Ueber den Bau der Augenlidbindehaut des Menschen.

Von

Professor Dr. Ludwig Stieda
in Dorpat.

Hierzu Fig. 1—4 auf Taf. XX.

In dem jüngst erschienenen »Handbuch der Eingeweidelehre des Menschen« beschreibt Henle blinddarmförmige Drüsen in der Bindehaut der Augenlider. In der Absicht, aus eigener Anschauung die Drüsen, welche ich bisher nirgends erwähnt finde, kennen zu lernen, nahm ich die Untersuchung der Augenlider vor. Da aber die dabei gewonnenen Resultate nicht mit den Ergebnissen und Annahmen Henle's übereinstimmen, so übergebe ich sie hier der Oeffentlichkeit.

Die Beschreibungen, welche die Autoren von der Schleimhaut der Augenlider liefern, sind nicht völlig einander gleich: zur bessern Orientirung in der zu erörternden Frage stelle ich die Angaben einiger Autoren hier nebeneinander.

C. Krause (Handbuch der menschlichen Anatomie I. Bd. 2. Theil 2. Auflage Hannover 1842 p. 514) schildert die Tunica conjunctiva palpebrarum als röthliche, weiche, dünne und halbdurchsichtige Schleimhaut, welche einen deutlichen »Textus papillaris« besitze, dadurch eine sammtartige Rauhigkeit erhalte und auch mit kleinen Schleimdrüsen versehen sei. Diese Schleimdrüsen seien in der Umschlagsfalte der Bindehaut am grössten und zahlreichsten, gegen den Rand der Tarsi nur vereinzelt vorhanden, dagegen seien sie an der hintern Fläche der Tarsi nicht zu finden. Nach-

dem er angeführt, dass in der Umbeugungsstelle der Conjunctiva die Papillen hoch sind und einzeln stehen, sagt er: »hinter den Tarsi sind sie kleiner und stehen theils einzeln, theils zu gleich breiten und hohen Riffen verschmolzen.« Das Epithel wird ein gemischtes, theils aus Cylinderzellen, theils aus platten Zellen bestehendes genannt.

Gerlach (Handbuch der Gewebelehre des menschlichen Körpers 2. Auflage 1852 p. 471) sagt: »die Conjunctiva besteht aus einer Grundlage von geformtem Bindegewebe, welche von einer structurlosen Membran und Epithel überkleidet ist.« Das Epithel heisst es ferner, sei an der inneren Kante der Augenlitränder und an der Umschlagsstelle der Bindehaut geschichtetes Pflasterepithel, dagegen an dem Palpebralthail Cylinderepithel. Die nur auf der Augenlidbindehaut stehenden Papillen nennt Gerlach rundliche und discret stehende Erhabenheiten. Die Schleimdrüsen der Conjunctiva seien zusammengesetzte und fänden sich nur in der Uebergangsfalte.

Auch Loewig (Beiträge zur Morphologie des Auges in »Studien des physiologischen Instituts zu Breslau,« Leipzig 1858 p. 130) spricht ebenso wie Gerlach der Conjunctiva ein Cylinderepithel zu.

Bei Leydig (Lehrbuch der Histologie, Frankfurt am Main 1857 p. 228) finde ich nur folgende Bemerkung: »die Conjunctiva der Lider hat den Charakter einer gewöhnlichen Schleimhaut, d. h. eine bindegewebige, in Papillen sich erhebende Grundlage mit Schleimdrüsen, Gefässen und Nerven, darüber ein geschichtetes Pflasterepithel.«

Kölliker (Gewebelehre des Menschen 4. Auflage, Leipzig 1863 p. 683) beschreibt das Epithel der Conjunctiva palpebrarum als geschichtetes mit länglichen Zellen in der Tiefe und vieleckigen, leicht abgeplatteten oben, und bezeichnet die Papillen als kleine walzenförmige oder grössere warzen- oder pilzförmige Bildungen. Diese hat Kölliker auch nur in der Uebergangsfalte gefunden.

Hessling (Grundzüge der Gewebelehre des Menschen, Leipzig 1866 p. 219) findet, dass die Bindegewebslage der Conjunctiva theils konische, theils cylindrische Papillenform und dass das Epithel ein geschichtetes, aus unteren länglichen und oberen abgeplatteten kernhaltigen Zellen aufgebaut sei. Diese werden in der Uebergangsfalte erwähnt.

