

- Fig. 2. Vergrößerung 40fach. Vena brachialis nahe der Einmündung der V. cephal. Durch Endothelwucherung obliteriertes Lymphgefäß.  
 Fig. 3. Vergrößerung 85fach. Gefäß wie Fig. 2. Elastica.  
 Fig. 4. Vergrößerung 80fach. Vorderarmvene. Übergang von fast normaler Stelle zu starker Verdickung der Media.

---

## XI.

### Der Lidspaltenfleck und sein Hyalin.

(Aus dem Pathologischen Institut in Halle a. S.)

Von

Siegfried Fuss, approb. Arzt,

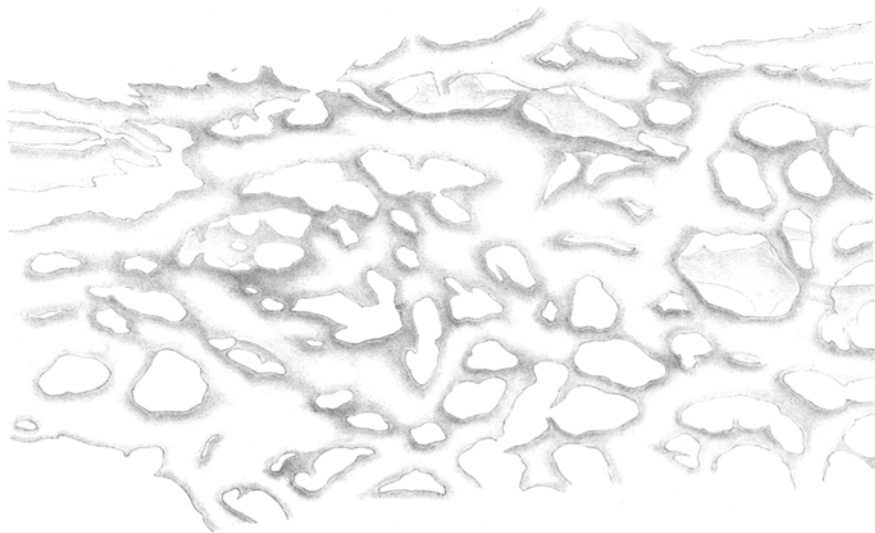
Assistenten am Pathologischen Institut zu Halle a. S.

(Mit 4 Figuren im Text und Tafel VIII.)

In der Reihe der geschwulstähnlichen Affektionen der Conjunctiva steht die Pinguecula, was ihre Häufigkeit anbetrifft, unbedingt an erster Stelle. Sie stellt eine kleine gelbliche Verdickung des Conjunctivalgewebes dar, meist seitwärts von der Cornea gelegen, dabei nasal häufiger wie temporal, nur selten am unteren Cornealrande. Gewöhnlich erreicht sie etwa Hirsekorngröße und läßt sich makroskopisch gut abgrenzen. Klinisch ist sie durchaus gutartig und bietet so keinen Anlaß zu therapeutischen Eingriffen. Richtiger würde man sie vielleicht nach dem Vorschlag Hübners mit dem Namen „Lidspaltenfleck“ bezeichnen, denn einmal ist sie nicht, wie schon Weller gezeigt hat, durch Fettanhäufung bedingt und zweitens findet sie sich stets im Bereiche der Lidspalte.

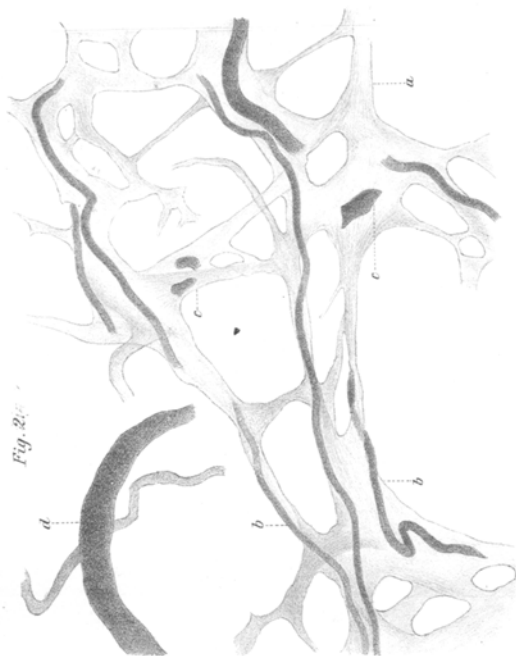
Während nach den älteren Autoren hauptsächlich bejahrtere Leute oder solche, „die schlaff und dem Trunke ergeben oder mit Unterleibsbeschwerden behaftet wären“ (Rosa), an Pinguecula litten, ist ihr Vorkommen ein sehr häufiges. Ich habe sie bei der Untersuchung mancher Augen einfach als Nebenfund entdeckt, und als ich mich dann ihrer speziellen Untersuchung zuwandte, ist es mir nicht schwer gefallen, genügend Material dafür zu finden. Fuchs gibt als unterste Grenze ihres Vorkommens ungefähr das 20. Lebensjahr an,

*Fig. 1.*

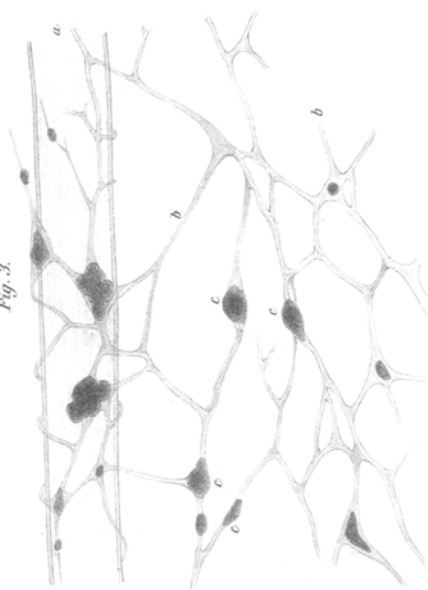


*Herzbl. gaz.*

*Fig. 2.*



*Fig. 3.*



*Fl. Linn. Lich. Inst. Berlin*

Hübner hat sie sogar bei einem 13 jährigen Mädchen gefunden. Der jüngste von mir untersuchte Bulbus, der eine typische Pinguecula aufwies, gehörte einem 32 jährigen Manne an.

Die ätiologischen Momente, die bei ihrer Entwicklung eine Rolle spielen, sind im wesentlichen unklar. Fuchs macht die Seneszenz der Gewebe, verbunden mit äußeren Schädlichkeiten, wie sie in mannigfacher Weise die ja stets offen gehaltene Lidspalte treffen, dafür verantwortlich. Merkwürdig bleibt immerhin — und das betont auch Fuchs — ihr sehr wechselvolles Auftreten. Sie kann sich bei relativ jüngeren Individuen finden, andererseits aber fehlt sie auch nicht selten im höchsten Alter. Die Rückbildung einer einmal entwickelten Pinguecula ist nicht beobachtet, wenn man von den Angaben Rosas absieht, daß sie entweder von selbst verschwände oder zeitlebens unverändert bliebe.

Die Geschichte ihrer histologischen Zusammensetzung ist seit Weller reich an wechselvollen Angaben, von denen einzelne allerdings den tatsächlichen Verhältnissen sehr nahe kommen. So betonen Seitz, Wedel und Bock eine Vermehrung und Verdichtung des Bindegewebes. Von anderer Seite wieder (Robin und Alt) wird die Pinguecula „als eine epitheliale Neubildung im Sinne der Epitheliome“ aufgefaßt. Vassaux führt den Lidspaltenfleck auf die Ablagerung einer von ihm als Colloid bezeichneten Substanz zurück, die keine Amyloidreaktionen gibt. Gallenga sagt, daß das Epithel über der Pinguecula verdickt sei und in den tieferen Lagen Pigment enthalte; die elastischen Fasern seien vermehrt, außerdem fänden sich Rundzelleninfiltrationen. Schließlich hat er noch einen Kanal beobachtet, der in der Mitte der Pinguecula ausmündet und parallel der Conjunctivaloberfläche verläuft.

