

## Dystrophia epithelialis corneae.

Von

Prof. Dr. Ernst Fuchs.

---

Man pflegt die Hornhautkrankheiten in Entzündungen und Trübungen einzuteilen, wobei man unter den letzteren die stationär gewordenen Folgezustände von Entzündungen oder Verletzungen versteht. Zwischen beiden stehen aber Veränderungen sehr chronischer Art — wie z. B. die knötchenförmige Keratitis —, welche wohl am besten als Dystrophien der Hornhaut bezeichnet werden. Sie unterscheiden sich klinisch von den Entzündungen hauptsächlich dadurch, dass sie einen langsam aber stetig progressiven Verlauf nehmen, während die Entzündungen einen Höhepunkt erreichen, von dem sie wieder zurückgehen. Weniger charakteristisch ist das Fehlen entzündlicher Begleiterscheinungen bei den Dystrophien, denn einerseits sind solche manchmal doch vorhanden, wenn auch nur in sehr geringem Grad und vorübergehend, und andererseits verlaufen manche echte Entzündungen ohne solche Begleiterscheinungen, z. B. manche Fälle von Keratitis parenchymatosa. Von den Trübungen der Hornhaut als Folgezustände von Entzündung unterscheiden sich die Dystrophien hauptsächlich durch ihren progressiven Verlauf; Übergänge gibt es aber auch hier, indem auch in Narben regressive Metamorphosen vorkommen, welche den Dystrophien analog sind.

Der anatomische Unterschied zwischen den Entzündungen und den Dystrophien liegt darin, dass bei der Entzündung Infiltration mit Leukocyten, bei den Dystrophien aber degenerative Prozesse bestehen. Das physiologische Paradigma der Dystrophien ist der Arcus senilis, bei dem Ablagerung von Fetttröpfchen, manchmal auch von hyalineu Schollen gefunden wurde. In Ausnahmefällen erstreckt sich diese Veränderung über einen breiten Randteil der Hornhaut bis in den Pupillarbereich. Hier ist das Senium die Ursache der Degeneration und das gleiche gilt auch von manchen Fällen einfacher seniler gürtelförmiger Hornhauttrübung. Die meisten Fälle dieser sind aber Aus-

druck einer schweren lokalen Ernährungsstörung des Auges. Andere Dystrophien sind durch allgemeine Ernährungsstörungen bedingt. Ich nenne als Beispiel die Hornhauttrübung nach experimenteller Exstirpation der Thyreoidea<sup>1)</sup>, ferner die Hornhauttrübung, welche man an Menschen mit Myxödem beobachtet und auf die Ablagerung von Mucin in der Hornhaut zurückgeführt hat [Collins<sup>2)</sup> und Risley<sup>3)</sup>], und endlich die graugrüne Verfärbung der Hornhaut bei disseminierter Sklerose [Salus<sup>4)</sup>]. Bei dem manchmal auf hereditärer Grundlage entstandenen Hornhautdegenerationen — knötchenförmige und gittrige Hornhauttrübung — müssen vielleicht auch allgemeine Ernährungsstörungen unbekannter Art angenommen werden.

Ich habe im Laufe der Jahre eine grössere Anzahl von Fällen gesehen und notiert, in welchen oft recht eigentümliche Veränderungen, zumeist in beiden Hornhäuten, auftraten und sehr allmählich zunahmen, wodurch das Sehvermögen in steigendem Masse beeinträchtigt wurde. Bei der Seltenheit solcher Fälle war es mir aber nicht gegeben, genügend viele Fälle derselben Art zu sehen, um ein zutreffendes Krankheitsbild entwerfen zu können; ich könnte also diese Fälle nur einzeln kasuistisch beschreiben. Nur von einer dieser Dystrophien, offenbar der häufigsten unter ihnen, ist es mir gelungen, im ganzen 13 sichere Fälle zu sammeln, aus deren Betrachtung sich die gemeinsamen und daher charakteristischen Veränderungen mit ziemlicher Genauigkeit ableiten lassen. Die Veränderungen betreffen die Hornhaut, welche eine Trübung zeigt wie bei schwerem Glaukom. In manchen Fällen war die Erkrankung einseitig, in andern doppelseitig; einige Fälle waren mit Drucksteigerung verbunden. Ich beginne bei der kurzen Beschreibung der Fälle mit denjenigen ohne Drucksteigerung und lasse die mit Drucksteigerung folgen, indem ich jedesmal zuerst die einseitigen, dann die doppelseitigen Fälle vornehme.

### 1. Fälle ohne Drucksteigerung.

1. Anton Eisinger, 62 Jahre, Bauer, kam das erste Mal am 22. II. 1902 in meine Klinik. Das rechte Auge ist seit einem Jahr zuweilen gerötet, aber kaum schmerzhaft, und das Sehvermögen ist herabgesetzt. In den letzten 14 Tagen ist der Zustand schlechter geworden.

<sup>1)</sup> Cirkulations- und Ernährungsverhältnisse des Auges von Leber in Graefe-Saemisch. S. 399.

<sup>2)</sup> Transactions of the R. Ophth. Society of London. B. XXVII. p. 47. 1907.

<sup>3)</sup> Klin. Monatsbl. Februar 1909. S. 218.

<sup>4)</sup> Med. Klin. 1908. S. 14.

Gesunder Mann. Das rechte Auge zeigt mässige Ciliarinjektion. Die rechte Hornhaut ist gegen Berührung mit einem Faden ganz unempfindlich, aber auch die linke normal aussehende Hornhaut ist auffallend wenig empfindlich. Die Hornhautoberfläche ist durchwegs matt und im unteren Teil stark chagriniert. Desgleichen nimmt die im obersten Teil sehr zarte Trübung nach unten immer mehr zu. In dem offenbar gequollenen Epithel der unteren Hornhauthälfte sind einzelne Blasen. Das schwarze Aussehen derselben beweist, dass die Trübung hauptsächlich im Epithel sitzt. Um mich zu versichern, ob auch im Hornhautparenchym selbst eine Trübung bestände, schabte ich im Bereich der Pupille an einer kleinen Stelle das Epithel ab. Es zeigte sich nun, dass die Hornhaut selbst doch auch zart getrübt war und ein feiner grauer Strich sowie einige feine graue Flecken, die in der allgemeinen Trübung der Hornhaut hervortraten, mussten offenbar auch in das Hornhautparenchym versetzt werden. Die tiefen Teile des rechten Auges sind, soweit man sie durch die Hornhauttrübung erkennen kann, normal. Der Augenhintergrund ist nicht sichtbar. Die Spannung des Auges ist gleich der des linken Auges, normal.  $S \frac{6}{60}$ . Das linke Auge war, wenn man von der herabgesetzten Empfindlichkeit der Hornhaut absah, normal; die Sehschärfe betrug allerdings nur  $\frac{6}{18}$ , ohne dass ein Grund für die mangelhafte Sehschärfe zu finden gewesen wäre. Da sich der Kranke über das Sehvermögen dieses Auges nicht beklagte, war dasselbe vielleicht niemals besser gewesen. Der Patient bekam zuerst gelbe Salbe, später Dionin. Er stellte sich nach drei Wochen wieder vor; die Mattigkeit und Trübung der Hornhaut war etwas stärker geworden. Später kam der Kranke, welcher ausserhalb Wiens wohnte, nicht mehr an die Klinik. Auf eine schriftliche Anfrage berichtete der Arzt seiner Gemeinde, dass der Kranke 1908 an Gehirnschlag gestorben und dass bis dahin das linke Auge gesund geblieben sei.

2. Anna Schmal, 48 Jahre. Die Kranke stellte sich nur einmal, im Juni 1903, in der Klinik vor. Seit 5 Jahren bemerkte sie einen Nebel vor dem rechten Auge. In den ersten 3 Jahren war der Nebel nicht immer vorhanden, sondern kam für 8—14 Tage und verschwand dann wieder für längere Zeit. Besonders wenn sich die Kranke dem Wind ausgesetzt hatte, soll der Nebel eingetreten sein. Seit 2 Jahren aber ist der Nebel dauernd. Das Auge ist niemals rot, brennt manchmal etwas.

Die Patientin ist eine gutgenährte, gesund aussehende Frau. Am rechten Auge sind die Bindehautgefässe etwas erweitert, Ciliarinjektion ist aber nicht vorhanden. Die Hornhaut ist gegen Berührung mit einem Faden kaum empfindlich und ebenso auch die Hornhaut des andern Auges. Die rechte Hornhaut ist durchwegs chagriniert und zwar besonders stark in der äusseren Hälfte, wo eine Blase im Epithel besteht. Ebenso ist auch die Hornhauttrübung aussen am stärksten, während man durch die innere Hornhauthälfte noch die Iris sehen kann. Vom Hornhautrand gehen einzelne feine oberflächliche Gefässe 1—2mm weit in die Hornhaut hinein. Die Iris sieht normal aus, die Pupille erweitert sich nur wenig auf Atropin, die Kammer ist etwas tiefer als links.  $S ?$  Das linke Auge ist normal, die Spannung ist beiderseits gleich, normal. Die Kranke schrieb im März 1910, dass das rechte Auge noch im gleichen Zustand sei und sie manchmal etwas schmerze, während das linke Auge nicht angegriffen ist.

3. Marie Bodirski, 64 Jahre, kam im Mai 1900 in meine Behandlung. Es war der erste Fall dieser Art, der meine Aufmerksamkeit besonders auf sich gezogen hatte und den ich deshalb genauer notierte. Die Kranke hatte von jeher schlechte Augen gehabt, besonders war das rechte Auge stets schlechter als das linke gewesen. Vor 3 Jahren hatte sie zum ersten Mal für einige Zeit einen Nebel vor dem rechten Auge gehabt und dann wieder vor 2 Jahren. Gegenwärtig soll das Auge wieder seit 3 Wochen trüb sein; nur vor 14 Tagen war es einmal durch eine Viertelstunde wieder klar gewesen. Die Verschleierung des Auges soll zunehmen, wenn die Patientin arbeitet.

Es handelt sich um eine sonst gesunde Frau (die noch heute mit 74 Jahren rüstig ist). Das rechte Auge ist blass, das Epithel der Hornhaut ist grob uneben, stark trüb und zeigt im unteren Teil der Hornhaut eine Blase, an der man erkennt, dass die Trübung im Epithel selbst sitzt. Die tiefen Teile sind normal; nach Homatropin kann man auch den Augenhintergrund sehen und findet daselbst nur eine kleine physiologische Excavation sowie am linken Auge. Die Spannung ist beiderseits gleich, normal. Rechts mit  $+ 3s \text{ } \ominus + 4 \text{ cyl. hor. } S \frac{5}{12}$ . Links mit  $+ 3,5s \text{ } S \frac{5}{4}$ . Das Ergebnis der Sehproben erklärt, warum die Kranke ihre Augen seit jeher als schwach betrachtete und zwar besonders das rechte.

Die Veränderung des Hornhautepithels erinnerte so sehr an die glaukomatöse Hornhauttrübung, dass ich den Fall, trotz verschiedener entgegengesetzter Erwägungen, zunächst für Glaukom hielt und Pilocarpin gab. Dieses hatte aber auf die Hornhauttrübung nicht den mindesten Einfluss; diese nahm stetig zu, so dass das Sehvermögen schliesslich bis auf Fingerzählen in  $\frac{5}{4}m$  sank. So entschloss ich mich denn zu einer Iridektomie, obwohl ich von vornherein wenig Hoffnung auf Erfolg hegte, weil Drucksteigerung niemals nachzuweisen gewesen war. Die Operation wurde am 17. X. 1900 ausgeführt; Operation sowie Heilung verliefen glatt. Am 4. Tag nach der Operation schien beim Verbandwechsel die Hornhaut klar zu sein, aber am nächsten Tag war sie schon wieder trüb. Das Sehvermögen hatte sich vorübergehend etwas gehoben (auf Fingerzählen in  $3m$ ), sank dann aber allmählich immer weiter bis auf Lichtempfindung. Ich sah die Patientin seitdem immer wieder von Zeit zu Zeit, das letzte Mal im März 1910. Das Auge ist frei von Entzündung und Schmerzen. Die Spannung ist normal geblieben, ja beide Augen fühlen sich sogar ungewöhnlich wenig gespannt an. Die Trübung und Quellung des Epithels ist jetzt aber wieder viel stärker. Namentlich im unteren Teil der Hornhaut ist das Epithel sehr dick, undurchsichtig und uneben, während man durch den oberen Teil der Hornhaut noch die normale tiefe Kammer und das regelrechte Colobom erkennt. Die Hornhaut hat eine Spur von Empfindlichkeit auf Berührung bewahrt. Ein paar bläulichweisse Flecken im unteren Teil der Hornhaut und drei senkrechte graue Striche liegen wahrscheinlich im Hornhautparenchym selbst. Vom Hornhautrand her ziehen einzelne feine oberflächliche Gefässe in die Hornhaut. Das linke Auge ist bis jetzt gesund geblieben.

