

chen. b Doppelt contourirte Wandschicht der Grundsубstanz. Ocular II, System 7 Hartnack.

Fig. II, III und IV. Mit Höllenstein gezeichnete Hornhäute. a Lücken der Hornhautkörperchen. b Mit Höllenstein gefärbte Grundsубstanz. c Zeichnung der Kittsubstanz in Profil und von der Fläche in Gestalt reihen- und netzweise verbundener Körnchenniederschläge, die Hoyer'schen Linien.  $\alpha$  Hoyer'sche Linien zwischen 2 Kernen, d. h. zwei Zellenlücken abgrenzend.  $\beta$  Hoyer'sche Linien, die Lücken der Hornhautkörperchen in einzelne Lückchen zerlegend.  $\gamma$  Hoyer'sche Linien um den Kern herum, Flächenansicht.  $\delta$  Hoyer'sche Linien parallel dem Rande der Zellenlücken. System 8, Ocular 3 Hartnack.

Fig. V. Kaninchencornea, Injection mit alcannagefärbtem Terpenthinöl und nachheriger Behandlung mit Goldchlorid. Zellenlücken in Verbindung mit Bowman'schen Tubes und Communicationen der Tubes unter sich. a Lücke des Hornhautkörperchens. b Kern des Hornhautkörperchens. c Bowman'sche Tubes. Ocular 2, System 8 Hartnack.

## II.

### Die Nervenendigungen in der *Conjunctiva bulbi*.

Von Dr. T. Mauchle,

Assistenten der chirurgischen Klinik in Basel.

Die Streitfrage über die Endverzweigung der sensiblen Nerven in der *Conjunctiva bulbi* hat seit mehreren Jahren geruht. Sie fand zum letzten Male ihre Besprechung in dieser Zeitschrift im Jahre 1863 (Band XXVII.) in der Erwiderung welche Prof. Jul. Arnold gegen die Nachuntersuchungen von Lüd den, welche ein Resultat im Sinne Krause's geliefert, veröffentlichte.

Vergangenen Winter habe ich mich in dem pathologischen Institute zu Zürich auf die Anregung von Prof. Eberth mit Untersuchungen über diesen Gegenstand beschäftigt, um vielleicht die Frage, die von so grosser Wichtigkeit für die Lehre der Nervenendigungen überhaupt ist, einen Schritt weiter zu führen.

Vorerst suchte ich mittelst der neuen Nervenreagentien zu Resultaten zu kommen. Ich behandelte die *Conjunctiva* des Kalbes und des Kaninchens mit Chlorgold, welches Cohnheim und Kölliker so schöne Zeichnungen der Hornhautnerven gegeben.

Der ausgebreitete Conjunctivalsack wurde eine halbe Stunde bis eine Stunde in eine Goldchloridlösung von 0,5 pCt. gelegt, nach welcher Zeit die Schleimhaut eine hellgelbe Farbe angenommen hatte; dann wurde die Conjunctiva in destillirtes Wasser gegeben; nach 12 bis 24 Stunden hatte sich bei mässigem Lichtzutritt die Oberfläche und das tiefere Gewebe violett gefärbt. — Die Versuche schlugen fehl, indem bei der ziemlich hochgradigen Erhärtung, welche bei dieser Behandlung eintrat, sich die zarte Schleimhaut immer in Falten legte, die Färbung zu diffus im ganzen Gewebe erfolgte, das Epithel, welches durch das Reagens meist sehr schön gezeichnet wurde, nach dieser Erhärtung nicht mehr entfernt werden konnte und so die Betrachtung der tiefer gelegenen Theile hinderte. In einigen Präparaten fanden sich indessen neben diffuser Imbibition Stellen mit scharfen Nervenzeichnungen, an welchen jedoch gerade kein Endkolben lag. — In der Cornea stellte sich die Reaction der Nerven sehr vollständig ein. Nachdem ich mich durch eine grössere Zahl von Versuchen überzeugt, dass einerseits die nach Goldbehandlung der Conjunctiva eintretenden Faltungen, andererseits die spärliche Nervenreaction und meist diffuse Färbung der Umgebung bei gleichzeitiger, gelungener Goldwirkung der Cornea dieses Reagens keineswegs für die Conjunctivanerven empfehlen, griff ich zur Osmiumsäure.

