

Die Nervenendigungen in den Endknospen der Mundschleimhaut der Fische.

Vorläufige Mittheilung

von

M. v. Lenhossék.

Während meines Aufenthaltes an der Zoologischen Station zu Neapel im vergangenen Monat April hatte ich den Kopf eines jungen, etwa 2 ctm. langen Exemplares von *Conger vulgaris* (Meeraal) nach der raschen Golgi'schen Methode behandelt. Es fand sich unter Anderem eine wundervolle Imprägnation der Nervenendigungen an den von Leydig und Fr. E. Schulze entdeckten „becherförmigen Organen“ oder „Endknospen“ der Mundschleimhaut. Die Klarheit der Bilder gestattete, die Frage nach den Beziehungen des Nervensystems zu diesen Gebilden, ein Problem, worüber bekanntlich bisher nur Vermuthungen vorlagen, ohne besondere Mühe zum Abschluss zu bringen.

Die kleinen Organe liegen, wie bekannt, in besonderen Hügeln der Mundschleimhaut, allseitig von einer geschichteten Epithellage umgeben, mit Ausnahme ihrer Basis, wo die Nervenfasern an sie herantreten und ihrer Spitze, die als „Knospenporus“ in einer kaum wahrnehmbaren Delle am Gipfel des Hügels auf der Oberfläche mündet. Sie sind von Flaschen- oder Knos-

penform und bestehen aus einem schlanken, hohen, sich nach unten allmählig verbreiternden Hals und einem bauchigen, abgerundeten Körper.

Die Zellen, die sie zusammensetzen, imprägniren sich ab und zu. theils mit scharfen, theils mit etwas unregelmässigen Rändern, durch und durch schwarz, ohne vom Kern etwas erkennen zu lassen. Meine Untersuchungen führten zu dem, von den herrschenden Anschauungen abweichenden Ergebniss, dass es in den Knospen im Wesentlichen nur eine einzige Zellgattung giebt, und zwar nur indifferente Epithelzellen, die ich einfach Knospenzellen nennen will. Allerdings besteht eine gewisse Mannigfaltigkeit der Form. Bald sind es cylindrische, schmale, ihrer ganzen Höhe nach ungefähr gleich breite Elemente, bald aber veranlasst der Kern, der stets dem Körper der Knospe angehört, aber innerhalb dieser Grenze herauf- oder herunterrücken kann, eine Auftreibung, wodurch sie je nach der verschiedenen Lage des Kerns eine Spindelform gewinnen u. s. w. Die centralen stehen gerade, die peripherischen beschreiben concentrische Bogen. Alle diese Zellen endigen an meinen Präparaten an beiden Polen wie abgeschnitten.

In der bindegewebigen Schichte unter dem Epithel sieht man zahlreiche starke Nervenfasern horizontal, mit welligen Biegungen hinziehen, theils einzeln, theils zu Bündeln vereinigt. An allen Stellen, wo eine Imprägnation eingetreten ist, heben sich von ihnen einzelne Fasern senkrecht in das Epithel empor, um darin in eine schöne, flächenhaft ausgebreitete Endverästelung zu zerfallen, deren Zweige oft bis zur Oberfläche empordringen.

Auch an den Knospen ist die Nervenendigung stets eine freie und es stellen sich da-

durch manche bisherigen Vermuthungen, unter anderen auch diejenigen, die Verf. unlängst in seiner Lumbricusarbeit aussprach, als irrtümlich heraus. Die Nervenfasern hängen mit keinen Zellgebilden zusammen, sondern laufen mit kleinen Terminalknötchen oder zugespitzt frei aus. Die Endigung erfolgt theils innerhalb der Knospen, theils um sie herum; sie zerfällt also in eine intragemmale und eine circumgemmale (von gemma, die Knospe).