4. Johanna Stadler, 67 Jahre. Die Kranke kam zum ersten Mal am 17. XI. 1902 in die Klinik. Sie gibt an, seit August desselben Jahres

etwas schlechter zu sehen; keine Schmerzen. Es handelt sich um eine gesunde Frau, die bloss über vermehrten Durst klagt, aber nicht zuckerkrank ist. Das rechte Auge zeigt zarte Ciliarinjektion; die Hornhautoberfläche ist in ihrer ganzen Ausdehnung chagriniert und trüb und mit der Lupe erkennt man im Epithel zahlreiche feinste, fast schwarze Pünktchen, wahrscheinlich kleinste Bläschen. Einige schmutziggraue Pünktchen liegen wohl in der Hornhaut selbst. Die Empfindlichkeit der Hornhaut gegen Berührung mit einem Faden ist aufgehoben. Auch die linke Hornhaut reagiert auf eine solche Berührung nicht mit Schmerz, sondern bloss mit Tastempfindung und es wird dadurch kein Lidschlag ausgelöst. Die Pupille des rechten Auges ist etwas weiter als die des linken und es sind vielleicht einige hintere Synechien vorhanden. Tn. S? Das linke Auge ist normal. S  $\frac{6}{8}$ .

Am 5. I. 1903 kam die Patientin wieder, weil sich auf dem rechten Auge ein kleines Ulcus serpens entwickelt hatte, offenbar im Anschluss an einen Epithelverlust durch Platzen einer der Blasen. Das Geschwür war zentral gelegen, halbblinsengross, mit Hypopyon. Unter subconjunctivalen Sublimatinjektionen heilte das Geschwür, ohne dass es zur Perforation kam, und es blieb danach eine mässig dichte, in der Hornhaut selbst liegende Trübung zurück, während der Zustand der übrigen Hornhaut so wie früher war. Die Spannung war fortdauernd normal. Nach jetzt eingezogener Erkundigung ist die Kranke im September 1909 an „Nervenlähmung“ gestorben, das rechte Auge war unverändert, das linke gesund geblieben.

5. Antonie Bergl, 57 Jahre, wurde am 8. VI. 1906 in die Klinik aufgenommen. Die Kranke ist im ganzen gesund, nur das rechte Auge begann vor 1 Jahr trüb zu werden, und in der letzten Zeit hat sie auf dieser Seite Tränenträufeln und Druckgefühl.

Die Hornhaut des rechten Auges ist gegen Berührung ganz unempfindlich. Sie ist in einer Ausdehnung, welche ungefähr einer etwas erweiterten Pupille entspricht, stark matt und trüb. Die Grenzen der Trübung sind unscharf, in die durchsichtigen Randpartien sich verlierend; nur nach innen unten grenzt sich der Rand der Trübung etwas besser ab. Das Epithel ist in diesem Bezirk grob chagriniert und von zahlreichen schwarz aussehenden Bläschen durchsetzt. An einigen Stellen sind kleine Epithelverluste durch Platzen von Bläschen entstanden, und die dort blossliegende Hornhaut ist nicht ganz klar. Desgleichen zeigt die Abkratzung des Epithels an einer kleinen Stelle, dass die Hornhaut selbst in ihren oberflächlichen Schichten zart diffus trüb ist. Zwei kleine milchweisse Flecken wurden von vornherein nicht in das Epithel, sondern in das Parenchym der Hornhaut verlegt. Das Auge ist frei von Injektion, die Pupille erweitert sich gut auf Atropin, auf welches der Druck nicht ansteigt, sondern normal bleibt wie vorher. Der Augenhintergrund ist normal. Fingerzählen in 0,5m (bei erweiterter Pupille waren damals keine Sehproben gemacht worden). Das linke Auge ist äusserlich und ophthalmoskopisch normal, mit + 8 s. S  $\frac{5}{10}$ ?

Im März 1910 kam die Kranke auf meine Veranlassung wieder nach Wien. Das rechte Auge ist blass und schmerzfrei. Die Hornhaut ist im ganzen matt und im Pupillarbereich grob uneben. In derselben Ausdehnung besteht

eine besonders starke bläulichweisse Trübung, welche sich unter der Lupe als sehr fein fleckig erweist. Diese Trübung ist durch einen unregelmässig buchtigen, nicht überall scharfen Rand begrenzt, welcher ungefähr entsprechend dem Pupillarrand verläuft. Jenseits dieses Randes ist die Hornhaut nur zart getrübt, am meisten nach unten, wo die Trübung einen leicht bräunlichen Ton zeigt. Im inneren unteren Anteil der dichten zentralen Trübung liegen zwei kleine Bläschen. Die Hornhaut sieht in ihren mittleren Teilen etwas ekstatisch aus. Aber nach der anatomischen Untersuchung des Falles 12 zu urteilen ist die Vorwölbung wahrscheinlich nicht durch eine Ektasie, sondern durch Auflagerung eines Gewebes auf die Bowmansche Membran verursacht; der Rand der saturierten Trübung dürfte dem Rand der Auflagerung entsprechen. Die Kammer ist von normaler Tiefe, die Pupille so weit wie am linken Auge. Nach Erweiterung der Pupille kann man den Augenhintergrund durch den weniger trüben Randteil der Hornhaut sehen und konstatieren, dass nur ein kleiner zentraler Gefässtrichter so wie am linken Auge besteht. Tonometer 22 mm Hg. Fingerzählen in  $1\frac{1}{2}$  m, nach Pupillenerweiterung mit  $+ 8$  s in 3 m. In bezug auf das linke Auge klagt die Kranke, dass sie öfter mit demselben trüb sehe, namentlich des Morgens; nach 2 Stunden werde das Auge klarer. Besonders stark sei die Trübung, wenn die Kranke Schnupfen hat, während welches sie fast nichts sieht. Die linke Hornhaut ist gegen Berührung fast unempfindlich (die Empfindlichkeit war an diesem Auge bei der ersten Vorstellung der Kranken nicht geprüft worden), aber zur Zeit, als ich die Patientin untersuchte (nachmittags), vollkommen normal, ebenso wie der Augenhintergrund. Tonometer 22 mm Hg. *S* wie vor 4 Jahren. Die Kranke war leider nicht zu bewegen, behufs Fortsetzung der Beobachtung sich in Wien aufzuhalten, so dass leider nicht entschieden werden konnte, ob der vorübergehenden Sehstörung des linken Auges eine Trübung der Hornhaut zugrunde liegt. — Diesen einseitigen Fällen lasse ich nun die doppelseitigen folgen.

6. Katharina Bursik, 54 Jahre, kam am 7. VII. 1908 mit der Angabe, dass sie auf beiden Augen seit 4—5 Jahren nicht mehr rein sehe und dass die Trübung in den letzten 4 Monaten besonders zugenommen habe. Des Morgens ist die Trübung zumeist stärker, gegen Abend geringer. Manchmal werden farbige Ringe um das Licht gesehen. Im übrigen ist die Patientin gesund; im 45. Lebensjahr cessierten die Menses plötzlich, ohne dass die Frau davon Beschwerden hatte.

Beide Augen sind blass, die Hornhäute sind auf Berührung unempfindlich; sie sind in der Mitte, entsprechend dem Pupillarbereich, matt und grau getrübt. Einzelne Blasen im Epithel sehen schwarz aus und beweisen dadurch, dass die Trübung hauptsächlich im Epithel liegt. Die Trübung hat eine leicht bräunliche Färbung und klingt ganz allmählich in die durchsichtige Peripherie der Hornhaut ab. Die tiefen Teile des Auges sind normal, beiderseits besteht eine mittelgrosse physiologische Excauation, die Augen fühlen sich wenig gespannt an. Die beabsichtigte Tonometeruntersuchung scheiterte an der Unruhe der Patientin. Rechts  $S \frac{6}{18}$ , mit  $- 1$  s  $S \frac{6}{12}$ , links  $S \frac{6}{24}$ , mit  $- 1$  s  $S \frac{6}{12}$ ? Die Kranke bekam Pilocarpin mit, wendete es aber nicht lange an, da sie keinen Erfolg sah. Im April 1910

stellte sie sich über Aufforderung wieder vor. Noch immer ist das Sehvermögen wechselnd und des Abends immer am besten. Es besteht noch dieselbe Hornhauttrübung, die im Pupillarbereich am stärksten ist und gegen den Rand abklingt; am reinsten scheint der innere obere Rand der Hornhaut zu sein. In der rechten Hornhaut sind einige grössere, dunkel aussehende Blasen und ausserdem sehr viele kleine, dunkle, nicht scharf begrenzte Stellen, die feinsten Hohlräumen zu entsprechen scheinen. Am linken Auge sind nur solche kleinste Blasen vorhanden. Die tiefen Teile sind normal; die physiologische Excavation hat sich nicht vergrössert, der Tonometer ergibt an beiden Augen 21 mm *Hg.* Das Sehvermögen ist etwas besser als vor zwei Jahren. Rechts mit — 0,5 s  $S \frac{5}{8}$ ? Links mit — 1,5 s  $S \frac{5}{6}$ ? Dies ist der leichteste meiner Fälle, in welchem trotz jetzt mindestens sechsjähriger Dauer der Krankheit die Trübung sich noch in bescheidenen Grenzen hält.

7. Mathilde Oehl, 50 Jahre. Die Patientin besuchte mich zum ersten Male am 9. II. 1910. Sie hatte zuerst vor 4 Jahren eine Trübung des Sehvermögens bemerkt, welche des Abends weniger stark war. 1907 suchte sie deshalb Herrn Professor Machek in Lemberg auf, nach dessen brieflicher Mitteilung damals beiderseits eine zarte zentrale scheibenförmige Hornhauttrübung von ungefähr 3 mm Durchmesser bestand. Das Sehvermögen war damals an beiden Augen  $S \frac{6}{12}$ , wurde dann etwas besser und später wieder schlechter. Auch jetzt soll der Nebel des Morgens stärker sein als des Abends.

Gesunde Frau. Beide Augen sind blass, die Hornhäute sind auf Berührung unempfindlich; ihre Oberfläche ist nicht matt, nur über den Bläschen etwas erhaben. Die Trübung ist im Pupillarbereich am dichtesten und klingt nach der Peripherie ab; ob diese vollkommen klar ist, lässt sich, da die helle Iris keinen geeigneten Hintergrund gibt, nicht entscheiden. Die Trübung ist nicht immer gleich stark. Bei der ersten Vorstellung fand ich beiderseits  $S \frac{5}{24}$ , eine Woche später fast  $S \frac{5}{12}$ . Als die Trübung dichter war, schien sie auch unter der starken Lupe vollkommen gleichmässig, als sie geringer war, konnte ich ihre Zusammensetzung aus äusserst feinen unregelmässigen grauen Punkten erkennen, welche in einem zarter und gleichmässig getrübbten Grunde lagen. Das Epithel ist von einer Anzahl von Blasen durchsetzt, denen entsprechend die Trübung weniger stark grau ist. Kammer und Iris sind normal. Der Augenhintergrund ist wegen der Hornhauttrübung schwer zu sehen. Beiderseits zeigt der temporale Teil der Papille eine flache Excavation, welche den Eindruck einer physiologischen macht. Tonometer 23—25 mm *Hg.* Pilokarpin hatte keinen Einfluss auf die Trübung. Versuchsweise nahm ich am rechten Auge, das damals gerade etwas schlechter als das linke war, die Abschabung des Epithels vor, das sich ziemlich leicht ablöste, worauf die darunterliegende Hornhaut fast klar erschien. Auf diese pinselte ich Jodtinktur auf, bis sie nussbraun und trocken aussah. Diese Prozedur machte für 1—2 Tage Schmerzen und etwas Injektion. Nach 3 Tagen hatte sich das Epithel regeneriert und die Hornhaut sah wieder so aus wie früher, nur dass die Trübung eine Spur geringer war. Doch dauerte auch dieser minimale Erfolg nicht lange. Ein anderer Ver-

such mit Stauung in Form der Suktion, welche mir in einzelnen Fällen von Sklerose der Hornhaut mit Veränderungen im Epithel eine auffallende, freilich nur wenige Stunden dauernde Aufhellung ergeben hatte, war erfolglos. Das Auge wurde durch 5 Minuten einem negativen Druck von 20mm Hg ausgesetzt mit dem gewöhnlichen Erfolg, dass die Spannung des Auges etwas geringer geworden war, während die Hornhauttrübung keine Veränderung zeigte. — Es folgen noch zwei Fälle schwerer doppelseitiger Erkrankungen.