Die Mittheilungen Frey's (Handbuch der Histologie und Histo-

chemie. Leipzig 1867 p. 695) sind ganz gleichen Inhaltes, wie die Klliker's und Hessling's. Die untere Lage der Conjunctiva wird als gewhnliches mit elastischen Fasern untermischtes Bindegewebe, an der Oberflche konische oder cylindrische Papillen tragend, bezeichnet; die Epithellage bestehe aus geschichteten, abwrts abgeplatteten Zellen. Auch Frey kennt nur die Schleimdrsen in der Uebergangsfalte.

Wie aus dem Angefhrten hervorgeht, stimmen alle Autoren darin berein, dass die Augenlidbindehaut schleimhauthnlich sei, aus Bindegewebe bestehe, sehr mannigfach geformte Papillen besitze, von einem Epithel bekleidet sei, dass Schleimdrsen nur in der Uebergangsfalte vorkommen. Nur in der Angabe des Epithels weichen Gerlach und Loewig als Vertreter des Cylinder-epithels auf der Tarsalflche von den andern genannten Autoren ab.

Diesem stehen aber nur die oben kurz erwhnten Mittheilungen Henle's vollstndig gegenber: Henle giebt an, dass die Conjunctiva palpebrarum nicht gewhnliches Bindegewebe sei, sondern netzfrmiges, in welches lymphkrperchenhnliche Zellen eingestreut seien (conglobirte Drsensubstanz), dass schon beim Uebergang der Cutis in die Mucosa an der hinteren Kante der Augenlidrnder die Papillen sich verlren und nur hie und da ohne die Ebenheit der Oberflche zu stren auf dem Tarsaltheile gefunden wrden, dass das Epithel ein geschichtetes Pflasterepithel, aus drei bis vier Lagen kleiner oben abgeplatteter Zellen bestehend, sei. Nun heisst es ferner: »die Oberflche der Conjunctiva ist eben, aber von zahlreichen feinen Oeffnungen durchbohrt, die Mndungen einfacher blinddarmfrmiger Drsen, welche in der Dicke der Schleimhaut versteckt sind. Die Wand dieser Drsen ist eine Ausstlpung der Basalmembran; ihre Auskleidung, ein regelmssiges Cylinder-epithel, dessen schlanke, mit dem spitzen Ende gegen die Basalmembran gerichtete Zellen eine Hhe von 0,03 Mm. haben, sticht auffallend gegen das Epithel der freien Oberflche ab. Einige dieser Drsen stehen senkrecht zur Oberflche, andere mehr oder weniger geneigt; darnach ist ihre Lnge einigermassen verschieden. Ihre Entfernung von einander ist meist nicht viel grsser als der Durchmesser ihres Querschnittes.«

Die Frage, welche ich mir bei meinen Untersuchungen vorlegte war die: Giebt es derartige blinddarmfrmige Drsen in der Conjunctiva des Menschen?

Die Beobachtung der Augenlider an lebenden Menschen konnte hier nicht entscheiden, sie ergab das bekannte sammtartig glänzende Aussehn. Die mikroskopische Untersuchung musste allein Auskunft geben. Ich nahm sie vor an Augenlidern, welche ich entweder in Spiritus oder in einer wässerigen Schwefelsäurelösung erhärtet hatte, um sie schnittfähig zu machen. Die einzelnen Schnitte wurden zum Theil direct unter Glycerinzusatz untersucht, zum Theil erst durch Carmin imbibirt, und nachdem sie in concentrirter Essigsäure gelegen hatten, durch Kreosot durchsichtig gemacht und in Canadabalsam eingeschlossen. Die Schnitte wurden entweder senkrecht auf die Fläche der Augenlider gefällt oder in einer der Flächenausbreitung der Augenlider entsprechenden Richtung (Flächenschnitte).

