

# Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medicin.

---

Bd. XXXV. (Dritte Folge Bd. V.) Hft. 4.

---

## XXVII.

### Ueber eigenthümliche in den häutigen halbeirkelförmigen Kanälen des menschlichen Ohres vorkommende Gebilde.

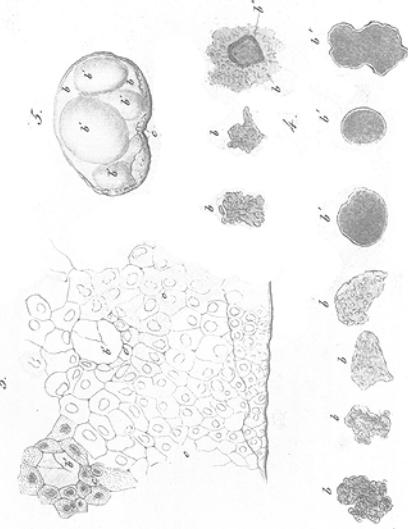
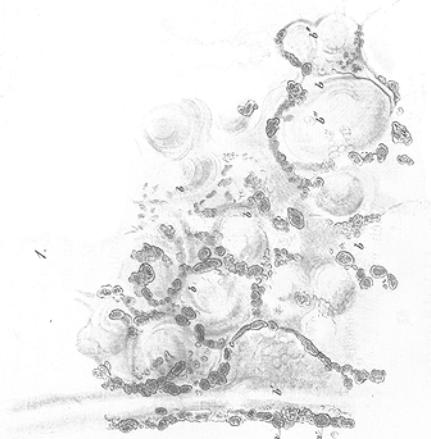
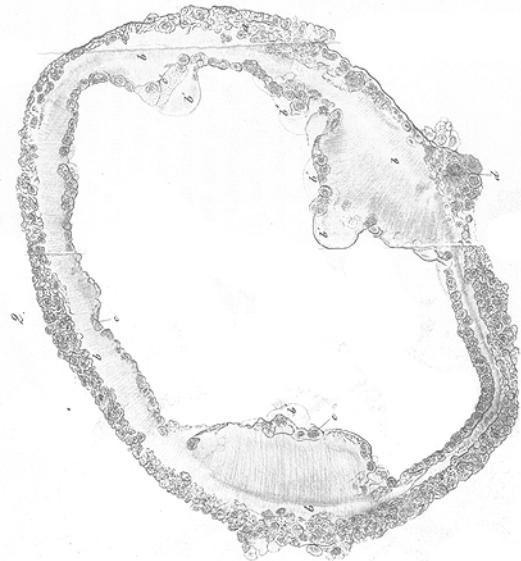
Von Dr. August Lucae,  
Privatdocent und pract. Arzt in Berlin.

(Hierzu Taf. VIII.)

---

Seit dem Jahre 1861 stiess ich bei meinen anatomischen Untersuchungen des menschlichen Gehörorgans in den häutigen halbeirkelförmigen Gängen auf eigenthümliche Bildungen, welche, bisher nirgends eingehender besprochen, den Wunsch in mir anregten, diesen Gegenstand genauer zu untersuchen, wobei ich mir namentlich die Aufgabe stellte, über die Natur jener Bildungen ins Klare zu kommen und die Frage, ob dieselben normal oder pathologisch seien, mit möglichster Präcision zu beantworten.

Besonders der letztere Punkt war mir als praktischem Ohrenarzte von besonderer Wichtigkeit, da ich jene, unten zu beschreibende Bilder häufig in den Gehörorganen solcher Individuen fand, die ich bei Lebzeiten einer otiatrischen Untersuchung unterzogen hatte, und mir die geringe Aufklärung, welche uns die Handbücher der Histologie über das normale Verhalten der häutigen Bogengänge, und einzelne, in Journalen zerstreute Arbeiten über die pathologische Anatomie derselben zu Theil werden lassen, bei je-



dem einzelnen Falle eine recht fühlbare Lücke von Neuem zum Bewusstsein brachte.

Um so mehr muss ich es bedauern, dass ich, von anderweitigen Berufsarbeiten in Anspruch genommen, einerseits in meiner Arbeit über den fraglichen Gegenstand häufig unterbrochen wurde, während andererseits ungünstige äussere Verhältnisse — z. B. meine Einberufung zum Militär während der Dauer des letzten Schleswigschen Krieges — an mich herantraten und mich auf längere Zeit an der Fortsetzung meiner Untersuchungen hinderten.