Eine sehr verdünnte Lösung derselben, 1:150, mit der ich die Conjunctiva des Hundes in analoger Weise behandelte, liess die gleichen Uebelstände hervortreten — Faltung der Schleimhaut, zu diffuse Schwärzung, hartnäckiges Haften des Epithels. —

Die Entfernung des Epithels versuchte ich hierauf bei der Conjunctiva des Menschen in der Weise, dass ich warme Wasserdämpfe mehrere Minuten auf dasselbe einwirken liess, jedoch ohne besonderen Erfolg. Auch Jodserum (beim Kaninchen versucht) erwies sich keineswegs vollkommen ausreichend zur Lösung des Epithels. —

Ich nahm nun meine Zuflucht zu der Behandlung der Conjunctiva mit Essigsäure, wie sie Krause und Arnold angewandt haben. Hiefür benutzte ich eine Lösung von 1 bis 2 Tropfen conc. Essigsäure auf eine Unze destillirten Wassers. — Dabei erfolgte eine ziemliche Quellung des Gewebes; nach mehrtägigem Verweilen in der Flüssigkeit liess sich das Epithel mit dem Pinsel

ganz oder zum Theil entfernen; die Nerven erschienen klar und scharf. Noch sicherer wirkte die sehr verdünnte Schwefelsäurelösung, von 0,01 pCt. Die klarsten Bilder gewährten mir jedoch einige Präparate der Conjunctiva des Kalbes, die zuerst 4—6 Tage in verdünnter Essigsäure gelegen, ohne dass sich das Epithel bei zarter Handhabung des Pinsels lösen liess, und die ich dann noch 24 Stunden in verdünnte Schwefelsäure brachte.

Die einzelnen Präparate gewann ich auf folgende Weise: An den frisch mit den Lidern herausgenommenen Augen eines Kalbes, Hundes, Kaninchens wurden von dem ganz leicht angespannten und dadurch entfalteten Conjunctivalsack, indem ich mit einer feinen Pincette eine Falte des subconjunctivalen Gewebes nach der andern sachte aufhob und mit einem Scheerchen unter möglichster Vermeidung von Druck und Zerrung abtrug, Stückchen von der Grösse eines mittleren Deckgläschens freipräparirt, welche ich dann in die verdünnte Schwefelsäure brachte. Das schon nach einigen Stunden stark gequollene tiefere Gewebe der Schleimhaut selbst trug ich dann von der Rückseite, indem ich das Stückchen auf die Fingerbeere meines linken Zeigefingers legte, ohne zu drücken, mit feinen Scheerenschnitten bis nahe unter die Epitheldecke ab. — In der genannten Lösung war das Epithel in 12, 24, 36, 48 Stunden gelockert und wurde durch vorsichtiges Pinseln und leichtes Schütteln des Präparates entfernt. Darauf wurden die Stückchen in Schwefelsäure mit Glycerin untersucht, zum Theil nach vorherigem Auswaschen mit Carmin tingirt. — Beim Menschen verfuhr ich so, dass ich, mich dicht an der Sclera haltend, mit grossen Scheerenschnitten die Conjunctiva bulbi von dem subconjunctivalen Bindegewebe trennte und sie darauf der gleichen Behandlung unterzog.

Ich untersuchte hauptsächlich die *Conjunctiva des Menschen* und des Kalbes, welche besonders den Gegenstand des Streites bilden, dann die *Conjunctiva des Kaninchens*, des Schweins, der Katze, des Hundes, der Maus, der Ratte.

Endkolben, von dem Aussehen, wie sie Krause ursprünglich beschrieben, gelang es mir nur, beim Menschen und beim Kalbe nachzuweisen. Beim Menschen waren es die bekannten kugligen Formen von wechselnder Grösse, bald am Ende einer, bald zweier doppelt contourirten Fasern sitzend. Die grösseren Kolben, zu denen zwei Fasern zutraten, gelang es bisweilen bei genauer Ein-

stellung in zwei dicht sich berührende Kolben aufzulösen. Neben diesen grossen und denen von mittlerer Grösse fanden sich auch solche von bedeutend kleinerem Ausmaass, grösserer Dünne und Zartheit der kernhaltigen Scheide, (vielleicht Jugendformen der grösseren Kolben?).

