

XIV.

Zur Regeneration des Epithels der Harnblase.

Von Dr. med. A. Beltzow aus St. Petersburg.

(Hierzu Taf. XII.)

Die physiologische Regeneration des Epithelialgewebes kommt nach den Untersuchungen von W. Flemming¹), Peremeschko²) und Anderen auf dem Wege der sogen. Karyokinese oder der indirekten Zelltheilung in den tiefsten Schichten des Epithels zu Stande. Dieser Vorgang besteht darin, dass vor der Theilung der Zelle im Kerne Erscheinungen der Metamorphose auftreten, welche durch Faserung und Netzbildung sich auszeichnen und auf der Zunahme und der complicirten Anordnung der chromatischen und achromatischen Substanz beruhen. Es erscheinen in Folge dessen im Kerne vor der Zelltheilung Figuren, welche man nach Flemming karyokinetische nennt³).

Zu gleicher Zeit mit dem Auftreten dieser Lehre über die Epithelialregeneration lieferte Drasch⁴) eine Arbeit, in welcher er die Theorie von Lott⁵) wieder aufnahm und zu beweisen suchte, dass das Flimmerepithel der Trachealschleimhaut aus den Rudimentzellen wachse, die ihrerseits in Folge einer Verdichtung und consecutiven Abschnürung eines Theiles des Proto-plasma in der Basalzellenschicht entstehen und den Keim der Flimmerepithelzellen darstellen sollten. Aber die weiteren

¹⁾ Archiv f. mikrosk. Anatomie Bd. XIII u. XVI. 1877. 1879.

²⁾ Ibidem Bd. XVI.

³⁾ Die Faserung im Kerne wurde schon früher beobachtet von Virchow (1857), Kowalewsky (1871), Mayzel und Bütschli (1875), Strasburger (1876) etc.

⁴⁾ Sitzung der mathem.-naturwissensch. Classe der Kais. Akademie der Wiss. zu Wien. Bd. 80. Octoberheft 1879 und Bd. 83. Abth. III. 1881.

⁵⁾ Ueber den feineren Bau und die physiologische Regeneration der Epithelien etc. in Rollett's Untersuchungen aus dem Institut f. Physiologie u. Histologie in Graz. Hft. III. 1873.

Untersuchungen von W. Flemming¹⁾, A. Vossius²⁾ und W. Pfitzner³⁾ bestätigten nicht die Ansicht von Drasch und constatirten, dass nicht nur die Regeneration der Epithelialzellen, sondern überhaupt die aller Gewebezellen auf der indirecten Zelltheilung sich basirt. A. Vossius hat sogar nachgewiesen, dass Lott ganz falsch die durch Karyokinese gebildeten jungen Elemente für Rudimentzellen gehalten hat.

In pathologischen Zuständen sind die Erscheinungen der Kernmetamorphose von Klebs⁴⁾ und Mayzel⁵⁾, hauptsächlich aber von C. J. Eberth⁶⁾ und Flemming⁷⁾ studirt worden. Eberth sah an der sich regenerirenden Cornea in einigen Tagen nach der Abstossung des Epithels deutliche Figuren der Karyokinese. Flemming führte in die Blase der Erdsalamander und anderer Thiere Fremdkörper und reizende Flüssigkeiten ein und versuchte damit eine Entzündung zu erregen. Ein grosser Theil dieser Thiere starb vor dem Eintritte der Reaction; sehr oftnekrotisirte sich die Schleimhaut der Blase; dennoch gelang es ihm, eine gewisse Vergrösserung der Zellen, obgleich selten in grösserer Anzahl, zu erhalten. Auf Grund dieser sowohl, als auch einer Reihe anderer Versuche kam Flemming zu dem Schlusse, dass die Regeneration des Epithels sogar in pathologischen Zuständen auf der indirecten Zelltheilung in tiefen Schichten desselben berube. Diese neue Ansicht über die Kerntheilung ist ferner noch gestützt worden durch die Entdeckung der Erscheinungen von Karyokinese in bösartigen krebsigen Neubildungen des Menschen von Arnold⁸⁾ und Martin⁹⁾, und in der Epidermis des Menschen bei entzündlichen Neubildungen der Haut, wie Plaques mouqueuses, Lupus etc. von Ostry¹⁰⁾.

¹⁾ Archiv f. mikroskop. Anatomie. Bd. XVIII. 1880.

²⁾ Archiv f. Ophthalmologie. Bd. XXVII. Abth. III. 1881.

