenigstens was ihr Vorkommen beim Menschen, Hunde und Kaninchen betrifft, entschieden läugnen und vindizire ich den eben beschriebenen Gebilden die Rolle der geschmackpercipirenden Organe des Glossopharyngeus; sie sind für den Geschmackssinn höchstwahrscheinlich dasselbe, was die Stäbchen für das Gesicht sind.

Vermitteln aber diese Gebilde auch das Tastvermögen, das die Gegend der umwallten Papillen in so ausgezeichnetem Maasse besitzt? oder sind hierfür andere Organe vorhanden? Hierauf bin ich nicht im Stande zu antworten und muss ich die Erledigung dieser Fragen fähigeren Forschern überlassen.

## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel IV.

- Fig. 1. Verhalten und Verlauf der Muskelfasern in den Papillen (Hartnack System 8, Ocular 3). Man sieht ein Muskelbündel in die Papille eintreten und auf die im Texte angegebene Art sich in Bindegewebe auflösen.
- Fig. 2. Verhalten der Ganglienzellen und Nervenfasern in den pinselförmigen Papillen der Zungenschleimhaut. Leicht getrockneter und in Glycerin aufgeweichter Durchschnitt aus der Zungenspitze (Hartnack's Immersionssystem No. 10, Ocular 2).
- Fig. 3. Endigung der Nerven in den umwallten Papillen, frisches Präparat aus einer Menschenzunge (Immersionssystem No. 10, Ocular 3).
- Fig. 4. Halbschematische Darstellung des Nervenverlaufes in den pinselförmigen Papillen.
- Fig. 5. Schematische Darstellung des Nervenverlaufes in den umwallten Papillen.

## XI.

### Cystoma sacrale congenitum.

Von Prof. Klebs in Bern.

(Hierzu Taf. V.)

Die angeborenen Cystengeschwülste der Sacralgegend schienen in Bezug auf ihre Aetiologie durch die Auffindung der Luschka'schen „Steissdrüse“ ihre befriedigende Erklärung gefunden zu haben, seitdem mehrere Forscher die Existenz eines solchen Gebildes neben einem Sacraltumor vermisst hatten. Die Untersuchungen und namentlich auch die Präparate von J. Arnold über diesen Gegenstand geben mir die vollständige Ueberzeugung, dass der Entdecker jener merkwürdigen blasigen Gebilde der Sacralregion sich über ihre physiologische Bedeutung getäuscht hat, und dass wir desshalb nicht nöthig haben, die dunkle Gruppe der Blutgefässdrüsen noch um ein Exemplar zu vermehren. Dass die „Gefässknäuel“ der Art. sacralis media Ausgangspunkt cystischer Geschwülste werden können, widerspricht aller Erfahrung und es bleibt daher eine Lücke in unserm Wissen, zu deren Ausfüllung die folgende Beobachtung beitragen mag.