Wenn ich trotzdem die letzteren schon jetzt der Oeffentlichkeit übergebe, so geschieht diess einmal darum, weil ich auch jetzt aus verschiedenen Ursachen verhindert bin, mich anhaltend mit mikroskopischen Untersuchungen zu beschäftigen und meine Studien über jenen Gegenstand zu vervollkommenen. Der zweite Grund liegt in dem jüngsten Erscheinen einer Arbeit des Herrn Dr. Rüdinger\*), welche in Bezug auf den wichtigsten oben erwähnten Punkt von der meinigen so abweicht, dass ich mich um so mehr berechtigt halte, mit der Veröffentlichung meiner Untersuchungen nicht länger zu zögern.

Was das Historische unseres Gegenstandes betrifft, so finde ich zunächst in meinem während meiner Anwesenheit zu Wien im Winter 1861 geführten medicinischen Tagebuche folgende Stelle: „Bei einer Puerpera, welche die Uhr nur einen Fuss weit hören konnte und deren Trommelfell nur wenig getrübt war, fand Herr Dr. Politzer alle Theile unversehrt ausser den beiderseitigen membranösen Bogengängen, in welchen er sonderbar geformte, von ihm als colloide Massen gedeutete Gebilde, ausserdem Kalkeinlagerungen, antraf. Prof. Wedl erklärte dieselben für die Entwicklung von areolärem Gewebe in der Wand der häutigen Canäle, ähnlich wie dasselbe bei chronischem Morbus Brightii in dem Gewebe der Netzhaut vorkomme. Das Merkwürdigste ist, dass trotzdem die „Knochenleitung“ vorhanden war.“ Hierzu fügte ich die epicritische Notiz hinzu: „Jedenfalls fordert diess zu näheren Untersuchungen auf; vielleicht haben nur Erkrankungen der Schnecke und des N. acusticus auf die „Knochenleitung“ einen Einfluss. Vielleicht

\*) Ueber die Zotten in den häutigen halbirkelförmigen Kanälchen des menschlichen Labyrinthes. Arch. für Ohrenheilk. Bd. II. S. 1—3.

fällt hiermit die ganze (Erhard'sche) Lehre von der „Knochenleitung“ zusammen.“

Herr Dr. Politzer hatte die Güte, mir damals das betreffende Präparat zu zeigen, welches eigenthümliche rundliche, grosse blasenförmige Gebilde in der Nähe des Epithels der Innenwand der Kanäle zeigte. Von diesem Befunde gab ich gelegentlich in meinen „anatomisch-physiologischen Beiträgen zur Ohrenheilkunde“ \*) eine kurze Notiz, wo ich bereits meine den vorliegenden Gegenstand betreffenden damaligen Untersuchungen kurz erwähnt habe. Da mir indessen die erwähnte Notiz aus meinem Wiener Tagebuche nicht zur Hand war, und ich es auch in jener Abhandlung vorwiegend mit pathologisch-anatomischen Ergebnissen an Schwerhörigen zu thun hatte, so unterliess ich damals folgende anderweitige Notiz aus jenem Tagebuche hinzuzufügen: „Section eines linksseitigen menschlichen Gehörorgans. — Aeusseres Ohr normal. Aeusserer Gehörgang mässig geröthet, namentlich in seiner inneren Hälfte nach oben und hinten, enthält weiches, gelbes Ohrenschmalz. Trommelfell mässig concav, die Gefässe des Hammergriffes mässig injicirt. Trommelhöhle normal; Steigbügel etwas fester als gewöhnlich im Foramen ovale sitzend und in Eiter und Schleim verborgen, jedoch ziemlich beweglich auf Zug am M. stapedius. In der Schnecke konnten die Zähne der verschiedenen Reihen nachgewiesen werden: In den halbcirkelförmigen Kanälen, namentlich in der Nähe der Ampullen, bemerkte man im oberen und hinteren Kanale eigenthümliche runde Körper — vergl. Politzer's Befund von „areolärem Gewebe“ in den halbcirkelförmigen Kanälen einer Puerpera.“

Soviel ich mich noch erinnere, stammte das Ohr, welches damals zu zerlegen ich der Güte des Herrn Dr. Politzer verdankte, von einem armen, in einem Wiener Versorgungshause Verstorbenen; ich kann jedoch mit Sicherheit nicht angeben, ob bei Lebzeiten Schwerhörigkeit beobachtet wurde, da mir über diesen Punkt, der indessen hier weiter nicht von Bedeutung ist, leider die Notizen fehlen.