³⁾ Archiv f. mikroskop. Anatomie. Bd. XXII. 1883.

⁴⁾ Archiv f. experiment. Pathologie. Bd. III. 1875.

⁵⁾ Centralbl. f. d. med. Wissensch. No. 50. 1875 und Schwalbe's Jahresbericht 1876. S. 36—37 und 1878. S. 45.

⁶⁾ Dieses Archiv Bd. 67. 1876. ⁷⁾ l. c.

⁸⁾ Dieses Archiv Bd. 78. 1879.

⁹⁾ Dieses Archiv Bd. 86. 1881.

¹⁰⁾ Centralbl. f. med. Wissensch. No. 18. 1883. S. 305 u. Zeitschr. f. Heilkunde. Bd. IV. 3. u. 4. H. 1883.

Ich habe zum Ziele meiner Untersuchungen gemacht, die Vorgänge der Regeneration am Epithelium der Harnblase zu beobachten, und stellte zu dem Zwecke einige Experimente an Kaninchen an.

Ich durchschnitt schichtweise die Bauchwand gleich über der Symphyse, gelangte zur Harnblase und führte durch die Wand derselben einen Seidenfaden, um damit die Blase zu fixieren und dieselbe etwas hervorzuziehen; darauf machte ich einen Einschnitt. Nun wurde die Schleimhaut verschiedenen Reizen ausgesetzt, entweder einem mechanischen, indem mittelst eines rauhen Borstenpinsels das Epithel abgehoben wurde, wobei eine kleine Blutung entstand; oder einem chemischen, nehmlich der Cauterisation mit 10—40 procentiger Lapislösung.

Um Complicationen, hauptsächlich die Harninfiltration des Zellgewebes, zu vermeiden, nähte ich die Wände der Blase an die Bauchwundränder an, welche ihrerseits mit einigen Nähten einander genähert und zusammengehalten waren, um den Prolapsus der Blase zu verhüten. Die Versuchsthiere ertrugen die beschriebene Operation sehr wohl, und es entstanden keine Störungen, welche meine Beobachtungen trüben konnten. Gewöhnlich zeigte sich die Schleimhaut nach zwei, bei intensiverer Reizung nach drei oder vier Tagen dem blossen Auge vollständig glatt und weiss. Im Zeitraume von einem bis fünf Tagen nach der Operation wurden die Kaninchen getötet, die Blase gleich herausgeschnitten und der Behandlung unterworfen.

Die Behandlungsmethode, der ich bei meiner Arbeit mich bediente, war sehr einfach. Ich zerschnitt die Blase in Stücke von 1—1½ qcm und legte sie während 3—5 Stunden in gewöhnlichen Spiritus. Darauf wusch ich die zerschnittenen Stücke in destillirtem Wasser und färbte sie in Grenacher's Alauncarminlösung von mittlerer Stärke 15—20 Stunden lang. Nun spülte ich dieselben wieder in destillirtem Wasser ab, tauchte sie in gewöhnlichen Spiritus und legte sie dann in absoluten Alkohol auf 3—5 Stunden. Zuletztbettete ich die Objecte in eine Mischung von Spermacet und Oleum ricini (120:30) ein.

Die frontalen mikroskopischen Schnitte wurden mit einem Mikrotom gemacht, in Ol. terebinthinae oder Ol. cariophyllorum aufgeklärt und in Canadabalsam bei einer Vergrösserung von 300—700mal untersucht.

24 Stunden nach der Application eines mechanischen Reizes bemerkt man im Epithelium eine sehr auffallende Veränderung. Die Zellen erscheinen bedeutend in ihrem Umfange vergrössert; besonders ihre Kerne zeigen sich erstaunend gross, intensiv gefärbt, und offenbaren deutlich die bekannten karyokinetischen Figuren in Form von Knäuel, Sternen und Platten. Solche veränderte Zellen finden sich in den tiefsten Schichten des Epithels, aber auch in den mittleren in Fällen, wo die mittleren Schichten durch den mechanischen Insult nicht abgehoben waren.

