

Psorospermien im Innern von thierischen Zellen.

Von Dr. Klebs in Berlin.

Ich fand bei einem Kaninchen, dessen Darm ich gleich nach der Tödtung untersuchte, über das ganze Ileum zerstreut unregelmässige, weisse Flecken von ungefähr 1—3 Linien Durchmesser. Die Schleimhaut war an diesen Theilen etwas verdickt, vorzüglich die Zotten. Die Peyerschen Drüsenhaufen waren frei.

Die mikroskopische Untersuchung ergab einen seltsamen Befund. Die Zotten waren vollständig erfüllt von dunklen, körnigen Kugeln, deren Durchmesser die Grösse der einzelnen Zellen weit übertraf. Von dem eigentlichen Parenchym der Zotte war nichts zu sehen, ebensowenig von der Epithelialdecke, doch umgab den scheinbaren Rand jener ein heller, scharfbegrenzter Streifen, wie gewöhnlich, an den hier jene granulirten Körper unmittelbar anstiessen und den dieselben hie und da in kleinen Bündeln aufgetrieben hatten.

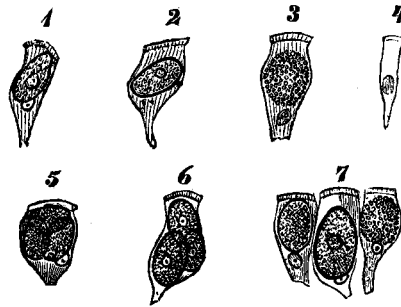
Es lag die Vermuthung nahe, dass hier eine Veränderung des Epithels stattgefunden. Die isolirten Cylinderzellen zeigten in der That zwei bemerkenswerthe Abweichungen: eine beträchtliche Vergrösserung, dann im Zelleninhalte ein, zwei bis drei eiförmige Körper mit sehr deutlicher, dicker, oft doppelcontourirter Membran, einem feinkörnigen Inhalte und in diesem meist einen oder auch zwei runde, durchscheinende, kernartige Gebilde. Die beigefügten Figuren stellen eine Reihe von Epithelzellen dar mit diesen Körpern als Inhalt, dann die letzteren isolirt. — Dass es sich hier um fremde Körper handle, welche von der Darnhöhle aus in die Epithelzellen vorgedrungen sind, und nicht etwa um eine besondere Veränderung der Zellen selbst, konnte keinem Zweifel unterliegen, ebensowenig, dass dieselben mit jenen übereinstimmen, welche man früher für Eotozoeneier gehalten, dann mit den von Joh. Müller bei Fischen entdeckten Psorospermien identificirt hat, eine Vermuthung, welche, zuerst von Remak und Virchow aufgestellt, von N. Lieberkühn (*Évolution des grégarines. Mém. de l'Académie roy. de Belgique. 1854.*) durch weitere Untersuchungen bestätigt ist.

Was die Thatsache betrifft, dass diese Parasiten in Zellen eingeschlossen vorkommen, so sind von den früheren Beobachtern sowohl Remak, wie Lieberkühn derselben sehr nahe gekommen, ohne aber das Richtige zu finden. Der erstere sagt (*Diagnostische und pathogenetische Untersuchungen. 1845. S. 240*), er sei auf die Vermuthung gebracht, dass „jene Bläschen (die Psorospermien) innerhalb der Epitheliencylinder (der Lieberkühn'schen Drüsen und der Gallengänge) entstehen können.“ Es ist demnach wohl möglich, dass Remak bereits Zellen gesehen hat, welche Psorospermien enthielten; aber er erwähnt dessen nicht ausdrücklich und giebt auch keine Abbildung davon. Ausserdem ist die Annahme, dass die Psorospermien in Epithelzellen entstehen könnten, sehr auffallend, da er kurz vorher sie für „eigenthümliche parasitische Organismen“ erklärt hat.

