

## VI.

### Beiträge zur pathologischen Anatomie des Auges.

Von Dr. Schiess-Gemuseus in Basel.

(Hierzu Taf. III. Fig. 2 — 4.)

(Fortsetzung von Bd. XXIV. S. 570.)

## III.

### Pathologische Veränderungen des Hornhautepithels.

**B**ekanntlich wird die Hornhaut nach vorn durch eine glashelle, structurlose Schicht, von His als vordere Grenzschrift bezeichnet, und einem darüber liegenden, geschichteten Epithel begrenzt. Während dieses Epithel an den Rändern der Cornea als unmittelbare Fortsetzung des Conjunctivaepithels etwas mächtiger ist, streicht es über die ganze Fläche in beinahe vollkommener Gleichmässigkeit dahin, den natürlichen Schutz der eigentlichen Hornhautsubstanz bildend. Seine Integrität ist für das Leben der unterliegenden Theile von höchster Wichtigkeit und die geringste Verletzung derselben bedingt sogleich die oft intensivsten Störungen, eine Erfahrung, die man täglich machen kann. — Dass das Zellenleben dieser Partien ein sehr reges ist, beweisen jene Fällen von epithelialen Abschürfungen, wo in wenigen Tagen unter günstigen äusseren Bedingungen kleinere Substanzverluste nicht nur, sondern grosse, selbst eine ganze Hälfte der Cornea betreffende Defekte vollständig wieder ersetzt werden, und es ist daher nicht auffällig, dass dieses Gebilde auch einer beträchtlichen, pathologischen Wucherung fähig ist, einer Wucherung, die unter gewissen Bedingungen beim Hornhautstaphylom eine wahrhaft colossale werden kann. Ich behalte mir vor, in einer späteren Abhandlung auf dieses Endresultat der höchsten Leistungsfähigkeit in Zellenneubildung eben beim staphylomatösen Prozess zurückzukommen und werde 2 Fälle von

beschränkter Hyperplasie des Epithelialstratums anführen, von denen der eine auf experimentellem Wege am Kaninchen erhalten wurde, während der andere am menschlichen Auge zufällig zur Beobachtung kam.

1. (Fig. 2.) Ich hatte bei einem 3 Wochen alten Kaninchen eine beschränkte Partie der Hornhaut mit concentrirter Salpetersäure betupft, worauf sich die ganze Membran sehr rasch trübte. Nach 3 Tagen ging das Kaninchen wegen zufälliger Umstände zu Grunde und während die Hornhautsubstanz keine sehr bedeutenden Veränderungen nachwies, fand sich dagegen eine sehr beträchtliche Wucherung der epithelialen Schicht. Während die durchschnittliche Dicke der Epithelschicht 0,025 Mm. beträgt, erreicht dieselbe hier eine mittlere Dicke von 0,08 Mm. und beträgt ungefähr  $\frac{1}{3}$  der Gesamthornhaut. Die vordere Grenzschicht sinkt dabei etwas unter die Normalgrösse. Besonders auffällig ist diese Dickenvermehrung an einer Stelle, wo in Folge der vorausgegangenen Reizung die Bowman'sche Membran geborsten, sich nach innen umbogen und die unterliegenden Hornhautpartien einem molekulären Zerfall entgegengingen.

Überall liess sich in dem Epithel die Fläche, allerdings nicht haarscharf von einander zu trennende Schichtung noch verfolgen und es zeigte sich hierbei, dass die innerste, senkrecht stehende Schicht verhältnissmässig am wenigsten alterirt war; sie liess sich ziemlich scharf in ihrer Continuität verfolgen. Am meisten in den Proliferationsprozess hineingezogen waren offenbar die mittleren Schichten, deren Dickenvolumen auch am meisten gewachsen, während dem die äusseren platten Schichten sich allerdings schärfer als im Normalzustande abhuben, aber doch nicht sehr bedeutend an Dicke gewannen. Freilich war ihr Cohäsionsverhältniss ein anderes geworden und an manchen Orten heben sich einzelne Fragmente in flachen Schuppen von den unterliegenden Zellen ab. Die Grenzlinie zwischen Epithel und Grenzschicht war etwas undeutlicher, als normal, doch gelang es überall, die Lamina anterior noch als solche festzustellen. —

Um noch einen Blick auf jene Stelle zu werfen, wo die epitheliale Wucherung am weitesten gediehen, so scheint es mir, dass hier die Anlage eines Geschwürs gegeben und dass bei weiterem Leben des Thieres weitere Schmelzung der Hornhautsubstanz, Abhebung der epithelialen Decke unabweislich ein tiefes Ulcus hätten herbeiführen müssen. Es hatte die molekuläre Degeneration bereits nach einer Seite zwischen die Hornhautlamellen sich forterstreckt und es war somit bereits ein weiterer nur zu gewöhnlicher Ausgang solcher ulcerativen Prozesse angebahnt.