Etwas mehr Einheitlichkeit findet sich bei den drei folgenden Autoren: Fuchs, Sgrosso und Hübner. Alle drei stimmen in dem einen Punkte völlig überein, daß sie von einer hyalinen Degeneration des Conjunctivalgewebes sprechen. In Frage kommen hierbei Bindegewebe und elastische Fasern. Während Fuchs und Hübner nur eine Form der Pinguecula kennen, beschreibt Sgrosso verschiedene Varietäten: „eine episklerale und conjunctivale. Letztere zerfällt wieder in eine

epitheliale und eine bindegewebige. Die epitheliale und episklerale kommen nicht häufig vor. Erstere ist charakterisiert durch „Sprossenbildung des Epithels, die eventuell zur Entstehung von Cysten Veranlassung geben kann.“ An der am häufigsten vorkommenden bindegewebigen Form unterscheidet Sgrosso drei Altersstadien:

„Im ersten besteht die Pinguecula aus zellig fibrösem Gewebe, im zweiten aus einem Gewebe, das mit elastischen Fasern und „chiazze hyaline“ vermischt ist. Im dritten herrschen die elastischen Fasern und hyalinen Degenerationen vor.“

Fuchs unterscheidet vier Prozesse, die an der Bildung der Pinguecula teil haben:

1. Das Auftreten einer amorphen hyalinen Substanz, die sich hauptsächlich in den oberen Schichten der Bindehaut abscheidet. Sie liegt in Form feinsten „bis staubförmiger“ Körnchen frei auf den Bindegewebsfasern. In späteren Stadien kommt es durch Zusammenbackung der Körnchen zur Bildung größerer Schollen und aus diesen Schollen entwickeln sich durch abermaliges Zusammenbacken festere Konkreme. Beide, Konkreme wie Schollen, färben sich mit Alaunkarmin, Eosin, Säurefuchsin und Hämatoxylin. Amyloidreaktionen geben sie nicht.

2. Hyaline Degenerationen von Bindegewebsfasern. Die degenerierten Fasern können nun ihrerseits einem weiteren regressivem Prozesse anheimfallen, indem in ihnen eine feine Körnelung auftritt. Auch diese Körner backen zusammen und führen zu Konkrementbildungen, die jedoch den vorher erwähnten an Festigkeit nachstehen.

3. Hyaline Degeneration von Skleralfasern. Diese indes ist unwichtig und inkonstant.

4. Entwicklung und Hypertrophie von elastischen Fasern. Die elastischen Fasern nehmen an Zahl und Kaliber zu und können sich zu einem dichten Gewirr verfilzen. Auch die hypertrophischen Fasern degenerieren hyalin und zerfallen in Konkreme.

Ein senkrechter Durchschnitt durch die Pinguecula gibt somit folgende Schichtung:

1. Das Epithel, das die Pinguecula in unregelmäßiger Weise überzieht.

2. Eine dichte, an das Epithel angepreßte Bindegewebslage, die die Mucosa darstellt.

3. Eine aus länglichen Lappen bestehende Schicht, welche die eigentliche Pinguecula bildet und in der sich hauptsächlich die Konkremeute finden.

4. Die Schicht der hyalinen Bindegewebsfasern.

5. Die Subconjunctiva, in der besonders die hypertrophischen elastischen Fasern zutage kommen.

6. Das episklerale Gewebe mit ebenfalls verdickten elastischen Fasern.

7. Die Sklera, in deren obersten Lagen häufig auch hypertrophische elastische Fasern sich finden.

Hübner betont als regelmäßigen und wesentlichen Befund in der Anatomie des Lidspaltenflecks eine hyaline Entartung des Bindegewebes und der elastischen Substanzen, sowohl der Conjunctiva selbst, wie auch des subconjunctivalen Gewebes. Die Bindegewebsfibrillen quellen auf, werden homogen und stark lichtbrechend, dabei sind sie häufig an das conjunctivale Epithel dicht angepreßt und täuschen, wenn im Längsschnitt getroffen, einen der Bowmannschen Membran ähnlichen Saum vor. Auf diese folgen Quer- und Schrägschnitte durch die circulär zum Hornhautrand verlaufenden aufgequollenen Fasern. In dem darunterliegenden subconjunctivalen Gewebe herrschen im hohen Maße elastische Degenerationsprodukte vor. Vereinzelte degenerierte Bindegewebsfibrillen findet Hübner fast nur mit Hilfe besonderer Reaktionen (van Gieson). Das degenerierte Bindegewebe bezeichnet er als Bindegewebsshyalin, weil es sich mit van Giesonscher Lösung hochgranatrot färbt.

Das Hauptgewicht legt Hübner auf die Entartungsprozesse der elastischen Elemente, von denen er, nach einigen kurzen Worten über die normalen anatomischen Verhältnisse eine sehr eingehende Schilderung gibt. Aus dieser entnehme ich als Wichtigstes folgendes:

Die elastischen Fasern hypertrophieren, das heißt, sie nehmen sowohl an Dicke, wie auch an Länge zu. Dabei erscheinen sie wie aufgequollen, sind ganz homogen und legen sich zu mehreren übereinander. Das vermehrte Längenwachstum der Faser bedingt eine enorm starke Schlängelung, und

dadurch wieder entstehen dichte, kaum zu entwirrende Faserkonvolute. Außer diesen als Hypertrophie und glasige Aufquellung bezeichneten Veränderungen findet Hübner noch eine zweite, nämlich einen krümlig körnigen Zerfall von elastischen Fasern. Hieran haben nicht nur die dicksten Fasern teil, sondern solche aller Größen. Die bröckligen Massen backen zusammen und lassen homogene Blöcke entstehen. Degenerierte bindegewebige und elastische Elemente sind in verschiedenen Präparaten verschieden verteilt. Im allgemeinen herrscht in dem eigentlichen Conjunctivalstroma die hyaline Bindegewebsdegeneration vor, wogegen diese in den subconjunctivalen Schichten kaum nachweisbar ist. Überwiegen die Degenerationsprodukte der elastischen Fasern völlig, so ist als Bindegewebsrest nur noch der oben erwähnte, fast homogene Saum sichtbar.

Die veränderten bindegewebigen und elastischen Elemente unterscheidet Hübner nach färberischen Reaktionen. Erstere reagieren, wie erwähnt, auf van Gieson mit hochgranatroter Farbe, während letztere mit derselben Lösung sich nach Vorfärbung mit Hämatoxylin dunkelgelbbraunlich tingieren. Hämatoxylin Böhmer färbt Bindegewebe kaum, dagegen elastische Elemente dunkelblau. Eosin ist bei den elastischen Fasern negativ. Mit Weigertschem Anilinölgentianaviolett, Saffranin-anilinöl und nach der Gramschen Vorschrift konnte Hübner die Bindegewebs Elemente nicht darstellen, wohl aber färbten sich bestimmte Gruppen des elastischen Gewebes.

Schließlich beschreibt Hübner noch als drittes Degenerationsprodukt körnige Massen, die er mit dem amorphen, freien Hyalin von Fuchs identifiziert. Diesen Gebilden vermag er nach Farbreaktionen keine besondere Stellung zuzuweisen. Das Epithel findet Hübner bis auf zwei Ausnahmen normal, ebenso konnte er an dem episkleralen Gewebe keine nennenswerten Veränderungen beobachten.

Der Vollständigkeit wegen will ich noch der Arbeiten von Biehler und Best gedenken. Beide Autoren erwähnen je einen Fall von Pinguecula, bei dem das Epithel stark verändert war, ohne sonst neue anatomische Tatsachen anzugeben.

Das Material für meine eigenen Untersuchungen stammt aus dem hiesigen Pathologischen Institut.