Betrachten wir zuerst die erstere Art (Fig. 1). An die Basis einer jeden Knospe treten 2—4 oft ziemlich derbe Fasern ungetheilt, senkrecht heran. Hier angelangt, entziehen sie sich zunächst dem Blicke, in dem sie in ein merkwürdiges, bisher unbekanntes Gebilde, für das ich den Namen *Cupula* vorschlagen will, eintreten. Schon bei schwacher Vergrößerung erkennt man an fast allen Knospen, deren Nerven sich imprägnirt hatten, am unteren Pol eine in der Regel intensiv schwarz gefärbte, tellerförmig ausgehöhlte Scheibe, durch die ihre Basis müthen- oder napfförmig, wie das Ei vom Eierbecher, die Eichel von ihrer *Cupula* — letzterem Vergleich ist obige Bezeichnung entlehnt — umfasst wird. Die hellgelben Knospen gewähren mit ihren schwarzen *Cupulae*, in die das zuführende Bündel von Nervenfasern unter trichterförmiger Erweiterung übergeht, namentlich wenn sich mehrere nebeneinander gefärbt haben, ein äusserst zierliches Bild. Selbstverständlich sind die Gebilde, von denen schon Jourdan und Hermann etwas wahrgenommen zu haben scheinen, von nervöser Natur. Man wird sofort an die bekannten Tastmenisken in der Epidermis des Schweinerüssels erinnert, doch erscheinen die *Cupulae* dadurch, dass sie nicht wie diese einzelne Zellen, sondern ganze Zell-complexe umfassen, umfangreicher und auch stärker aus-

gehölt. Ist die Reaction an ihnen mit voller Energie eingetreten, so wird man von ihrer inneren Beschaffenheit nicht viel wahrnehmen können; sie erscheinen ganz schwarz und weisen höchstens an den Rändern — sie sind durch horizontale, gewöhnlich höckerige Ränder begrenzt — rundliche Körner und Fäserchen auf. Bei mässiger Schwärzung tritt ein körniger Bau zu Tage, indem sie aus lauter Kügelchen, kleineren und grösseren, zu bestehen scheinen, zwischen denen man auch Fibrillen wahrnimmt. Vollen Einblick in ihre Zusammensetzung erhält man nur an Cupulae, die fragmentarisch gefärbt (oder vielleicht schon von vornherein einfacher gestaltet?) sind; man erkennt, dass es sich um ein Büschel zarter, durcheinander gewirrter Aeste handelt. Zuweilen sind diese Aestchen glatt und dann besitzt die Cupula einen durchaus fibrillären Character, in der Regel aber erscheinen sie mit groben Varicositäten besetzt, die dem kleinen Gebilde jenes traubigkörnige Aussehen verleihen. Ob die Fibrillen ungetheilt oder zerfasert sind, vermag ich einstweilen nicht zu entscheiden. Die Cupula bildet eine dünne Schale um den Knospengrund herum und scheint mitunter wie in zwei Abschnitte zu zerfallen, indem jede der beiden hinzutretenden Nervenfasern ihre besondere Cupula bildet; zwar stehen dieselben an ihren Rändern mit einander in Berührung, indess kommt ihre Trennung doch dadurch zum Ausdrucke, dass sie von ihrem Mittelpunkt, dem Ansatz ihrer Nervenfasern an, nach der Peripherie hin allmählig heller und lockerer werden, und so durch eine lichtere Zone von einander geschieden sind.

Die Nervenendigung in körnig-faserigen Büscheln, wie sie hier vorliegt, ist uns keine unbekannte Erscheinung. Ich erinnere an die verwandten Bilder, die von den Nervenendigungen in den Genitalkörperchen (Retzius),

den Krause'schen Endkolben und den Tastkörperchen (Dogiel) vorliegen, an die schönen, ganz ähnlich gebauten Endkörbe in der Kleinhirnrinde der neugeborenen Katze, mit denen die aus der weissen Substanz aufsteigenden Nervenfasern die Purkinje'schen Zellen umspinnen. Ja auch an die Endbüschelchen der motorischen Nerven an den Muskelfasern der Säuger wird man hier Anklänge finden