8. Friedrich Smebidlo, 68 Jahre. Der Kranke gab bei seiner ersten Aufnahme in die Klinik am 9. August 1904 an, dass auf dem rechten Auge vor einem Jahr eine Entzündung gekommen sei und er seitdem mit diesem Auge schlechter sehe; seit 6 Monaten begann auch das linke Auge und zwar ohne Entzündung sich zu trüben. Die Trübung soll wechselnd stark sein, so dass er manchmal kaum allein herumgehen kann, während er anderemale besser sieht. Zuweilen bemerkt er farbige Ringe ums Licht. Dass die Trübung in ihrer Intensität tatsächlich wechselte, ging nicht bloss aus der zu verschiedenen Zeiten recht verschiedenen Sehschärfe hervor, sondern konnte auch während der Beobachtung in der Klinik direkt festgestellt werden; man fand sie des Abends geringer als des Morgens.

Es handelt sich um einen gesunden Mann, dessen beide Augen den gleichen Befund darbieten. Sie sind frei von Injektion. Die Empfindlichkeit der Hornhäute auf Berührung mit einem Faden ist nicht vollkommen erloschen, aber doch so herabgesetzt, dass man mit dem Faden über die Hornhaut fahren kann, ohne einen Lidschlag auszulösen. Beide Hornhäute sind im oberen Drittel ziemlich glatt und durchsichtig, nach unten davon aber gestichelt und trüb. Mit der Lupe unterscheidet man in der Trübung sehr feine graue Punkte, hauptsächlich entsprechend dem Pupillarbereich. Die Trübung macht den Eindruck, im Epithel zu liegen. Als ich dieses aber an einer kleineren Stelle abschabte, konnte ich mit der Lupe auch in der Hornhaut selbst zahlreiche feinste, graue, ziemlich scharf begrenzte Pünktchen erkennen. Die tiefen Teile des Auges sind normal, nur ist die Pupille links etwas weiter als rechts. An der Papille besteht keine Excavation. Tn. Beiderseits  $S \frac{6}{24}$ ?

Der Fall wurde als Glaukoma simplex aufgefasst und zunächst mit Eserin behandelt, das aber keine Veränderung erzeugte. Das Sehvermögen wurde zu verschiedenen Zeiten verschieden gefunden. Einmal war rechts das Fingerzählen in 4m, links  $S \frac{6}{24}$ , später gar nur Fingerzählen in 2m an beiden Augen, aber zwei Tage nachher wieder beiderseits  $S \frac{6}{60}$ . Der Patient verliess angesichts der Erfolglosigkeit der Behandlung mit Eserin die Klinik, kam aber am 19. XII. 1905 wieder zurück. Das Sehvermögen war auffallend gut, rechts  $S \frac{6}{18}$ , links  $S \frac{6}{24}$ , aber der Patient klagte über Kopfschmerzen und Druckgefühl im Auge. Der objektive Befund an dem Auge war unverändert, deutliche Blasen waren auch diesmal im Epithel nicht zu sehen. Obwohl auch jetzt die Spannung normal war, wurde doch versuchsweise am linken Auge eine Iridektomie gemacht, die zwar gut ausfiel, aber zunächst noch eine Vermehrung der Hornhauttrübung zur Folge hatte. Später ging die Trübung wieder auf ihren früheren Stand zurück und auch eine Heissluftbehandlung vermochte nichts daran zu ändern.

Am 9. IV. 1910 konnte der Patient, der inzwischen hemiplegisch geworden war, wieder untersucht werden. Die Augen sind entzündungsfrei. Die Empfindlichkeit der Hornhaut ist wie vorher. Am rechten Auge ist das obere Drittel der Hornhaut glänzend und klar, die unteren zwei Drittel matt und trübe, aber ohne Blasen. Nebst der zarten diffusen Trübung bemerkt man etwas tiefer liegend feinste graue, hauptsächlich vertikale Striche, welche im Parenchym der Hornhaut selbst liegen dürften. Vom unteren inneren Hornhautrand gehen einige feine oberflächliche Gefässe 2mm weit in die Hornhaut hinein. Die Vorderkammer ist seicht, die Pupille gut reagierend. Der Augenhintergrund ist normal. Am Sehnerven besteht keine Excavation. Tonometer 18mm *Hg*. Das Auge zählt Finger von 2—3m.

Links ist die Hornhaut in ihrer ganzen Ausdehnung uneben und trüb und zwar in den unteren zwei Dritteln stärker als im oberen. Die Grenze beider Gebiete ist durch eine feine, etwas wellige Linie gegeben, welche horizontal über die Hornhaut verläuft. Das oberhalb dieser Grenzlinie liegende Drittel der Hornhaut ist etwas matt, diffus trüb, und zeigt feine vertikale Streifen. Die unteren zwei Drittel der Hornhaut sind sehr grob uneben infolge der Gegenwart zahlreicher Blasen und dazwischen liegender Vertiefungen. Dieser Teil der Hornhaut weist auch eine sehr starke diffuse Trübung auf mit einzelnen kleinen grauen Fleckchen. Der beschriebenen Grenzlinie entspricht eine Stufe in der Hornhautoberfläche, mit welcher sich die unteren zwei Drittel über das Niveau des weniger veränderten oberen Drittels erheben. Diese Erhöhung ist einer Verdickung zuzuschreiben, welche, nach dem histologischen Befund im Falle 12 beurteilt, wahrscheinlich nicht bloss durch eine Verdickung des Epithels verursacht wird, sondern auch durch die Einschiebung einer Schichte neugebildeten Gewebes zwischen Epithel und Bowmanscher Membran. Auch in diese Hornhaut ziehen von innen unten einige kurze oberflächliche Gefässe. Die vordere Kammer ist tiefer als am rechten Auge. Nach oben besteht ein breites Colobom, die Linse ist teilweise getrübt, der Augenhintergrund nicht zu sehen. Das Auge zählt Finger in 30cm. Tonometer 16 mm *Hg*.

9. Herr Kern, 73 Jahre, Pfarrer. Ich selbst sah den Kranken nur einmal, im Oktober 1901. Er erzählte mir, dass sein Augenleiden schon vor 14 Jahren begonnen habe. Vor 3 Jahren hatte ein Wiener Kollege auf dem rechten Auge eine Iridektomie, aber ohne Erfolg gemacht. Die Augen waren meistens entzündungsfrei, nur hin und wieder bestanden durch einige Tage Schmerzen.

Der Kranke war im allgemeinen gesund und ging seinem Beruf noch in voller Rüstigkeit nach. Als ich den Kranken sah, waren die Augen blass. Die Hornhäute, welche ihre Empfindlichkeit auf Berührung vollständig verloren hatten, waren in ihren mittleren Teilen sehr stark trüb und uneben. Die Unebenheit war durch eine Anzahl grösserer und kleinerer Blasen im Epithel verursacht, welche auch erkennen liessen, dass die Trübung fast zur Gänze im Epithel sass. Die Trübung hörte ohne scharfe Grenze gegen die Randteile der Hornhaut, welche rein schienen, auf. Im übrigen waren die Augen normal, nur dass das rechte Auge ein regelrechtes Colobom nach innen zeigte. Der Augenhintergrund war wegen der starken Hornhaut-

trübung nicht sichtbar. Beiderseits Tn. Rechts Finger in  $\frac{3}{4}$  m, links Finger in 1 m. 5 Jahre später, 1906, sah Herr Dr. Zimmerman, der als mein Assistent den Kranken seinerzeit bei mir gesehen hatte, denselben bei sich zu Hause. Dr. Z. erzählt mir, dass das Aussehen der Augen das gleiche gewesen sei, wie 5 Jahre vorher. Er kratzte am rechten Auge das trübe Epithel ab, das sich als eine zusammenhängende Membran ablösen liess, und pinselte die blossliegende Hornhaut mit Jodtinktur ein. Die Hornhaut selbst war ganz klar, aber mit der Wiederkehr des Epithelüberzuges wurde sie wieder so trüb wie früher. Der Kranke ist seitdem gestorben.

In den bisher beschriebenen Fällen fand sich kein Anhaltspunkt für Drucksteigerung. Bevor ich nun zu den Fällen mit Drucksteigerung übergehe, führe ich einen Fall an, in welchem Drucksteigerung zwar nicht nachweisbar war, aber sich doch allmählich eine Excavation der Sehnerven entwickelt hatte. Dieser Fall bildet also den Übergang zu den Fällen mit deutlicher Drucksteigerung.

10. Josef Zwettler, 60 Jahre, Beamter. Der Kranke kam zum ersten Male im Dezember 1909 in die Klinik, weil er seit zwei Jahren trüb sah und zwar mit dem rechten Auge mehr als mit dem linken. Die Sehstörung ist in langsamer Zunahme begriffen. Im Sommer 1909 war das linke Auge durch einige Zeit gerötet und ein Arzt diagnostizierte Hornhautentzündung. Das rechte Auge war niemals rot gewesen. Schmerzen bestanden an keinen der beiden Augen. Der Patient ist sonst gesund.

Beide Augen sind blass, die Hornhäute sind im Pupillarbereich leicht uneben und getrübt. Diese Veränderung erstreckt sich nach unten bis an den Rand, während sie nach den andern Seiten den Rand freizulassen scheint. Nach Erweiterung der Pupille sieht man aber gegen den dunklen Hintergrund, dass doch auch die Randteile der Hornhaut äusserst zart getrübt sind. Die stärkere zentrale Trübung löst sich unter der Lupe in äusserst kleine, unregelmässige und unscharfe graue Fleckchen auf. In der Trübung sind ganz klare Stellen zu sehen, die wie Risse im trüben Epithel aussehen; deutliche Blasen sind nicht vorhanden. Die Hornhautoberfläche ist in ihrer ganzen Ausdehnung gegen Berührung unempfindlich. Der Augenhintergrund ist normal (leider findet sich in der ersten Aufzeichnung über diesen Kranken nur diese kurze Notiz, ohne Angabe, ob etwa eine grössere, physiologisch aussehende Excavation vorhanden gewesen sei). Tn. Rechts  $S^{\frac{6}{18}}$ ? Links  $S^{\frac{6}{18}}$ ? Das eine Auge wird versuchsweise durch 5 Minuten einer Druckverminderung von 50 mm Hg mit dem Saugapparat ausgesetzt. Danach war das Auge viel weicher, die Trübung der Hornhautmitte stärker und schärfer gegen die fast reine Peripherie abgesetzt. Über briefliche Aufforderung stellt sich der Kranke am 1. III. 1910 wieder vor. Die Trübung ist ziemlich unverändert, nur sind jetzt deutliche Bläschen im Epithel mit der Lupe zu erkennen. Kammer und Pupille sind normal. Nach Homatropin sieht man beiderseits eine totale, steilrandige Excavation, die aber nicht sehr tief ist. Der Augenhintergrund ist durch die Hornhauttrübung zu sehr verschleiert, als dass man im aufrechten Bild die Tiefe der Excavation bestimmen könnte. Um die Papille besteht ein Halo glaucomatosus. Das Sehvermögen ist gegen früher ziemlich unverändert, rechts  $S^{\frac{6}{18}}$ ? links  $S^{\frac{6}{12}}$ ? Das Gesichtsfeld

zeigt beiderseits eine mässige konzentrische Einschränkung, welche am stärksten nach oben und nach innen ist. Für Fingerdruck ist die Spannung normal. Der Tonometer ergibt rechts 22, links 25 mm Hg. Es liegt also hier einer jener Fälle von Glaukoma simplex vor, wo selbst mit dem Tonometer keine Drucksteigerung nachweisbar ist<sup>1)</sup>.

## 2. Fälle mit Drucksteigerung.

11. Emilie Königsberger, 62 Jahre, kam zuerst am 21. V. 1906 vormittags in die Klinik. Mit dem rechten Auge sieht sie schon seit zwei Jahren schlechter (wegen einer Retinitis), während sie links erst seit drei Wochen eine Sehstörung bemerkt, die ziemlich plötzlich aufgetreten war. Sie sieht des Morgens neblig und erst von Nachmittags ungefähr 3 Uhr an wieder klarer. Manchmal bemerkt sie Regenbogenfarben um das Licht. Sie hatte schon von einem Arzt Pilokarpin verschrieben bekommen, doch hatte dasselbe keinen Erfolg.