Die Augen wurden meist in toto den Leichen entnommen, in Formol fixiert (Fixation in Müllerscher Flüssigkeit gab mir schlechtere Resultate) und nach 24 stündigem Auswässern in fließendem Wasser mit langsam steigendem, mit 35 % beginnendem Alkohol nachgehärtet. Nachdem die Augen den 96 prozentigen Alkohol passiert, wurden sie aufgeschnitten und mit Anilinöl zur Einbettung in Paraffin weiter behandelt. Dem Anilinöl gab ich vor dem absoluten Alkohol deshalb den Vorzug, weil darin zweifellos die ohnehin schon schwer schneidbaren Gewebsstücke weicher und in ihrer Form besser erhalten bleiben. Den Aufenthalt im Thermostaten habe ich nach Möglichkeit abzukürzen gesucht. Celloidineinbettung erschien mir deshalb nicht vorteilhaft, weil sich bei einzelnen Färbungen das Celloidin derartig stark mitfärbt, daß eine Orientierung dadurch erheblich beeinträchtigt wird. Zur Färbung benutzte ich hauptsächlich das von Weigert angegebene Resorcin-Fuchsin nach der Originalvorschrift mit einer leichten Eosingegenfärbung. Außerdem bediente ich mich auch zur Darstellung elastischer Elemente des Orceins, das mir jedoch nicht so schöne Bilder gab wie Resorcin-Fuchsin. Von den vielen Orceinvorschriften erwies sich als die brauchbarste die von Pranter. Außerdem färbte ich mit Hämalau-Eosin, nach van Gieson, nach Weigert auf Fibrin, auf Amyloid usw. Sehr instructive Bilder ergab Vorfärbung mit Resorcin-Fuchsin und Nachfärbung mit van Giesonscher Lösung. War eine Kombination der Kernfärbung mit Färbung der elastischen Fasern nötig, so benutzte ich dazu den Hämalau. Auch von Unna angegebene Reaktionen für basophiles Collagen, Collacin, Collastin und Elacin habe ich angewandt.

Bevor ich auf meine Untersuchungen über die Pinguecula ausführlich zu sprechen komme, will ich einige Bemerkungen über die normalen anatomischen Verhältnisse der Conjunctiva vorausschicken. Eine genaue Kenntnis dieser ist, wie sich später zeigen wird, zum Verständnis der Pinguecula unerlässlich. Ich habe daher, bevor ich an ihre Untersuchung ging, mich erst an Präparaten der verschiedensten Altersstufen über den Bau der Conjunctiva orientiert.

An der Conjunctiva kann man mit Rücksicht auf die prävalierenden Gewebelemente folgende Schichten unterscheiden.

Dicht unter dem Epithel findet sich, wenn man von einem später zu erwähnenden homogenen Saum absieht, als erste Schicht eine feine Lage reticulären Bindegewebes. Sie besteht aus äußerst zarten, miteinander anastomosierenden Fasern und Bändern, die zwischen sich ein lockeres Maschenwerk enthalten.

Zelleinlagerungen kommen in diesen Maschen nur äußerst spärlich vor. Feine elastische Fasern von ziemlich unbestimmtem Verlauf lassen sich darin nachweisen. In der Nähe des Cornealrandes treten einzelne, zu Bündeln zusammengefaßte Fibrillen auf. Außerdem bildet dort diese Schicht einige individuell verschieden hohe und schlanke Papillen, deren Erhebungen die tiefen Lagen des Epithels mitmachen, während die oberen glatt darüber hinwegziehen.<sup>1)</sup>

Die auf dieses Netzwerk folgende zweite Schicht möchte ich als elastische bezeichnen, weil sie sich vorwiegend aus elastischen Fasern zusammensetzt. Diese sind hier bedeutend stärker, als in der vorigen Lage. Ihre Zahl nimmt mit der Entfernung von der Cornea zu; ihr Verlauf ist leicht geschlängelt und ihre Richtung vorwiegend horizontal, parallel der Conjunctivaloberfläche. Daneben finden sich in ihr noch spärliche anastomosierende Bindegewebsfasern und zu Bündeln zusammengefaßte Fibrillen.

Diese letzteren bilden den Übergang zur dritten Schicht, die im ganzen mit der ersten Schicht im Bau übereinstimmt, jedoch öfter durch einen größeren Gehalt an Bündeln fibrillären Gewebes von ihr sich unterscheidet. Die hier vorkommenden elastischen Fasern sind sehr zart und weisen in Verlaufsrichtung nichts Charakteristisches auf. Nunmehr nähert man sich der Sklera und findet ihr aufliegend und in dichtem Zusammenhang mit ihr ein gut ausgeprägtes fibrilläres Bindegewebe, das in seinen oberen Partien lockerer ist, sich dann allmählich mehr schließt und so unmerklich in das eigentliche Skleralgewebe übergeht. An elastischen Fasern ist es reich. Diese verlaufen hier vielfach gewunden und geschlängelt, teils parallel, teils senkrecht zu den Bindegewebsbündeln. Sie stehen auch aufwärts, vielfach mit der darüber gelegenen und dadurch wieder mit der elastischen Schicht in Zusammenhang. In der Nähe der Sklera werden sie zarter, verlaufen mehr gerade gestreckt oder häkchenförmig umgebogen und lassen sich ent-

<sup>1)</sup> Diese Verhältnisse sind auch von Greeff im Lehrbuch der speziellen patholog. Anatomie von Orth, 9. Lieferung, erste Hälfte, Berlin 1902, erwähnt S. 7 und 8.



weder durch die ganze Sklera hindurch oder doch wenigstens bis in ihre oberflächlichsten Lagen verfolgen.

Als Subconjunctiva wäre somit die dicht unter der elastischen gelegene Schicht zu bezeichnen. Die Episklera bilden die Fibrillenbündel. Die Abgrenzung der einzelnen Schichten ist übrigens durchaus keine scharfe. Ist die elastische Schicht einigermaßen gut ausgeprägt, so lassen sich wenigstens die erste und zweite Schichte gut trennen. Häufig kommt es vor, daß sich während der Behandlung die Conjunctiva gewissermaßen aufblättert. An solchen Präparaten ist es dann leicht, zwei durch eine elastische voneinander getrennte Lagen zu unterscheiden. Die Scheidung zwischen Subconjunctiva und Episklera bleibt immer unvollkommen.

Wir können demnach in der Conjunctiva unterscheiden:

1. die eigentliche Conjunctiva mit ihrer erst in einiger Entfernung von der Cornea schärferen Begrenzung durch die elastischen Lamellen (*Elastica conjunctivae*) und

2. Subconjunctiva, aus der subconjunctivalen und der episkleralen Schicht bestehend, welche beide unmittelbar ineinander übergehen.

Gegen den Cornealrand zu erhalten die Verhältnisse dadurch eine gewisse Besonderheit, daß hier alle Schichten der Conjunctiva bis auf das Epithel allmählich verschwinden. Es bleibt nur noch das Skleralgewebe übrig, das dann kontinuierlich in die Cornealamellen übergeht. Verfolgt man von der Cornea aus deren Schichten, so sieht man die Bowman'sche Membran sich verschmächtigend und an Färbbarkeit abnehmend, sich noch ein kurzes Stück unter das Conjunctival-epithel fortsetzen. Schließlich bleibt als letzter Rest von ihr nur noch ein äußerst schmaler, homogen erscheinender Saum übrig. Diese Verhältnisse sind nicht konstant, die Membran scheint manchmal plötzlich aufzuhören und der homogene Saum ist kaum nachweisbar. Unter der Bowmanschen Membran kommen in den Randpartien der Cornea elastische Fasern zu Gesicht. Sie sind mäßig stark, ziemlich dicht aneinander gelegen und gehen seitlich strahlenförmig auseinander, um in die elastische Lage der Conjunctiva einzutreten. Beginnt die Conjunctiva an Selbständigkeit zu gewinnen, so läßt

sich doch anfänglich an ihr keine deutliche Zusammensetzung aus verschiedenen Lagen wahrnehmen. Im allgemeinen herrschen anfangs noch durchweg aus Fibrillen gebildete Bindegewebszüge vor. Erst allmählich beginnt eine Auflockerung und damit Differenzierung in die beschriebenen Schichten deutlicher hervorzutreten.

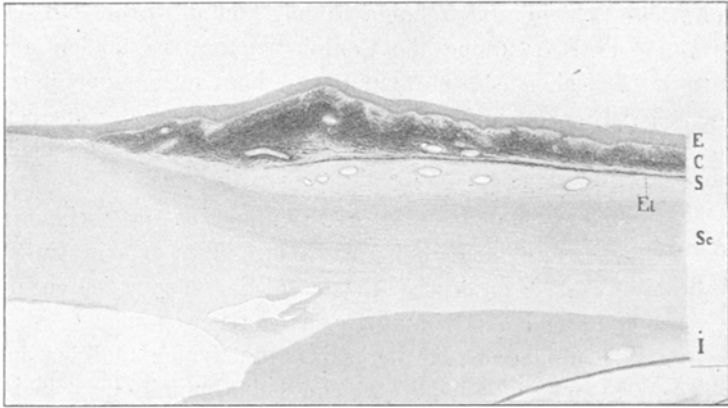


Fig. 1.

