

# Beitrag zur Kenntniss der glashächtigen Neubildungen auf der Linsenkapsel und der Descemet'schen Membran.

Von

B. Gepner junior,

Assistenzarzt an dem Fürstlich Lubomirski'schen  
ophthalmologischen Institute in Warschau.

(Aus dem Laboratorium der Augenklinik in Heidelberg.)

Hierzu Taf. VII, Fig. 1, 2.

---

## I.

Ich habe neulich Gelegenheit gehabt, zwei Fischeaugen mit ausgesprochener Linsentrübung zu untersuchen. Da das mikroskopische Bild einige interessante Befunde darbietet, so erscheint mir die Veröffentlichung derselben gerechtfertigt.

In einem Zimmeraquarium lebte seit ca. sieben Jahren eine 10 cm lange Schleie (*Cyprinus tinca*). Schon vor ungefähr drei Jahren hatte ich bemerkt, dass die beiden Pupillen der Schleie nicht mehr schwarz waren, sondern eine leichte, ziemlich scharf begrenzte Trübung zeigten. Mit der Zeit wurde diese Trübung viel deutlicher; ihre Farbe ging aus einem unbestimmten Grau fast vollständig in Weiss über und bildete einen mohnkorngrossen, von einem schmalen trüben Ring umgebenen Fleck, der sich in der Linse befand und als *Cataracta polaris anterior* zu diagnosticiren war. Im August vorigen Jahres starb der Fisch und wurde in 70 % Alkohol eingelegt. Während meines Aufenthaltes in der Heidelberger Augenklinik

war es mir möglich, die Augen der Schleie genauer zu untersuchen, wozu ich von Seiten des Geh. Rath's O. Becker besonders angeregt ward.

Beide Augen, welche ganz gleiche Veränderungen zeigten, wurden in Celloidin eingebettet und nach der Vertikalebene in Schnitte zerlegt. Bei der mikroskopischen Untersuchung sieht man im vorderen Pol der Linse eine runde Erhabenheit, welche durch ein aus Zellen und Zwischenzellengewebe bestehendes, unter der Kapsel situirtes Gebilde hervorgerufen ist. Dieses bei schwacher Vergrößerung dem Bindegewebe ziemlich ähnliche Gebilde sitzt unmittelbar unter der Kapsel und ist nach hinten durch eine schmale, der Kapsel ähnliche homogene Membran von dem Epithel getrennt, so dass es wie in der Kapsel eingeschlossen erscheint. Das Kapselepithel unter der Neubildung ist unregelmässig gewuchert, mehrschichtig, und geht ca. 1 mm weit von der Grenze der Neubildung in normales Epithel über. Die Linsensubstanz ist in den vorderen Abschnitten trübe und zeigt Veränderungen, wie man sie bei Corticalstaar vorzufinden pflegt.

Untersucht man die Präparate bei stärkerer Vergrößerung, so findet man, dass zwischen der Kapsel und der inneren Membran zahlreiche, aus einer homogenen Substanz bestehende Balken sich zeigen, welche sich zwischen gegenüberstehenden Stellen des inneren Kapselrandes hinziehen, sich verzweigen, Ausläufer in verschiedener Richtung aussenden und auf diese Weise ein Netzwerk mit unregelmässigen Maschen bilden, in welchem die Zellen eingebettet sind. Die Kerne dieser Zellen sind meist oval, und ihre Länge überwiegt vielmal ihre Höhe; sie machen den Eindruck, als ob sie durch eine vorn und von hinten wirkende Kraft zusammengedrängt worden seien. Die Balken des Zwischengewebes liegen meist der inneren Membran parallel: sie sind mit derselben, dem Aussehen nach, vollkommen identisch und zeigen, wie diese, an manchen Stellen den Rändern parallele Streifungen. An den mit Hämatoxylin gefärbten Präparaten sind die Balken und die innere Membran etwas dunkler als die Kapsel. Denselben Färbungsunterschied zeigt auch der, dem neugebildeten Gewebe anliegende innere Rand der Kapsel. An der Stelle, wo die innere Membran sich mit der Kapsel vereinigt, sieht man sie noch eine Strecke lang neben der ersteren verlaufen, nur durch eine ziemlich scharfe Linie von ihr abgegrenzt und auch etwas intensiver gefärbt. Der Unterschied in der Färbung verschwindet ziemlich bald,