Senkrechte Schnitte, einerlei ob der Länge oder der Breite der Augenlider entsprechend, trafen alle Schichten der Lider, zeigten daher im Tarsaltheil über einander die äussere Haut, Muskelfasern, den Tarsus mit den eingelagerten Meibom'schen Drüsen und die vom Epithel überzogene Schleimhaut. Das Gewebe des Tarsus erschien zusammengesetzt aus dicht verfilzten in mannigfachen Richtungen sich durchkreuzenden Bindegewebsbündeln. Das Tarsusgewebe war scharf abgegrenzt von dem Schleimhautgewebe. Die Schleimhaut erschien als ein ungefähr 0,124—0,166 Mm. breiter Streifen, welcher am freien Rand durch einen ziemlich grade hinziehenden Contour begrenzt war, woraus man schliessen durfte, dass die Schleimhaut hier keinerlei Unebenheiten zeigte, sondern eben sei. An der Schleimhaut liess sich deutlich unterscheiden: die bindegewebige Grundlage und das Epithel. Die bindegewebige Grundlage hatte das Aussehen der netzförmigen Binde substanz mit eingestreuten lymphoiden Elementen, (Henle's conglobirte Drüsensubstanz) und war in der oberflächlichsten Schicht zu einer homogenen elastischen Membran umgewandelt, welche von einem leicht welligen Contour begrenzt wurde. In der Uebergangsfalte, woselbst die Schleimhaut dem blossen Auge schon sichtbare Falten bildet, fand ich mitunter die durch Lymphkörperchen infiltrirte Binde substanz durch stärkere Bindegewebszüge von fibrillem Aussehen zu rundlichen oder länglich rundlichen Massen abgegrenzt (die sogenannten Trachomdrüsen oder Follikel der Autoren). Die Schleimhaut oder vielmehr deren bindegewebige Grundlage wird durch senkrecht oder schräg eindringende Einschnitte durchsetzt, welche bald mehr, bald weniger tief auch bis auf das Tarsalgewebe eindringen. Daneben finden sich rundliche oder in die

Länge gezogene Löcher oder Lücken im Gewebe. Diese Einschnitte und Lücken zeichnen sich durch ihre Epithelialauskleidung aus (Fig. 4 c und d). Die Epitheliallage der Schleimhaut verhält sich nur nicht überall gleich. Während dieselbe an der freien Oberfläche aus mehreren (drei bis fünf) Lagen Zellen von 0,007—0,011 Mm. Durchmesser besteht, von denen die untersten der homogenen Grenzmembran aufsitzenden mehr rundlich, die oberen mehr platt sind, so zeigt die Auskleidung sowohl der Einschnitte, als auch der Lücken ein sehr regelmässiges Cylinderepithel, meist nur eine einzige Lage deutlich kernhaltiger Zellen von 0,02 Mm. Höhe und 0,01 Mm. Breite (Fig. 4 c und d). An jener Stelle, an welcher die Einschnitte in das Gewebe eindringen, kann man sehen, dass das Cylinderepithel ziemlich plötzlich dem Plattenepithel der Fläche Platz macht. Sehr häufig (Fig. 4 d) traf ich an derartigen Schnitten Bilder, welche der von Henle gegebenen Zeichnung und Beschreibung vollständig und demnach tubulösen Drüsen wirklich glichen. Wollte man diese Bilder nun ohne Weiteres als Drüsen deuten, so könnte man freilich die Einstülpung der Basalmembran als Wand derselben auffassen und von einer besonderen Auskleidung mit Cylinderepithel reden, wie Henle es gethan. Die rundlichen (Fig. 4 c) oder länglichen Lücken, welche mit Cylinderepithel ausgekleidet, auch häufig in der Schleimhaut angetroffen wurden, gleichen freilich querdurchschnittenen Canälen und konnten jener Auffassung der Bildungen als Drüsen Vorschub leisten.

Sollten also wirklich tubulöse Drüsen in der Schleimhaut existiren und sollten alle Autoren, die bisher diesen Theil untersuchten, die Drüsen übersehen haben? Was sollte hier entscheidend sein?

Die endliche Entscheidung musste geliefert werden durch Flächenschnitte der Augenlider, wie sich dieselben an Chromsäurepräparaten ziemlich leicht darstellen liessen. Waren wirklich tubulöse oder blinddarmförmige Drüsen vorhanden, so musste ich auf Flächenschnitten ihre Querschnitte erhalten, d. h. Lücken mit Cylinderepithel ausgekleidet. Fand ich nicht derartige Bilder, sondern andere, so durften jene Bilder auf senkrechtem Schnitte auch nicht als Drüsen gedeutet werden, sondern mussten in anderer Weise aufgefasst werden.

