Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern
Band: - (1882)
Heft: 1 : 1030-1039

Artikel: Zur Physiologie des Flimmerepithels
Autor: Grützner
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-318964

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Prof. Dr. Grützner.

Zur Physiologie des Flimmerepithels.

Vorgetragen in der Sitzung vom 2. März 1882.

Durch Untersuchungen, welche von mir gemeinschaftlich mit Hrn. W. Sahli, cand. med., im hiesigen physiologischen Institute angestellt wurden, suchten wir zwei Fragen zu beantworten, nämlich in welcher Weise 1. eine Schädigung 2. eine Reizung, die eine Anzahl Flimmerepithelzellen trifft, sich auf die Nachbarzellen fortpflanzt. Die Methoden, deren wir uns meistens bedienten, bestanden sowohl darin, kleine nebeneinander aufgesetzte Körperchen (gew. 3 Mohnkörner) in der Schnelligkeit ihrer Bewegung zu beobachten, mit welcher sie durch das Flimmerepithel auf der Rachen- und Speiseröhren-Schleimhaut des Frosches fortgeschafft werden, theils in der Gestaltsveränderung, welche eine mit chinesischer Tusche quer über die Schleimhaut gezogene gerade Linie aufweist. Letztere Methode gestattet die verschiedene Thätigkeit der Zellen in der Breite von einem halben Millimeter und weniger auf das Genaueste zu beobachten. Die Gestalt, welche die Linie nach wenigen Sekunden oder Minuten annimmt, indem diejenigen Theile der Schleimhaut, deren Zellen lebhafter arbeiten, die Linie sofort nach der Richtung des wirksamen Schlages der Flimmerhaare ausbiegt, ist ungemein

zierlich und beständig. Zunächst zeigt sich, dass gewöhnlich (namentlich in den oberen Parthien) die Mitte zurückbleibt und die Flanken mit ungleicher Geschwindigkeit vorwärts rücken. Rückt oben die rechte Flanke stärker vor, so pflegt unten die linke Flanke am schnellsten zu marschiren, so dass also Körper, die in den Rachen des Frosches gelangen, nicht gerade abwärts gezogen, sondern zu gleicher Zeit um eine senkrecht zu der Richtung der Speiseröhre stehende Axe hin und her gedreht, gewissermassen abwärts gehebelt werden.

Schädigt man nun eine derartige Schleimhaut an irgend einer Stelle (am besten natürlich an einer solchen, die sich durch lebhafte Thätigkeit ausgezeichnet hatte), indem man das Epithel abkratzt, zerquetscht, oder, was sich uns als das Empfehlenswertheste erwiesen, mit einem passend gestalteten, etwa auf 50—60° C. erwärmten Metallstück tödtet, so gewahrt man folgende interessante Erscheinung. Unmittelbar oberhalb und neben der Brandwunde zeigt sich keine Störung der Thätigkeit des Epithels. Haarscharf schiessen die kleinen Mohnkörner oder die Tuschepartikelchen vorbei, desgleichen gehen sie oberhalb der Wunde mit der gleichen Schnelligkeit vorwärts und bleiben schliesslich hart an der Brandwunde stehen. Unterhalb der Verletzung dagegen bleiben sie entweder (namentlich in unmittelbarer Nähe der Wunde) ganz still stehen oder gehen äusserst langsam abwärts und zwar immer viel langsamer als sie vordem gegangen waren. Dieser Zustand erhält sich tagelang, nur wird die Thätigkeit der unterhalb der Brandwunde liegenden Zellen immer geringfügiger und diese Störung breitet sich mehr und mehr seitlich aus. Am meisten geschädigt werden diejenigen Zellen, die unter der Mitte der Brandwunde liegen, sie sterben auch am frühesten ab, weniger frühzeitig diejenigen,

die unterhalb der seitlichen Partien der Wunde gelegen sind. Die Schädigung erstreckt sich ziemlich weit abwärts. Macht man daher mit der Tusche 5 oder 8^{mm} unterhalb der Verletzung einen queren Strich oder stellt die Mohnkörnchen in gerader Linie auf, so zeigt immer noch das unter der Mitte der getödteten Stelle liegende Korn, beziehungsweise der Theil der Linie, eine langsamere Bewegung, als er vordem hatte. Je mehr man sich aber von der Brandwunde entfernt, um so schmaler wird der träger arbeitende Strich der Zellen und um so mehr zeigt er diejenigen Verhältnisse, welche bestanden haben, bevor man die Brandwunde anlegte.