Senkrechter Durchschnitt durch einen Lidspaltenfleck mit angrenzender Hornhaut und Sklera von einem 32jährigen Manne. E Epithel. C Conjunctiva mit den durch Resorcin-Fuchsin fast schwarz gefärbten Faserknäueln. S Subconjunctiva. Sc Sklera. I Iris. Et Elastica der Conjunctiva. 30fache Vergrößerung.

Die beste Übersicht über eine Pinguecula gewinnt man dann, wenn man diese in Zusammenhang mit den vorderen Bulbuspartien läßt und durch sie Schnitte im horizontalen Meridian führt. Färbt man ein derartiges Präparat mit Resorcin-Fuchsin oder mit Orcein, so erhält man Bilder, wie sie Textfig. 1 wiedergibt. Am Epithel ist keine Verdickung oder Verdünnung nachzuweisen. Nur insofern scheinen krankhafte Veränderungen vorzuliegen, als die Zellen mehr verlängert, keulenförmig und gelockert sind und häufig das Niveau überragen.

Den von Gallenga beschriebenen Epithelgang habe ich nur einmal als einen kurzen, der Conjunctivaloberfläche fast

parallel verlaufenden, mit Conjunctivalepithel ausgekleideten, blind endigenden Gang wieder gefunden. Fuchs und Hübner haben ihn überhaupt nicht beobachtet. Ich halte ihn darum für einen inkonstanten Nebenfund. Eine besonders reichliche Pigmentierung des Epithels über der Pinguicula habe ich nie gesehen. Pigmentablagerungen im Conjunctivalepithel findet man bei brünetten Individuen häufig. Daraus erklärt es Fuchs, daß gerade Gallenga, der wohl vorwiegend von brünetten Individuen stammendes Material untersuchte, die Pigmentablagerung erwähnt.

An Stelle des lockeren Conjunctivalgewebes mit seinen bei geeigneter Färbung sich scharf markierenden elastischen Fasern ist eine (Resorcin-Fuchsin) dunkelblaue Masse getreten. In der Nähe des Cornealrandes ersetzt diese die ganze Conjunctiva, weiter seitlich tritt zwischen den dunkel gefärbten Massen und dem Epithel eine hellere Zone auf, die bei schwachen Vergrößerungen fast homogen erscheint, während sie sich aus bindegewebigen Elementen fibrillärer wie reticulärer Natur zusammensetzt. Die tiefblau gefärbten Massen sind in den seitlichen Partien von der Sklera durch eine schmale Schicht lockeren Bindegewebes getrennt, während sie am Cornealrand den oberflächlichen Sklerallamellen dicht aufzuliegen scheinen.

Die blauen Massen setzen sich aus vielfach gewundenen, oft ungleich dicken Fasern und Schollen zusammen. Dort, wo sie am dichtesten liegen, und das ist meist in der Nähe des Cornealrandes der Fall, ist es kaum möglich, Details zu erkennen. In den mehr peripherisch gelegenen Teilen lassen sich Fasern und Schollen besser isolieren. Versucht man nun in der so veränderten Conjunctiva ihre normale Schichtung wiederzufinden, so erweist sich dies als unmöglich. Eine die beiden bindegewebigen Lagen trennende elastische Schicht ist oft nicht mehr nachweisbar. Dicht unter dem Epithel, an Stelle der ersten reticulären Schicht, sieht man die genannte hellgefärbte Zone, über deren Zusammensetzung, wie oben erwähnt, nur stärkere Vergrößerungen Aufschluß geben. Genauere Einzelheiten darüber folgen später. Die zweite bindegewebige Schicht ist offenbar mit der elastischen, in dem

ichten, sich mit Resorcin-Fuchsin blau färbenden Fasergewirr untergegangen. Nur die Episklera zeigt noch einigermaßen ihre alte Beschaffenheit.

An den Gefäßen habe ich im Bereich der Pinguecula keine Veränderungen wahrgenommen. Die von Fuchs beschriebenen Gebilde, welche er als Reste hyalin degenerierter und obliterierter Gefäße anspricht, habe ich in meinen Präparaten nie gesehen.

Wie weit sich diese Veränderungen vom Cornealrand seitwärts erstrecken, ist verschieden. Ebenso ist die hellgefärbte Zone über dem Faserwerk wechselnd. Häufig ist sie unterbrochen von dicht bis an das Epithel heranreichenden Faserkonvoluten.

Was die färberische Reaktion der Fasern und Schollen anlangt, so färben sie sich, wie schon erwähnt, genau so wie die elastischen Fasern mit Resorcin-Fuchsin und Orcein, während Kernfarbstoffe, wie Hämatoxylin und andere, sie nur unvollkommen zur Darstellung bringen. Das gleiche gilt für Eosin. Gentianaviolett färbt sie in einer etwas anderen Nuance wie das übrige Gewebe, aber nicht in dem charakteristischen Rot des Amyloids. Mit Jodjodkali werden sie strohgelb, wie das übrige Gewebe. Auf die Weigertsche Fibrinfärbung reagieren einzelne stärkere Fasern mit blauer Farbe, während andere gänzlich ungefärbt bleiben. Pikrokarmín gibt keine besonderen Befunde. Safranin vermag, sowohl in einfach 1 % wässriger Lösung, wie auch mit Anilinöl geschüttelt, die größeren Fasern gut hervorzuheben. Die von Unna angegebene Reaktion auf Elacin gelang mir einmal deutlich mit Wasserblau und Safranin-Anilinöl, während die gleichzeitige Färbung auf Elastin und Elacin nach beiden von Unna angegebenen Methoden keine deutlichen Resultate ergab. Ich konnte aber an einem mit Resorcin-Fuchsin vorgefärbten Schnitt durch Nachfärbung mit Safranin-Anilinwasser die größeren, im Beginn der hyalinen und elastoiden Entartung begriffenen Fibrillenbündel rotgefärbt aus den übrigen bereits in vorgeschrittener (elastoider) Umwandlung begriffenen blauen Massen hervorheben.

Gegen Reagentien aller Art sind Fasern wie die aus ihrem Zerfall entstandenen Schollen äußerst widerstandsfähig; Kochen

in verdünnter Kalilauge und mehrtägiger Aufenthalt darin bei Zimmertemperatur verändert sie nicht auffällig; ebenso vermag Essigsäure sie kaum anzugreifen.

Wenn diese kurze Schilderung die gröberen Verhältnisse einer gut entwickelten Pinguecula wiedergibt, so habe ich, um sie in ihren feineren Verhältnissen zu verstehen, mich bestrebt, viele in möglichst verschiedenen Altersstadien befindliche Formen zu gewinnen. Zu diesem Zwecke wurden mehrere Bulbi, an denen noch kein Lidspaltenfleck zu erkennen war, bei denen ich aber nach dem Alter der Leichen wenigstens die Anfänge eines solchen vermuten durfte, daraufhin untersucht. Einige Male, wenn die Exstirpation des Bulbus nicht ausführbar war, habe ich die Pinguecula mit der umgebenden Conjunctiva vom Bulbus abpräpariert und in Flächenschnitte zerlegt. Im übrigen bevorzugte ich die meridionale Schnittrichtung durch die im Zusammenhang gebliebenen vorderen Bulbuspartien.

Die von mir angewandten Reaktionen habe ich eingangs schon einmal zusammenfassend erwähnt. Hier sei nur noch gesagt, daß die wertvollsten Resultate mir die kombinierte Resorcin-Fuchsin- und van Gieson-Färbung lieferte.