Die Erscheinungen der Karyokinese erreichen die höchste Stufe ihrer Entwickelung nach 48 Stunden. Es gelingt dann 10 bis 15 karyokinetische Figuren im Felde des Mikroskops zu finden. In Folge einer so starken Proliferation der Zellen bilden sich an manchen Stellen wahre Epithelauflagerungen in 7 bis 10 Schichten. Wenn man die eben geschilderten pathologischen Regenerationsvorgänge mit denen der normalen Schleimhaut vergleicht, so ergiebt sich ein bedeutender Unterschied. Während nehmlich bei letzteren 2 bis 3 karyokinetische Zellen in 5 bis 6 mikroskopischen Schnitten bemerkt werden können, findet man bei ersteren in jedem Bilde einige Figuren, die sehr unregelmässig gruppiert, bald zusammengehäuft, bald einzeln weit auseinanderstehend, daliegen. Bei mässigem Reize regenerirt sich das Epithel gewöhnlich in 48 Stunden vollständig (Fig. 1); wenn dasselbe aber tief lädirt war, tritt die Regeneration erst nach 3, oder sogar nach 4 Tagen ein.

Wird die Blase mit schwacher Lösung von Argent. nitr. gereizt, so erhält man seitens des Epithels fast dieselbe Reaction. Es stossen sich dabei die oberflächlichen Epithelialschichten ab. Bei Anwendung stärkerer Lösung entsteht an der Schleimhaut ein Schorf, welcher den Regenerationsprozess verlangsamt, und eine bedeutende Reaction seitens des subepithelialen Bindegewebes. —

Neben den deutlichen Erscheinungen der Karyokinese gelang es mir, wenn auch selten, solche Zellen zu bemerken, deren Kerne an ihrer Oberfläche eine seichte Einbuchtung zeigten (Fig. 1 f) und daher eine directe Theilung annehmen liessen; jedoch konnte ich bei Durchmusterung einer Serie von Präparaten eine vollkommene Kerntheilung nicht bemerken. Flemming

fand eine ganz ähnliche Beschaffenheit des Kernes am lebenden Gewebe; mehrere Beobachter sahen sogar Zellen mit zwei Kernen; niemand vermochte aber zu constatiren, dass nach der Kerntheilung eine Theilung des Protoplasma eingetreten wäre.

An der Regeneration der Sehne hatte ich selbst Gelegenheit, ausser den karyokinetischen Figuren Zellen mit deutlich angedeuteten zwei Kernen ausnahmsweise zu sehen¹⁾). Nach Flemming sollte es sich auch in diesen Fällen um indirekte Kerntheilung handeln, nach welcher eine Theilung des Protoplasma aus irgend einer Ursache nicht erfolgt sei.

Ausser der Kerntheilung nach dem gewöhnlichen Modus der Karyokinese bemerkte ich bei meiner Untersuchung noch eine andere Form der indirekten Theilung. Nehmlich der Kern erscheint in zwei, drei, fünf und mehr Theile (Fig. 2, 3, 4, 5) getheilt. Dieselben sind von ungleichmässiger Grösse, äusserst unregelmässiger Form, mit deutlich höckriger Oberfläche und in verschiedener Lage gegen einander gelagert. Zuweilen zeigen die Kerntheile Kanten, welche darauf hindeuten, dass diese durch den Zerfall irgend einer vielkantigen Figur entstanden sind (Fig. 4). Die Farbe dieser Kernabschnitte ist meistens hellrosa; zuweilen erschienen sie aber auch intensiver gefärbt. Die sie umgebende Substanz ist vollständig farblos.

Bei der genauesten Untersuchung, sogar bei einer Vergrösserung von 700mal, konnte ich irgend einen feineren Bau (Trabekeln oder Netze) nicht bemerken; sie erschienen vollkommen homogen. Die Zahl solcher vielkernigen Zellen war im Vergleich zu der Zahl der die karyokinetischen Figuren von Flemming enthaltenden Zellen eine bedeutend geringere. Man konnte sie nicht in jedem Präparate sehen. Ihrer Lage nach waren sie nur in den mittleren Schichten des Epithels zu finden.

Die meisten Autoren nehmen eine Theilung des Kernes der Epithelzelle in zwei gleiche Theile an. Ebert war der erste, der bei der Regeneration des Epithels der Cornea bemerkte, dass der Kern in drei, sogar in vier Abschnitte sich theilen kann. Dasselbe fand auch Arnold bei der Untersuchung krebsiger Neubildungen des Menschen sowohl an frischen als auch an conservirten Präparaten. Einen analogen Fall sah Martin in einem

¹⁾ Archiv f. mikroskop. Anatomie. Bd. XXII. 1883.

krebsigen Tumor der Brustdrüse, welcher in der Zeit von sieben Monaten entstanden war, und fand daneben noch Zellen mit einer Kerntheilung in sieben bis acht Abschnitte. Nach der Beschreibung der eben erwähnten Männer ging der Theilung die Erscheinung der Faserung und der Granulirung des Kernes voraus. Martin legt dieser Kernmetamorphose eine grosse Bedeutung bei, namentlich dem Umstände, dass zwischen den getheilten Abschnitten des Kerns eine Verbindung in der Gestalt dünner Fäden bemerkt wurde. Nach seiner Meinung deutet das auf die Herkunft der Vielkernigkeit von der gleichzeitigen vielfältigen indirekten Kerntheilung hin.