Lieberkühn bildet in seiner Schrift über die Entwicklung der Gregarinen auf Tafel IX. Fig. 12. einen Durchschnitt der Darmwand (vom Kaninchen) ab, in welchem diese Körper zerstreut liegen, einige davon auch in der Epithelialschicht; Fig. 13. eine Zotte, welche ganz aus denselben zusammengesetzt erscheint, aber ohne Spur von Epithel oder von jenem hellen Saum, dessen ich oben erwähnte; und Taf. X. Fig. 1. eine Art von Schlauch, begrenzt von einer feinen, doppelten Linie und gefüllt mit Psorospermien, wahrscheinlich eine Lieberkühnsche Drüse. Vom Epithel sieht man in dieser Figur ebensowenig etwas, wie in der vorigen. Im Text findet sich keine Erklärung dieser Abbildungen und in der Explication des planches heisst es nur: Pl. IX. Fig. 12. Masses granuleuses, dont se forment les psorospermies du jejunum; Fig. 13. (les mêmes) plus développées und Pl. X. Fig. 1. Kyste des psorospermies du jejunum. Es ist sehr auffallend, dass dieser Schlauch, der länglich ist und am einen Ende offen steht, für eine Cyste erklärt wird.

Ich bemerkte schon oben, dass die Zellen, welche Psorospermien enthalten, eine wesentliche Veränderung erlitten haben, welche deutlich zu machen neben den Abbildungen dieser eine normale Epithelzelle gezeichnet ist. Die ganzen Zellen sind bedeutend grösser, als gewöhnlich, besonders breiter. Die Vergrösserung ist eine gleichmässige und umfasst auch den oberen, glatten Theil, dessen heller Saum auffällig breit ist und in einzelnen Fällen sehr deutliche Streifen zeigt (Fig. 3.) oder leicht ausgezackt ist (Fig. 6 und 7.). Es ist ferner zu bemerken, dass die Kerne, welche ungewöhnlich gross erschienen, stets, wo sie zu sehen waren, sich im unteren, spitz zulaufenden Theil der Zelle befanden, während das Psorosperm zwischen ihnen und dem der Darmhöhle zugewendeten Ende lag.

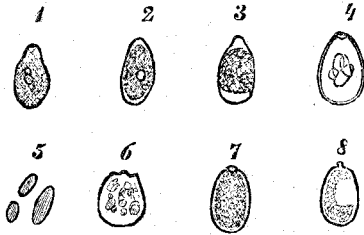
Es wird gegen die sehr bedeutenden Verschiedenheiten in der Grösse der Psorospermien und der normalen Epithelzellen, von denen jene um das drei- bis fünffache breiter sind, als diese, als höchst unwahrscheinlich bezeichnet werden müssen, dass bei dem Vorgange des Eindringens jener in die Zellen bereits dieselben Grössenverhältnisse bestanden haben. Entweder muss damals die Zelle hypertrophisch gewesen sein, oder das Psorosperm hatte noch nicht seine vollständige Ausbildung erlangt. Das letztere wird ohne Zweifel als das annehmbarere betrachtet werden müssen, da es nicht bekannt ist, dass selbstständige Hypertrophien der Epithelialzellen sich jemals vorfinden, übrigens auch ein solcher Befund an sich noch keineswegs das Eindringen fremder Körper als leichter möglich erscheinen lassen würde. Die andere Voraussetzung, dass die Psorospermien in einem weniger entwickelten Zustande ihren Weg in das Innere der Zellen gefunden, wird wesentlich unterstützt durch zwei Thatfachen, erstens dadurch, dass experimentell nachgewiesen ist, dass Körper von einer gewissen Grösse und Geschmeidig-



keit (die Blutzellen) von den Epithelialzellen des Darms ebenso resorbirt werden, wie Fetttropfchen, dann dadurch, dass es Entwicklungsstadien der Psorospermien giebt, in denen sie nicht viel grösser als Blutzellen sind, und dass dieselben in dem vorliegenden Fall sowohl hier im Darminhalt, wie, noch eingeschlossen vom Mutterthier, in den Zellen selbst gefunden sind.

Es ist hier am Platze, die verschiedenen Formen der Psorospermien ein wenig zu mustern (s. unter den Abbildungen die freien Psorospermien).

Die grösste Anzahl bildeten jene, welche ich schon oben beschrieben habe, deren Membran sehr scharf hervortretend, oft doppelt contourirt ist, die ganz gefüllt sind mit feinkörniger Masse und meist ein oder zwei helle kuglige Körperchen enthalten (Fig. 1.). Auf Wasserzusatz entstehen hieraus die Formen, welche mit 2 und 3 bezeichnet sind. Lieberkühn erklärt die letzte für die des vollendeten Thiers; ich kann aber versichern, diese Veränderung nach Zusatz von Wasser beobachtet zu haben, und zwar in so kurzer Zeit eintretend, dass an eine Weiterentwicklung nicht zu denken.