Ich zeigte jenes Präparat Herrn Dr. Politzer, der mir die Identität jener Gebilde mit den von ihm beobachteten nicht zuge-

\*) Dieses Archiv. Bd. XXIX. S. 42—44.

stand und dieselben vielmehr für das Epithel der Kanäle zu halten geneigt war. Soviel mir bekannt ist, hat Letzterer keine auf diesen Gegenstand eingehende Arbeit veröffentlicht. Inzwischen sprach sich auch Voltolini \*) gelegentlich über jene Gebilde aus und hielt dieselben, wie ich a. a. O. erwähnte für das veränderte Epithel der Innenwand, „welches an den unzerrissenen Stellen durch die Wand des Kanals durch Brechung des Lichtes grösser und missgestalteter erscheint.“

Ich darf wohl sagen, dass die Frage durch meine a. a. O. mitgetheilten Untersuchungen in ein neues Stadium trat, insofern ich nicht nur in den Gehörorganen Schwerhöriger, sondern auch in den Kanälen, welche ich behufs histologischer Untersuchung beliebigen Leichen entnahm, die erwähnten Gebilde mehr oder weniger zahlreich und von verschiedener Grösse vorfand; und zwar regelmässig bei Erwachsenen und auch an Präparaten, welche ganz frisch von der Leiche entnommen wurden.

Letzteres betone ich namentlich, weil Voltolini a. a. O. darauf aufmerksam machte, dass es sich wahrscheinlich hier um weiter nichts als um verändertes Epithel handele.

Ein weiteres Interesse erhielt der Gegenstand dadurch, dass es mir (a. a. O.) gelang, durch Zerzupfung jener Gebilde Körper aus denselben zu entfernen, welche sich durchaus wie *Corpuscula amyacea* verhielten, indem dieselben schon auf blossen Zusatz von Jodlösung eine lebhaft blaue Farbe annahmen, während jene Reaction vor der Zerzupfung der Kanäle nicht gelang; und zwar stammten die Gehörorgane, an welchen diese Beobachtung zuerst gemacht wurde, aus der Leiche einer Typhuskranken, deren Delirien meistentheils sich auf Gehörshallucinationen bezogen hatten.

Voltolini \*\*) hat an meine Beobachtungen anknüpfend den Gegenstand von Neuem erwähnt und wiederholt, dass er die amyloide Reaction bei unzertrennten Kanälen ebenfalls nicht erhielt und fügt einen neuen Fall hinzu, in welchem er in dem ganz normalen Gehörorgane eines einige 30 Jahre alten Tuberculösen im Can. post. eine enorme Menge Otolithen fand, „die in dichten

\*) Dieses Archiv. Bd. XXII. S. 128, Bd. XXVII. S. 169.

\*\*) Dieses Archiv. Bd. XXXI. S. 222.

Massen um jene runden Gebilde angehäuft waren, wodurch das Ganze unter dem Mikroskope einen Anblick gewährte, als ob in die dunkeln Massen, welche die Otolithen bildeten, mit dem Loch-eisen ein Löch herausgeschlagen wäre; diese hellen Stellen waren eben jene runden Gebilde.“

Ich kann diese zutreffende Beobachtung Voltolini's nur unterschreiben, da mir solche mehr oder weniger drastischen Bilder ebenfalls häufig begegnet sind. Auf eine weitere wichtige Beobachtung desselben, dass er jene Bildungen beim Neugeborenen noch nicht beobachtet habe, werde ich unten näher eingehen.

Was endlich die genannte Arbeit des Herrn Rüdinger betrifft, so muss ich bedauern, dass dieselbe weder auf die Geschichte unseres Gegenstandes noch auf letzteren selbst in dem Grade eingegangen, als es die Bedeutung desselben erfordert.

In Betreff des ersten Punktes wird bloss Voltolini genannt; doch geht aus dem Citat durchaus nicht hervor, dass dem Herrn Verfasser die Beobachtungen Voltolini's wirklich bekannt gewesen, da das Citat unrichtig ist und des Letzteren Beobachtungen nicht im XXVIII. Bande 3. Heft dieses Archivs, sondern an den oben bezeichneten Stellen zu finden sind. Hätte der Herr Verfasser ferner von meinen einschlägigen, wenn auch unvollkommenen Beobachtungen Notiz genommen, so würde er wohl schwerlich jene Gebilde als „Zotten“ beschrieben haben. In dieser Benennung liegt wenigstens nach meiner vielfachen, auch noch nach dem Erscheinen der Arbeit des Herrn Rüdinger wiederholten Untersuchungen ein entschiedener Irrthum.

Schon die früheren, oben mitgetheilten Beobachtungen von Voltolini und mir machen es sehr wahrscheinlich, dass es sich hier nicht um regelmässig in den halbcirkelförmigen Kanälen vertheilte Gebilde handelt, wie Herr Rüdinger annimmt. Auch kommen dieselben durchaus nicht in allen Lebensaltern vor.

