

der Säugetiere besteht, ist gewiss nicht durch Vererbung aus primitiven indifferenten Knospenformen, sondern durch konvergente Anpassung zu erklären. In allen diesen Sinnesorganen bildet das umgebende Pflasterepithel eine Schutzvorrichtung für die in der Knospe konzentrierten Sinneszellen.

Durch die Resultate Madrid's wird die Ansicht Beard's, dass das Riechorgan der Reihe der „branchialen“ Sinnesorgane gehöre, weder bekräftigt noch erschüttert. Es steht nichts gegen die Annahme, dass sich das Riechorgan durch höhere Ausbildung eines indifferenten Sinneshügels entwickelt haben möge. Bei primitiven Formen des Amphibienstammes mag sogar dieser Sinneshügel sich durch Randknospung vermehrt haben, wie die ontogenetischen Beobachtungen Blau'e's für Urodelen zeigen. Die Riechknospenbildung der Knochenfische darf aber nicht auf diese Zustände zurückgeführt werden.

Ueber Strukturen von Drüsenzellen.

Von Dr. Joseph Heinrich List.

Nach einem auf der 59. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Berlin in der anatomischen Sektion gehaltenen Vortrage.

Wenn ich zum Thema meines heutigen Vortrages den feinem Bau von Drüsenzellen gewählt habe, so kann es nicht meine Absicht sein, diesen schwierigen Gegenstand umfassend zu erörtern. Was ich bezwecken will, ist, Ihnen eine Darstellung des Baues von schleimbereitenden Drüsenzellen — Zellen der Schleimdrüsen sowohl als auch der sogenannten Becherzellen — zu geben, um im Anschlusse daran einiges über den Sekretionsprozess mitzuteilen.

Die allgemeinen Formverhältnisse der betreffenden Drüsenzellen setze ich wohl als bekannt voraus, um nicht weiter bei ihnen verweilen zu müssen.

Dass in den mukösen Drüsenepithelien und den Becherzellen ein Teil der Zellsubstanz in Form eines Gerüstwerkes angeordnet ist, wer wollte dies nach unsern heutigen Erfahrungen bezweifeln? Heidenhain's, Klein's, Schiefferdecker's und zum Teil auch meine bescheidenen Arbeiten haben in den in Rede stehenden Gebilden Bauverhältnisse kennen gelehrt, denen zufolge ein Teil der Zellsubstanz, die Filarmasse, in der Drüsenzelle in Form eines aus homogen erscheinenden Strängen bestehenden Maschenwerkes angeordnet ist, während der größte Teil der Zellsubstanz, die Interfilarmasse, zwischen den Maschen zu liegen kommt.

Die Filarmasse erscheint nun bei allen Schleim sezernierenden Gebilden (Zellen der echten Schleimdrüsen, Becherzellen und einzelligen

Drüsen der Mollusken) aus im frischen Zustande homogenen und stärker das Licht brechenden dünnen Strängen gebildet, welche sich zu einem aus mehr rundlichen oder polygonalen Maschen bestehenden Gerüstwerke zusammensetzen.

Die einzelnen die Maschen bildenden Stränge zeigen verschiedene Länge und auch Dicke und bilden an den Maschenecken gewöhnlich knotige Anschwellungen, von welchen nach allen Richtungen des Raumes Stränge abgehen. Die Stränge selbst sind häufig grade, gebogen, oder auch geknickt. Auf diese Weise wird ein Gerüstwerk gebildet, welches sich aus den mannigfachsten Polyedern zusammensetzt, und welches die ganze innere Fläche der Drüsenzellenmembran umstrickt.

Wenn sich nun diese Anordnung der Filarmasse bei allen ausgebildeten Schleim sezernierenden Drüsenzellen konstatieren lässt, so finden sich doch, abgesehen von den Formverhältnissen, typische Unterschiede vor.

Während man in den Becherzellen sehr häufig am Grunde der Theca eine dichte Ansammlung von Filarmasse findet, so zwar, dass die einzelnen Stränge, dicht beisammen liegend, sich nach oben hin mit einer Ausbauchung abgrenzen und sich rings an der Thecawand emporziehen, gelang es mir nicht, in den Zellen der echten Schleimdrüsen dies Verhältnis zu beobachten.

Auch die großen einzelligen, Schleim sezernierenden Drüsen der Mollusken (im Fuß von *Tethys* z. B.) zeigen, was Anordnung der Filarmasse betrifft, analoge Verhältnisse wie die Becherzellen.

Die Filarmasse erscheint als eine zähe, ziemlich konsistente Masse, welche, namentlich nach Behandlung mit verschiedenen Härtungsmitteln, gewisse Farbstoffe, besonders Anilinfarben, wie Bismarekbraun, salpetersaures Rosanilin etc. sehr begierig aufnimmt und in diesem Sinne gewissermaßen als chromoleptische Substanz der Drüsenzelle bezeichnet werden kann.

Das ganze Gerüstwerk der Filarmasse ist als eine einzige zusammenhängende, organische Masse zu betrachten.