wenn wir die Membran von vorn nach hinten verfolgen; die Grenzlinie lässt sich an manchen Präparaten selbst bis hinter den Aequator verfolgen. Sie verläuft immer in der gleichen Entfernung von dem unteren, bezw. inneren Rande der Kapsel. Die unter der Neubildung gelegene Membran ist in der Peripherie am dicksten, gegen die Mitte hin wird sie dünner und an manchen Stellen ist sie nur als eine dünne Linie markirt. Die Kapsel, welche nicht überall gleich dick ist, zeigt genaue Längsstreifung, welche auf den in hypermangansaurem Kali macerirten Schnitten (5—8 Tropfen 5 % Lösung auf 35 ccm Wasser 6—10 Tage lang) noch deutlicher sichtbar wird. Das Kapselepithel ist, wie ich schon früher erwähnt habe, unter der Neubildung mehrschichtig und gewuchert, sonst scheinbar normal. Nur an einer Stelle, etwa 1 mm weit von dem Rande der Neubildung, bildet es einen kleinen aus unregelmässig gewucherten Zellen bestehenden Hügel.

Diese möglichst genaue Beschreibung des mikroskopischen Bildes zeigt uns, dass wir es hier mit einem Falle von wahrer Kapselcataract zu thun haben, und es ist dieses Bild dem, welches bei dem Menschen zu sehen ist, fast identisch. Was uns nun besonders interessiren muss, das ist die schon viel besprochene Frage der Herkunft der den Kapselstaar von innen begrenzenden Membran.

In dieser Membran, welche schon Leber<sup>1)</sup> und dann Wagenmann<sup>2)</sup> und Schirmer<sup>3)</sup> als cuticulare Ausscheidung des Kapselepithels erklären, finde ich die von diesen Beobachtern genannten kennzeichnenden Merkmale. In meinem Falle ist diese Membran unter der Mitte des Kapselstaares sehr dünn, nach der Peripherie hin wird sie immer dicker, bis sie eine Dicke von ca. 0,004 mm bis 0,0054 mm erreicht und diese Dimension soweit beibehält,

<sup>1)</sup> Sitzungsbericht der Ophthalmolog. Gesellschaft 1878, S. 37.

<sup>2)</sup> A. Wagenmann, Neubildung von glashätiger Substanz an der Linsenkapsel und an der Descemet'schen Membran. Dieses Archiv XXXV, 1.

<sup>3)</sup> O. Schirmer, Histologische und histochem. Untersuchungen über Kapselnarbe und Kapselstaar etc. Dieses Archiv XXXV, 1.

als sie noch zu erkennen ist. In der Beschreibung des Baues des Kapselstaares hat man schon die homogene, die Zellen begrenzende Substanz erwähnt, es scheint mir aber, dass dieses Bild nie so klar zu sehen war, wie in meinem Falle.

Man muss annehmen, dass die Balken mit der inneren Membran von gleicher Herkunft sind. Der Unterschied in der Färbung dieser Bildungen einerseits und der Kapsel andererseits mag auch als ein Beweis hierfür betrachtet werden. An der Stelle, wo diese Balken mit der Kapsel zusammenstossen, sind sie mit der letzten vollständig verschmolzen und nur wegen des Färbungsunterschiedes ist es möglich, die Grenze zwischen ihnen zu erkennen. Wenn wir mit O. Becker die innere Membran als abgespaltenen Theil der Kapsel betrachteten, so müssten wir nicht nur eine, sondern mehrmalige Kapselspaltung annehmen, der Anzahl der Maschen des Netzwerkes entsprechend, was doch kaum zu verstehen wäre.

Die Messungen haben in diesem Falle nicht viel Wert, da die Kapsel, sowie die ganze Linse, unregelmässig zusammengeschrumpft ist. Für die vor der Neubildung liegende Kapsel habe ich die Werthe von 0,028 mm bekommen, die innere Membran misst in der Peripherie 0,0054 und in der Mitte nur 0,0018 mm und noch weniger. Der mit der Kapsel verwachsene Theil ist fast überall 0,004 mm dick und zeigt nur sehr geringe Schwankungen. Ich möchte noch hinzufügen, dass die in den vorderen Schichten des Kapselstaares gelegenen Balken breiter sind als die hinteren und an Dicke manchmal die innere Membran übertreffen. Die Zellen bzw. die Zellkerne sind vorn zusammengedrängt und flacher als hinten.