Eine zweite, ebenfalls sehr gewöhnliche Form stellt sich unter der Erscheinung körniger Kugeln ohne scharfe, membranartige Begrenzung dar, wie sie, eingeschlossen in Zellen in Fig. 3 und 7. der ersten Reihe abgezeichnet sind. Nach Lieberkühn sind dies „die Massen, aus denen sich die Psorospermien im Darm des Kaninchens bilden“. Sie entstehen aus den Gregarinen, indem diese sich in Kysten einschliessen, zu einer körnigen Masse zerfallen, die sich dann durch eine Art von Furchung in kleinere Kugeln zertheilt. Bemerkenswerth ist aber, dass diese Kugeln im Darm des Kaninchens dieselbe Grösse zeigten, wie die vollkommenen Psorospermien, dass die sie umschliessenden Zellen ebenso hypertrophirt waren, wie die, welche vollkommene Psorospermien enthielten und dass endlich keine Uebergänge zwischen beiden Formen sich fanden.

Ich überlasse die Bestätigung oder Widerlegung jener Annahme den Zoologen, doch kann ich die Vermuthung nicht unterdrücken, dass die körnigen Kugeln, wenigstens wenn eingeschlossen in den Epithelzellen des Kaninchendarms, nicht die Bedeutung unentwickelter Psorospermien haben; auch glaube ich bemerkt zu haben, dass sie in grösserer Anzahl sich vorfanden, nachdem der Darm längere Zeit aus dem Thiere entfernt war.

Für die vorliegende Thatsache lässt eine dritte Form von Psorospermien eine einfachere Erklärung als möglich erscheinen. In wenigen Exemplaren fanden sich nämlich Psorospermien von der unter 4 der zweiten Reihe gezeichneten Art, ovale, scharfrandige Bläschen mit durchsichtigem Inhalt, in dem eine Anzahl kleiner, homogener, rundlicher oder eiförmiger Körperchen enthalten war. Dieselben Körperchen fanden sich auch frei im Darmschleim und waren daselbst von mir schon

bemerkt worden, bevor ich überhaupt die Psorospermien gesehen hätte (Fig. 5.). Es ist nun experimentell nachgewiesen worden, zuerst in einer Dissertation von W. Kauffmann (Berlin 1847.), dass in den Psorospermien Bläschen entstehen, aus denen unmittelbar wieder Psorospermien werden, und Lieberkühn hat den Versuch mit Erfolg wiederholt. Der Letztere bildet Psorospermien ab, in denen der granulöse Inhalt (etwas im Widerspruche mit der gewöhnlichen Bedeutung Nucleus genannt) in mehrere Kugeln zerfallen ist, dann eines, in dem sich statt der körnigen Kugeln helle Bläschen befinden, die zum Theil wieder granulirte Nuclei besitzen. Diese Formen habe ich nun nicht alle gesehen, auch hatten die oben beschriebenen ovalen Körperchen weder das Ansehen körniger Nuclei, noch heller Bläschen, doch glaube ich sie vorläufig dieser Entwicklung einreihen und annehmen zu dürfen, dass durch ihre Vermittlung die Entwicklung der Psorospermien in den Zellen des Darmepithels ermöglicht worden ist.

Zur Erklärung der Figuren ist noch nachzutragen, dass von den isolirten Psorospermien das mit 6 bezeichnete dasselbe ist, wie das in 4, aber nach längerer Einwirkung von Wasser, die ovalen Körperchen haben sich fast ganz aufgelöst und die Membran hat durch Aufnahme von Wasser eine mehr kuglige Gestalt angenommen, das dünnere Ende endlich, welches schon im unveränderten Zustande eine besondere Form zeigte, die am ehesten an eine Verdünnung, wenn nicht Oeffnung an dieser Stelle erinnerte, ist abgeplattet und zeigt in der Mitte einen kleinen Höcker. Dasselbe, noch deutlicher, findet sich in 7 und 8, ebenfalls durch Wasser veränderten Psorospermien, die aber einige Zeit in Chromsäure gelegen hatten. An ihnen ist keine besondere Formveränderung durch Aufquellen wahrnehmbar, aber der granulöse Inhalt beginnt sich aufzulösen, schwindet endlich ganz und es bleiben leere Hülzen zurück, welche zusammenfallen und sich verschiedenartig falten.