2. Von der vollkommen durchsichtigen Hornhaut eines 70jährigen Mannes, dessen Auge mich nur choroidealer Veränderungen halber interessirte, machte ich zufälligerweise einige senkrechte Schnitte, auf denen mir zunächst die ungewöhnliche Dicke der vorderen Grenzschicht, dann aber auch epitheliale Veränderungen auffielen. — Während sonst die Descemet'sche Membran die vordere Grenzschicht an Mächtigkeit weit übertrifft, und zwar durchschnittlich um das Doppelte, hatte hier die Lamina anterior eine durchschnittliche Dicke von stark

0,015 Mm., während die Descemet'sche Haut als fortlaufende Glashaut nur mit Mühe nachweisbar war und nirgends die Dicke von 0,005 Mm. überstieg. — Die Lamina anterior zeichnet sich als helle, vollständig structurlose, sowohl nach der Seite des Epithels, als nach der Substantia propria corneae ganz scharf abgegrenzte Schicht, so dass das gewöhnliche Verhältniss vollständig umgekehrt. Während es gewöhnlich sehr leicht gelingt, die Membr. Descemeti zu demonstrieren und häufig Schwierigkeiten darbietet, die Bowman'sche Schicht zu zeigen, fällt hier auf den ersten Blick die glashelle Contour der vorderen Grenzschrift in die Augen, während das Auffinden der Descemet'schen eine genaue Einstellung erfordert.

Ausser dieser Eigenthümlichkeit finden sich an verschiedenen Stellen nach vorn hin Lücken in der Hornhautsubstanz, ohne dass dadurch eine Veränderung in der Krümmung der vorderen Hornhautfläche entstände; es finden sich nämlich diese Lücken durch Epithel vollständig ausgefüllt, so zwar, dass jetzt Epithel die Stelle früherer Hornhautsubstanz einnimmt. Es fehlt jedoch an dieser Stelle überall die sonst so exquisit vorhandene vordere Grenzschrift; sie erscheint am Rande der muldenförmigen Einbuchtungen wie abgebrochen, an den meisten Stellen ist der abgebrochene oder ausgebrochene Rand der Grenzschrift ein ganz scharfer, wie abgeschnitten; nur an wenigen Stellen hat sich unter das neugebildete Epithel vom Rande des Bruches nur eine ganz dünne, sich rasch verjüngende Schicht von Glassubstanz ausgebreitet. Doch lässt sich dieselbe nirgends als vollständige Auskleidung der Mulde verfolgen. —

Diese muldenförmigen Ausbuchtungen sind zum Theil ziemlich tief und rasch absteigend; die Dicke des ausfüllenden Epithels erreicht bis 0,1 Mm., an anderen Stellen ist der Substanzverlust ein flacherer und natürlich dadurch auch die Dicke des ersetzenden Epithels eine weniger beträchtliche; es kommen sogar Stellen vor, wo nur die Lamina anterior ausgebrochen ist, die Substantia propria dagegen keine Einbusse erlitten hat, die Dicke des Epithels daher auch nur sehr wenig zugenommen. Es scheint sich übrigens diese erhöhte Thätigkeit im Leben des Epithels auch auf Stellen fortgepflanzt zu haben, wo gar keine Substanzverluste stattgefunden; es sind wenigstens die Dickenverhältnisse des Epithels auch an intacten Partien etwas variabel.

Es kommen auch Stellen vor, wo eine tiefere Mulde mit einer flachen in unmittelbarer Nachbarschaft sich befindet und nun durch ein ganz kurzes Stück Lamina anterior getrennt ist (Fig. 3).