Die Methode gestaltete sich kurz folgendermaßen:

Die Schnitte wurden nach dem Entparaffinisieren über absoluten und 96prozentigen Alkohol in die Weigertsche Lösung<sup>1)</sup> übergeführt und ver-

- 1) Die von mir benutzte Weigertsche Lösung habe ich nach folgendem Rezept hergestellt: 2 g Fuchsin und 4 g Resorcin werden in 200 ccm destilliertem Wasser gelöst. Diese Lösung bringt man zum Kochen und setzt, sobald dies eingetreten, 25 ccm Liq. ferri sesquichlor. hinzu und läßt unter Umrühren noch weitere 2—5 Minuten kochen. Hierbei bildet sich ein Niederschlag. Man läßt nun abkühlen und filtriert. Was durch das Filter läuft, gießt man fort. Der Niederschlag bleibt auf dem Filter, bis alles Wasser abgetropft ist. Man nimmt nun das Filter vorsichtig vom Trichter und bringt es mit dem darauf haftenden Niederschlag in die gleiche Schale, in der man das Resorcin-Fuchsingemisch mit Eisenchlorid gekocht hat, in der sich noch ein Rest des Niederschlags befindet. Man kocht nun den Niederschlag in der Schale unter stetem Umrühren und unter allmählichem Herausfischen des vom Farbstoff befreiten Filtrierpapiers mit 200 ccm Alkohol von 94 %, dann läßt man erkalten, filtriert und füllt das Filtrat wieder auf 200 ccm auf. Zum Schluß werden 8 ccm Salzsäure zugesetzt.

blieben darin 30—45 Minuten. Sodann wurden sie mit mehrfach gewechseltem Alkohol von 96 % ausgewaschen, mindestens während einer halben Stunde, besser länger. Selbst ein mehrtägiger Aufenthalt darin schadet nichts. Aus dem Spülalkohol kamen die Schnitte in Alkohol von 70 %, sodann in Wasser. Hierauf wurden sie für 2—3 Minuten in van Giesonsche Lösung gebracht, dann kurz, höchstens eine Minute, in Wasser abgespült. Nach vorherigem Entwässern in absolutem Alkohol und Aufhellen in Xylol folgte Einschluß in Kanadabalsam.

Die erste bemerkbare Veränderung an der Conjunctiva scheint nur eine Zunahme ihrer bindegewebigen Bestandteile zu sein, und zwar scheint sowohl das fibrilläre wie das reticuläre Gewebe vermehrt. Wie eingangs erwähnt, ist das erstere nicht reichlich in der normalen Conjunctiva vorhanden. Jetzt sieht man es in größerer Ausdehnung, und zwar besonders in der dritten unter der *Elastica* gelegenen Schichte auftreten. Hier ziehen nur leicht gewellte Bindegewebsbündel parallel der Conjunctivaloberfläche hin. Wie überall im lockeren Bindegewebe sind auch hier mäßig reichliche elastische Fasern nachweisbar. In der ersten Schicht hat sowohl das reticuläre wie das fibrilläre Gewebe zugenommen. Beide Gewebsarten kommen hier nebeneinander vor und zwar in einer absolut unregelmäßigen Weise, so daß in verschiedenen Präparaten, ja sogar an verschiedenen Stellen eines Präparates bald die eine, bald die andere Form des Bindegewebes überwiegt.

Gleichzeitig mit dieser Hyperplasie, und wahrscheinlich schon früher, kommt oft eine gewisse Auflockerung und Quellung des Conjunctivalgewebes zustande; es erscheint leicht oedematös. Daneben finden sich in den Maschen des Reticulums hin und wieder Ansammlungen von Rundzellen, wie sie im normalen Gewebe nicht in der Ausdehnung zur Beobachtung kommen. Die schon physiologischerweise weiten Lymphgefäße der Conjunctiva erscheinen erweitert.

Der Lockerung des Gewebes wird nun bald ein Ziel dadurch gesetzt, daß nunmehr seine Gerüstbalken an Stärke zunehmen. Die einzelne Faser ist bedeutend verbreitert, erscheint homogen, stark lichtbrechend, kurz in einem Zustand, der als hyaline Degeneration zu bezeichnen ist (s. Textfig. 2 u. 3).

Waren bis hierher die Verhältnisse am reticulären wie am fibrillären Gewebe einigermaßen gleichartig, so ist es von

jetzt an nötig, beide Gewebsarten gesondert voneinander zu betrachten, weil bei beiden der Fortgang des Prozesses ein anderer ist.

Inzwischen kann man auch in der elastischen Schicht leichte Veränderungen beobachten. Im Gegensatz zu anderen

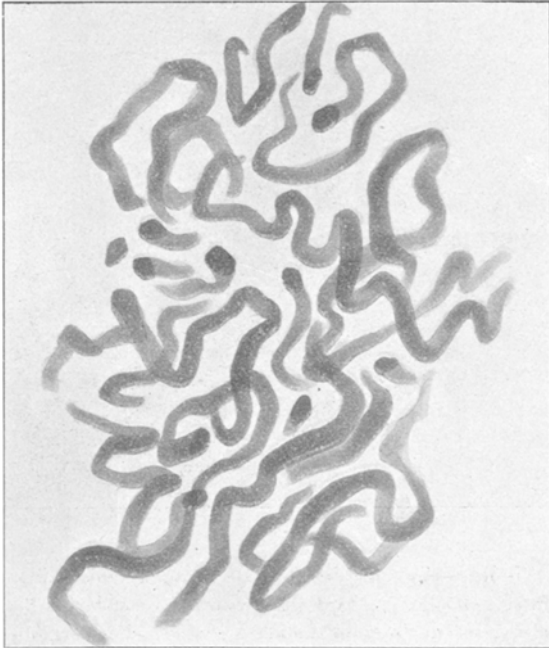


Fig. 2.

Stark geschlängelte, hyalin und elastoid veränderte Fibrillenbündel aus den tiefen Schichten des Lidspaltenflecks. Resorcin-Fuchsinbehandlung. 400fache Vergrößerung.

Autoren, welche eine Hypertrophie der elastischen Fasern annehmen, finde ich nur eine numerische Zunahme.

Richtet man nun wieder seine Aufmerksamkeit auf das degenerierende Bindegewebe, so sieht man auch hier elastische Fasern in reichlicheren Mengen auftreten. Diese Fasern — und den Punkt möchte ich besonders betonen — stehen in keinerlei Zusammenhang mit denen der elastischen Schichte, vielmehr

weisen sie innige Beziehungen zu dem Bindegewebe auf. Nur eine scharf kontrastierende Färbung ermöglicht es, beide voneinander zu trennen. Hier zeigt sich besonders der Wert der kombiniertenastica- und van Gieson-Färbung. Die Bilder, die man auf diese Weise erhält, sind bei Betrachtung mit Ölimmersion von ungemeiner Schärfe. Es gelang mir, breite, verquollene, rotgefärbte Bindegewebsfasern zu beobachten, die



Fig. 3.

Retikuläres Bindegewebe aus den obersten Lagen eines Lidspaltenflecks mit gleichmäßig gequollenen, hyalin und elastoid veränderten Bindegewebsfasern. Resorcin-Fuchsinbehandlung. 400fache Vergrößerung.

an ihrer Oberfläche oder in ihrem Innern zarte elastische Fasern enthielten. Dann wieder hatte es den Anschein, als ob eine blaue (elastische) Faser die kontinuierliche Fortsetzung einer roten (bindegewebigen) wäre. Schließlich sah ich mitten in einem Haufen von Fasern, die sich durch ihre grellen Farbunterschiede scharf in collagene und elastische sondern ließen, solche, die einen deutlichen Farbenübergang von dem Rot des Bindegewebes zu dem Blau der elastischen Substanz aufwiesen.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Hier sei auf Taf. VIII Fig. 2 verwiesen; im Gesichtsfeld herrschen im wesentlichen reticuläres Bindegewebe und unveränderte elastische Fasern vor, oben links sieht man jedoch zwei stark aufgequollene Fibrillenbündel, die, wie nach ihrer dunkleren Färbung zu schließen ist, sich schon in elastoiden Substanz umgewandelt haben.



Es vollzieht sich hier also eine Umwandlung von collagenem in elastisches Gewebe. Dadurch, daß nun der Prozeß weiter fortschreitet, verschwindet nach und nach das Bindegewebe völlig und an seine Stelle tritt elastisches, oder besser gesagt, elastoides, so daß schließlich sich nur noch verquollen erscheinende, elastisch sich färbende Fasern vorfinden. Dieses Filz-



Fig. 4.