Das Parenchym der Zotten, sowie das Bindegewebe zwischen den Lieberkühnschen Schläuchen enthielt nun ebenfalls Psorospermien. Die Epithelzellen der letzteren zeigten dieselben in ihrem Inhalt, wie das Epithel der Zotten. In Betreff des Bindegewebes kann ich nur die Vermuthung aussprechen, dass auch in seinen Zellen Psorospermien enthalten waren. Es wurden solche isolirt, welche von durchscheinender Substanz mit verzweigten Faserzügen umgeben waren, aber es liess sich deshalb nicht entscheiden, ob sie in Zellen oder in Lücken des Bindegewebes lagen, weil weder Membran noch Kern der umgebenden Zelle neben ihnen zu erkennen war.

Es muss noch bemerkt werden, dass in diesem Fall gar keine Cysten, weder mit Psorospermien, noch mit granulöser Masse gefüllt, sich vorfanden; und dass Bewegungserscheinungen nirgend bemerkt wurden.

In der Leber waren die Gallengänge frei. Unter der Capsel fanden sich an ein Paar Stellen weissliche Körner, die aus granulöser Masse bestanden, aber ohne Psorospermien. In einem Anhang des Peritonealüberzuges vom Magen befanden sich zwei Cysticercen.

Wünschenswerth wäre es, jüngere Entwicklungsstadien der Psorospermien in den Zellen zu beobachten. Dann dürfte die Frage sich entscheiden lassen, ob

dieselben auch in Bindegewebszellen eindringen können, und damit der beste Beweis für den Zusammenhang der letzteren mit den Epithelzellen des Darmes und für die Kanalbildung in den Ausläufern der Bindegewebszellen geliefert sein.

XIII.

Auszüge und Besprechungen.

1.

Max Pettenkofer, Die Luft in Wohnungen und die Ventilation.

1. Ueber den Unterschied zwischen Luftheizung und Ofenheizung und ihrer Einwirkung auf die Zusammensetzung der Luft beheizter Räume. Dingler's polytechn. Journ. 1851.
2. Ueber eine Methode, die Kohlensäure in der atmosphärischen Luft zu bestimmen.
3. Bericht über die Ventilationsapparate der neuen Spitäler in München und Paris, 1857.
4. Besprechung allgemeiner auf die Ventilation bezüglicher Fragen, 1858.

Der Herr Verf. hat in dieser Reihe zusammengehöriger Schriften die Ergebnisse seiner Untersuchungen 1) über die Einflüsse verschiedener Heiz- und Ventilationsmethoden auf die Qualität der Luft der Wohnräume, 2) über die Nothwendigkeit der Ventilation und die zweckmässigsten Einrichtungen derselben niedergelegt und endlich die Schilderung einer leicht, schnell und sicher ausführbaren Bestimmungsmethode des Kohlensäuregehaltes der Luft beigefügt, einer Methode, welche die obigen Untersuchungen erst ermöglicht hat.

Die erste Schrift enthält die Resultate von Untersuchungen, zu welchen der Herr Verf. durch die königl. Baiersche Regierung aufgefordert wurde, indem ihm die Frage gestellt wurde: ob die Heizung mit heisser Luft eine andere Einwirkung auf die Luft der beheizten Räume äussere als die gewöhnliche Ofenheizung. Der Herr Verf. widerlegt zunächst schlagend die hier und da ausgesprochene Meinung, dass bei der Luftheizung der Luft Sauerstoff durch Oxydation der Eisenplatten entzogen oder dass Wasserstoff durch die glühenden Ofenplatten gebildet und der Luft beigemischt würde. Auch die Verbrennung organischer Staubtheilchen, glaubt er, könne bei der Ofenheizung ebenso stattfinden als bei der Luftheizung. Zur Bestimmung der in der Luft der geheizten Räume befindlichen Kohlensäure und des Wasserdampfes, der beiden wichtigsten variablen Bestandtheile der atmosphärischen Luft, bediente sich Herr Pettenkofer eines grossen Aspirators, welcher vor jedem Versuche mit Wasser gefüllt, durch allmähliges Auslaufenlassen des Wassers an einer