Offenbar müssen hier durch ein unbedeutenderes Trauma das Epithel weggenommen und die Lamina anterior ausgebrochen worden sein. Der Reiz war aber nicht intensiv genug, um eine Keratitis hervorzurufen; er bestimmte nur das umliegende Epithel zu einer Wucherung, die zugleich den Substanzverlust ergänzte und so die Heilung herbeiführte; es scheint dabei die Substantia propria keinerlei Rolle gespielt zu haben, wenigstens deutet Nichts darauf hin und während gewöhnlich eine Regeneration der Hornhautsubstanz nach solchen Läsionen eintritt, die immer mit einer gewissen Reizung in weiteren Bezirken einhergeht, ist hier auf die allereinfachste und schnellste Weise ein Weg eingeschlagen, auf dem kleinere Substanzverluste der Hornhaut wenigstens für den optischen Apparat vollkommen

ausgeglichen werden können. Die Lamina anterior scheint sich dabei nicht zu theiligen, wenigstens lassen die scharf abgebrochenen Ränder darauf schliessen, dass sie sich nach dem Trauma nicht verändert.

Wir haben hier also 2 Fälle von selbstständigen epithelialen Wucherungen, selbstständig insofern, als das unterliegende, ernährende Gewebe in beiden Fällen nicht wesentlich alterirt war. Während im 2ten Falle unter der ausgebrochenen Lamina anterior die Hornhautsubstanz keine Veränderung erlitten, war dagegen im 1sten Falle wenigstens an einer Stelle ein moleculärer Zerfall bereits eingeleitet.

Es ist aber im Auge zu behalten, dass die Hyperplasie eine auch über nicht wesentlich alterirten Partien ausgebreitete war und an jener Stelle nun eine etwas weitere Entwicklung gewann. Ich hebe den Umstand deshalb hervor, weil er erstens für dies selbstständige Zellenleben des Epithels spricht und diese Fälle wesentlich von den Wucherungen bei Staphylom, wo die Gefässentwicklung gerade in den vorderen Hornhautschichten eine sehr bedeutende werden kann, abtrennt.

Eigenthümlich ist diesem Fall ferner, dass die neugebildete Epithelmasse die gleichen Brechungsverhältnisse zeigte, wie die umgebenden Theile, sie also im frischen Zustande nicht geahnt werden konnte. Es dürfte diese Art von optisch vollkommener Restitution ziemlich selten sein; wenigstens finde ich sie in den Handbüchern nirgends angeführt. Arlt (Krankheiten des Auges I. p. 219) führt allerdings Epithelialflecke an, welche unterliegende Substanzverluste der Hornhaut bedecken; er führt (l. c. 255) ferner Epithelschwielen an, die durch örtliche Reizung bedingt sind, wobei das wuchernde Epithel über das Niveau umliegender Theile sich erhebt, ohne dabei aber auf das Verhalten der unterliegenden Theile Rücksicht zu nehmen. Auch Stellwag (Lehrbuch der Augenheilkunde, S. 97) spricht von Epithelialflecken. Hier haben wir es jedoch mit keinen Flecken zu thun, sondern mit hyperplastischen Heerden eines durchsichtigen Epithels. Ob die exquisite Entwicklung der vorderen Grenzschicht auf diese Wucherung des überliegenden Epithels einen bestimmenden Einfluss gehabt, wage ich nicht zu entscheiden, ebenso wenig als die andere

Frage, ob zwischen den beiden glasigen Grenzschichten der Hornhaut ein gewisses Ausgleichungsverhältniss stattfindet, so, dass die Verdickung der einen gewöhnlich von einer Verdünnung der anderen begleitet sei, wie es hier scheinen möchte.

Auf ganz natürliche Weise schliesst sich hier eine Frage an, die ich ebenfalls noch kurz erwähnen und an der Hand eines pathologischen Präparats besprechen möchte; ich meine die Frage von der Regeneration des Epithels über Hornhautnarben. Während ich hier ebenfalls ohne bestimmtes Resultat die Bahn des Experiments eingeschlagen, bekam ich einen sehr hübschen Fall von Irideremia totalis mit einer die ganze Breite der Cornea einnehmenden penetrirenden, nachträglich durch eine halbdurchsichtige Narbensubstanz verschlossen gewesene Wunde in die Hände. Wir lassen hier füglich die anderen Verhältnisse bei Seite und wenden uns nun zum Verhalten des Epithels über der neugebildeten Masse.