Nimmt man an, dass die einzelnen, überall gleich grossen Zellen auf der Schleimhaut wie die Felder eines Schachbrettes angeordnet sind, und dass der Schlag der Härchen gerade nach abwärts erfolgt, so muss man jeder Zelle drei verschiedene Impulse zuschreiben, die sie zur Thätigkeit anregen, beziehungsweise sie in derselben beeinflussen. Der erste und sicherlich kräftigste Impuls liegt in der Zelle selbst, denn bekanntlich bewegen sich auch die Cilien einer ganz isolirten Zelle mit Lebhaftigkeit hin und her. Den zweiten Impuls empfängt die Zelle von der vor ihr, also gegen die Richtung des Schlages gelegenen Zelle oder, wie wahrscheinlicher, von einer ganzen Reihe derartiger Zellen (den „Vorzellen"). Den dritten Impuls erhält sie von Zellen, die nicht gerade, sondern schräg von ihr gelegen sind („seitliche Vorzellen"). Gar keinen Impuls jedoch erhält sie von ihren „Neben- und Hinter-Zellen". Auf diese Weise erklärt es sich, dass die unter der Mitte der getödteten Parthie liegenden Zellen (weil ihnen auch die Seitenimpulse fehlen) am meisten, die unter den Seitentheilen liegenden aber weniger leiden, und die geschädigte Parthie selbst nach unten

immer schmaler wird, während die oberhalb und seitlich gelegenen Abschnitte gar nicht beeinflusst werden.

In Wirklichkeit dürften sich die Sachen nicht genau wie im genannten Schema, sondern etwa folgendermaassen verhalten. Da nämlich Mohnkörner, die man oben weit von einander aufstellt, einander immer näher kommen, je weiter sie abwärts marschiren und, unten angelangt, sich oft seitlich berühren, so convergiren offenbar die Richtungslinien, in denen die Härchen schlagen, nach unten. Die Schlaglinien der Härchen sind fächerförmig angeordnet. Seien nun die Zellen oben (am Rachen) und unten (im Oesophagus) von gleicher Grösse, so müssen auf einer nach unten gelegenen Zelle sich mehrere derartige Richtungslinien schneiden. Sie bekommt demnach ihre Impulse nicht bloss von den gerade, sondern auch von den seitlich vor ihr gelegenen Zellen, wie das Schema es will. Würden die Zellen nach unten immer kleiner, und wäre dadurch die fächerartige Anordnung bedingt, so hätte man natürlich nur anzunehmen, dass eine untere Zelle immer nur von der, resp. den Vorzellen, nicht auch von seitlichen Vorzellen Impulse empfinge. Indessen erscheint uns die ersterwähnte Anschauung annehmbarer.

In welcher Art man sich die Impulse zu denken hat, die sich von Zelle zu Zelle übertragen, darüber kann man vorläufig noch keine bestimmten Behauptungen aussprechen. Der blosse mechanische Schlag, den die Hinterzellen den Vorzellen ertheilen, dürfte wohl kaum ausreichen. Höchst wahrscheinlich aber gibt es Zustände, in welchen die Impulse 2 und 3 nicht vorhanden sind, oder nicht in normaler Weise ausgelöst werden. Es hat uns nicht selten den Eindruck gemacht, wie wenn zu starke Dehnung oder Zerrung der Schleimhaut beim Aufspannen, vor der man sich ausserordentlich zu hüten hat, diese

physiologische Verbindung der Zellen aufhebt. Die Impulse 1 sind in den Zellen noch vorhanden, es fehlt aber die Coordination, und die Folge dieser nicht coordinirten Thätigkeit ist, dass der physiologische Effekt einer derartigen Schleimhaut = 0 ist oder sich der 0 nähert.

Die zweite Frage betreffend die Verbreitung der Reizung ist von uns noch nicht endgültig beantwortet. Erwähnenswerth aber dürfte sein, dass — so weit wir die technisch schwierige Aufgabe zu lösen vermochten, eine Schleimhaut mit einem elektrischen Strome von gleicher Dichte und Intensität längs und quer durchzusetzen, — wir Folgendes beobachteten. Der Längsstrom, welcher parallel der Schlagrichtung verläuft, erhöht (wie schon bekannt), die Thätigkeit der Zellen, der Querstrom thut das nicht, ja setzt sie sogar nicht selten herab.

Die Resultate unserer Arbeit, die an anderer Stelle ausführlich mitgetheilt werden sollen, scheinen uns desshalb von einer allgemeinen physiologischen Bedeutung, weil sie zeigen, in welchem bestimmten physiologischen Connex gleichartige Zellen stehen, die unabhängig vom Nervensystem und circulatorischen Einflüssen sich befinden. Nur an den Elementen von Nerv und Muskel hat man bisher Aehnliches, wenn auch nicht auf so einfache Weise, beobachtet.