Was aber unseren Fall von all diesen Terminationsformen unterscheidet, ist der Umstand, dass es sich hier nicht wie bei ihnen um die letzte Endigung der Nervenfasern handelt, wenigstens nicht aller, sondern nur um ein denselben unweit vor ihrer Endigung, an der Eintrittsstelle in die Knospe angefügtes Gebilde. Das eigentliche Ende liegt darüber hinaus, im Inneren der Nervenendapparate. Aus der Concavität der Cupula dringendie Fasern zwischen die Knospenzellen hinein, durchziehen schön meridianartig convergirend die Gebilde ihrer ganzen Länge nach, um erst oben im Knospenporus in Form kleiner Terminalknötchen, die über die Knospenzellen etwas hinausragen, zu endigen. Diese intragemmalen Fasern sind glatt oder höchstens mit 1—2 unbedeutenden Varicositäten versehen und gehören in der Regel nicht gerade zu den feinsten Elementen, doch kommen gelegentlich auch recht zarte vor. Ihr Verlauf ist ein gestreckter, von stärkeren Biegungen oder Knickungen freier. Der Imprägnation sind sie schwer zugänglich, was ich darauf zurückführen möchte, dass sie allseitig von den Knospenzellen umschlossen und so vor der energischen Einwirkung der Reagentien etwas geschützt sind. An den meisten sonst mit geschwärtzten Cupulae versehenen Knospen vermisst man sie; nie sah ich mehr als zwei in einer Knospe gefärbt. Wenn

es trotzdem möglich ist, ihre Zahl für die meisten Fälle, vielleicht ihre Normalzahl, auf 4 festzusetzen, so ist dies dem Umstande zu verdanken, dass sich ihre frei hervortretenden Terminalknötchen sehr oft auch ohne die dazugehörige Faser als schwarze, im Porus kranzförmig angeordnete Körner imprägniren, oder auch ohne Imprägnation durch ihre starke Lichtbrechung auffallen.

Sinneszellen (Geschmackszellen, Fadenzellen u. s. w.) wie sie seit Fr. E. Schulze allgemein angenommen wurden giebt es also in den Endknospen der Mundschleimhaut der Fische entschieden nicht, dieselben bestehen vielmehr lediglich aus dem Complex gewöhnlicher Epithelzellen und dazwischen aus intragemmalen Nervenfasern. Was zur Annahme solcher geführt hat, ist mir vorläufig noch unklar. Ich wiederhole, dass an den Fasern nirgends stärkere Verdickungen, die einem Kern entsprechen könnten, vorkommen. Ich vermüthe, dass bei jener Täuschung schmale, spindelförmige Knospenzellen mit anhaftenden Intragemmalfasern im Spiele waren. Die vielbesprochenen Kügelchen am Knospenporus stellen nicht haarartige Zellfortsätze, sondern die freien Nervenenden dar, die hier direct von den in die Mundhöhle aufgenommenen Flüssigkeiten umspült werden. Natürlich beziehen sich unsere Angaben ausschliesslich auf Fische und sollen bezüglich der Geschmacksknospen höherer Vertebraten nichts präjudiciren.

Der Uebergang der zur Cupula hinzutretenden Fasern in die intragemmalen bildet wegen der darüber liegenden Cupula selten das Object direkter Beobachtung und so muss es auch unentschieden bleiben, ob er immer einfach durch geraden Zusammenhang erfolgt, oder manchmal auch in der Weise, dass letztere aus der Ver-

ästelung der ersteren, als einer der Zweige hervorgeht. Wahrscheinlich kommen beide Verhalten vor; ich glaube für beide Anhaltspunkte erhalten zu haben. In den Fällen, wo die intragemmale Faser mit der hinzutretenden von gleicher Dicke ist und auch die Richtung von einer derselben fortzusetzen scheint, liegt offenbar das erstere Verhalten vor; die oft zur Beobachtung kommenden feineren Intragemmalfasern hingegen dürfen wohl als Produkte der Theilung der zutretenden aufgefasst werden, was ja schon dadurch naheliegend ist, dass die Zahl der Fasern in der Knospe, wie es scheint, am häufigsten vier beträgt, während man oft nur zwei von unten her in die Cupula einmünden sieht.