Zu meinen oben mitgetheilten Beobachtungen, dass ich jene Gebilde regelmässig bei Erwachsenen mehr oder weniger zahlreich und von verschiedener Grösse in den Kanälen vorfand, und zwar auch an Präparaten, welche ganz frisch von der Leiche genommen wurden, muss ich noch hinzufügen, dass letztere vorwiegend Individuen entnommen waren, welche im Alter von 18—60 Jahren zum grösseren Theil an Lungentuberkulose, Typhus und Morbus

Brightii, zum kleineren Theil an anderen akuten Krankheiten in der hiesigen Charité zu Grunde gingen. An jüngeren Individuen, welche ich damals allerdings seltener zur Untersuchung gezogen, hatte ich sie nicht vorgefunden — eine Beobachtung, die mit den oben erwähnten von Voltolini insofern übereinstimmt, als er jene Gebilde beim Neugeborenen noch nicht angetroffen.

Um ferner gleich auf die genannte Ansicht Voltolini's nochmals einzugehen, dass es sich hier etwa um das auf irgend eine Weise veränderte Epithel der inneren Wand der Kanäle handele, welches jene Bilder erzeuge, so bemerke ich, dass ich häufig Gelegenheit hatte, die Präparate 24 Stunden, in manchen Fällen sogar 18 Stunden post mortem den Leichen zu entnehmen und dass ich die Vorsicht gebrauchte, die Kanäle in der eigenen Labyrinthflüssigkeit zu untersuchen, die sich, wie ich a. a. O. S. 76 erwähnte, auch zur Untersuchung der Otolithen vortrefflich eignet. Von einer nach dem Tode erst eingetretenen Veränderung des Epithels wird daher schwerlich die Rede sein können. Was andererseits die Meinung Voltolini's betrifft, dass das Epithel an den unzerrissenen Stellen grösser und missgestalteter erscheinen soll, so ist ja nicht zu leugnen, dass das Epithel unter Umständen z. B. durch Aufquellung und besonders bei solch eigenthümlicher Anordnung, wie es bei den Kanälen der Fall ist, sonderbare Bilder hervorzubringen vermag; jedoch werden wir bei genauerer Betrachtung sehen, dass es sich hier um Körper handelt, welche in der That mit dem Epithel nichts gemein haben, und deren Existenz von der des Epithels auch durchaus nicht abhängen scheint.

Die häutigen halbcirkelförmigen Kanäle bestehen bekanntlich, wie die häutigen Säckchen, aus einer äusseren, faserigen, und aus einer inneren, glasartigen Membran, welche mit einem aus polygonalen Zellen zusammengesetzten Plattenepithel bekleidet ist \*).

Wählt man zur Untersuchung einen möglichst frischen, menschlichen Kanal vom Erwachsenen und bringt ihn ohne weitere Präparation auf den Objectträger, so fallen dem beobachtenden Auge zunächst eine Menge bald rundlicher, bald länglicher Kerne von verschiedener Grösse auf, welche bei genauer Einstellung des Epi-

\*) Vgl. Kölliker, Gewebelehre. 1855. S. 663.

thels als diesem zugehörig sich erweisen und so reichlich erscheinen, da wir es hier mit einem Kanale zu thun haben, dessen aufeinander liegende innere Wände überall eben mit jenem Epithel bedeckt sind. Ausserdem sieht man — zuweilen sogleich in grosser Anzahl, in anderen Fällen erst nach längerem Suchen unter Verschiebung des Objectträgers — die genannten eigenthümlichen Gebilde, welche von den verschiedenen Beobachtern verschiedentlich bezeichnet worden. Voltolini \*) vergleicht dieselben unter Änderem ungemein passend mit Haufenwolken und ist diese Bezeichnung besonders insofern charakteristisch, als die ersteren in den meisten Fällen nach aussen sich nicht scharf absetzen, sondern eine verwaschene Contour zeigen. Als ich das genannte Präparat vom Jahre 1861 im Winter 1862 Herrn Dr. J. Kollmann in München zeigte, erschienen ihm jene Gebilde als rundliche Löcher. In meiner genannten Abhandlung (a. a. O. S. 40) bezeichnete ich dieselben als ringförmige, bei gewisser Einstellung des Mikroskopes blasenartig aussehende Gebilde, von denen einige die Grösse des Epithels, andere die doppelte, dreifache bis vierfache Grösse des letzteren besassen. In der Rüdinger'schen Arbeit werden dieselben ebenfalls ganz passend als glasartige Kugelgebilde dargestellt; doch habe ich die äussere „scharfe“ Contour, die ihnen daselbst beigelegt wird, nur in seltenen Fällen wahrnehmen können. Die genannte Arbeit ist von einer Abbildung begleitet, welche im Allgemeinen eine ganz gute Vorstellung jener Gebilde gibt, so wie dieselben bei schwacher Vergrösserung sich darstellen, vorausgesetzt, dass man sich dadurch nicht zu dem Glauben bestimmen lässt, dass dieselben in Wirklichkeit überall so zahlreich anzutreffen sind, wie es in jener Abbildung der Fall ist. Manche Kanäle sind sogar ganz frei davon.