Reticuläres Bindegewebe eines Lidspaltenflecks mit teilweise varicöser Quellung durch hyaline und elastoide Umwandlung. Resorcin-Fuchsin- und van Gieson-Behandlung. 400fache Vergrößerung.

werk schließt sich dichter und dichter und zerfällt teilweise in Bröckel, die sich zu scholligen Massen zusammenballen.

Auch die Balken des netzförmigen Bindegewebes sind, wie wir oben gesehen haben, etwas verquollen, wenn auch nicht in demselben Maße wie die Fibrillenbündel. Daneben kann man auch hier eine Zunahme der elastisch sich färbenden Substanzen erkennen. Es treten hier und da dunklere Flecken und Pünktchen auf, über deren genaue Anordnung und Zusammenhang mit den übrigen Gewebsbestandteilen erst stärkere Vergrößerungen Aufschluß geben. Die Bilder, die man auf

diese Weise erhält, sind außerordentlich zierlich. Man gewahrt das feine Netzwerk in zarter rosa Färbung und den einzelnen Balken kleine dunkelblaue Massen in Form kleiner Pünktchen, Tröpfchen oder Ballen eingelagert (Taf. VIII, Fig. 3c).

Später werden diese Ablagerungen größer und gewinnen eine mehr unregelmäßige, zackige und knorrige Form (Fig. 4). Dann verändert sich auch die färberische Reaktion der Fasern, der rosa Ton ist einem mehr bläulichen gewichen. Die Einlagerungen verschmelzen miteinander, so daß man nun an Stelle der Fasern dunkelblau gefärbte, verschieden dicke Balken sieht, die bald spindel-, bald knotenförmig aufgetrieben sind. Durch diese Verdickungen sind die Lücken zwischen dem Gewebe kleiner geworden und nur bei Betrachtung mit Ölimmersion läßt sich die faserig schollige Masse in das dichte Netzwerk auflösen. Dazu gesellt sich noch ein Brüchigwerden der Stränge und Bänder, welches zu einem körnigen Zerfall führt. Durch späteres Verklumpen und Zusammensintern dieser Zerfallsprodukte kommen da und dort konkrementähnliche Massen zustande. (Taf. VIII, Fig. 1).<sup>1)</sup> Diesen letzten Grad der Veränderungen findet man übrigens nur selten. Häufiger beobachtet man die obersten Schichten der Conjunctiva noch in einem Stadium, in dem die elastisch gefärbten Körnchen der zerfallenden Balken diesen anliegen zu einer Zeit, wo in den tiefer gelegenen Partien schon außerordentlich viel neue elastische Substanz aufgetreten ist. Daraus erklärt sich das Bild, wie man es gewöhnlich beim Durchschnitt durch eine Pinguecula findet: der helle Saum unter dem Epithel ist durch das noch in Degeneration befindliche Netzwerk gebildet, während in den tieferen Schichten schon die Umwandlungsprozesse vollendet sind.

Wenn ich meine gesamten Befunde noch einmal zusammenfasse, so handelt es sich bei der Pingueculabildung zuerst um eine unter oedematöser Quellung und geringer Zellinfiltration erfolgende Zunahme des reticulären und fibrillären Bindegewebes. Daran schließt

<sup>1)</sup> Die Figur gibt die hier beschriebenen Verhältnisse wieder. Die Bälkchen sind meist hochgradig verquollen, elastoid degeneriert, so daß die Lücken zwischen ihnen ganz eng geworden sind. Teilweise sieht man die einzelnen Stränge gewissermaßen geborsten.

sich eine durch Ablagerung einer homogenen Substanz bedingte hyaline Quellung des Bindegewebes der Conjunctiva. Als Endprodukt der Entartung tritt dann eine Substanz auf, die eine weitgehende Analogie mit der elastischen aufweist und die ich deshalb „elastoid“ nennen will.

Dadurch, daß diese Substanz den Weigertschen Farbstoff annimmt, charakterisiert sie sich als chemisch ebenso zusammengesetzt, wie die elastischen Fasern. Es ist aber deshalb durchaus nicht gesagt, daß diesen neuen elastischen Fasern auch die gleichen physikalischen Eigenschaften zukommen wie den normalen elastischen Fasern.

Während eine Zunahme von elastischen Fasern bei gewissen pathologischen Prozessen, und zwar vorwiegend solchen, wie sie im höheren Alter vorkommen, häufig beobachtet wird — ich will hier nur kurz auf die Vorgänge bei Arteriosklerose hinweisen und gleichzeitig der Arbeit von M. B. Schmidt über Altersveränderungen der Haut gedenken — ist eine elastoide Entartung des Bindegewebes bis jetzt noch nicht in größerer Ausdehnung zur Beobachtung gelangt. Ich habe mich bemüht, diese bei verschiedenen Prozessen, die mit hyaliner Degeneration einhergehen, wieder zu finden, so besonders in arteriosklerotischen Schrumpfnieren, ohne jedoch positive Resultate zu erzielen. Nur einmal gelang mir dies in der Haut. Es handelte sich um eine 65jährige Frau, die an Ulcus cruris litt. Mitten im Granulationsgewebe war eine Epithelinsel stehen geblieben, unter welcher man in reichlicher Menge elastisch gefärbte Fasern beobachten konnte, die offenbar ihren Ursprung aus verquollenem Bindegewebe genommen hatten.

Wenn ich die Ergebnisse meiner Untersuchungen mit denen früherer Autoren vergleiche und mit der Fuchsschen Arbeit beginne, so finde ich neben mancher Übereinstimmung doch auch manchen Gegensatz. Vielleicht liegen die ersten Differenzen schon in den Anschauungen über die feinere Zusammensetzung der normalen Conjunctiva. Ich habe wenigstens bei Fuchs keinerlei Angaben von dem sehr reichlichen Vorhandensein eines reticulären Bindegewebes finden können. Daß ich für die unveränderte Bindehaut eine andere Schichteneinteilung

gebe, wie Fuchs und andere Autoren, ist weniger von Bedeutung.

Die von Fuchs erwähnte, aus zusammengedrängten, noch nicht entarteten Bindegewebsfasern bestehende oberflächliche Schicht des Lidspaltenflecks ist nicht immer vorhanden. Die folgende aus Läppchen zusammengesetzte Schicht ist offenbar diejenige, in der die Degenerationsprozesse ihren Höhepunkt erreicht haben. Fuchs bezeichnet sie als den Hauptsitz der Konkreme. Die Befunde an der Episklera und Sklera stimmen mit den meinen überein.

Das Epithel habe ich, wie geschildert, im wesentlichen wenig verändert gefunden, will aber damit durchaus nicht bezweifeln, daß Veränderungen, wie Fuchs sie beschreibt, vorkommen. Hinsichtlich der sich abspielenden einzelnen Prozesse kann ich ihm in vielen Punkten beistimmen. Die drei von ihm als die wesentlichsten bezeichneten Vorgänge, Ablagerung von amorphem, freiem Hyalin, hyaline Degeneration von collagenen Substanzen, Vermehrung der elastischen Fasern habe ich ebenfalls beobachtet.

Was zunächst den ersten Punkt anbetrifft, so nehme ich an, daß die feinen Körnchen amorphen Hyalins, die er erwähnt, vielleicht identisch sind mit den von mir als elastoide bezeichneten. Daß eine Differenz in der Auffassung ihrer Natur besteht, ist daraus erklärlich, daß man früher keine derartig sicheren Reaktionen auf elastische Substanzen kannte, wie sie das Weigertsche Resorcin-Fuchsinverfahren darstellt. Jedenfalls stimmen die Angaben von Fuchs bezüglich des Verhaltens dieser Massen gegen Kalilauge und andere Reagentien überein. Die hyaline Degeneration von Bindegewebsfasern habe ich ebenfalls in reichlichem Maße beobachtet, nur betrachte ich die hyaline Quellung als eine Vorstufe der elastoiden Umwandlung. Damit ist sogleich die von Fuchs offen gelassene Frage gelöst, woher die neugebildeten elastischen Fasern stammen.