Die Kolben lagen dicht unter dem Epithel, auf dem Niveau und zum Theil etwas unterhalb des feinsten Capillarnetzes. Die Verhältnisse der Hülle des Kolbens, ihres Inhalts stimmen völlig mit den Beschreibungen, welche Krause und Lüdten davon geben. Bei meiner Methode war nicht nur die Terminalfaser mit ihrer knopfförmigen Anschwellung im Kolben zu erkennen, sondern auch die Contouren der Kolbenhülle, ihrer Kerne, der zuleitenden Primitivfaser von aller nur wünschenswerthen Klarheit und Schärfe.

Beim Kalbe waren die Bilder ebenso klar; zumal in den tingirten Präparaten schien die Terminalfaser in den länglich elliptischen Kolben bis zu der kleinen Endanschwellung sehr scharf gezeichnet.

Sämmtliche Endkolben beim Menschen und Kalbe untersuchte ich genau auf ihre unmittelbare Umgebung, auf etwaige Anhängsel und Fortsetzungen, aber in keinem Falle sah ich Fortsätze von ihnen ausgehen. Bilder, wie sie Arnold zur Anzweiflung unseres Nervengebildes veranlassten, und wie er sie in dieser Zeitschrift (Band XXIV) abbildet, haben sich mir nie geboten. Der entscheidende und eigentlich einzig principielle Einwurf gegen die Endkolben, dass von ihnen sich dunkelrandige Fasern fortsetzen oder Gebilde, die als ihres Inhalts befreite Nervenscheiden gedeutet werden können, fällt mir also hinweg. Einem Gebilde, das sich so regelmässig typisch bei allen meinen Untersuchungen zeigt, muss ich die Präexistenz zusprechen und gegenüber den scharfen Bildern, die sich mir boten, kann ich mit Arnold die oben genannten Bilder recht gerne als Kunstprodukte bezeichnen.

Auf die verschiedenen Beweisgründe, welche Arnold in der detaillirten Controverse für seine Ansicht ins Feld führt, kommt es mir nicht zu, einzutreten, da sich mir keine Objecte geboten, die ähnliche Zweifel aufkommen liessen, und auf welche gestützt ich hoffen könnte, auf thatsächlichem Boden seine Ansichten einzeln zu widerlegen: so aber konnte ich ihm nur vorführen, was Krause

und Lüdden bereits in ihren gegnerischen Veröffentlichungen hervorgehoben. Nur folgende kurze Bemerkung. An der Peripherie von Objecten, wo nach Arnold's Annahme durch die beim Durchschneiden unvermeidliche Zerrung am leichtesten solche künstliche Endkolben sich finden sollten, sah ich nie eine Nervenfasern kolbig angeschwollen, so dass sie irgendwie einen Endkolben hätte vor-täuschen können; wo Fasern an zufällige Lücken in einem Präparate herantraten, waren sie immer scharf abgesetzt; nie fand sich eine Kolbenbildung, während nach Arnolds Sinn diess doch in der grösseren Mehrzahl der Fälle hätte eintreten sollen.

Neben diesen klaren und deutlichen Endkolben wiesen mir nur beim Menschen und beim Kalbe die gleichen Präparate die blassen Nervenetze auf, welche in der Conjunctiva zuerst Arnold beobachtete. Während die einen Primitivfasern in Kolben sich ein-senkten, setzten sich die andern allmählich in blasse Fäden fort, die dann noch weitere Verästelungen und vielfache Anastomosen eingingen. Diese Fäden, welche von der Scheide befreite nackte Axencylinder darstellen, zeigen, wie sie auch Arnold beschreibt, häufige Anschwellungen und zwar zweierlei Art, einmal an den Theilungsstellen, sogenannte Knotenpunkte, und dann im Verlaufe des einzelnen Fädchen durch eingestreute Kerne. Wie weit die letztern dem Axencylinder selbst, oder einer zarten Scheide des-selben angehören, konnte ich nicht ermitteln. Arnold verlegt die Kernbildung in eine Nervenscheide, die jedoch nicht sichtbar ist, die er nur statuirt, weil die embryologischen Forschungen von Leidig, Reichert, Rédelier gelehrt, dass die Nervensubstanz in den sich verlängernden Bindegewebskörperchen, also in einer präformirten Scheide sich bilde.