Fig. 1 meiner Abbildungen zeigt bei schärferer Vergrösserung einen Theil des linksseitigen oberen halbcirkelförmigen Kanals von einem an Peritonitis gestorbenen 20jährigen Individuum, welcher jene Gebilde ebenfalls massenhaft enthält. Das betreffende Gehörorgan zeigte ausserdem acuten, eitrigen Katarrh der Trommelföhle.

Bei b erscheinen dieselben unregelmässig rundlich, bei b" in

\*) a. a. O. Bd. XXVII. S. 169.

länglicher Gestalt, welche von dem Zusammenliegen mehrerer solcher Gebilde abzuhängen scheint. Das kleinere der mit b" bezeichneten Bilder zeigt deutlich die Gestalt einer 8.

Man sieht ferner an allen mehr oder weniger ausgesprochen eine an der Peripherie beginnende, nach der Mitte zu allmählich abnehmende concentrische Streifung. Stellt man die äusseren Contouren möglichst scharf ein, so sieht man die letzteren fast überall mit jenen länglichen oder mehr rundlichen Kernen umgeben. In Betreff dieser beiden letzteren Punkte stimmen die Rüdinger'schen Angaben mit den meinigen überein, ausgenommen, dass ich niemals habe constatiren können, dass die Epithelzellen, welchen auch nach Rüdinger jene Kerne angehören, „die Zotten allseitig überziehen.“ Wenn sich — wie auch an einigen Punkten meiner Abbildung — hier und da auch auf jenen Gebilden Kerne finden, so röhren dieselben nach meiner Ansicht von dem nicht scharf eingestellten Epithel der darunter oder darüber gelegenen anderen inneren Kanalswand her, und habe ich auch bei der unten näher zu berührenden Isolirung auch in jenen Gebilden Kerne noch nicht finden können.

Die Rüdinger'sche Arbeit geht zur Deutung jener sonderbaren Körper insofern einen bedeutenden Schritt weiter als die über jene bisher veröffentlichten Untersuchungen, als sie lehrt, dass man an guten Profilansichten ihre morphologische Beziehung zur Innenwand der Kanäle leicht erkennen kann. Die der genannten Arbeit beigegebene Abbildung zeigt in der That auf den ersten Blick, dass dort, wo am Rande die einzelnen Schichten der Kanalwände im optischen Querschnitt erscheinen, eigenthümlich kuglige, bald mehr kuglig-zapfenartige Gebilde von der Innenwand entspringen und in das Lumen des Kanals hineinragen.

In Uebereinstimmung mit dem oben Gesagten darf man jedoch nicht erwarten, sich so leicht von diesem Verhalten zu überzeugen, auch wenn man nach der Vorschrift des Herrn Rüdinger ohne Deckgläschchen untersuchend jeden Druck auf die Kanäle vermeidet.

Obwohl ich bereits vor dem Erscheinen der genannten Arbeit auch diese Profilansichten (vergl. Fig. 1, b') gesehen und mir ihrer Bedeutung bewusst war, so hatte mich der Zufall lange Zeit weniger begünstigt und kein so günstiges Präparat mich finden lassen, als das von dem Herrn Rüdinger abgebildete.

Als ich im Herbst 1864 kurze Zeit in Halle anwesend Herrn Prof. Colberg besuchte, und wir an frisch gefertigten Präparaten den Gegenstand besprachen, war er es namentlich, der mich auf jene hügelförmigen Vorsprünge der Innenwand und ihre etwaige Identität mit den in der Mitte des Kanals erscheinenden rundlichen Gebilden aufmerksam machte und die an der äusseren Contour derselben befindlichen rundlichen oder länglichen Körper (Fig. 1, c) für die Kerne der Epithelien hielt. Nach meiner Abbildung sollte es demnach scheinen, als ob die Rüdinger'schen „Zotten“ in der That mit dem Epithel der Innenwand überkleidet wären; indessen zeigt erstere nur das Stadium, in welchem die Epithelien von jenen Gebilden noch nicht verdrängt sind.