Die Interfilarmasse, welche den weitaus größten Teil der Zellsubstanz bildet, erscheint als eine homogene zähflüssige Masse, in welcher das Gerüstwerk der Filarmasse eingebettet ist.

Dieselbe nimmt Farbstoffe weit weniger begierig auf als die Filarmasse und erleichtert infolgedessen das Studium der letztern an tingierten Objekten bedeutend.

An tingierten Präparaten kann man häufig bemerken, dass die Interfilarmasse in einzelnen Maschen dunkler gefärbt ist, ein Verhalten, welches bei Becherzellen besonders in der Nähe des Kerns zu beobachten ist. Dies weist offenbar darauf hin, dass sich in einzelnen Teilen der Interfilarmasse chemische Veränderungen vollziehen, die uns zur Zeit noch völlig unbekannt sind.

Ein Verhältnis möchte ich noch besprechen und zwar das Verhalten des Kerns gegenüber der Filarmasse. Klein behauptete auf grund seiner Untersuchungen (Magenepithelzellen von *Triton*, die er für Becherzellen anspricht), dass die Filarmasse der Zelle (intercellular network) in direkter Verbindung mit dem Reticulum des Kerns (internuclear network) stünde.

Nach meinen Erfahrungen findet dies in keiner Drüsenzelle statt; man kann häufig die Stränge der Filarmasse bis an den Nucleus ziehen und daselbst mit einer Anschwellung enden sehen. Für die Selbständigkeit des Maschenwerkes der Filarmasse in den Becherzellen habe ich schon früher einmal den Befund mitgeteilt, dass es mir an Schnitten (Kloakenepithel von Plagiostomen) gelang, das Gerüstwerk von Membran und Kern getrennt zu beobachten.

Was nun den Kern der Drüsenzelle betrifft, so ist schon die Lage desselben für die Zelle selbst charakteristisch; er liegt sowohl bei Becherzellen als auch den Zellen der Schleimdrüsen in der Regel am Grunde der Membran entweder dicht an, oder derselben genähert. An mit Stoma versehenen Zellen liegt er demselben gegenüber oder ist etwas zur Seite gelagert. An den Becherzellen ist derselbe oft so abgeplattet, dass er an Isolationspräparaten als eine glänzende, halbmondförmige Masse erscheint, eine Form, welche allerdings auch manchmal in den Schleimdrüsenzellen beobachtet werden kann.

Auch ein Reticulum kann man in dem Nucleus bemerken, welches allerdings in den oft sehr abgeplatteten Kernformen der Becherzellen, namentlich an Isolationspräparaten, sehr undeutlich zu sehen ist. Es ist mir nicht unwahrscheinlich, dass mit fortschreitender Sekretion in dem Kerne sich wesentliche Veränderungen vollziehen, welche vielleicht als Degenerationsprozesse zu deuten sind.

Ich habe bis nun Bauverhältnisse von Drüsenzellen besprochen, welche man in der ausgebildeten und bereits in Funktion stehenden Zelle beobachten kann.

Etwas anders verhält es sich mit noch unentwickelten und noch nicht funktionierenden Zellen.

Geschichtete Pflasterepithelien, in welchen Becherzellen vorkommen, sind höchst geeignete Objekte, um über dies Verhältnis einigermaßen zur Klarheit zu kommen. In vielen in den tiefsten Schichten gelegenen Becherzellen kann man nun häufig an gut tingierten Präparaten kein so ausgebildetes Gerüstwerk beobachten, wie an den bereits an die Oberfläche gerückten.

Viele Maschen erscheinen in solchen Zellen nicht geschlossen, und an der innern Oberfläche der Theca bemerkt man knotige Verdickungen, die Ansatzpunkte der sich erst zu bildenden Stränge der Filarmasse. Je höher die Becherzelle hinaufreißt und sich der Oberfläche nähert, desto ausgebildeter wird das Maschenwerk, um vor Auftritt des Stomas den Höhepunkt in der Ausbildung zu erreichen.

Eigentümlicherweise gibt es aber auch Becherzellen, welche sezernieren, ohne die beschriebenen Bauverhältnisse zu zeigen. In der Oberhaut von Forellenembryonen kommen Becherzellen vor, welche zeit lebens kein ausgebildetes Gerüstwerk der Filarmasse besitzen, sondern einen eigentümlich granulierten Inhalt führen. Diese Becherzellen befinden sich konstant in einem Entwicklungsstadium, wie man dasselbe bei den in den tiefsten Schichten von Pflasterepithelien vorfindlichen Zellen finden kann.

Nach Besprechung der allgemeinen Bauverhältnisse der in Rede stehenden Drüsenzellen möge es mir gestattet sein, zu erörtern, welche von den beiden Substanzen in der Drüsenzelle das Hauptagens beim Sekretionsprozesse ist.

Schon vor einiger Zeit habe ich die Beobachtung mitgeteilt, dass man in der lebenden Becherzelle eine eigentümliche aber äußerst schwierig zu verfolgende Bewegung der Filarmasse bemerken kann; die einzelnen Knotenpunkte des Gerüstwerkes scheinen sich langsam zu nähern und dann wieder zu entfernen. Dies kann man bereits in geschlossenen, also noch nicht zur Funktion gekommenen Becherzellen beobachten.