Die Arbeit von Sgrosso hat mir leider nicht im Original vorgelegen. Wenn ich sie nach den Hübnerschen Angaben beurteile, so möchte ich sagen, daß ich keine triftigen Gründe gefunden habe, die eine Unterscheidung von mehreren Formen

der Pinguecula nötig machen. Daß mir keine Form von ausgesprochener Mitbeteiligung des Epithels zu Gesicht gekommen ist, hat sicher seinen Grund in Zufälligkeiten. Ebenso habe ich nie das episklerale Gewebe besonders stark ergriffen gesehen. Aber Sgrosso bezeichnet ja selbst die bindegewebige Form des Lidspaltenflecks als die häufigste und wichtigste.

Zu der Hübnerschen Arbeit möchte ich bemerken, daß auch sie nicht das Vorkommen des reticulären Bindegewebes erwähnt. Differenzen zwischen seiner und meiner Auffassung finden sich insofern, als nach ihm verschiedene voneinander unabhängige Vorgänge sich abspielen. Im Gegensatz dazu habe ich gefunden, daß ein einheitlicher Prozeß insofern vorliegt, als elastoide Substanz als dessen Endprodukt auftritt. Nur die Art und Weise, wie die Bildung zustande kommt, ist etwas verschieden.

Sowohl die Vermehrung der elastischen Fasern wie auch die Neubildung elastoider Substanz spielen, wie wir gesehen haben, eine große Rolle bei der Bildung der Pinguecula. Beides sind Vorgänge, die im Laufe der letzten Jahre eine vielfache Bearbeitung gefunden haben. Es würde jedoch weit über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehen, wollte ich ein eingehendes Referat über die Arbeiten liefern, welche dieses Thema behandeln. Eine genaue Zusammenstellung findet sich in den Arbeiten von Hansen und in der von Passarge und Krösing. Ich will jedoch kurz die mir am wichtigsten erscheinenden Tatsachen hervorheben.

Zunächst sind zwei grundsätzlich verschiedene Meinungen voneinander zu unterscheiden. Nach der einen ist die elastische Faser eine Bildung der Zelle, während die andere sie aus der Intercellularsubstanz entstehen läßt. Für beide Ansichten läßt sich ungefähr die gleiche Anzahl von Autoren anführen. So entsteht nach Schwann, Virchow, Donders, Boll, O. Hertwig, Deutschmann, Gerlach, Sudakewitsch, Kuskoff, Waldeyer, Poliakoff, Reinke und Loisel die elastische Faser aus der Zelle, während sie nach Gerber, Henle, Müller, Reichert, Köl liker, Leydig, Frey, Rabl-Rückhard, Ranvier, v. Braun, Kollmann und Grawitz aus der

Intercellularsubstanz sich entwickelt. Heller schließlich meint, daß beide Elemente, sowohl Zelle wie Intercellularsubstanz, elastische Fasern produzieren. Über die sich hierbei abspielenden feineren Vorgänge muß ich auf die angegebenen Arbeiten verweisen. Zum besseren Vergleich mit meinen Resultaten will ich aber auf einige neue Arbeiten etwas genauer eingehen.

Gardner faßt seine Untersuchungen in folgendem Schluß zusammen: „Die elastische Substanz entwickelt sich vollständig in dem Protoplasma der Zellen in Gestalt von außerordentlich feinen Körnchen, die gewöhnlich sphärische, selten unregelmäßige Form haben. Weder der Kern der Zelle noch die umgebende Grundsubstanz haben einen unmittelbaren oder bemerkbaren Anteil an diesem Prozeß.“ Dann fügt er hinzu, daß er seine Beobachtungen nur an den amniotischen Membranen gemacht hat und glaubt darum, daß man diesen Bildungsprozeß der elastischen Faser erst dann für einen allgemeinen halten könnte, wenn es gelänge, ihn auch für andere Gewebe zu bestätigen. Nach Schiffmanns Beobachtungen ist „eine Umwandlung von collagenen in elastische Fasern nicht unbedingt von der Hand zu weisen“. Jores sagt in seiner Arbeit: Zur Kenntnis der Regeneration und Neubildung von elastischen Fasern: „Halten wir nun fest, daß einerseits elastische Fasern in ihrer Regeneration immer auf das alte Gewebe angewiesen sind und daß Alter und Derbheit des Bindegewebes, Chronizität des Entzündungsprozesses, Druck- und Zugwirkung teils von nebensächlicher, teils von gar keiner Bedeutung sind, so erscheint mir die vielfach geäußerte Vorstellung unhaltbar, daß sich collagene Bindegewebsfasern, falls günstige Bedingungen vorhanden sind, in elastische umwandeln könnten.“ Jores gelangt zu der Ansicht, daß ein ursprünglich zelliges Gewebe sich in elastisches umwandelt, wobei vielleicht ein collagenes Zwischenstadium vorkommen mag.

Im Gegensatz zu diesen Autoren stehen die Ansichten von Katurada, Linser und Melnikow-Raswedenkow, welche meinen, daß das fertige collagene Gewebe sich in elastisches umwandelt. Katurada erklärt nur kurz, er sei geneigt, die Differenzierungstheorie anzunehmen. Raswedenkow spricht von Bindegewebszügen, die ein bleifarbenes Aussehen erhalten

haben, was für eine Umwandlung von collagenem in elastisches Gewebe spräche.

Für die Resultate der drei letztgenannten Autoren habe ich in meinen Präparaten mancherlei Analogien gefunden, nämlich Umwandlung oder Differenzierung von collagenem zu dem von mir als Elastoid bezeichneten Gewebe. Ich konnte zweierlei Entwicklungsmodi dabei beobachten. Bei dem retikulären Gewebe ging der Prozeß vorwiegend so vonstatten, daß in dem Faserwerk kleine Körnchen und Klümpchen elastoider Substanz auftraten, die nach und nach zu größeren Massen zusammenflossen, so daß von dem ursprünglichen Bindegewebe nichts mehr zu erkennen war, während dagegen die Fibrillenbündel in toto ihr färberisches Verhalten änderten und damit ihre Umwandlung dokumentierten.

Ich habe die umgewandelten Fasern elastoid genannt, weil sie, wie gezeigt wurde, zwar eine weitgehende Ähnlichkeit mit der elastischen Substanz zeigen, aber doch schon gleich während ihres Auftretens sich als Produkte eines pathologischen Vorganges darstellen. In der Mehrzahl der Fälle trat nicht die feine geschlängelte, gradlinig konturierte Faser auf, sondern ein mehr unregelmäßiges, häufig körnig erscheinendes strangförmiges Gebilde, das die für elastisches Gewebe geforderten Reaktionen gab.

Ich möchte darum annehmen, daß auch normalerweise das elastische Gewebe seinen Ursprung aus dem collagenen nehmen kann, denn eine pathologische Neubildung ist nicht denkbar ohne analoge physiologische Wachstumsvorgänge. Ob aber dies die einzige Entwicklungsart der elastischen Faser ist, das ist eine Frage, die ich keinesfalls mit Ja beantworten möchte. Es ist sehr gut denkbar, daß es neben der nachträglichen Differenzierung auch noch andere Entwicklungsmöglichkeiten gibt, vielleicht so, wie dies Jores nach dem oben erwähnten Zitat sich vorstellt. Daß auch bei den feineren Entwicklungsvorgängen Variationen vorkommen, erhellt schon daraus, daß bei der Differenzierung des retikulären und des fibrillären Gewebes sich gewisse Verschiedenheiten ergaben.

Zum Schluß sei noch einmal der Färbung gedacht. So wertvoll sie auch ist, dort, wo es sich darum handelt, vor-

handene elastische Substanz nachzuweisen, so stellt sie doch, sobald es gilt, die feinsten Vorgänge im Anfang ihrer Bildung zu zeigen, nur ein unvollkommenes Hilfsmittel dar, das uns über alle Einzelheiten nicht genügenden Aufschluß gibt. Ich denke besonders daran, wie man sich die Umwandlung der collagenen in eine elastische Faser vorzustellen hat. Die eine Möglichkeit — und diese wird auch vielfach angenommen — wäre die, daß sich zuerst elastische Körnchen ablagern und durch nachträgliches Verschmelzen die elastische Faser bilden. Andererseits wieder betont Schiffmann ausdrücklich, daß die Umwandlung sich gleichmäßig in ganzer Ausdehnung vollziehen müßte, ohne irgendeine Körnchenvorstufe. Ich will zu diesen Fragen zunächst keine bestimmte Stellung nehmen, sondern nur konstatieren, daß bei der Pingueculabildung eine Umwandlung von collagenem in elastisches Gewebe vorkommt.