Weit anschaulicher wird das Verhalten unserer Gebilde zum Epithel durch Querschnitte, welche man von frischen einige Tage in schwacher Chromsäurelösung aufbewahrten Kanälen angefertigt. Fig. 2 zeigt einen solchen von demselben Kanale, der in Fig. 1 ohne weitere Präparation abgebildet ist. Von der inneren, glasartigen Membran b sieht man sonderbar gestaltete Buckel (b') von verschiedener Gestalt und Grösse in das Kanallumen hineinragen. Während man überall das mehr oder weniger erhaltene Epithel (c) der Innenwand deutlich erkennen und dasselbe (namentlich sehr schön bei c') auch auf jenen Buckeln eine Strecke lang verfolgen kann, sind jedoch die kugligen Gipfel der letzteren überall frei davon.

Die Bilder, wie sie Fig. 1 und 2 zeigen, hatten mir die Vermuthung aufgedrängt, dass es sich hier vielleicht um Körper handelte, welche in der glasartigen, inneren Membran entstanden bei Verdrängung und seitlicher Verschiebung der Epithelzellen ihre weitere Entwicklung nach dem Kanallumen zu nehmen möchten. Hierin wurde ich bestärkt durch den Umstand, dass ich gerade in den Fällen, wo ich jene Gebilde am zahlreichsten vorfand, die Epithelzellen wenig oder gar nicht wahrzunehmen vermochte. Da der letztere Punkt indessen auch nur von einer mangelhaften Untersuchungsmethode abhängen konnte, so wählte ich noch einen anderen Weg: Fig. 3 zeigt von innen gesehen einen Theil eines nur wenige solcher Gebilde zeigenden Kanals, welcher einem normalen Gehörorgane entnommen ist. Das betreffende etwa 20jährige Individuum war an einer mir nicht mehr

bekannten akuten Krankheit in der Charité verstorben. Der Kanal war ebenfalls einige Tage mit Chromsäurelösung behandelt, mit einer feinen Scheere an der Ampulle zunächst aufgeschnitten und dann vollends mit Nadeln auseinander gezerrt worden. Die Abbildung, nur links oben ganz ausgeführt, zeigt überall sehr schön die polygonalen Epithelzellen. Dieselben besitzen einen fein granulirten Inhalt und grosse, bald mehr rundliche, bald mehr längliche Kerne. Bei b' erschienen wieder jene eigenthümlichen Bilder unter der Gestalt von Löchern. Dieselben sind überall an der Peripherie scharf durch die Epithelien begrenzt, welche ihrerseits daselbst an einigen Stellen (bei c') eine wenn auch nicht auffallend doch deutlich kleinere Gestalt annehmen. Bei der verschiedensten Einstellung des Mikroskopes ist ausser einem mattglänzenden Inhalte und zuweilen sichtbaren, einzelnen, feinen radiären Streifen, keine weitere Structur an den ersteren wahrzunehmen.

Meine zuletzt ausgesprochene Vermuthung wurde durch diese Bilder nur bestätigt, und versuchte ich jetzt durch Anwendung von Reagentien über ihre Natur ins Klare zu kommen.

Wie oben bereits angedeutet und a. a. O. mitgetheilt, zeigten sich in Uebereinstimmung mit den Beobachtungen Voltolini's jene Gebilde gegen die verschiedenlichsten Mittel durchaus indifferent.

Was zunächst die Anwendung der letzteren vor jeder anderweitigen Zerzupfung der Präparate betrifft, so zeigte das Gewebe der Kanäle auf Zusatz von Essigsäure und Natronlauge, je nach dem Concentrationsgrade der letzteren mannigfaltige Veränderungen, ohne dass jene Gebilde eine andere Gestalt annahmen. Waren die Kanäle auf Zusatz von concentrirterer Essigsäure stark aufgequollen, und drückte ich während der Untersuchung mit der Nadel auf das Deckgläschen, so wurde der Kanal breiter und noch durchsichtiger, während sich an jenen unveränderten Gebilden das Bestreben kund that, nach aussen zu entweichen, und am Rande der Kanäle häufig dadurch Bilder entstanden, wie dieselben durch Querschnitte (Fig. 2, b') hervorgerufen wurden. Liess ich mit dem Drucke nach, so kehrte das ungemein elastische und zähe Gewebe zu seiner ursprünglichen Gestalt zurück, während jene Gebilde häufig am Rande hervorragend stehen blieben, ebenso häufig indessen ihre alte Lage wieder annahmen.