Nun war es Rindfleisch, welcher vor Jahren die Hypothese aufstellte, dass man die Bewegungsvorgänge der lebenden Substanz in der Zelle zurückführen könne auf Funktionen geänderter Adhäsion zwischen den beiden chemisch differenten Substanzen. Ich muss gestehen, dass mir diese Ansicht für die Drüsenzellen äußerst plausibel erscheint. Dass man die Bewegungen der Filarmasse beobachten kann, wäre dann auf das Uebermaß der vorhandenen Interfilarmasse zurückzuführen, und die Attraktionszentren wären in den Knotenpunkten des Gerüstwerkes der Filarmasse gelegen. Thatsächlich kann es demnach in der Drüsenzelle auch kein Ruhestadium geben, wie auch jüngst Merk mit Recht betont hat.

So dunkel uns noch diese Vorgänge in der Drüsenzelle sind, einen Schritt, glaube ich, sind wir doch näher gerückt bei Beurteilung der beiden Substanzen, wenn wir die Mechanik des Sekretionsprozesses ins Auge fassen.

Ich muss hier wieder bei den Becherzellen anknüpfen, an ein Objekt, welches geeignet ist, über manche Fragen in der Biologie der Drüsenzelle Bescheid zu geben und bisher leider viel zu wenig gewürdigt worden ist.

Betrachten wir eine geöffnete und in Sekretion gestandene Becherzelle an einem mit Chromsäure fixierten und sodann tingierten Objekte, so sieht man gewöhnlich über dem Stoma einen Pfropf, das ausgestossene Sekret, der sehr verschiedene Größe zeigt und häufig die umliegenden Epithelzellen bedeckt. Das Innere der Theca erscheint in der Weise verändert, dass die Stränge der Filarmasse gegen das Stoma zu konvergieren, während die queren Verbindungsstränge zum

großen Teile gerissen sind. Im Pfropfe selbst kann man nun die ausgestossenen und gezerzten Maschen der Filarmasse bemerken, allein es überwiegt die Interfilarmasse bedeutender als in der Theca. Ich nehme deshalb an, dass die Volumenzunahme der Interfilarmasse das Hauptagens beim Sekretionsprozesse ist, während die Filarmasse anscheinend eine mehr passive Rolle spielt.

Ein Verhältnis möchte ich noch erörtern und zwar das der Zellsubstanz zu den Sekretmassen. Wenn, wie es mir höchst wahrscheinlich ist, die Becherzellen sich aus gewöhnlichen Epithelzellen hervorbilden, so sollte man in der gebildeten Becherzelle doch noch ursprüngliche Zellsubstanz finden. Allein mir ist es nicht gelungen einer solchen Becherzelle ansichtig zu werden. Was ich früher für ursprüngliche Zellsubstanz zu halten geneigt war, hat sich als dichte Ansammlung von Filarmasse herausgestellt. Es scheint demnach schon in den frühesten Stadien eine vollständige Umwandlung der Zellsubstanz in Sekretmasse stattzufinden — in der ausgebildeten Drüsenzelle kann man nur mehr letztere finden.

Soweit unsere Erfahrungen reichen, finden sich ähnliche Bauverhältnisse wie bei den Schleim bereitenden Drüsenzellen auch in andern Drüsen vor. So ist in den mukösen Speicheldrüsen und der Parotis schon lange eine retikulierte Struktur beschrieben, ebenso wie in den Speicheldrüsen verschiedener Insekten. Leider sind aber noch viel zu wenig Objekte daraufhin untersucht, um Generalisierungen aufzustellen, und es wird Sache künftiger Forschung sein, mit Hilfe der modernen Technik, die uns bereits zu so wertvollen Entdeckungen geführt, nachzuweisen, inwieweit die besprochenen Bauverhältnisse für die verschiedensten Drüsenzellen Geltung besitzen.

Ueber das elektrische Leitungsvermögen tierischer Gewebe.

Von Prof. Dr. J. Rosenthal.

Die Untersuchung des Leitungsvermögens tierischer Gewebe gewinnt ein bedeutendes physiologisches Interesse, wenn sich Unterschiede zwischen lebendem und totem Gewebe nachweisen lassen, wie dies Joh. Ranke für den Muskel angibt, oder Unterschiede je nach der Richtung des Stromes zu der Gewebestruktur, wie sie L. Hermann beim Muskel auffand. In den Untersuchungen dieser beiden Forscher stellte aber die Polarisation der exakten Widerstandsbestimmung große Schwierigkeiten entgegen. Diese lassen sich überwinden, wenn man über genügend empfindliche Galvanoskope verfügt, so dass man bei Anwendung der Wheatstone'schen Brücke mit kurzdauernden und möglichst schwachen Strömen arbeiten kann. Auf solche Art habe ich mit dem von mir konstruierten sogenannten Mikrogalvanometer neue Versuche

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1886-1887

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): List Joseph Heinrich

Artikel/Article: [Ueber Strukturen von Drüsenzellen. 592-596](#)