Die Bildung dieses Kapselstaares scheint mir folgendermassen erklärt werden zu können. Die gewucherten Epithelzellen sind, nachdem sie ein gewisses Veränderungsstadium (d. h. der Wucherung) erreicht haben, so zu sagen

stationär geblieben und haben dann angefangen, glashäutige Substanz auszuscheiden, welche in der Gestalt einer Membran sie von der Linse abgetrennt hat. Diese neue Membran wurde durch das Epithel, dank der Wucherung oder vielleicht auch Vermehrung der Zellen des Epithelüberzugs, bedeckt; nachher aber haben sich diese Zellen auf dieselbe Weise wie die ersten verändert. Es hat sich wieder eine neue Membran gebildet, sich wiederum mit Epithel bedeckt u. s. w. Auf diese Weise wird einigermaßen verständlich, warum die einzelnen Balken, welche nichts anderes sind, als Durchschnitte der Membranen, meist parallel zu einander angeordnet sind und nur gewisse Gruppen der Zellen begrenzen. Denn warum hat sonst nicht eine jede Zelle von ihrer ganzen Oberfläche die cuticulare Substanz ausgeschieden? Dass eine Kapsel-epithelzelle dazu fähig ist, zeigt die Fig. 9k der oben citirten Wagenmann'schen Arbeit. Dort ist eine Zelle von einem homogenen Ring vollkommen umgeben. Diese Zelle befindet sich aber inmitten ganz anderer Elemente, als im normalen Zustand, sie steht dort einzeln, von der Kapsel und anderen Epithelzellen abgetrennt. In normalem Zustande berühren, wie bekannt, die Zellen des Kapsel-epithels von aussen die Kapsel, von innen die Linsenfasern, von den Seiten die Nachbarzellen. In unserem Falle liegen die gewucherten Zellen nach innen der veränderten Linsensubstanz an, und diesen Zustand der Linse will ich als Impuls betrachten, der die Wucherung des Epithels hervorgerufen hat. Nach der Hypothese von Schirmer (l. c.) scheiden die Kapsel-epithelzellen die homogene Substanz in normalen Verhältnissen fortwährend aus, hier ist durch den, seitens der veränderten Linsensubstanz ausgehenden Reiz diese Thätigkeit vergrössert und die Ausscheidung geht rascher vor sich. Nach den Seiten zu sind die Verhältnisse der Zellen nicht verändert, sie liegen an den anderen Zellen, also findet nur nach innen die anomale Ausscheidung statt. In meinen

Präparaten fand ich in einer Masche des Netzwerkes eine verschiedene Zahl der Zellen, mindestens aber zwei, und nie ist eine von der anderen getrennt; im Gegentheil, wo zwei sich berühren, kommt es nie zur Ausscheidung.

Wenn wir diese Weise der Bildung dieses Kapselstaares annehmen, ist es uns möglich, auch die Erhabenheit der Neubildung und die flachere Form der mehr vorn liegenden Zellen zu erklären: die Ursache beider liegt in dem fortwährend sich vergrößerndem Druck von innen aus, in Folge der Zunahme der Anzahl von in Wucherung begriffenen Zellen.

Dieser Process ist jedoch keineswegs als abgelaufen zu betrachten, denn auch das unter der inneren Membran vorhandene Epithel ist gewuchert, zeigt also den Anfang der Bildung eines Kapselstaares und die Bedingung zur Ausscheidung einer neuen cuticularen Membran.

Noch einmal möchte ich wiederholen, dass ich, um die Bildung dieses Kapselstaares auf oben besprochene Weise erklären zu können, annehmen muss, dass der Impuls zur Wucherung von unten resp. innen, also von der veränderten Linsensubstanz selbst ausgeht.

Der kleine, aus Kapselepithel bestehende Hügel, welcher in meiner Fig. 1 zu sehen ist, ist nichts anderes, als ein neuer, im Anfangsstadium begriffener Kapselstaar.

## II.

Wenn man die Descemet'sche Haut sammt Endothel einerseits und die Linsenkapsel mit dem Kapselepithel andererseits vergleicht, so wird man leicht finden, dass diese zwei Häute nicht allein in physikalischem Sinne einander sehr ähnlich sind. Für die Descemet'sche Membran ist schon längst angenommen, dass sie eine cuticulare Bildung, ein Ausscheidungsproduct des Endothels ist (Schwalbe<sup>1)</sup>).

<sup>1)</sup> Anatomie der Sinnesorgane S. 149.

Für die Linsenkapsel haben die neuesten Arbeiten, besonders die schon mehrmals citirte experimentelle Arbeit von Schirmer, solche Angaben geliefert, die zur Annahme berechtigen, dass diese Membran ein Product des Kapsel-epithels ist.