An einen vollkommen geschlossenen Plexus dieser blassen Fasern kann ich nicht glauben. Zu oft bemerkte ich selbst bei Verwendung der Immersionslinse 10 von Hartnack, Fasern von grösster Feinheit und Zartheit im Gewebe sich verlieren, ohne dass ich im Stande gewesen, sie weiter zu verfolgen. Die Kernbildung erhielt sich in der Faser bis zu dem letzten zarten Ausläufer. Häufig sah ich diese Ausläufer unmittelbar neben Bindegewebs-körperchen endigen; ob sie damit in inniger Verbindung gestanden oder nur apponirt waren, wage ich nicht zu entscheiden, weil durch gewisse, selbst bei der grössten Sorgfalt der Präparation

nicht zu vermeidende mechanische Insulte sehr leicht Zerreißungen der letzten, feinen an die Bindegewebszellen tretenden Nervenfasern hervorgebracht werden konnten. Die Endkolben stehen ganz unabhängig von diesen blassen Fäden; wo solche um einen Kolben herum verliefen, erwies die Untersuchung bei starker Vergrößerung, (Hartnack, Immersion Nr. X.), dass sie über oder unter demselben weggingen; ein Zusammenhang zwischen der Terminalfaser des Kolbens und den blassen Fäden war nie vorhanden.

Beim Kaninchen gelang es mir, bei der äussersten Klarheit der Bilder, besonders beim weissen Kaninchen, in den vielen Fällen, da ich einen ganzen Conjunctivalsack untersuchte, nie einen Endkolben zu sehen, während neben den doppelt contourirten Fasern die blassen Fädchen, die hier nicht wie bei Mensch und Kalb ganz oberflächlich, sondern etwas unter dem oberflächlichen Capillarnetz liegen, deutlich zu sehen waren. Das Nervennetz der Conjunctiva des Kaninchens ist auch verhältnissmässig bedeutend ärmer als bei Mensch und Kalb.

Bei der Katze, beim Schwein, beim Hund ergab sich die Untersuchung als sehr schwierig; das Epithel setzte den Isolirungsversuchen viel mehr Widerstand entgegen als sonst, die Nerven lagen zu tief, das oberflächliche Capillarnetz war zu sehr entwickelt, das ganze Gewebe der Schleimhaut zu straff und sehnig. — Maus und Ratte zeigten wieder schöne, aus Primitivfasern entspringende blasse Netze, aber keine Endkolben.

Das Resultat meiner Untersuchungen ist, dass ich durchgehends die Endigung blasser nackter Nervenfasern in unvollkommener Plexusbildung constatirte, dass daneben aber, völlig unabhängig und ohne Zusammenhang mit ihnen, bei Mensch und Kalb die Endkolben wirklich existiren, und nicht im Mindesten als Kunstprodukte anzusprechen sind. Welche physiologische Verwerthung dieser Thatsache zu geben ist, darüber ist wohl kaum eine sichere Vorstellung zu gewinnen. Krause ist in seiner Verallgemeinerung der Endkolben auf alle Säugethiere entschieden zu weit gegangen; er ging zu weit, wenn er jede doppelt contourirte Faser in einem Endkolben endigen liess, wenn er die blassen Fasernetze entweder gar nicht berücksichtigte oder als collabirte Capillaren, feinste Lymphgefässe, elastische Fasern erklärte; Arnold andererseits hat aus seinen Präparaten, wo er Kunstprodukte erhielt, die einige

Ähnlichkeit mit Endkolben hatten, Folgerungen gezogen, die er gegenüber der Kritik Krause's und Lüdten's nur sehr gezwungen und künstlich aufrecht zu erhalten vermöchte.