Mein hochverehrter Chef und Lehrer, Herr Geheimrat Eberth, hatte die Liebenswürdigkeit, mir diese Arbeit zu überweisen und das Material dafür mir gütigst zur Verfügung zu stellen.

Für seine weitgehende Unterstützung bei der Abfassung der Arbeit, wie die Überlassung der von ihm angefertigten Zeichnungen sei es mir gestattet, auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

### Erklärung der Abbildungen auf Taf. VIII.

- Fig. 1. Anastomosierende Bälkchen des reticulären Bindegewebes der Conjunctiva mit hochgradiger Quellung durch hyalin-elastoide Umwandlung aus einer Pinguecula. Vergr. 1000 fach.
- Fig. 2. Bälkchen reticulären Bindegewebes aus der Conjunctiva in der Umgebung des Lidspaltenflecks. a Bindegewebsbälkchen; b Unveränderte elastische Fasern in und auf den Bindegewebsbälkchen; c Reste durch den Schnitt abgetrennter elastischer Fasern; d hyalin und elastoid verändertes Fibrillenbündel. Vergr. 800fach. Resorcin-Fuchsin und van Gieson-Behandlung.
- Fig. 3. Reticuläres Bindegewebe der Conjunctiva mit beginnender Ablagerung von kleinen Körnchen hyalin-elastoider Substanz. a Kapillargefäß; b Bälkchen reticulären Bindegewebes; c hyalin-elastoide Massen. Vergr. 1000fach. Resorcin-Fuchsin und van Gieson.



## Literatur.

1. Alt, Zur Histologie d. Pterygiums. Arch. f. Augenheilk. Bd. VI.
2. Best, Zur Pathologie d. Geschwülste d. Bindehaut. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 1899.
3. Biehler, Über epitheliale Formen v. Pinguecula. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 1899.
4. Bietti, Zur Frage d. el. Gewebes im menschl. Auge. Arch. f. Augenheilk. Bd. 39.
5. Davidsohn, Fragmentation d. el. Fasern. Dieses Arch. Bd. 160.
6. v. Ebner, Über eine optische Reaktion d. Binde-substanzen auf Phenole. Sitzungsberichte d. k. Akademie d. Wissenschaften in Wien 1894.
7. Fischer, Technik u. Chemismus d. Weigertschen Elastin-Färbung. Dieses Arch. Bd. 170.
8. Derselbe, Weiteres zur Technik d. Elastin-Färbung. Dieses Arch. Bd. 172.
9. Flemming, Über Entwicklung d. collagenen Bindegewebs-Fibrillen b. Amphibien u. Säugetieren. Arch. f. Anat. u. Physiologie 1897.
10. Fuchs, Zur Anatomie d. Pinguecula. Graefes Arch. Bd. 37.
11. Gallenga,, Osservazione di Tiloma della Congiuntiva. Giorn. della R. Acad. di Med. di Torino. Fasc. 10—12, 1885.
12. Derselbe, Anotazioni di Anatomia patologica della Congiuntiva. Giorn. della R. Acad. d. Med. di Torino. Nr. 4 u. 5, 1888.
13. Gardner, De l'histiogénie du tissu elastique. Le Physiologiste Russe. 1898.
14. Graefe-Saemisch, Handbuch der Augenheilk. 2. Aufl. 1902.
15. Greeff in Orths Lehrb. d. spez. path. Anat. 9. Lief. 1. Hälfte, Berlin 1902.
16. Hansen, Über Bildung und Rückbildung d. el. Fasern. Dieses Arch. Bd. 137.
17. Hübner, Der Lidspaltenfleck. Arch. f. Augenheilk. Bd. 36.
18. Jores, Zur Kenntnis d. Regeneration u. Neubildung d. el. Gewebes. Zieglers Beitr. Bd. 27.
19. Ischreyt, Über d. el. Fasern d. Sklera d. Menschen. Graefes Arch. Bd. 45.
20. Iwanoff, Über d. el. Gewebe im Uterus während d. Gravidität. Dieses Arch. Bd. 169.
21. Katzurada, Zur Kenntnis d. regressiven Veränderungen d. el. Fasern d. Haut. Ziegl. Beitr. Bd. 31.
22. Keiji Sawada, Über Zerstörung u. Neubildung d. el. Gewebes in d. Lunge. Dieses Arch. Bd. 169.
23. Kiribuchi, Über das el. Gewebe im menschl. Auge. Arch. f. Augenh. Bd. 38.
24. Kölliker, Handbuch d. Gewebelehre d. Menschen, von V. v. Ebner. Leipzig 1902.

25. Langemack, Die Entstehung d. Hygrome. Arch. f. klin. Chir. Bd. 76. Heft 4.
  26. Mall, Das reticuläre Bindegewebe und seine Beziehungen zu den Bindegewebsfibrillen, Abhandl. d. Königl. Sächs. Gesellsch. d. Wissenschaften. Leipzig 1891.
  27. Melnikow-Raswedenkow, Histolog. Untersuchungen über das el. Gewebe in normalen u. path. veränderten Organen. Ziegl. Beitr. Bd. 26.
  28. Michel, Lehrbuch d. Augenheilk. 1890.
  29. Parsons, The Pathologie of the Eye. London 1904.
  30. Passarge-Krösing, Schwund u. Regeneration d. el. Gewebes d. Haut. Monatsh. f. prakt. Dermatologie. 1894.
  31. Pranter, Zur Färbung el. Fasern. Zentralbl. für allg. Path. u. path. Anat. Bd. 13.
  32. Propenko, Über d. Verteilung d. el. Fasern im menschl. Auge. Graefes Arch. Bd. 55.
  33. Ricker, Verflüssigung v. Bindegewebsfasern. Dieses Arch. Bd. 163.
  34. Sattler, Über d. el. Fasern d. Sklera, Lam. cribros. u. d. Sehnerveneintritts. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1897. Supplement.
  35. Schiffmann, Die Histiogenie d. el. Fasern bei Organisation d. Aleuronatexsudats. Zentralbl. f. allg. Path. 1903.
  36. Schmidt, Über Altersveränderungen d. Haut. Dieses Arch. Bd. 125.
  37. Sgroso, Sulla morfologia e sulla struttura varia della Pinguecula. Atti d. R. Acad. Med. Chir. di Napoli XLIX. Lavori di Clin. ocul. d. R. Univ. d. Napoli IV. 1895.
  38. Stutzer, Über d. el. Gewebe im menschl. Auge. Graefes Arch. Bd. 45.
  39. Tartuferi, Über el. Hornhautgewebe u. eine besondere Metall-imprägnationsmethode. Graefes Arch. Bd. 56.
  40. Triepel, Gelbes Bindegewebe. Anat. Anz. Bd. 15.
  41. Tsutomo Inouye, Über d. Verhalten d. el. Gewebes im Magenkarzinom. Dieses Arch. Bd. 169.
  42. Unna, Notiz, betr. d. Taenzersche Orceinfärbung d. el. Gewebes. Monatsh. f. prakt. Derm. Bd. 12.
  43. Derselbe, Elastin und Elacin. Ibid. Bd. 19.
  44. Derselbe, Basophil. Collagen, Collacin u. Collastin. Ibid. Bd. 19.
  45. Vassaux, Compt. rend. de la Soc. d. Biolog. 1886.
  46. Vallaro, Sulla anatomia path. dell' arco senile. Pavia 1903.
  47. Wedt u. Bock, Path. Anat. d. Auges. Wien 1886.
  48. Weller, Die Krankh. d. menschl. Auges. Berlin 1822.
  49. Zenthoefer, Topographie d. el. Gewebes innerhalb d. Haut Erwachsener.
  50. Ziegler, Bindegewebsneubildung. Zentralbl. f. allg. Path. Bd. 13.
-