Das linke Auge ist blass. Der Pupillarebereich und der untere Teil der Hornhaut ist matt und trüb; Bläschen bestehen nicht. An einer Stelle, wo ich das Epithel wegkratzte, zeigte sich die Hornhaut darunter klar. Die Hornhaut ist gegen Berührung fast unempfindlich. Ich sah die Kranke nochmals am selben Nachmittag und fand die Hornhaut bedeutend klarer als vormittags, so dass ich jetzt den Augenhintergrund gut sehen konnte. Die Papille war nicht excaviert, Tn.  $S \frac{6}{18}$ .

Die Trübung der Hornhaut nahm in der Folgezeit langsam zu, doch konnte die Kranke noch immer manchmal durch eine Stunde oder länger klar sehen. Eine Behandlung mit Dionin und ebenso eine Punction der Hornhaut änderten nichts an dem Zustand. Deshalb wurde die Kranke am 21. XI. 1906 in die Klinik aufgenommen. Die Hornhaut war nun viel mehr uneben und trüb als vorher. Eine Anzahl von stecknadelkopfgrosser Blasen lagen im Epithel und im Bereich der Blasen sah die Hornhaut vor der Pupille schwarz, also durchsichtig aus. Einige in verschiedenen Richtungen verlaufende graue Streifen wurden in das Hornhautparenchym selbst verlegt. Ausserdem fand sich noch im horizontalen Meridian, aussen und innen fast an den Limbus sich anschliessend, eine feine Trübung vom Aussehen einer beginnenden gürtelförmigen Hornhauttrübung. Nach Pupillenerweiterung sah man eine flache aber totale Excavation. Tn.  $S \frac{6}{18}$ . Ich machte eine Sklerotomie nach Wecker am oberen Hornhautrand. Bei dieser Gelegenheit wurde wieder an einer Stelle das Hornhautepithel abgekratzt und konstatiert, dass das Hornhautparenchym klar war. Bei der Entlassung, 5 Tage später, war die Hornhaut erheblich klarer, aber es bestanden noch immer Blasen.  $S \frac{6}{18}$ ? Tn. Bald aber wurde die Hornhaut

<sup>1)</sup> In fast allen Fällen von Glaukoma simplex, wo die Spannung bei der Prüfung mit den Fingern normal schien, fand ich sie mit dem Tonometer doch deutlich erhöht; immerhin habe ich schon einige Fälle gesehen, wo auch der Tonometer einen Druck innerhalb der normalen Grenzen d. h. unterhalb 25 mm Hg ergab. In dem obigen Fall wäre eine öftere Wiederholung der Messung an verschiedenen Tagen und zu verschiedenen Tageszeiten nötig, um festzustellen, ob wirklich niemals Drucksteigerung vorhanden ist.

wieder stärker trüb und nur selten hellte sie sich gegen Abend plötzlich für kurze Zeit so weit auf, dass die Kranke wieder lesen konnte. Das Sehvermögen war wieder auf  $S \frac{6}{36}$  herabgegangen. Die Patientin wurde deshalb neuerdings in die Klinik aufgenommen und am 4. I. 1907 mit der Lanze eine Iridektomie nach oben gemacht. Auch diesmal war der Verlauf der Operation glatt, abgesehen von einer etwas stärkeren streifigen traumatischen Hornhauttrübung. Als diese vergangen war, war die Hornhaut so trübe wie früher und trug eine besonders grosse Blase. Tn.

In den folgenden Jahren nahm die Hornhauttrübung noch zu und eine Untersuchung am 24. IV. 1910 ergab folgenden Zustand: die Hornhaut ist ganz unempfindlich, ihre Oberfläche ist grob chagriniert, zeigt aber keine Blasen. Die Trübung ist besonders intensiv in der Mitte und nach unten, am zartesten nach oben. Einzelne horizontale graue Streifen sind in das Parenchym der Hornhaut zu verlegen. Es besteht ein regelrechtes Colobom nach oben. Der Augenhintergrund ist wegen der Hornhauttrübung nicht zu sehen. Die Spannung erscheint, mit den Fingern geprüft, normal, während der Tonometer 32—33 mm Hg anzeigt. Das Auge zählt Finger in 30 cm bei excentrischer Fixation.

Das rechte Auge, in welchem die Sehstörung schon 2 Jahre vor der des linken Auges, nämlich 1904 begonnen hatte, erfordert eine getrennte Besprechung. Bei der ersten Vorstellung war die Hornhaut dieses Auges normal, und als Ursache des schlechten Sehvermögens zeigte der Augenspiegel weisse Stippchen am temporalen Rand der Papille und in der Macula lutea; der Sehnerv war nicht excaviert. Tn.  $S \frac{6}{18}$ . Die Ursache der Refinitis war eine arteriosklerotische Schrumpfniere. Nach und nach entwickelte sich eine typische Refinitis circinnata. Das Sehvermögen war infolge derselben bei der letzten Untersuchung im April 1910 auf Fingerzählen in 3—4 m gesunken, aber doch war das rechte noch das bessere Auge der Patientin, welche sich trotz ihrer Schrumpfniere im ganzen ziemlich wohl befand. Die Hornhaut dieses Auges zeigte im Laufe der Beobachtungen folgende Veränderungen: nachdem sie ursprünglich ganz klar gewesen war, bemerkte man im November 1906 zuerst eine Trübung. Dieselbe sah mit freiem Auge diffus aus, löste sich aber mit einer starken Lupe in feinste graue Pünktchen auf, die im Epithel zu liegen schienen. Sie war, gerade so wie am linken Auge, im Pupillarbereich und nach unten stärker als im oberen Drittel der Hornhaut. Dabei war die Hornhaut oberflächlich bald glatt und spiegelnd, bald wieder, zu andern Zeiten, matt, aber ohne Blasen. Ausserdem bestand gerade so wie am linken Auge beiderseits an den Enden des horizontalen Meridians eine kleine Trübung ähnlich dem Beginn einer gürtelförmigen Hornhauttrübung. Die Hornhaut war gegen Berührung weniger empfindlich, so dass die Berührung mit einem Faden nur Tastempfindung, nicht Schmerzempfindung auslöste. Bei der letzten Untersuchung im April 1910 wurde die Hornhauttrübung noch gleich gefunden, also im ganzen sehr zart, so dass der Augenhintergrund ganz deutlich zu sehen war. Die Hornhautoberfläche war glatt, aber jetzt gegen Berührung nahezu unempfindlich. Am Sehnerven bestand eine flache Excavation der äusseren zwei Drittel, welche wie eine physiologische Excavation aussah, aber doch, da sie 4 Jahre vorher nicht bestanden hatte,

als Beginn einer glaukomatösen aufgefasst werden musste. Allerdings war die Spannung nicht bloss für die Untersuchung mit den Fingern normal, sondern auch der Tonometer ergab nur 19—21 mm Hg. Die Hornhauttrübung des rechten Auges schien nicht immer gleich zu sein, da das Sehvermögen der Patientin (das ja allein vom rechten Auge abhing, da das linke fast blind war) schwankte. Sie sieht gewöhnlich des Morgens schlechter als nachmittags, an manchen Tagen sieht sie schlechter als an andern, und ebenso sieht sie nach Aufregung schlechter.

Die Erkrankung der rechten Hornhaut dürfte den leichtesten Grad der Dystrophia e. vorstellen, deren Hauptsymptom die im Epithel sitzende, in ihrer Intensität wechselnde Trübung ist, während die Mattigkeit oder Unebenheit der Oberfläche sowie die Blasenbildung hier vielleicht nur zeitweilig gefunden werden könnten. In bezug auf das Glaukom verhält sich das rechte Auge wie der vorhergehende Fall, indem bei nachweisbar geringem intraokulären Druck doch allmählich eine Excavation des Sehnerven entstand. Am andern Auge dagegen ist unzweifelhaft Glaukom vorhanden; bemerkenswert ist, dass für den Fingerdruck die Spannung normal erschien, während der Tonometer eine mässige Erhöhung derselben bewies.

12. Cäcilie Weiss, 75 Jahre, erschien im Oktober 1907 in der Klinik, weil sie mit dem rechten Auge seit 3 Jahren immer schlechter sieht. Manchmal soll das Auge etwas gerötet und schmerzhaft sein. Die Patientin war zuerst in der Klinik gewesen, als ich gerade abwesend war. Der Assistent hatte damals deutliche Drucksteigerung und etwas Pupillenerweiterung bemerkt; als ich zwei Tage später die Kranke sah, war davon nichts mehr zu sehen.

Bei der sonst gesunden Frau zeigte das rechte, von entzündlichen Erscheinungen freie Auge eine grobe Chargrinierung der Oberfläche und dementsprechend eine stark graue, diffuse Trübung, welche hauptsächlich die Mitte der Hornhaut einnahm und sich besonders nach innen-unten in die Randteile der Hornhaut erstreckte. Die Trübung machte den Eindruck, im Epithel zu sitzen, nur ein paar graue Streifen dürften in der Hornhaut selbst liegen. Die Hornhautoberfläche ist gegen Berührung unempfindlich, aber auch die Hornhaut des linken Auges ist fast empfindungslos. Die Kammer ist normal tief, die Pupille eng, Tn. Der Augenhintergrund ist nicht zu sehen. S? Das linke Auge ist bis auf beginnende Katarakt normal. Auf briefliche Anfrage stellt sich die Kranke im März 1910 wieder vor. Die rechte Hornhaut scheint in mässigem Grad ektatisch zu sein und trägt in ihren mittleren Teilen eine bläulichweisse Trübung, die wie eine dichte, etwas keloide Narbe aussieht. Die Randteile der Hornhaut sind nur zart diffus getrübt und von feinen oberflächlichen Gefässen durchzogen, die bis zum Rande der intensiven zentralen Trübung reichen. Bläschen sind auch diesmal im Epithel nicht zu sehen. Durch den Rand der Hornhaut erkennt man, dass die Kammer tief und die Pupille erweitert ist. T+2. Amaurose. Die linke Hornhaut war normal geblieben, aber die Linsentrübung war soweit fortgeschritten, dass nun die Katarakt operiert werden konnte, was mit gutem Erfolg geschah. Bei dieser Gelegenheit wurde auch aus der rechten Hornhaut ein Stück mit dem Trepan behufs mikroskopischer Unter-

suchung entfernt. Um keine Perforation zu setzen, welche besonders bei der bestehenden Drucksteigerung hätte der Patientin Schaden bringen können, wurden die hintersten Schichten der Hornhaut zurückgelassen. Das Resultat der mikroskopischen Untersuchung des ausgeschnittenen Stückes folgt später.

13. Anna Hiess, 56 Jahre. Die Patientin gab bei ihrer Aufnahme in die Klinik im Februar 1908 an, dass sie am rechten Auge eine „Hornhautentzündung“ gehabt habe, nach deren Ablauf aber das Auge wieder ganz gesund wurde. Vor 2 Jahren begannen beide Augen sich wieder zu trüben und seitdem nimmt ihr Sehvermögen immer mehr ab. Im allgemeinen sieht die Kranke des Morgens am schlechtesten, gegen elf Uhr wird der Nebel weniger dicht und abends sieht sie am besten. Hin und wieder besteht etwas Stechen in den Augen oder Kopfschmerzen. Sonst ist die Frau gesund.

Beide Augen sind frei von entzündlichen Erscheinungen, zeigen aber die charakteristischen Veränderungen der Hornhaut: vollständige Unempfindlichkeit gegen Berührung, unebene Oberfläche und starke Trübung des Epithels in den mittleren Teilen der Hornhaut, welche ohne scharfe Grenze etwas über den Pupillarbereich der Hornhaut hinausreicht und zwar nach unten bis an den Hornhautrand, während der oberste Teil der Hornhaut klar zu sein scheint. Deutliche Blasen sind nicht vorhanden, wohl aber kleine Lücken im Epithel, welche durch ihr reines Aussehen beweisen, dass die Trübung vor allem im Epithel sitzt. Die Veränderungen sind im rechten Auge stärker als im linken. Die tieferen Teile, auch der Augenhintergrund sind normal. Rechts mit  $+2s S \frac{6}{60}$ . Links mit  $+2s S \frac{6}{24}$ . Die Spannung schien, mit den Fingern geprüft, nicht erhöht, aber der Tonometer ergab rechts 45—50 mm *Hg*. Nach Pilocarpinapplication durch einige Tage änderte sich weder der Druck noch die Hornhauttrübung. Eine Saugstauung von 10 Minuten Dauer und 50 mm *Hg* Unterdruck verminderte die Spannung des rechten Auges auf 28 mm *Hg*, während die Hornhauttrübung, wie aus dem Sinken des Sehvermögens um eine Nummer der Snellenschen Tafel hervorging, eher etwas stärker geworden war.