A. a. O. habe ich bereits erwähnt, dass ich auch Silberlösungen zu Rathe zog, und mit denselben die ganzen Kanäle ohne weitere Präparation behandelte. Die Bilder, welche ich damals von jenen Gebilden erhielt, zeigten eigenthümlich trichterförmige Oeffnungen, respective Ausstülpungen, und hielt ich die in letzteren auftretenden unregelmässigen Zeichnungen für Epithelien.

Diese Deutung war jedoch eine missliche, da nach den obigen Auseinandersetzungen bei der Untersuchung ganzer Kanäle die Bilder durch die doppelte Lage des Epithels getrübt werden. Ich wiederholte daher die Silberapplication (Gr. j ad Unc. j) an aufgeschnittenen frischen Kanälen (Fig. 6). Bei b' sieht man durch letztere eigenthümliche unregelmässige Niederschläge entstanden, und sind diess genau dieselben Stellen, wo vorher (an den in dem Labyrinthwasser untersuchten Kanälen) die fraglichen Gebilde erschienen. Dieselben sind umgeben von dem deutlich hervortretenden Epithel (c) der inneren Wand, während die in ihnen befindlichen Zeichnungen wohl schwerlich auf ein in oder auf ihnen sitzendes Epithel zu beziehen sind und nur dadurch zu entstehen scheinen, weil hier gerade die Epithelien fehlen, und sich das Silber auf eine grössere freiere Fläche niedergeschlagen hat. Dieses Resultat bestärkte mich in der Ueberzeugung, dass jene Gebilde hier keine Epithelien besässen, während ihre wahre Natur dadurch allerdings auch nicht weiter erklärt wurde.

Jene, wie oben erwähnt, bereits bei den unzertrennten Kanälen wahrnehmbare concentrische Streifung der fraglichen Gebilde musste den Gedanken wach rufen, dass wir es mit Corpora amyacea zu thun hätten, und daher zur Anwendung von Jodlösung auffordern. Wurde letztere zu den unzertrennten Kanälen (Fig. 1) zugesetzt, so färbten sich dieselben je nach dem Concentrationsgrade der Lösung mehr oder weniger intensiv gelb, und mit ihnen auch scheinbar jene Gebilde; war die Concentration eine sehr starke und die Farbe demnach nahezu bräunlich, so verschwanden letztere vollständig. Eine blaue Reaction trat in diesem Falle niemals ein. Nur wenn in den Kanälen durch häufiges Lüften des Deckgläschens und Anwendung von Druck nach Zusatz von Essigsäure in der Nähe jener Gebilde Risse entstanden, so sah man hin und wieder an diesen Stellen einzelne bald mehr runde, bald mehr eckige blaue Körper erscheinen. War hierbei

ferner die Jodlösung nicht concentrirt zugesetzt, die Färbung der Kanalwände nur hellgelb, und demnach jene Gebilde noch deutlich sichtbar, so zeigten die letzteren an einigen Stellen eine deutlich grüne Farbe.

Charakteristisch für jene Gebilde ist, dass dieselben selbst dann sich nicht blau färbten, wenn ich Jodlösung zu den Querschnitten der Kanäle zusetzte, wo erstere, wie in Fig. 2, doch nahezu isolirt erscheinen.

Wie a. a. O. erwähnt, gelang mir jedoch die besagte Reaction nach ihrer vollständigen Isolirung. Seitdem habe ich dieselbe Beobachtung in zahlreichen Fällen wiederum gemacht und führe die folgende beispielsweise hier an: Fig. 5 ist sofort nach einem Präparat gezeichnet, welches ich durch Zerzupfung eines Querschnittes erhielt. Das betreffende Gehörorgan stammte von einem jungen Soldaten her, der bereits längere Zeit an Otitis media (angeblich in Folge einer Ohrfeige!) leidend plötzlich an Basilarmeningitis auf der Abtheilung des Herrn Dr. Fischer in der Charité zu Grunde ging. Die Kanäle enthielten jene Gebilde sehr reichlich, und traten letztere durch Imbibition von Carmin-Ammoniak insofern deutlicher hervor, als sich die (bei c' sichtbaren) an ihrer Peripherie gelegenen Reste der Epithelien rot färbten, während jene selbst kaum eine blassröhliche Farbe annahmen. Man sieht vier längliche, mehr undurchsichtige Körper in einer durchsichtigen, das Licht stärker brechenden Hülle (b) bei einander liegen. Auf Zusatz von Jodlösung färbte sich das ganze Gebilde gelb. Bei Druck auf das Deckgläschen versuchten die innen liegenden Körper die Hülle nach aussen zu durchbrechen. Letztere zersprang endlich, und sofort trat an den isolirten und zum Theil durch die Präparation in ihrer Gestalt veränderten Gebilden (Fig. 4) die Reaction ein. Drei von ihnen (b') färbten sich lebhaft blau, eines (b''), weil noch nicht ganz isolirt, grün, während sich bei b die mannigfach gestalteten Stücke der zersprengten Hülle zeigen und gelb gefärbt erschienen. Die blauen Körperchen färbten sich allmählich ohne weiteren Zusatz dunkler und auf Zusatz von Schwefelsäure braun und braunschwarz, meist ohne erst violett zu werden.