Flemming¹⁾ hält auch diese vielkernigen Zellen für das Resultat indirekter Kerntheilung, aber für ein unvollkommenes Resultat, bei welchem nehmlich nach der Theilung des Kerns die Theilung des Protoplasmas nicht stattgefunden hat.

Die bei der Regeneration des Epithels der Harnblasenschleimhaut von uns beobachteten vielkernigen Zellen zeigten weder einen feineren Bau noch eine gegenseitige Verbindung der einzelnen Kernabschnitte. Letztere erschienen ganz homogen, von ungleichmässiger Grösse und sehr verschiedener Form. Deshalb ist es unmöglich, ihr Entstehen durch den bekannten Typus indirekter Kerntheilung zu erklären. Sie sind vielmehr durch diejenige Form der Theilung hervorgegangen, welche in der letzten Zeit von Arnold²⁾ bei der acuten Hyperplasie der Lymphdrüsen und der Milz beim Menschen entdeckt worden ist. Der Kern zerfällt in diesen Fällen gewöhnlich in einige Theile von gleicher Form und Grösse. Arnold hält diese Art der Theilung für den zweiten Typus indirekter Theilung und giebt derselben sogar eine besondere Benennung — indirecte Fragmentirung — zum Unterschiede von indirekter Theilung oder Segmentirung, bei der der Kern in gleiche Theile getheilt wird. Diese beiden Typen sind daher nichts Anderes, als der verschiedene äussere Ausdruck eines und desselben Prozesses, der im Kerne vor der Theilung abspielt. Da in unserem Falle es keinem Zweifel unterliegt, dass die vielkernigen Figuren auch eine gewisse Anordnung chromatischer und achromatischer Sub-

¹⁾ Dieses Archiv Bd. 77. 1879.

²⁾ Dieses Archiv Bd. 95. 1884.

stanz zeigen, — denn dieses wurde durch die ungleiche Färbung derselben mit dem Reagens nachgewiesen, — so könnten wir annehmen, dass auch diese Kerntheilung durch indirecte Fragmentirung zu Stande kam. Es fragt sich aber, ob die von uns beschriebenen vielkernigen Zellen zu den epithelialen Elementen gehören, oder ob sie nicht vielmehr zu den lymphoiden gerechnet werden sollten. Es treten bekanntlich im normalen [Stöhr¹]), wie im pathologischen²) Zustande beständig Lymphelemente aus der Schleimhaut durch die Epitheldecke nach aussen; folglich lässt es sich denken, dass ein Theil derselben auf dem Wege zwischen den Epithelzellen stecken bleibt und die Kerntheilung durchmacht. Wenn man aber andererseits erwägt, dass zwischen den erwähnten Typen der Zelltheilung kein Unterschied im Wesen des Prozesses existirt, so darf man mit gleichem Rechte voraussetzen, dass eine gewisse Reihe von Epithelzellen in solche uns unbekannte Verhältnisse gestellt war, dass die Zelltheilung auf dem Wege der indirecten Fragmentirung, nicht aber auf dem der indirekten Theilung geschehen musste. Letztere Annahme ist um so wahrscheinlicher, als die beschriebenen vielkernigen Zellen durch ihre Grösse, manche von ihnen auch durch die Form der Fragmente, sehr von den lymphoiden Elementen des subepithelialen Bindegewebes differirten.

Auf Grund dieser Betrachtung kann ich behaupten, dass bei der Regeneration des Epithels der Harnblase neben den Zellen mit den allgemein bekannten karyokinetischen Figuren zugleich Zellen mit solcher Kerntheilung gefunden werden, welche an die indirecte Fragmentirung erinnert.

Manche Zellen des sich regenerirenden Epithels waren ihrer Grösse und der Anzahl der Kerne nach den Riesenzellen sehr ähnlich. Am häufigsten traf ich solche in den Schnitten, die in der Nähe des Blasenhalses gemacht waren, aber bei weitem nicht constant; an einigen Präparaten gelang es mir, eine bis drei derselben zu sehen, an anderen aber keine.