Am 21. II. 1908 machte ich eine Sklerotomie nach der Weckerschen Methode nach unten am rechten, schlechteren Auge; da die Iris vorfiel, musste sie in geringer Ausdehnung ausgeschnitten werden. Bei der Entlassung, 3 Wochen später, erschien die Hornhaut, aber nicht bloss die des operierten, sondern auch die des nicht operierten Auges etwas weniger uneben und trüb und das Sehvermögen war beiderseits etwas besser als bei der Aufnahme, nämlich rechts  $S \frac{6}{36}$ , links  $S \frac{6}{18}$ ?. Das rechte Auge fühlte sich normal gespannt an. Der Versuch, es zu tonometrieren, scheiterte an der Empfindlichkeit des Auges.

Im April 1910 stellte sich die Kranke wieder vor. Die Hornhauttrübung war noch die gleiche; mit der Lupe sah sie sehr fleckig aus. In der rechten Hornhaut waren einige kleine Bläschen im Epithel, links nicht. Beiderseits bestand eine ganz flache Excavation, welche im rechten Auge die temporalen drei Viertel, im linken Auge die temporalen zwei Drittel der Papille einnahm. Sie konnte dem Aussehen nach ganz wohl eine

physiologische sein, dürfte aber in diesem Falle doch den Beginn einer glaukomatösen Excavation darstellen. Tonometer beiderseits 32—37 mm Hg. Rechts mit  $+ 2s S \frac{5}{18}$ . Links mit  $+ 2s S \frac{5}{18}$ . Gesichtsfeld normal.

Ich habe es für notwendig gehalten, die Fälle einzeln anzuführen, weil, soweit ich wenigstens in der Literatur finden konnte, diese Krankheit hier zum erstenmal beschrieben wird<sup>1)</sup>. Die Fälle sind so selten, dass vielleicht nicht jeder der Leser selbst schon einen solchen Fall gesehen hat, und dann wenigstens aus der von mir gegebenen Beschreibung sich eine Vorstellung davon bilden kann. Mein erster Fall stammt aus dem Jahre 1900. Gewiss hatte ich solche Fälle auch schon früher gesehen, aber sie waren mir nicht als eine Krankheit besonderer Art aufgefallen, sondern ich hatte sie wohl für Glaukom gehalten.

Ich muss den Leser um Entschuldigung wegen der Lückenhaftigkeit der Krankengeschichten bitten. Bei der ersten Untersuchung der Kranken, die sich als Ambulante in der Klinik vorstellten, war oft nicht auf alles das geachtet worden, was sich später bei der Zusammenstellung der Fälle als wichtig erwies, und im Drange der Arbeit an einer stark besuchten Klinik war manche Aufzeichnung unterlassen worden. Ich bemühte mich nach Möglichkeit, meine Patienten später wieder aufzutreiben, aber einige waren unterdessen gestorben, andere leben weit entfernt von Wien.

Eine besonders wichtige Untersuchungsmethode, die Prüfung der Spannung des Auges mit dem Tonometer von Schiötz, konnte leider bei den älteren Beobachtungen nicht angewendet werden, weil ich dieses Instrument erst seit 2 Jahren in Gebrauch habe. Wie notwendig die Tonometeruntersuchung ist, beweisen zwei Fälle (11 und 15), wo die Spannung bei Prüfung mit den Fingern normal schien, während der Tonometer eine erhebliche Drucksteigerung nachwies (die Messungen wurden stets mit mehreren Gewichten gemacht und zwar mit jedem einzelnen Gewicht zweimal, und wenn die beiden Messungen nicht übereinstimmten, noch ein drittes Mal. Die angeführten Zahlen geben die niedrigste und die höchste Spannung an). Auf der andern Seite hätte man bei Fall 10 angesichts der unzweifelhaften totalen Exca-

<sup>1)</sup> Es dürften sich vielleicht ähnliche Fälle in der Kasuistik des Glaukoms finden lassen. Schnabel (Wien. med. Blätter. 1882. S. 676) berichtet von einer starken glaukomatösen Hornhauttrübung an einem Auge, das vorher von Mauthner wegen Glaukoma simplex zweimal iridektomiert worden war und zur Zeit, als Schnabel es untersuchte, keine Drucksteigerung aufwies. Die Augenspiegeluntersuchung war nicht möglich. Aus diesen kurzen Angaben lässt sich freilich kein Schluss auf die Natur der Hornhauttrübung ziehen.

vation der Sehnerven eine Drucksteigerung erwarten dürfen und hätte vielleicht Misstrauen in die Prüfung mit den Fingern gesetzt, wenn nicht auch der Tonometer eine Spannung von nur 22 mm Hg an dem einen, 25 mm Hg an dem andern Auge angezeigt hätte (die normale Spannung beträgt nach Schiötz zwischen 15 und 25 mm Hg für sein Instrument, Stock<sup>1)</sup> hat manchmal auch noch einen Druck von 27 mm Hg in normalen Augen gefunden).

Der Augenhintergrund war in einigen Fällen wegen der Hornhauttrübung nicht zu sehen und in zwei Fällen fehlen darüber Aufzeichnungen, wahrscheinlich auch, weil er nicht sichtbar gewesen war.

Die Unvollkommenheit der einzelnen Krankengeschichten wird wenigstens zum Teil durch die Anzahl der Fälle gut gemacht, welche mit Rücksicht auf die Seltenheit der Krankheit erheblich genannt werden kann. 3 Fälle sind aus meiner Privatpraxis, 10 aus der Klinik. Die beobachteten Fälle verteilen sich auf einen Zeitraum von 10 Jahren; da in der Klinik durchschnittlich 20 000 neue Patienten im Jahre zur Beobachtung kommen, lässt sich daraus ungefähr die relative Häufigkeit der Krankheit entnehmen. Ich habe nur solche Fälle hier zusammengestellt, welche sicher dazu gehören, einige andere, bei welchen eine gleich aussehende Hornhauttrübung bestand, die aber offenbar einen andern Ursprung hatte, werden zuletzt erwähnt werden.

Ein Vorteil meiner Beobachtungen liegt darin, dass sie alle von derselben Person angestellt wurden, nämlich von mir selbst. Gerade wenn es sich um ein eigentümliches Aussehen handelt, von dem die Beschreibung allein doch keine vollkommene Vorstellung geben kann, könnte jemand, der selbst nie einen solchen Fall gesehen hat, nach der blossen in der Literatur gefundenen Beschreibung Fälle dazu rechnen, die nicht dazu gehören. Es geschieht ja so häufig, dass bei neuen Beobachtungen nicht zusammengehörige Fälle zunächst zusammengefasst werden, die erst in einer späteren Zeit wieder an ihren richtigen Platz gestellt werden.

Ich gehe nun daran, auf Grund der Krankengeschichten eine Übersicht zu geben. Was zuerst das Geschlecht anlangt, so sind von meinen 13 Patienten 4 Männer, 9 Frauen. Wenn man bedenkt, dass bei Krankheiten, welche beide Geschlechter in gleichem Mass befallen, die klinische Statistik aus äusseren Gründen immer mehr erkrankte Männer aufweist, so ist das Übergewicht der Frauen über die

---

<sup>1)</sup> Klin. Monatsbl., Beilageheft zum Bd. XLVIII. S. 124.

Männer doppelt auffallend. Das Lebensalter für alle Fälle ist im Durchschnitt 61 Jahre. Bei manchen Kranken hatte das Leiden schon jahrelang gedauert, als ich sie zum erstenmal sah. Auf Grund der Anamnese wurde das Alter, in welchem die Krankheit begonnen hatte, mit durchschnittlich 58 Jahren ermittelt. Das früheste Alter, in dem die Krankheit zum Ausbruch kam, war 43 Jahre (2), in einem andern Falle (7) 46 Jahre; alle andern Fälle waren beim Ausbruch der Krankheit über 50 Jahre und ein Fall sogar 72 Jahre alt. Es handelt sich also um eine Krankheit des vorgerückten Alters.

Von den 13 Fällen waren 5 einseitige Fälle und blieben so auch bei längerer Beobachtungsdauer. Ein sechster Fall (5) ist zweifelhaft, weil die Kranke über vorübergehende Trübungen ihres guten Auges klagte, ohne dass eine objektive Veränderung daran bestanden hätte. Die übrigen 7 Fälle waren doppelseitig. In diesen hatte die Krankheit fünfmal beide Augen gleichzeitig befallen, in zwei Fällen (8 u. 11) folgte die Erkrankung des zweiten Auges erst nach einem halben Jahr. Es scheint also, dass das zweite Auge, wenn es nicht bald nach dem ersten befallen wird, dauernd gesund bleibt (ich erinnere an die Keratitis parenchymatosa, bei welcher die Erkrankung des zweiten Auges oft erst nach Jahren folgt). In den einseitigen Fällen (inbegriffen Fall 5) war die Krankheit stets rechtsseitig. Von den doppelseitigen Fällen war im Fall 11 das linke Auge schwer, das rechte ein halbes Jahr später ergriffene sehr leicht erkrankt, in Fall 13 war das rechte Auge etwas stärker erkrankt, in den übrigen doppelseitigen Fällen waren die Veränderungen an beiden Augen ziemlich gleich. Für die ungewöhnlich häufige Erkrankung des rechten Auges ist keine Erklärung zu geben, so dass es sich wahrscheinlich um eine Zufälligkeit in der doch so kleinen Statistik handelt.

Die Krankheit fängt gewöhnlich schleichend an und dem ist zuzuschreiben, dass man deren Anfang gewöhnlich nicht zu sehen bekommt. Nur im Falle 11 war die Kranke schon 3 Wochen nach Beginn ihres Leidens gekommen, weil das andere Auge infolge einer Retinitis schlecht war und die Sehstörung daher besonders schwer empfunden wurde. Aber trotz des kurzen Bestehens der Krankheit waren die Veränderungen an der Hornhaut doch schon in vollkommen typischer Weise vorhanden. In den andern Fällen hatte die Sehstörung, von der allein gewöhnlich die Kranken berichten, meist schon jahrelang gedauert.

Nur selten beginnt die Krankheit mit geringen Reizerscheinungen und in zwei Fällen war ein mässiger Grad von Ciliarinjek-

tion noch bei der ersten Vorstellung der Kranken zu sehen; in allen übrigen Fällen aber waren die Augen vollkommen blass und reizlos. Da ist es eben nur die Sehstörung, welche den Kranken auf sein Leiden aufmerksam macht. Im Beginn tritt der Nebel oft nur zeitweilig auf, z. B. im Fall 2 während der ersten 3 Jahre nur hier und da auf 8 bis 14 Tage, oder im Fall 3 in den ersten 2 Jahren der Krankheit jährlich einmal auf kurze Zeit. Wenn die Hornhauttrübung einmal dauernd geworden ist, zeigt sie doch Schwankungen und zwar sowohl tägliche als in längeren Zwischenräumen eintretende. Die täglichen Schwankungen bestehen immer darin, dass des Morgens die Trübung am stärksten ist; im Laufe des Vormittags oder im Beginn des Nachmittags wird sie geringer (5, 6, 7, 11, 13). In zwei von diesen Fällen konnte die Abnahme der Trübung in den Nachmittagsstunden auch objektiv durch die Untersuchung nachgewiesen werden. Ausserdem bestehen Schwankungen in dem Sinn, das die Kranken angeben, manchmal auf ein paar Stunden oder für einen Tag besser zu sehen, ja eine Kranke (11), die sich schon in ziemlich vorgeschrittenem Stadium befand, so dass sie nur mehr  $S \frac{6}{136}$  hatte, sah manchmal des Abends auf einmal vorübergehend klar, so dass sie wieder lesen konnte. Auch objektiv wurde in einer Anzahl von Fällen die Sehschärfe, welche das beste Mass für die Stärke der Trübung gibt, an verschiedenen Tagen sehr verschieden gefunden. In einem Falle (8) wurde sogar einmal Fingerzählen in 2 m und später wieder  $S \frac{6}{13}$  gefunden. Drucksteigerung als Ursache der Schwankungen war in diesen Fällen auszuschliessen. Es war bei der diffusen Art der Trübung begreiflich, dass manche Kranke auch über die Erscheinung farbiger Ringe um Lichtflammen berichteten.