Die Wölbung und Transparenz der nicht verlegten Theile der Cornea hatten sich trotz des Verlustes von Iris und Linsensystem merkwürdigerweise intact erhalten. Der an den Rändern der Cornea gelegene Theil der Narbe war breiter als der in der Mitte und zeigte diejenigen Charaktere, die Gräfe als „cystoide Vernarbung“ bezeichnet hat. Es muss also hier offenbar längere Zeit der Verschluss des Kammerraumes ein insufficenter gewesen sein, während in der Mitte mehr eine lineäre Verwachsung zu Stande gekommen ist. Betrachtet man nun einen senkrechten Schnitt, der die querlaufende Narbe unter einem rechten Winkel schneidet (Fig. 4), so finden wir, während hinten ein Stück der Linsenkapsel und wahrscheinlich auch der Hyaloidea in die Hornhaut verwachsen ist, an der vorderen Hornhautfläche eine hügelige Prominenz der Hornhautsubstanz; es entspricht diese hügelige, durchsichtige, helle Masse, die sich durchaus nicht scharf von der übrigen Substantia propria absetzt, offenbar der conglutinirenden Substanz, die seiner Zeit nach erfolgter Berstung die beiden Hornhautränder mit einander vereinigt und die im Lauf der Zeit, während sie ohne Zweifel anfangs trübe war, sich solchergestalt aufhellte. Sei es nun, dass der Druck von hinten wirkte, sei es, dass überhaupt eine allzugrosse Energie der Neubildung hier stattfand, die besagte Ersatzmasse ist etwas über das vordere Hornhautniveau hervorgetreten. Die vordere Grenzschicht lässt sich nur bis zu den beiderseitigen Anfängen der flachen Prominenz verfolgen; sie hat sich also nicht wieder ersetzt, wie dies wohl nie der Fall sein dürfte.

Das Epithel der Hornhaut setzt sich in einer continuirlichen Schicht über die Narbenmasse fort; nur ist seine Dicke etwas geringer, als an den übrigen Stellen; von einer Trübung des Epithels ist keine Spur vorhanden; es gleicht die neugebildete Zellenmasse vollständig den homologen Nachbargebilden.

Nach Erfahrungen an Kaninchen möchte ich glauben, dass die Neubildung auch hier nicht etwa durch eine Differenzirung eines ergossenen Exsudates, der zwischenliegenden Narbenmasse entsteht, sondern nach dem Grundsatz: *omnis cellula e cellula* — aus den Epithelien der beiden eingrenzenden Hornhautpartien nach und nach über die Narbenmasse hineinwächst. Die *Lamina anterior* scheint daher für das Zellenleben des Epithels nicht wesentlich zu sein; es sei denn, dass ihr ein gewisser regulatorischer Einfluss auf dessen Entwicklung zustünde, wenigstens ist bei den Massenwucherungen des Epithels immer die vordere Grenzschicht verschwunden.

Aus den angeführten Beobachtungen ergeben sich folgende allgemeinere Sätze:

1) Die Regeneration des Hornhautepithels ist in keiner Weise an die unterliegende vordere Grenzschicht gebunden; es scheint eine Regeneration der letzteren überhaupt gewöhnlich nicht vorzukommen.

2) Kleinere Substanzverluste der Hornhaut können durch eine einfache Wucherung des umliegenden Epithels wieder ersetzt werden, so zwar, dass die Durchsichtigkeit des Gebildes nicht im Geringsten beeinträchtigt ist.

3) Es ist eine selbstständige Dickenvermehrung oder Hyperplasie des Epithels ohne Gefässneubildung in den unterliegenden Hornhauttheilen möglich.

#### IV.

##### Zur pathologischen Anatomie der Cilien.

Bekanntlich stellt zu den Erkrankungen der *Adnexa bulbi* die Gegend der Lidränder, wo neben den Ausmündungen der Meibom'schen Drüsen die Wimpern eingepflanzt sind, ein nicht zu verachtendes Contingent, das sich bald mehr vorwiegend als veränderte Leistung der Drüsen, bald als Wucherung der epithelialen und epidermoidalen Gebilde, bald wieder als Störung im Wachsthum, der Regeneration, kurz des ganzen Lebens der Cilien gestaltet. — Man hat sich in neuerer Zeit bemüht, alle diese verschiedenen Prozesse