Flächenschnitte der Bindehaut lieferten nun ein sehr prägnantes, meiner Ansicht nach die Frage nach den Drüsen ohne Widerspruch entscheidendes Bild. Ich fand nämlich (Fig. 2) viereckige,

rundliche oder unregelmässig geformte Massen der bindegewebigen Grundlage der Bindehaut umsäumt von Cylinderepithel, oder um es anders auszudrücken, ich fand das Schleimhautgewebe durchzogen von vielfach mit einander anastomosirenden Canälen, welche mit Cylinderepithel ausgekleidet waren. War der Schnitt mehr in die Tiefe gedrunken und nicht ganz der Fläche des leicht gekrümmten Augenlids entsprechend gefallen, so erhielt ich Bilder, wie die Fig. 1 eines darstellt. Hier erschienen die vom Cylinderepithel ausgekleideten Gänge nach den Seiten zu begrenzt, aber hie und da fanden sich auch rundliche bindegewebige Massen, welche vom Epithel umsäumt waren (Fig. 1, c). Das Cylinderepithel erwies sich dem oben an Querschnitten beschriebenen ganz gleich. Derartige Bilder (Fig. 1 und 2) lassen sich durch Annahme von Drüsen durchaus nicht erklären. Wie sind diese Bilder aber aufzufassen?

Meiner Ansicht nach kann man sich das verschiedene Aussehen der Schleimhaut auf senkrechten Querschnitten und auf Flächenschnitten erklären durch Annahme von zahlreichen, die Schleimhaut nach allen Richtungen durchsetzenden, sich vielfach durchkreuzenden, bald tiefern, bald seichtern, bald gerade, bald schräg in die Tiefe eindringenden, hie und da mit blinden Zipfeln endigenden Furchen oder Einschnitten. Alle diese Furchen oder Einschnitte sind nun mit Cylinderepithel ausgekleidet, während auf dem Niveau der Schleimhautoberfläche das Epithel aus rundlichen und platten Zellen besteht.

Will man die durch die Furchen und Einschnitte gebildeten mannigfachen Formen der Schleimhaut als Papillen bezeichnen, wie die meisten der citirten Autoren Krause, Gerlach, Koelliker es thun, so steht dieser Bezeichnung gewiss Nichts im Wege. Mit ganz gleichem Rechte kann man auch die Bindehaut in vielfache Falten zusammengelegt nennen.

Einerlei also, ob man hier von Furchen, Falten oder Papillen spricht, immerhin kann man dadurch eine richtige Vorstellung von der Anordnung der Bindehaut erhalten. Die Existenz von tubulösen oder blinddarmförmigen Drüsen muss ich in der Bindehaut des Tarsaltheils durchaus leugnen. Henle hat sich offenbar zur Annahme dieser Drüsen verleiten lassen durch Querschnitte der Schleimhaut, welche, wenn sie senkrecht über eine Furche hinwegfallen, ein gleiches Bild liefern werden, wie es eine der Länge nach durchschnittene

tubulöse Drüse darbietet. Darin aber hat Henle völlig Recht, dass in diesen Vertiefungen die epitheliale Auskleidung durch Cylinderzellen geliefert werde, welche von den rundlichen Zellen der übrigen Schleimhaut abstehen.

Die Eingangs berührte Differenz der Autoren in der Art der epithelialen Bekleidung der Bindehaut scheint darin eine befriedigende Lösung zu finden, dass bei Kindern, bei welchen die Unebenheiten der Bindehaut noch sehr wenig ausgeprägt sind, sich nicht derartige Unterschiede zwischen dem Epithel der Fläche und der Tiefe erkennen lassen, dass vielmehr die ganze Bindehaut des Tarsaltheils mit Cylinderepithel überzogen wird. Offenbar bildet sich in Folge der später stattfindenden Reibung das Cylinderepithel auf der Fläche zu Plattenepithel um, während es in der Tiefe ungestört sich erhalten kann.

Bei Gelegenheit dieser Untersuchungen konnte ich mich ferner überzeugen, dass die Schweissdrüsen der Hautplatten der Augenlider ihre charakteristische Knäuelform am Rande der Augenlider nicht mehr besitzen, sondern zu wenig gewundenen, verhältnissmässig weiten Canälen werden, welche mit einem gerade verlaufenden verengten Ausführungsgange in der Mündung des Haarbalgs eintreten. Mitunter fand ich eine solche Schweissdrüse dicht neben den Meibom'schen Drüsen. Auf diese eigenthümliche Form hat, so viel mir bekannt, Moll zuerst die Aufmerksamkeit gelenkt (Moll, Bemerkungen über den Bau der Augenlider des Menschen im Archiv für Ophthalmologie Bd. III, Berlin 1857 p. 259), doch finde ich sie sonst nicht erwähnt, Henle allein ausgenommen, welcher ihre Existenz gleichfalls bestätigt.