Die Wunde der Kapsel wird dank der productiven Thätigkeit des Kapsel-epithels geheilt. Von vornherein konnte man erwarten, die Wunde der Descemet'schen Membran könne auf demselben Wege zur Verheilung kommen und doch ist dies, so viel mir bekannt, noch nie beobachtet worden.

Wenn die Wunde der Hornhaut durch eine Narbe geschlossen wird, klaffen die getrennten und auseinandergezogenen Stücke der Desc. Membran immer noch, auch wenn das Endothel die Wunde bedeckt hat. Die Wiederherstellung der Desc. Membran nach deren Durchtrennung ist allgemein geläugnet oder nur faserige Vereinigung angegeben worden (Neese<sup>1</sup>).

Dass aber die Schliessung der Wunde der Descemet'schen Haut durch eine homogene, dieser Membran vollkommen identische Substanz möglich ist, das möge der hier folgende Befund darthun.

W. O., 21 Jahre alt, hat bis 1871 gut gesehen; 1871 wurde er wegen Iritis beiderseits iridectomirt, ist 1876 und 1877 wieder in Behandlung gewesen und behauptet, an beiden Augen operirt worden zu sein. In dem folgenden Jahre verlor sein rechtes Auge die Sehkraft. Im Sommer 1880 erlitt er an eben diesem Auge ein Trauma durch stumpfe Gewalt, im December desselben Jahres merkte er auf diesem Bulbus eine schwarze Prominenz, welche allmählig zunahm und schmerzhaft wurde. Mitte April 1881 wurde das rechte Auge wegen secundärem Glaucom und Schmerzen enucleirt.

Von dem in Müller'scher Flüssigkeit gehärteten Auge habe

---

<sup>1</sup>) E. Neese, Ueber das Verhalten des Epithels bei der Heilung von Linear- und Lanzenmesserwunden in der Hornhaut. Dieses Archiv XXXIII, 1.

ich mit dem Mikrotom in gewöhnlicher Weise Schnitte angefertigt und mit Hämatoxylin-Eosin gefärbt. An diesen Präparaten sieht man in dem oberen Theile der Cornea eine schräg durchlaufende Narbe, die aber unten von dem Endothel durch eine homogene, der Descemet'schen Haut vollkommen identische Membran abgetrennt ist. Diese Membran ist etwas dünner als die Descemet'sche Haut in den angrenzenden Theilen. An der Stelle, wo die Narbe endigt und normales Hornhautgewebe anfängt, sieht man von beiden Seiten schmale Ausläufer von der Descemet'schen Haut in das Cornealgewebe hervorspringen. Beiderseits sind diese Gebilde nach aussen gebogen und dort, wo sie sich mit der Descemet'schen Haut vereinigen, ist eine Grenzlinie zu erkennen, welche noch etwas weiter nach beiden Richtungen hin zu verfolgen ist. Die Descemet'sche Haut unter der Narbe misst 0,018 mm, die zwei Ausläufer je circa 0,008 bis 0,01 mm. Wo diese zwei Membranen zusammenkommen, ist ihre Dicke 0,0024—0,0026 mm. In der Mitte der Cornea misst die Descemet'sche Haut 0,01—0,011 mm, sie ist also fast gleich dick, wie die Ausläufer. Man kann an ihr ziemlich scharfe Längsstreifungen sehen; an manchen Stellen sieht man auch unter der Narbe, auf der neugebildeten Membran, kleine Warzen. Am Endothelüberzug sind keine besonderen Veränderungen sichtbar.

Wenn man meine Fig. 2 mit der Fig. 6 und 7 der Schirmer'schen Arbeit<sup>1)</sup>, die die Kapselnarbe darstellen, vergleicht, so entdeckt man eine auffallende Aehnlichkeit. Die Stücke der alten Kapsel entsprechen vollkommen auch in der Lage unseren zwei Ausläufern; die neugebildete Kapsel hat hier auch ein Analogon, auch fehlt die Grenzlinie zwischen den vereinigten Membranen nicht<sup>2)</sup>.

Wie kann man das Entstehen unseres Bildes erklären? Das Trauma, welches das Endothel durch die Iridectomie erlitten hat, hat wie ein Reiz auf dieselbe gewirkt und Wucherung und vielleicht auch Vermehrung desselben her-

<sup>1)</sup> l. c.