Wie bekannt, werden die Riesenzellen in der normalen Schleimhaut der Blase nicht angetroffen; dass ich sie bei meinen Untersuchungen gefunden habe, bin ich geneigt, für eine Eigen-

¹) Lehrbuch der Gewebelehre von Dr. Carl Told. Aufl. II. 1884. S. 44.

²) Cohnheim, Vorlesungen über allgem. Pathologie. 1877. S. 266.

thümlichkeit des Regenerationsvorganges zu halten. Klein¹⁾, Arnold²⁾, Lubimow³⁾, Waldstein⁴⁾ und Andere haben nachgewiesen, dass manche Riesenzellen bei der Tuberculose der Lungen, Leber, Niere und Hoden aus Epithel sich bilden, und machen diesen Entstehungsprozess von der Vergrösserung der Kerne der Epithelzellen und von dem vermehrten Wachsthumus des Epithelialgewebes abhängig. Die Wachstumsvermehrung entwickle einen gegenseitigen Druck in den Zellen; dieselben sollen in Folge dessen zusammenfliessen und Riesenzellen erzeugen. Zu gleichem Schlusse gelangte auch Ed. Krauss⁵⁾, welcher die Riesenzellen in Epitheliomen entdeckte.

Bei der Regeneration des Epithels sind die zur Bildung von Riesenzellen geforderten Bedingungen gegeben; wir haben einerseits Vielkernigkeit, andererseits eine beschleunigte Proliferation des Epithels; wir können daher die von uns beobachteten riesenzellenähnlichen Gebilde für wahre Riesenzellen erklären. Die Fig. 6 macht den Eindruck einer Zelle, die durch das Confluiren zweier, vielleicht auch mehrerer Epithelzellen entstanden ist; der obere Rand derselben ist augenscheinlich durch eine neue Zelle, welche in das Protoplasma der Riesenzelle hineindringt, unterbrochen, während der untere Rand intact ist. Ferner sind die Kerne der einen Hälfte durch indirecte Fragmentirung getheilt und bilden sieben Fragmente, während die der anderen Hälfte im Zustande der Ruhe sich befinden. Letzterer Umstand spricht vollständig dafür, dass die Riesenzelle in diesem Falle in Folge des Confluirens einiger Zellen in eine einzige entstanden sei, weil gewöhnlich in einer und derselben Zelle alle Kerne in einem Grade der Theilung sich befinden müssen.

Bei chemischer oder mechanischer Reizung der Schleimhaut, der Harnblase zeigte jedesmal das subepithiale Bindegewebe Reizungsscheinungen. Man konnte in ihm eine Infiltration mit lymphoiden Elementen nachweisen, die in der Nähe der Epithelschicht am stärksten ausgeprägt war. Bei sehr starker Rei-

¹⁾ The Anatomy of the lymphsyst. of the lung. London 1875.

²⁾ Dieses Archiv Bd. 82, 83 u. 88.

³⁾ Dieses Archiv Bd. 75. 1879.

⁴⁾ Dieses Archiv Bd. 85. 1881.

⁵⁾ Dieses Archiv Bd. 95. 1884.

zung, z. B. mit concentrirter Lapislösung, hatte die Infiltration gewöhnlich die ganze Dicke der Membrana propria ergriffen und lag so fest der Epitheldecke an, dass man keine scharfe Grenze zwischen beiden ziehen konnte. Sie hatte meistens einen diffusen Charakter. Mitten im infiltrirten Gewebe befanden sich reichliche Gefässer und zwar zahlreicher als im Normalzustande, und sie waren umgeben von jungen zelligen Elementen.