Die Untersuchung der Augen zeigt als Ursache der Sehstörung eine Veränderung der Hornhaut, welche vor allem in einer Unebenheit der Oberfläche und einer diffusen grauen Trübung besteht. Die Unebenheit der Oberfläche entspricht dem, was man als chagriniert bezeichnet, d. h. es bestehen zahlreiche kleine, dem Epithel angehörige Erhebungen. Im Beginn der Erkrankung, wo manchmal noch deutliche Blasen fehlen, sind die Erhebungen wohl auf ungleichmässige Quellung der Epithelzellen und auf feinste Bläschen innerhalb des Epithels (siehe anatomischen Befund) zu beziehen. In der grossen Mehrzahl der Fälle aber sind deutliche Blasen im Epithel vorhanden, welche die Unebenheit der Oberfläche erklären. Die Blasen sind meist sehr klein, aber zahlreich; nur ausnahmsweise kommen grössere Blasen vor, welche platzen. Das Aussehen dieser feinsten, überall im Epithel

liegenden Blasen ist also wesentlich verschieden von der gewöhnlichen Keratitis vesiculosa mit ihren verhältnismässig grossen und wohlumschriebenen Blasen. Um die Blasen zu sehen, bedarf es oft der Lupe. Die Blasen erscheinen, soweit sie vor der Pupille liegen, schwarz, weil hier die Hornhauttrübung so gering ist, dass das Schwarz der Pupille ziemlich rein hervortritt. Dies beweist zugleich, dass die Trübung hauptsächlich durch die Veränderung des Epithels verursacht wird. Betrachtet man das trübe Epithel mit einer starken Lupe, so lässt sich die Trübung in manchen Fällen in feinste verwaschene graue Fleckchen auflösen, die in einem weniger trüben Grunde liegen. In einem Falle, wo die Trübung von wechselnder Stärke war, verschwand diese feine Fleckung, wenn die Trübung stärker wurde, wahrscheinlich, weil in dem stärker trüben Grund die umschriebenen Fleckchen nicht mehr genügend hervortraten.

Die Trübung sitzt aber keineswegs ausschliesslich im Epithel. In mehr als der Hälfte der Fälle (1, 3, 4, 5, 8, 11, 12) bemerkte man in der diffusen Trübung einzelne grössere saturiertere Flecken oder Streifen, welche unzweifelhaft schon in das Parenchym der Hornhaut selbst verlegt werden mussten. Aber auch wo solche umschriebene Trübungen nicht vorhanden sind, ist doch das Parenchym der Hornhaut nicht ganz durchsichtig. Ich habe, um dies festzustellen, in einigen Fällen das Epithel an einer kleinen Stelle abgeschabt. Das nun blossliegende Parenchym erwies sich in einigen Fällen als klar, zeigte aber in andern eine sehr zarte Trübung seiner oberflächlichsten Schichte. Diese erschien manchmal gleichmässig, meist aber aus ausserordentlich feinen, grauen Flecken bestehend, von unregelmässiger Form und unscharfer Begrenzung, zwischen welchen der Grund zarter und gleichmässig getrübt war. Es besteht also gewöhnlich nicht bloss eine Erkrankung des Epithels, sondern auch der Hornhaut selbst. Die derselben angehörige Trübung ist freilich so zart, dass sie gegenüber der Trübung des Epithels fast verschwindet.

Die Empfindlichkeit der Hornhaut gegen Berührung mit einem Faden ist ganz oder fast ganz aufgehoben. Sehr bemerkenswert ist, dass bei den sechs einseitigen Fällen (mitgerechnet Fall 5) 5 mal auch die Hornhaut des gesunden Auges fast unempfindlich war; im sechsten Falle fehlen leider Angaben über die Empfindlichkeit der gesunden Hornhaut. In einem doppelseitigen Fall (11), wo die Erkrankung des zweiten Auges ein halbes Jahr nach der des ersten einsetzte, wurde an dem zweiterkrankten Auge die Empfindlichkeit der Hornhaut im Beginn der Erkrankung nur herabgesetzt gefunden, so dass die Be-

rührung mit einem Faden nur eine Tastempfindung verursachte, und erst später wurde die Hornhaut ganz unempfindlich, obwohl die Trübung derselben auf einer sehr niedrigen Stufe stehen blieb. Der Sitz der Trübung ist hauptsächlich der Pupillarbereich der Hornhaut, über welchen hinaus die Trübung allmählich und ohne scharfe Grenze sich verliert. Da man eine sehr zarte Trübung vor der Iris nur schwer sieht, untersuchte ich in einer Anzahl von Fällen nach Pupillenerweiterung und fand dann, dass auch die Hornhautperipherie nicht vollkommen klar war. Nicht selten erstreckt sich die stärkere Trübung vom Pupillarbereich nach der einen oder andern Seite weiter, am häufigsten nach unten, in zwei Fällen nach aussen. Immer ist der obere Randteil der Hornhaut am wenigsten trüb und er war selbst in weit vorgeschrittenen Fällen noch durchsichtig genug, um die tiefen Teile sehen zu lassen. — In einigen Fällen wurde eine eben ange deutete bräunliche Farbe der Trübung bemerkt.

Der Verlauf der Krankheit ist progressiv, doch sind die Fortschritte sehr langsam, so dass oft erst nach mehrjähriger Beobachtung eine deutliche Verschlimmerung zu konstatieren ist. Der leichteste Fall von allen war das rechte Auge vom Fall 11. Hier hatte sich in der Hornhaut, die ein halbes Jahr vorher noch vollkommen klar gewesen war, eine sehr zarte Trübung gebildet, welche für das freie Auge diffus schien, während sie sich unter der Lupe in feinste Fleckchen auflöste. Die Oberfläche der Hornhaut wurde darüber bald glänzend, bald matt gefunden.  $3\frac{1}{2}$  Jahr später war diese Trübung noch ungefähr gleich stark und die Hornhautoberfläche war spiegelnd; allerdings kam die Kranke dann nur einmal zur Untersuchung. In diesem leichtesten Falle möchte man die Krankheit für abgelaufen halten, wenn die Patientin nicht angeben würde, dass sie noch immer mit diesem Auge des Morgens schlechter als nachmittags sehe, und dass das Sehvermögen auch tageweise verschieden sei. Dies beweist, dass doch noch Veränderungen in der Hornhaut vorgehen.

Etwas schwerer, aber doch immer noch sehr gutartig verlief Fall 6, wo bei der ersten Untersuchung beiderseits  $S\frac{6}{12}$ , 2 Jahre später  $S\frac{5}{6}$ ? bis  $\frac{5}{8}$ ? gefunden wurde. Ich möchte hier gerade nicht von Besserung sprechen, denn der Befund an der Hornhaut war ziemlich unverändert und das Sehvermögen ist ja bei dieser Krankheit immer ziemlichen Schwankungen unterworfen. Vielleicht hätte man noch einige Tage später das Sehvermögen wieder so schlecht wie bei der ersten Untersuchung gefunden.

Bei genügend langer Beobachtungsdauer dürfte es sich wohl immer

herausstellen, dass das Sehvermögen allmählich schlechter wird. Im Fall 9 kam es, trotzdem der Kranke gegen 20 Jahre lang seine Krankheit hatte, doch nicht zur völligen Erblindung. In andern Fällen aber ging die Trübung so weit, dass nur mehr die Finger in weniger als 1 m Entfernung gezählt wurden oder gar nur mehr Lichtschein vorhanden war (3, 8, 11); wenn Drucksteigerung dazu kam, stellte sich sogar Amaurose ein (12). In diesen alten Fällen findet man die Hornhaut nicht mehr gleichmässig trüb, sondern das Pupillargebiet ist von einer besonders starken Trübung eingenommen, welche gegen den zart getrübbten Rand der Hornhaut mit einer unregelmässigen, oft ziemlich scharfen Grenze abgesetzt ist. Zuweilen entspricht dieser Grenze ein deutlicher Niveauunterschied, so dass die mittleren, stark trüben Teile erhaben erscheinen und die Hornhaut eine zentrale Ektasie zu haben scheint. Nach der anatomischen Untersuchung des Falles 12 zu urteilen, dürfte diese besonders starke und etwas erhabene Trübung der Auflagerung von neugebildetem Gewebe zwischen Epithel und Bowmanscher Membran entsprechen; für eine wirkliche Ausbuchtung der Hornhaut liegen keine Anzeichen vor. — In so weit vorgeschrittenen Fällen bilden sich auch einzelne oberflächliche Gefässe aus, welche vom Limbus bis gegen die starke zentrale Trübung hinziehen.

Die einzige Komplikation der Hornhautkrankheit, welche mit derselben in mehr als zufälliger Beziehung steht, ist die Drucksteigerung. Diese war unter den 13 Fällen 3mal vorhanden, einmal an je einem Auge, einmal an beiden, also im ganzen an 4 Augen. Ausserdem hatte sich in einem Falle (10) beiderseits eine totale Excavation des Sehnerven ausgebildet ohne Drucksteigerung, denn der Tonometer zeigte einen Druck zwischen 20 und 25 mm Hg an. In den übrigen 9 Fällen waren aber gar keine Anhaltspunkte für Drucksteigerung da. In einigen Fällen war freilich der Tonometer noch nicht zur Anwendung gekommen, aber dass z. B. im Falle 9 trotz fast 20 jähriger Dauer der Krankheit das Sehvermögen noch immer ungefähr der Trübung entsprach, schliesst doch Drucksteigerung mit ihrer Wirkung auf den Sehnerven aus. Von den mit dem Tonometer gemessenen Fällen zeigten 4 eine Spannung zwischen 19 und 25 mm Hg, einer gar nur 16 bis 18 mm Hg. Auch hatte sich trotz langer Beobachtung (z. B. durch 4 Jahre im Fall 5) keine Excavation des Sehnerven eingestellt. Wenn also in einem Fall weder nachweisbare Drucksteigerung besteht, noch bei genügend langer Beobachtung eine Aushöhlung des Sehnerven sich einstellt, so fehlt doch jeder Anhaltspunkt, von Glaukom zu sprechen.

In einem Falle (14) war als zufällige und gewiss sehr ungewöhnliche

Komplikation *Ulcus serpens* aufgetreten, wahrscheinlich indem durch das Platzen einer Blase ein Substanzverlust im Epithel entstanden war, welcher die Eingangspforte für eine Infektion bildete.

Die klinische Beobachtung meiner Fälle vermochte nicht, eine Ätiologie für dieselben ausfindig zu machen. Die Kranken befanden sich alle, abgesehen vom Fall 11 mit chronischer Nephritis, in gutem allgemeinen Gesundheitszustand, und einige derselben erreichten ein hohes Alter. In der Beschäftigung der Kranken war kein Anhaltspunkt für die Entstehung der Hornhautveränderung gegeben. Mit Rücksicht auf die Fälle von Hornhauttrübung nach Exstirpation der Schilddrüse und bei Myxödem, welche im Eingang dieser Arbeit erwähnt wurden, untersuchte ich die in der letzten Zeit beobachteten Fälle auch in bezug auf Schilddrüse und Myxödem, aber mit negativem Resultat. Das einzige allen Fällen gemeinschaftliche ist das vorgeführte Alter, so dass das Senium jedenfalls wenigstens als disponierendes Moment eine Rolle spielt; ausserdem scheint das weibliche Geschlecht viel häufiger als das männliche befallen zu werden.