<sup>2)</sup> Aehnlich ist auch die auf Taf. VI, Fig. 11 und 12 der oben citirten Arbeit von Wagenmann dargestellte Neubildung von Descemet'scher Membran nach Perforation eines Hornhautgeschwürs. Leber.

vorgerufen und mit deren Hilfe hat das Endothel die schon durch eine Hornhautnarbe vereinigte Wunde von innen her bedeckt. Das Endothel berührte hier das Cornealgewebe so, wie es im embryonalen Leben ist, wenn die Descemet'sche Haut noch nicht gebildet ist. Dieses anomale Verhältniss gemeinsam mit dem Reiz bei der Verletzung haben die productive Thätigkeit des Endothels erhöht und die Ausscheidung der homogenen Membran zur Folge gehabt. Bei der schon angedeuteten Analogie der beiden Gebilde, der Descemet'schen Haut und der Linsenkapsel ist es wohl einleuchtend, den Heilungsvorgang von Wunden an ersterer in ähnlicher Weise zu erklären, wie es Schirmer für die Kapselheilung gethan. Da die Dicke der Descemet'schen Haut nicht überall gleich ist — in der Mitte am dünnsten und gegen die Peripherie der Hornhaut immer dicker —, so sind die Messungen nicht sehr werthvoll, und nur der Vollständigkeit wegen habe ich sie angegeben. Die Grenzlinie zwischen der Descemet'schen Haut und der neugebildeten Membran lässt sich eine Strecke lang in beiden Richtungen verfolgen. Alles, was in der Descemet'schen Haut unterhalb dieser Linie liegt, scheint mir frischen Ursprunges zu sein. Die dem Alter gemäss sehr grosse Dicke der Descemet'schen Haut kann dadurch erklärt werden, dass die Thätigkeit des ganzen Endothelüberzugs durch den Reiz der Operation erhöht war.

Nach H. Müller und anderen nimmt die Dicke der Descemet'schen Haut mit dem Alter zu, was beweist, dass das Endothel auch in normalen Verhältnissen die Substanz dieser Haut ausscheidet. Wagenmann<sup>1)</sup> hat gefunden, dass nach ausgedehnter Abschabung des Endothels eine neue Basalmembran sich der alten Haut auflagert; dasselbe ist in pathologischem Zustande bei Iridocyclitis, Iridochorioiditis und chronischer Iritis schon seit langer Zeit be-

---

<sup>1)</sup> Dieses Archiv XXXIV, 1, S. 262 (1888).

kannt (Michel, Becker). Mein Fall zeigt, dass diese productive Thätigkeit des Endothels eine besondere Bedeutung für das Zustandekommen einer Wundheilung der Descemet'schen Membran erlangt.

So weit mir bekannt ist, ward eine Heilung der Wunde der Descemet'schen Haut noch nicht beobachtet, im Gegentheil allgemein angenommen, dass es zu dieser Heilung nie kommt. Mein Befund, obgleich bis jetzt ein einzelner, erlaubt mir, da er positiv ist, zu sagen, dass die Heilung wirklich vorkommt. Aus der Anamnese wissen wir, dass das untersuchte Auge einem jungen Subject gehörte und dass von den Verletzungen bis zur Enucleation vier, fünf, resp. zehn Jahre verflossen sind. Auf den letzten Punkt will ich besonders hindeuten. Es geht vielleicht die Ausscheidung der neuen Basalmembran so langsam von statten, dass sie in den ersten Monaten oder auch Jahren noch so gering ist, dass sie den Augen des Beobachters bis jetzt entging.

Ich hoffe, dass meine Mittheilung nicht die einzige bleiben wird, wenn, lange vor der Enucleation operirte Augen genauer in dieser Beziehung untersucht werden.

---

#### Erklärung der Tafel VII.

##### Fig. 1.

Schnitt durch den Kapselstarr eines Fischeauges.

Hartnack Obj. 7, Oc. 3.

- a* Linsenkapsel.
- b* Innere neugebildete Membran.
- c* Grenzlinie zwischen *a* und *b*.
- d* Balken der homogenen Substanz, ein Netzwerk mit eingebetteten Zellen bildend.
- e*<sub>1</sub> Scheinbar normales
- e*<sub>2</sub> gewuchertes Kapsel epithel.

##### Fig. 2.

Unterer Theil der Hornhautnarbe.

Hartnack Obj. 7 Oc. 2.

- a* Narbe.
  - b* Normales Hornhautgewebe.
  - c* Stücke der zerschnittenen Descemet'schen Haut.
  - d* Neugebildete Membran.
-

Fig. 1.

Fig. 2.