Während der Untersuchung der Nerven stellte ich eine Anzahl von Injectionsversuchen der Lymphgefäße der Conjunctiva an, am Hund, Schwein, Kaninchen, besonders jedoch beim Ochsen, der in seiner bedeutenden Follikelanhäufung, dem Bruch'schen Haufen, die zugänglichsten Verhältnisse bietet. Ich injicirte einerseits mit kaltflüssiger blauer Masse, andererseits mit einer schwachen Lösung von *Argentum nitricum*, 1:400. Mit der erstern gelang nur die Injection des Bruch'schen Haufens beim Ochsen, mit der Höllensteinlösung sowohl die Injection dieses Haufens beim Ochsen, und einzelner Follikel beim Hunde, als auch diejenige einzelner Gefäße, zerstreut im Gewebe. Nach der Arbeit von Dr. Huguenin (Ueber die Trachomdrüsen oder Lymphfollikel der Conjunctiva, Diss. Zürich 1865) konnte ich mir nur die Erforschung der letzten Endigung der Lymphgefäße an den Follikeln zur Aufgabe stellen. Huguenin und Frey hatten gefunden, dass vom Boden der Lymphfollikel an die eigentlichen Lymphgefäße aufhören. Die Bahnen, welche zwischen denselben aufsteigen, sie umspinnen und nach ihrer Oberfläche convergiren, sind nach den genannten Forschern nur noch lymphatische Lacunen, Lücken in dem die Follikel umgebenden Bindegewebe, das um sie herum etwas verdichtet, hie und da undeutlich fasrig ist. Mittels der Höllensteinbehandlung zeigte es sich mir nur beim Hunde und beim Ochsen, besonders bei letzterem, an dem ich fast ausschliesslich arbeitete, dass die Lymphbahnen, die den Follikel umspinnen und die im interfolliculären Raum sich verästeln und gegen die Oberfläche ansteigen, bis in die feinsten Zweige hinein eine deutliche Epithelzeichnung besitzen, mithin ihnen der Charakter eigentlicher Gefäße zu vindiciren ist.

Eine Blutgefässinjection, die ich einmal nach der Angabe von Huguenin von einer Arterie neben dem Thränenpunkte unternahm, gab mir eine sehr vollständige Füllung der Capillaren. Im Follikel selbst sah ich ein ziemlich dichtes, besonders radial verlaufendes Netz; während Huguenin und Frey die einpartigen Gefäße der Peyer'schen Plaques so gut wie vermissen, und auf Horizontalschnitten durch den Follikel fast nur Querschnitte und Schief-

schnitte gewahrten, nahm ich bei vielen Follikeln in der Aequatorialzone ringförmige Gefässe wahr, die zwar nicht den ganzen Follikel, aber doch den grössten Theil desselben umkreisten.

Sei es mir zum Schlusse gestattet, Herrn Prof. Eberth, dessen Rath mir bei diesen Untersuchungen in der zuvorkommendsten und liebenswürdigsten Weise zur Seite stand, meinen wärmsten Dank auszusprechen.

## VIII.

### Studien über die Histogenese des Lungentuberkels.

Von Dr. Theodor Bakody,

ordinirendem Arzt am protest. Krankenhause „Bethesda“ in Pesth.

(Hierzu Taf. II — III.)

**D**iese Studien sind mit meiner im 2. Hefte des XXXIII. Bandes dieses Archivs erschienen Arbeit „der Streit über das Epithel der Lungenbläschen“ im engen Zusammenhange.

Gelegentlich meiner pathologisch-histologischen Forschungen über den Lungentuberkel stellte sich nämlich die Nothwendigkeit, über die noch streitigen Punkte der normalen histologischen Verhältnisse des Lungengewebes in's Klare zu kommen, stets mehr in den Vordergrund.

Um mir über dieselben auf Grund eigener Anschauung und strenger Prüfung des Gegenstandes meine eigene Ueberzeugung zu bilden, begann ich meine diessbezüglichen Studien, und erst, nachdem ich dieselben als beendet betrachtete, nahm ich die Arbeit über den Lungentuberkel neuerdings in Angriff und zwar diessmal in Gemeinschaft mit meinem Collegen Dr. M. Szabadföldy, der damals als provisorischer Prosector des städtischen Krankenhauses für diesen Zweck ein reichhaltiges Material zu liefern in der Lage war. In Folge seines Eintrittes in die ärztliche Branche der k. k. östr. Armee musste ich jedoch dieselbe allein fortsetzen und durch sein leider zu frühes Hinscheiden auch allein zum Abschluss bringen.