Krause's Schleimdrüsen in der Uebergangsfalte konnten auch leicht zur Anschauung gebracht werden, dagegen fand ich nichts von derartigen knäueelförmigen Drüsen, wie sie von Manz und andern bei Thieren gefunden und beschrieben sind.

Zum Schluss erwähne ich noch eigenthümlicher epithelialer Bildungen, welche sich mitunter äusserst zahlreich zwischen den Epithelialzellen der Bindehaut antreffen liessen (Fig. 2 die lichten Flecke). Es sind dieses (Fig. 3 c) rundliche Lücken von 0,015 Mm. im Durchmesser, seltener längliche 0,023 Mm. lang und 0,015 Mm. breit, welche einer stark bauchigen Flasche mit engem Halse zu vergleichen sind. Der enge zur freien Oberfläche gekehrte Hals mündet mit einer nur 0,0019 bis höchstens 0,0038 Mm. messenden Oeffnung

zwischen den Epithelialzellen, wie namentlich Flächenschnitte zeigen. Es sind diese Lücken von einem glänzenden, das Licht stark brechenden Contour umgeben, der an einer Stelle gewöhnlich am Boden der Ampulle verdickt ist. Fasst man diese Begrenzung als Zellmembran auf, so kann diese Verdickung gewiss als Kern gelten. Gewöhnlich fand ich die Ampullen leer, bisweilen mit einer granulirten Masse gefüllt. Es sind dies offenbar gleiche Bildungen, wie sie an der Schleimhaut des Darmcanals vielfach beobachtet worden, aber in der Epithelialauskleidung der Augenlidbindehaut noch nicht gesehen worden sind. Ohne mich hier auf die Frage nach der Deutung der Bildungen näher einzulassen, bemerke ich nur, dass ich weder der Ansicht Letzerich's beipflichten kann, wonach diese Theile Resorptionsorgane wären (Virchows Archiv Bd. XXXVII), noch der Meinung von Dönitz (Reichert's und du Bois Reymond's Archiv Jahrgang 1866 Ueber die Darmzotten), dass sie nichts weiter seien, als abgeplattete Epithelialzellen, welche behufs der Regeneration der Schleimhaut abgestossen werden. Ich muss mich eher der Meinung anschliessen, welche Schulze (Med. Centralblatt 1866) ausgesprochen hat, dass die von ihm sogenannten Becherzellen analog den einzelligen Drüsen vieler Thiere seien. Bekanntlich kennt man seit Leydig solche einzellige Drüsen — Schleimzellen — bei einer grossen Zahl von Wirbelthieren. Ich habe kürzlich dieselben Drüsenzellen in der Mundschleimhaut der Fische angetroffen (Horschellmann über die Zunge der Fische, Dissert. Dorpat 1866). Höchst wahrscheinlich dienen alle diese Bildungen nicht der Resorption, sondern der Secretion, man mag sie daher einfach als Schleimzellen bezeichnen und als schleimsecernirende einzellige Drüsen auffassen.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. XX.

- Fig. 1. Flächenschnitt des oberen Augenlides des Menschen. Vergrößerung 80.
(Glycerin-Präparat.)
a. Schleimhautgewebe.
b. Epithel.
c. Durchschnitt einer Erhebung der Schleimhaut (Papille).
- Fig. 2. Flächenschnitt des unteren Augenlides des Menschen. Vergr. 80.
(Glycerin-Präparat.)
a. Schleimhautgewebe.
b. Epithel; die hellen Flecke sind sog. „Schleimzellen.“
- Fig. 3. Querschnitt aus der Uebergangsfalte. Vergr. 340. (Glycerin-Präparat.)
a. Schleimhautgewebe.
b. Zellen des Epithel.
c. „Schleimzellen.“
- Fig. 4. Senkrechter Querschnitt aus der Schleimhaut des obern Augenlids.
Vergr. 250. (Kreosot-Canadabalsam-Präparat.)
a. Schleimhautgewebe.
b. Epithelialzellen.
c. Querdurchschnittene Vertiefung.
d. Querdurchschnitt einer schräg eindringenden Furche.
-