Eine zweite Form der Nervenendigung, die allerdings nicht so eng zu den Knospen gehört, zu denselben aber doch Beziehungen erkennen lässt, besteht in der Gegenwart eines schon von Sertoli beim Pferde, von Drasch bei Nagern dargestellten circumgemmalen Geflechtes (Fig. 2).

Angesichts des Nervenreichthums des Mundhöhlen-Epithels auch an anderen Stellen wird man in dem Geflecht eigentlich nur die allerdings etwas reichlichere Innervation der die Knospe umhüllenden Epithelschichte erblicken dürfen, umso mehr, da es mit der Oberfläche der Knospe nirgends in direkte Berührung tritt, sondern an allen Stellen in einiger Distanz davon bleibt, die Knospe in Form eines zierlichen, etwas weiten Korbes oder Gitters umspannend. Das Verhalten der circumgemmalen Aeste ist ein sehr typisches und weicht von der Anordnung, wie sie Drasch für das Kaninchen und den Feldhasen zeichnet, etwas ab. Gewöhnlich imprägniren sich deren mehrere. Sie lösen sich bald von dem an die Cupula hinzutretenden Stämmchen oder — wenigstens scheinbar — von der Cupula ab, bald wieder sind

es besondere Aeste, die sich der Knospe von der Seite her nähern; stets erscheinen sie sehr zart, etwas varikös und von zackigem Lauf. Dem Körpertheil der Knospe entsprechend streben sie senkrecht empor, wobei sie sich ab und zu spitzwinkelig theilen; erst von der Grenze des Halstheiles an sieht man sie aus der aufsteigenden in die quere Richtung einlenken, um den Knospenhals unter weiterer baumförmiger Theilung zu umkreisen. Das zierliche, nicht gerade dichte Geflecht reicht von der Oberfläche bis zur Grenze des Körpers herunter. Die Aestchen bilden keine Anastomosen miteinander, sondern endigen alle frei, theils mit Terminalknötchen, theils ohne solche.

Nachdem ich mich bereits aus den klaren Bildern von Conger mit den Verhältnissen vertraut gemacht hatte, gelang es mir, die geschilderte Endigungsweise der Knospennerven auch an hierfür weniger günstigen Imprägnationspräparaten von 30—40 mm langen *Pristiurus*-embryonen aufzufinden. Allerdings liegen hier die Verhältnisse trotz der äusserst gelungenen Schwärzung nicht so klar vor Augen, in Folge der noch unvollendeteren Differenzirung der Knospen, der geringen Dimensionen der Schleimhaut und der Fülle der Nervenfasern, durch die das Epithel, namentlich im Bereich des Gaumens, an allen Stellen durchsetzt erscheint. Das *R. palatinus* des Trigemenus tritt von der Schädelbasis als dicker, tiefschwarz imprägnirter Nervenstamm zum Gaumen herunter, spannt sich in der Submucosa zu einem flächenhaft ausgebreiteten Geflecht aus, aus dem eine Unmasse von Aesten in das Epithel hineindringt. Die sehr zahlreichen, noch kaum einen Hügel bedingenden Knospen fallen durch die stärkeren Stämmchen, die zu ihnen absteigen, durch ihre als Klümpchen imprägnirten Cupulae sowie das sie umstrickende perigemmale Geflecht auf.

Es liegen also im Wesentlichen dieselben Verhältnisse vor, wie bei Conger, nur fügt sich die Innervation der Knospe wegen der noch unvollendeten Differenzirung mehr in den Nervenplexus des Epithels, mit demselben ein zusammenhängendes Geflecht bildend, ein, als im entwickelteren Zustande.

Basel, den 7. Juni 1892.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel](#)

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: [10_1895](#)

Autor(en)/Author(s): Lenhossek (Lenhossék) Michael von

Artikel/Article: [Die Nervenendigungen in den Endknospen der Mundschleimhaut der Fische 92-100](#)