Um das Wesen der Krankheit aufzuklären, wäre vor allem der anatomische Befund eines frischen Falles erforderlich. Einen solchen habe ich leider nicht zur Untersuchung bekommen, sondern nur einen älteren (Fall 12), und auch von diesem konnte nicht die Hornhaut in ihrer ganzen Dicke untersucht werden. Es wurden, als am linken Auge die senile Katarakt extrahiert wurde, gleichzeitig die mittleren besonders stark trübten Teile der Hornhaut des rechten Auges mit dem v. Hippelschen Trepan entfernt. Dazu wurde eine 6 mm im Durchmesser haltende Trepankrone benutzt. Bei der Operation erwies sich das Gewebe als sehr weich, indem der Trepan ungewöhnlich leicht eindrang. Ebenso fand man auch bei der Ablösung des umgrenzten Stückes von den absichtlich zurückgelassenen hintersten Hornhautlagen das Gewebe weicher als sonst. Das ausgeschnittene Stück war weiss getrübt, während die zurückgelassenen hintersten Schichten nur eine zarte Trübung in Form feiner horizontaler Streifen zeigte. Das ausgeschnittene Stück wurde durch Alkohol von steigender Konzentration gehärtet und nach Einbettung in Celloidin in Serienschritte zerlegt, die nach verschiedenen Methoden gefärbt wurden. Die durch die Mitte des Stückes gehenden Schnitte hatten eine Länge von 4 mm und eine Dicke von 0,9 mm. Es war also offenbar das Stück der Fläche nach etwas geschrumpft und dabei entsprechend dicker geworden. Die hauptsächliche Veränderung, welche die Schnitte zeigen, besteht in der Gegenwart eines neu gebildeten Gewebes zwischen

Epithel und Bowmanscher Membran. Dasselbe hat an der dicksten Stelle eine Mächtigkeit von 0,52 mm (war also im Leben mit Rücksicht auf die Formveränderung des Stückes wahrscheinlich etwas dünner). Dieses Gewebe hatte auffallende Ähnlichkeit mit Hornhautgewebe, indem es aus breiten und ziemlich homogenen Lamellen, ähnlich den Hornhautlamellen bestand. Diese Ähnlichkeit wurde dadurch noch grösser, dass die vorderste Lamelle stellenweise eine vollkommen homogene Beschaffenheit angenommen hatte, so dass sie ganz gut für die Bowmansche Membran hätte gehalten werden können. Die Lamellen sind von ziemlich ungleicher Dicke und im vorderen Teil dicker als im hinteren. Sie sind stellenweise etwas wellig, wodurch etwas grössere Zwischenräume entstehen, doch ist dies vielleicht Folge der Zusammenziehung des Stückes nach der Fläche. Zwischen den Lamellen liegen Kerne, welche grösser als gewöhnliche Bindegewebskerne und den Kernen von Hornhautkörperchen nicht unähnlich sind. In den tiefsten Schichten dieses Gewebes sieht man die Querschnitte einzelner Blutgefässe sowie einige Riesenzellen, von welchen einzelne unmittelbar auf der Oberfläche der Bowmanschen Membran liegen. Von entzündlicher Infiltration ist nirgends etwas zu sehen. Der Zusammenhang dieser Auflagerung mit der Bowmanschen Membran ist nicht sehr fest, denn sie hat sich an den Rändern des Stückes davon abgelöst. Die Bowmansche Membran ist etwas dünner als gewöhnlich, sonst aber nicht verändert, abgesehen von kurzen Unterbrechungen an ein paar Stellen. Hin und wieder sieht man sogar noch die feinen, die Membran senkrecht durchsetzenden Linien, welche den durchtretenden Hornhautnerven entsprechen.

Was die eigentliche Hornhaut anlangt, so sind ihre Lamellen schmaler als sonst und die Zahl der Kerne der Hornhautkörperchen auffallend gering. Sonst aber besteht vollkommen regelmässige Anordnung der Lamellen und keine Spur entzündlicher Infiltration noch sonst auffallende Veränderungen in der Struktur der Hornhaut. Die Descemetische Membran ist begreiflicherweise an dem Stück nicht vorhanden.

Das Epithel, welches die Auflagerung überzieht, hat entsprechend der ziemlich unregelmässigen Oberfläche, die sie zu überziehen hat, ungleiche Dicke, ist aber an den meisten Stellen dünner als normal. Oft besteht es nur aus niedrigen kubischen Basalzellen, auf welche 3—4 Reihen flacher Zellen folgen. Verhornung ist nirgends vorhanden. Wo die Epithelzellen etwas grösser sind, erkennt man Intercellularbrücken. An einzelnen Stellen ist das Epithel im ganzen von der

Unterlage abgehoben und der dadurch entstandene Hohlraum von einer geronnenen Masse erfüllt. An andern Stellen findet man kleine blasige Hohlräume innerhalb der Epithelschichte selbst. Diese Bildungen entsprechen den im Leben gesehenen grösseren und kleinsten Blasen.

Irgendwelche besondere Degeneration — hyaline, schleimige usw. — konnte weder in der Auflagerung, noch im Epithel gefunden werden, obwohl mit verschiedenen Färbemethoden danach gesucht wurde.

Die wichtigste Veränderung ist also die Auflagerung eines neu gebildeten Gewebes auf die Hornhaut. Dasselbe ist Bindegewebe, das aber eine auffallend homogene und regelmässige Beschaffenheit angenommen hat. Die Auflagerung nimmt ungefähr den Pupillarbereich der Hornhaut ein, jenseits dessen sie ziemlich plötzlich aufhört. Sie liegt der besonders dichten Trübung im Pupillarbereich zugrunde und ihr Rand entspricht dem oft scharfen und mit einem Niveauabfall verbundenen Rand dieser Trübung. Bei ihrer Dicke (0,5 mm) lässt sie die zentralen Teile der Hornhaut vorgewölbt erscheinen und täuscht eine Ektasie vor. Die Auflagerung ist wahrscheinlich auch die Ursache der Verdünnung des Epithels, welches in den frischen Fällen, nach der klinischen Beobachtung zu urteilen, dicker als normal ist. Das Epithel sucht immer die Unebenheiten der Oberfläche auszugleichen; über Vertiefungen ist es verdickt, während es über Hervorragungen entsprechend dünner gefunden wird. Die eigentliche Hornhaut ist, soweit sie an den Präparaten vorhanden ist, nicht wesentlich verändert.

Dieser anatomische Befund ist leider nicht im stande, von den Veränderungen in frischen Fällen einen Begriff zu geben. Ich zweifle nicht, dass in diesen das Epithel viel dicker und mehr von Blasen durchsetzt ist, welche, so lange sie klein sind, wahrscheinlich noch innerhalb des Epithels sitzen, während die grösseren durch Ablösung des Epithels von der Bowmanschen Membran gegeben sind. Besonders wichtig wäre es zu wissen, ob nicht schon in früheren Stadien vielleicht eine sehr dünne Zwischenschichte zwischen Hornhaut und Epithel besteht. Die Bowmansche Membran und die oberflächlichen Schichten der Hornhaut sehen mikroskopisch selbst in diesem weit vorgeschrittenen Fall normal aus, während andererseits auch in frischen Fällen nach Abkratzung des Epithels oft eine feinleckige Trübung der Hornhaut selbst sich zeigt. Sollte diese nicht vielleicht einer noch sehr dünnen Auflagerung auf die Hornhaut entsprechen?

Bevor ich erörtere, was die Krankheit ist, will ich feststellen, was sie sicher nicht ist.

Am nächsten liegt es, die Hornhauttrübung für eine glaukomatöse zu erklären. Sie hat in der Tat mit einer intensiven glaukomatösen Trübung, wie man sie bei sehr akuten Anfällen sieht, grosse Ähnlichkeit. Ausserdem waren 3 bzw. 4 von den 13 Fällen wirklich mit Glaukom verbunden. So hatte denn auch ich die ersten Fälle dieser Art zuerst als Glaukom aufgefasst, bei welchem es zu einer ungewöhnlich starken Hornhauttrübung gekommen war, obwohl durch Fingerdruck nur eine minimale oder selbst gar keine Erhöhung des Druckes gefunden wurde, und die operativen Eingriffe in einzelnen Fällen waren ja auch von der Annahme eines Glaukoms ausgegangen. Erst die Verfolgung der Fälle durch eine Reihe von Jahren hat mich von der Unrichtigkeit dieser ersten Auffassung überzeugt. Ich habe schon oben erwähnt, dass in einigen lange beobachteten Fällen weder Drucksteigerung noch Excavation des Sehnerven konstatiert werden konnte. Es müsste doch wenigstens eines dieser Symptome vorhanden sein, um von Glaukom sprechen zu dürfen. — Die klinischen Unterschiede zwischen der Hornhautdystrophie und der glaukomatösen Hornhauttrübung sind:

1. Beim Glaukom ist die Hornhauttrübung nur sehr ausnahmsweise so stark und dann eben in der Regel nur bei sehr starker und plötzlich eintretender Drucksteigerung (akuter Anfall).

2. Die Hornhauttrübung zeigt beim Glaukom niemals eine über Jahre hinaus sich erstreckende Dauer. Beim prodromalen Anfall vergeht sie nach Stunden, beim akuten Anfall nach Tagen oder Wochen.

3. Schwankungen kommen bei beiden Arten von Trübungen vor. Bei der dystrophischen Trübung waren sie in allen Fällen so, dass die Kranken des Morgens schlechter sahen als des Abends. Bei Glaukom findet sich das wohl auch, aber nur ausnahmsweise; die Regel ist das umgekehrte Verhalten.

4. Herabsetzung des Augendruckes durch Miotica, durch Punktion, Sklerotomie oder Iridektomie ist von gar keinem oder höchstens vorübergehendem Einfluss auf die Trübung. Dies beweist, dass diese nicht vom erhöhtem Augendruck abhängen kann.

5. Dass die einseitigen Fälle gewöhnlich auch bei jahrelanger Beobachtung einseitig bleiben, würde bei Glaukom wohl nur sehr ausnahmsweise vorkommen.

Es steht also fest, dass die dystrophische Trübung keine glaukomatöse Hornhauttrübung ist. Auf der andern Seite aber kann man doch nicht übersehen, dass von den 13 Fällen 3 bzw. 4 sichere An-

zeichen von Glaukom zeigen. Dies ist zuviel für ein bloss zufälliges Zusammentreffen beider Krankheiten, so dass wohl ein Zusammenhang zwischen denselben bestehen muss. Dieser könnte, wenn die Hornhauttrübung nicht die Folge des Glaukoms ist, nur so gedacht werden, dass entweder beide Krankheiten auf eine gemeinschaftliche Ursache zurückzuführen sind, oder dass das Glaukom die Folge der Hornhautkrankheit ist. Im ersten Falle müsste man an eine aus unbekannter Ursache eintretende Störung in der Cirkulation der Augenflüssigkeiten denken, wodurch diese im Gewebe der Hornhaut und im Augeninnern zurückgehalten werden. Dadurch würde in der Hornhaut die Aufquellung des Epithels und die Blasenbildung, im Augeninnern die Drucksteigerung entstehen. Im zweiten Falle, d. i. bei der Annahme, dass das Glaukom die Folge der Hornhautkrankheit ist, müsste man sich vor allem gegenwärtig halten, dass das Glaukom in meinen Fällen niemals ein akutes, sondern stets ein chronisches war. In der chronischen Form tritt gewöhnlich das Sekundärglaukom auf. Ein solches könnte entstehen, wenn entweder durch die Veränderungen der Hornhaut selbst oder durch tiefere damit verbundene Veränderungen, die sich bis jetzt der klinischen Untersuchung entzogen, die Exkretion der Augenflüssigkeiten vermindert würde. Ich glaube, dass eine sichere Antwort auf diese Frage erst wird gegeben werden können, wenn einmal ein ganzes Auge, das sowohl die dystrophische Hornhauttrübung, als auch ein begleitendes Glaukom zeigt, zur anatomischen Untersuchung kommen wird.

Die Differentialdiagnose der dystrophischen Trübung ist aber nicht bloss gegenüber der glaukomatösen, sondern auch gegenüber andern Hornhautkrankheiten zu besprechen. Dass eine Verwechslung mit solchen möglich ist, ergibt sich daraus, dass ich selbst drei Fälle zuerst als dystrophische Trübung notiert hatte, welche sich später als etwas anderes herausstellten.

Der erste Fall betraf einen 36jährigen Mann, den ich 1903 sah. Derselbe hatte am rechten Auge eine starke Mattigkeit der Hornhautoberfläche, verbunden mit diffuser Trübung, welche erst vor wenigen Tagen aufgetreten waren: das Auge war dabei vollkommen blass. Das linke Auge war acht Jahre früher erkrankt; die Hornhaut dieses Auges war ektatisch, bläulich weiss getrübt und das Epithel darüber grob uneben mit kleinen Blasen. Der Fall sah aus, als ob es sich rechts um das Anfangsstadium, links um das Endstadium der Dystrophie handeln würde. Auffallend war allerdings das jugendliche Alter des Kranken, der erst 22 Jahre zählte, als das linke Auge er-

krankte. Die weitere Beobachtung zeigte aber, dass es sich um eine Keratitis parenchymatosa handelte.

Starke Mattigkeit der Hornhautoberfläche infolge epithelialer Veränderungen nebst diffuser Trübung bei Abwesenheit äusserer Entzündung kommt noch vor bei Keratitis profunda und bei Keratitis disciformis. Bei beiden sitzt die Trübung aber hauptsächlich im Parenchym der Hornhaut. Bei der Keratitis profunda setzt sie sich aus Streifen und Flecken zusammen, bei der Keratitis disciformis grenzt sie sich mit einem scharfen Rande ab. Auch jene Hornhauttrübung, welche nach Exstirpation der Schilddrüse und bei Myxödem vorkommt, liegt hauptsächlich im Parenchym der Hornhaut. Eine wesentlich im Epithel sitzende Trübung, oft mit Bläschenbildung, findet sich, wenn vor allem das Epithel von der Schädlichkeit betroffen wird, und zwar durch die Einwirkung von Dämpfen von Nitronaphthalin und von anilinhaltigen Stoffen. In diesen Fällen ist, wie bei der Dystrophie, das Auge reizlos, aber die Trübung ist, zum Unterschied von der Dystrophie, auf den Lidspaltenbezirk beschränkt. Im Gegensatz zu diesen Fällen besteht nach der Einwirkung der Dämpfe von Dymethylsulfat und von Senfö<sup>1)</sup> starke Reizung des Auges. In allen diesen Fällen aber verschwinden die Hornhautveränderungen nach Aufhören der Schädlichkeit allmählich wieder.