Unter denselben waren die bekannten karyokinetischen Figuren und auch andere zu sehen, die wahrscheinlich durch indirecte Fragmentirung entstanden waren. Ich beobachtete Zellen mit zwei, drei und vier Fragmenten von ungleicher Grösse und ganz homogener Beschaffenheit (Fig. 7, 8, 9 und 10). Dieselben erschienen, ebenso wie im Epithelialgewebe, von sehr verschiedenem Contour und deutlich ausgesprochener Höckrigkeit der Oberfläche und färbten sich in's Hellrosa. Unter den einzelnen Fragmenten befand sich oft eine Verbindung in Form einer dünnen Trabekel oder eines Fadens, welche gleichsam auf die Herkunft derselben von einem Kerne hindeuteten. Am häufigsten begegnete ich Zellen mit zwei und drei, selten mit vier Fragmenten. Abgesehen von der geringen Grösse der Zellen konnte man die Figuren der indirecten Fragmentirung sogar bei einer Vergrösserung von 300mal sehen; jedoch am prägnantesten sah man sie bei 700facher Vergrösserung. Die Zahl der Zellen mit dem eben erwähnten Typus der Kerntheilung hatte im Bindegewebe bedeutend die Ueberhand über die allgemein bekannten Figuren der indirecten Theilung; daher ist dieses ein Verhältniss, welches grade umgekehrt von dem ist, welches im Epithelialgewebe constatirt wurde. An denjenigen Stellen, an welchen die Infiltration unbedeutend war, fand ich diese und jene Figuren in gleicher Häufigkeit.

Die Zellen mit den Flemming'schen Figuren gehören aller Wahrscheinlichkeit nach zu den fixen Elementen des Bindegewebes, während die mit den Figuren indirecter Fragmentirung zu den lymphoiden Elementen gerechnet werden müssen, welche bekanntlich bei einer Entzündung in grösserer oder geringerer Zahl immer auftreten. Diese Annahme erklärt uns das Vorherrschende letzterer Figuren bei Reizzuständen des subepithelialen Bindegewebes.

Arnold unterscheidet drei Arten von Figuren bei indirekter Fragmentirung: grosse und chromatinreiche, kleine und chromatinreiche, und kleine und chromatinarme. Entsprechend der Menge des Chromatins bemerkt man nach ihm einen Unterschied in der Zahl, der Grösse und dem äusseren Aussehen der Fragmente. Nach dem Gehalte des Chromatins müssen die von mir in der Membrana propria beobachteten Figuren zur dritten Kategorie, d. h. zu den kleinen und chromatinarmen Figuren gerechnet werden.

Allen den eben beschriebenen Ergebnissen meiner Untersuchungen entnehme ich folgende Schlüsse:

1. Die Regeneration des Epithels entwickelt sich bei chemischem, sowie bei mechanischem Reize mittelst indirekter Theilung der Zellen sowohl tiefer als auch mittlerer Epithelschichten. Dabei findet man zugleich mit den karyokinetischen Figuren von Flemming eine unbedeutende Anzahl von Zellen mit einer solchen Beschaffenheit des Kernes, welche an die indirekte Fragmentirung erinnert, und ausserdem noch Zellen, die den Riesenzellen sehr ähnlich sind.

2. Das subepithiale Bindegewebe nimmt allemal einen grösseren oder kleineren Antheil an den Reizungserscheinungen des Epithels, welcher sich darin ausspricht, dass das Bindegewebe sich infiltrirt und gefässreicher als im Normalzustande wird.

3. Ebenso wie im Epithelialgewebe sieht man die Flemming'schen Figuren der Karyokinese und daneben Figuren der indirekten Fragmentirung auch im Bindegewebe, nur mit dem Unterschiede, dass hier die indirekte Fragmentirung häufiger als die indirekte Theilung vorkommt.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XII.

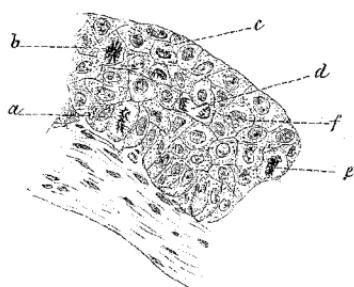
Fig. 1. Ein Stück Schleimhaut der Harnblase eines Kaninchens 48 Stunden nach der mechanischen Reizung der Epithelschicht bei 350facher Vergrösserung. a, b, c, d, e Karyokinetische Figuren von Flemming. f Eine Zelle, an der eine Einbuchtung zu sehen ist.

Fig. 2—5. Zellen mit Fragmenten aus einem sich regenerirenden Epithel, bei 700facher Vergrösserung.

Fig. 6. Eine Zelle, welche einer Riesenzelle ähnlich ist.

Fig. 7—10. Zellen von einer infiltrirten Membrana propria.

1.



2.

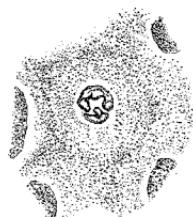


3.

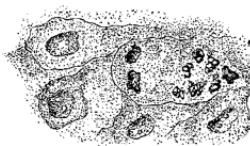
4.



5.



6.



7.



8.



9.



10.