Bläschen in der Hornhaut kommen auch bei Keratitis vesiculosa und bullosa vor. Beide entstehen in akuter Weise bei herpetischer Erkrankung des Auges oder auf neurotischer Basis, in chronischer Form auf der Hornhaut schwer kranker Augen.

Eine gewisse Ähnlichkeit mit der Dystrophie hat eine eigentümliche Form seniler Sklerose der Hornhaut, welche ich hauptsächlich nach Operationen (Extraktion, Iridektomie) bei bejahrten Kranken beobachtete. Die Hornhaut ist, meist gerade entsprechend dem Colobom, ziemlich dicht getrübt und bleibt für immer so. Das Epithel ist darüber stark matt. Es handelt sich vermutlich um die Folge einer Schädigung des Endothels der Hornhaut bei der Operation, da ähnliche Veränderungen auch nach Ausspülung der Vorderkammer vorkommen.

Zwei Fälle von Hornhauttrübung, welche ich bei der ersten Vorstellung der Patienten zur Dystrophie rechnen zu müssen glaubte, waren wahrscheinlich auch auf Schädigung des Endothels zu beziehen.

---

<sup>1)</sup> Die gesamte Literatur über diese verschiedenen gewerblichen Schädigungen des Auges findet sich in Hirsch, Die Berufskrankheiten des Auges. Wiesbaden 1910.

Es handelte sich um zwei Männer in mittlerem Lebensalter, welche die starken Epithelveränderungen wie bei der Dystrophie darboten. Die lebhaften entzündlichen Erscheinungen und zahlreiche Präcipitate bewiesen aber, dass es sich um eine akute Cyclitis handelte, die auch sehr bald zur Drucksteigerung führte. Diese zusammen mit der Schädigung des Endothels durch die Präcipitate verursachte die in diesen Fällen ungewöhnlich starke Veränderung des Epithels. Ob bei der echten Dystrophie eine Veränderung am Endothel besteht, ist unbekannt; bestimmte Anhaltspunkte dafür liegen jedenfalls nicht vor. Fluorescein bringt bei der Dystrophie starke Grünfärbung hervor, welche aber bei der Veränderung des Epithels ganz selbstverständlich ist.

In bezug auf das Wesen der Dystrophie ist kein Zweifel, dass es sich um eine primäre Erkrankung der Hornhaut handelt, da das Auge im übrigen gesund gefunden wird. Nur die Komplikation mit Glaukom kommt so häufig vor, dass sie sicher in Zusammenhang mit der Hornhautkrankheit steht, doch habe ich schon dargetan, dass das Glaukom nur als eine Begleit- oder eine Folgeerscheinung angesehen werden darf.

Nach der klinischen Erscheinung ist der erste und hauptsächlichste Sitz der Veränderungen im Epithel. Ich bezeichne daher die Krankheit als *Dystrophia epithelialis*, welcher Name später durch einen besseren wird ersetzt werden können, wenn die wahre Natur der Krankheit erkannt sein wird. Es lässt sich nämlich gegen diesen Namen einwenden, dass es sich jedenfalls nicht um eine primäre Erkrankung des Epithels handelt. Eine solche kommt nur vor, wenn das Epithel direkt von der Schädlichkeit getroffen wird, z. B. durch Reibung, durch Austrocknung, durch Hitze, durch reizende Substanzen. Sonst erkrankt das Epithel immer erst in zweiter Linie, wenn die Matrix desselben, die Hornhaut, ergriffen ist. Die primäre Erkrankung der Hornhaut, welche also auch bei der *Dystrophia ep.* vorausgesetzt werden muss, macht aber hier offenbar nur sehr wenig auffallende Veränderungen im Hornhautparenchym, denn dieses wird nach Entfernung des Epithels manchmal klar, manchmal nur sehr fein fleckig getrübt gefunden, und auch der Befund in dem einzigen, anatomisch untersuchten Falle ergibt keine nennenswerten Veränderungen in der Hornhaut. Daher kann man über diese nur Vermutungen anstellen. Mit Rücksicht auf die mächtige Auflagerung in den späteren Stadien der Krankheit könnte vielleicht auch die schon früh nachweisbare, fleckige oberflächliche Trübung einer noch sehr zarten Auflagerung entsprechen.

Ein hervorstechendes klinisches Merkmal ist die Unempfindlichkeit der Hornhaut. Diese bestand in den einseitigen Fällen fast immer auch an dem sonst gesunden zweiten Auge. Sie muss daher wohl als erste nachweisbare Veränderung angesehen werden, bei welcher es in manchen Fällen durch Jahre oder für immer bleibt, während in andern Fällen später die Trübung des Epithels und der Hornhaut selbst hinzukommt. Die Unempfindlichkeit der Hornhaut ist die Folge der Schädigung der oberflächlichen Nervenfasern, des epithelialen oder subepithelialen Plexus oder der die beiden Netze verbindenden Fasern, welche die Bowmansche Membran durchsetzen. Würde sich die Unempfindlichkeit nur bei schon bestehender Epithelveränderung finden, so würde man sie auf die Schädigung des epithelialen Plexus durch diese beziehen. Da sie sich aber auch im zweiten gesunden Auge findet, so geht die Nervenläsion offenbar der Epithelveränderung voraus. Die Erkrankung besteht also vermutlich in einer Ernährungsstörung, welche zuerst die oberflächlichen Hornhautnerven schädigt, bevor noch klinisch wahrnehmbare Veränderungen in der Hornhaut bestehen. Letztere könnten nun als einfache Folge der Sensibilitätsstörung gedacht werden. Bei Lähmung des Trigeminus leidet die Hornhaut oft und zwar in doppelter Weise: in Form der Austrocknungs-Keratitis, welche sich gewöhnlich bei Tierversuchen einstellt, oder in Form der Keratitis neuroparalytica, welche in ihrer typischen Form nur beim Menschen bekannt ist. In beiden Fällen beginnt die Krankheit im Epithel. Dennoch ist die Dystrophia ep. mit keiner dieser beiden Keratitisformen identisch. Bei der Austrocknungs-Keratitis (Keratitis xerotica, Ker. e lagophthalmo) betrifft die Veränderung des Epithels zuerst nur den Lidspaltenbezirk (allerdings will ich nicht verschweigen, dass auch bei der Dystrophie der oberste, vom Lid gewöhnlich bedeckte Teil der Hornhaut immer am klarsten bleibt), und dieselbe ist von rascher Abstossung des Epithels gefolgt, nicht von einer Verdickung wie bei der Dystrophie. Eine Verdickung des Epithels kommt allerdings auch manchmal bei Blossliegen desselben vor, aber dann immer verbunden mit xerotischer Beschaffenheit desselben. Bei der Keratitis neuroparalytica endlich ist auch die Abstossung des Epithels das erste Symptom.

Ich möchte also die Veränderungen des Epithels nicht als die einfache Folge der Unempfindlichkeit der Hornhaut auffassen. Ich halte vielmehr die Unempfindlichkeit nur für die erste Äusserung einer Ernährungsstörung, welche im weiteren Verlaufe auch das Epithel ergreift. Die letztere Veränderung ist vielleicht teilweise auch von äusseren

Einflüssen abhängig, so dass sie nicht mit Notwendigkeit eintreten muss, wie man an den unempfindlichen aber klaren Hornhäuten der zweiten Augen in den einseitigen Fällen sieht. Die Ursache der primären Ernährungsstörung ist, wie bei der Besprechung der Ätiologie auseinandergesetzt wurde, unbekannt; wir wissen nur, dass das Senium und vielleicht auch das weibliche Geschlecht eine Disposition dazu abgibt.

Als Therapie wurde Massage mit verschiedenen Salben, Dionin, Behandlung mit heissem Wasserdampf und heisser Luft, Abkratzung des Epithels mit nachheriger Bepinselung mit Jodtinktur und endlich die Saugstauung versucht, ferner mit Rücksicht auf die Ähnlichkeit der Dystrophie mit der glaukomatösen Hornhauttrübung druckherabsetzende Mittel, also die Miotica und Operationen (Punktion, Sklerotomie, Iridektomie). Es wurde in keinem einzigen Falle ein dauernder Erfolg erzielt.

Mit Rücksicht auf die Machtlosigkeit der Therapie ist die Prognose schlecht. Die Sehstörung ist, da die Trübung diffus und gerade im Pupillarbereich am stärksten ist, von Anfang an sehr erheblich. Die durch zeitweilige Reizerscheinungen hervorgerufenen Beschwerden sind unbedeutend. Die Krankheit hat einen progressiven Verlauf. Allerdings ist der Fortschritt des Leidens oft sehr langsam, so dass in manchen Fällen das Sehvermögen jahrelang fast auf derselben Stufe stehen blieb. Endlich wird aber doch die Trübung so dicht, dass das Sehvermögen auf Fingerzählen in kurzer Distanz herabgesetzt wird. Vollkommene Erblindung tritt nur ein, wenn die Krankheit sich mit Drucksteigerung kompliziert. Falls die Krankheit einseitig auftritt, kann man zufolge der bisherigen, allerdings nicht zahlreichen Beobachtungen hoffen, dass das zweite Auge, wenn es nicht bald nach dem ersten erkrankt, dauernd verschont bleiben wird.

Die Dystrophia epithelialis corneae ist eine degenerative Erkrankung der Hornhaut, welche nur ältere Personen und zwar vorwiegend weiblichen Geschlechtes befällt. Bald sind beide Augen, bald nur eins erkrankt. Die Krankheit beginnt mit Abnahme der Empfindlichkeit der Hornhautoberfläche gegen Berührung. Später kommt eine Trübung der Hornhaut hinzu, welche bald mit leichten Reizerscheinungen auftritt, bald ohne solche, in welchem letzterem Falle der Kranke erst durch die Sehstörung auf sein Leiden aufmerksam wird. Die Trübung der Hornhaut ist oberflächlich und für das freie Auge diffus. Sie ist am stärksten

im Pupillarbereich der Hornhaut und verliert sich ohne scharfe Grenze nach dem durchsichtigen Rande. In der Regel erstreckt sich die Trübung nach unten am weitesten, während der obere Rand der Hornhaut am meisten klar bleibt. Am stärksten ist das Epithel verändert. Die Oberfläche desselben ist matt oder grob uneben, es ist trüb und sieht wie gequollen aus und zeigt entweder deutliche Blasen oder feine, mit der Lupe erkennbare dunkle Punkte, welche kleinen Hohlräumen innerhalb des Epithels entsprechen. Diese sowie die grösseren Blasen erscheinen, gegen die Pupille als Hintergrund gesehen, schwarz, woraus man schliessen kann, dass die Trübung der Hauptsache nach im Epithel sitzt. Nach Entfernung desselben zeigt aber die Hornhaut selbst gewöhnlich auch eine sehr zarte, oberflächliche, feinfleckige Trübung. Die Oberfläche der Hornhaut ist gegen Berührung ganz unempfindlich und in den einseitigen Fällen zeigt auch die anscheinend normale Hornhaut des andern Auges einen hohen Grad von Unempfindlichkeit. Die tiefen Teile des Auges sind normal bis auf jene Fälle, welche mit Drucksteigerung kompliziert sind. In der Mehrzahl der Fälle bleibt aber der intraokulare Druck dauernd normal. Die Trübung der Hornhaut nimmt im Laufe der Jahre langsam, aber stetig zu. Zuletzt bildet sich im Pupillarbereich der Hornhaut eine etwas schärfer abgegrenzte, stark graue Trübung, welche etwas über das Niveau der nur zart getrübbten Randteile erhaben ist und einer Auflagerung neugebildeten Bindegewebes auf die Hornhaut, zwischen der Bowmanschen Membran und dem Epithel, entspricht. Das Sehvermögen ist dann auf Fingerzählen in ganz kurzer Distanz gesunken. — Die Ursache der Krankheit ist ebenso unbekannt wie eine wirksame Therapie.

---