Die Reaction war in allen Fällen eine in der That so drastische und so sehr an die des gewöhnlichen Amylums erinnernde,

dass man sich nicht des Gedankens erwehren konnte, es seien durch Zufall, durch etwaige Verunreinigung des Objectträgers oder durch das zum Abwischen des letzteren gebrauchten Leinentuches, wirkliche Stärkemehlkörperchen auf das Präparat gerathen. Am auffallendsten war mir, dass dieselben schon beim blossen Zusatz von schwacher Jodlösung sofort sich lebhaft blau färbten und bei stärkerer Concentration der Lösung bald undurchsichtig wurden, während diess z. B. die Corpora amylacea aus dem *N. acusticus* nicht thun und erst nach Zusatz von Schwefelsäure die volle Reaction zeigen. Indess tritt ja nach *Virchow* \*) bereits beim blossen Zusatz von Jod die blaue Farbe ein, und macht derselbe darauf aufmerksam, dass die richtige Concentration des Reagens hierbei von Wichtigkeit ist. Gegen jene Annahme eines so rohen Irrthums spricht indess vor Allem das bisher geschilderte, mühsame Präparationsverfahren, welches eben nothwendig war, um die Reaction hervorzubringen und nur zeigt, dass die vorgefundenen Corpora amylacea von einer festen albuminösen Hülle umschlossen waren. Ausserdem besitzen letztere häufig eine weit grössere Gestalt als die von mir mit ihnen verglichenen Körperchen der Weizen- und Kartoffelstärke.

Auf die Frage, wie die Corpora amylacea hier entstehen und welche genetische Beziehung sie überhaupt zu jenen Gebilden der Innenwand haben, könnte ich nur mit Vermuthungen antworten.

Was ihr Vorkommen in den von mir bisher untersuchten Fällen anlangt, so werde ich bei den einzelnen Fällen darüber näher berichten, will jedoch gleich hier bemerken, dass ich sie mehr oder minder zahlreich fand, sobald ich mir die allerdings zeitraubende Mühe machte, nach ihnen zu suchen. Es ist daher wahrscheinlich, dass dieselben auch in jenen Fällen, wo ich nicht auf sie weiter Acht gab, vorkommen können, wiewohl andererseits anzunehmen ist, dass sie in Betreff jener Gebilde eine nur secundäre Rolle spielen und folglich in anderen Fällen vielleicht gar nicht angetroffen werden möchten. Genauere Untersuchungen müssen hierüber entscheiden.

Es lag mir nun ob, die verschiedenen Altersklassen auf unseren Gegenstand zu untersuchen. Wie schon erwähnt, hatte ich

\*) Vgl. u. A. Cellularpathologie. 1858. S. 254.

jene Gebilde bereits früher bei Erwachsenen von 18 — 60 Jahren vorgefunden. Ich füge hinzu die Untersuchung des normalen Gehörorgans eines 16jährigen Knabens: die Kanäle waren nur hin und wieder mit ihnen versehen. Jüngere herangewachsene Individuen hatte ich nicht Gelegenheit zu untersuchen. Beim Neugeborenen konnte Voltolini, wie oben erwähnt, dieselben noch nicht finden. Was mich betrifft, so fand ich in dem von mir untersuchten Kanale eines Neugeborenen etwa ein Dutzend derselben vor, bemerke jedoch, dass gleichzeitig in der betreffenden Trommehöhle Eiter — Otitis media — vorhanden war. Was den Embryo betrifft, so zeigte mir bei meiner Anwesenheit in Halle Ostern 1865 Herr Dr. Steudener, damals Assistent der dortigen chirurgischen Klinik, einschlägige Präparate vom 6monatlichen Embryo, an welchen er jene Bilder ebenfalls wahrzunehmen glaubte. Dieselben waren den von mir beschriebenen jedoch nicht ähnlich, sondern vielmehr durchsichtige Gebilde und erinnerten vielmehr an veränderte Epithelien. Auch Herr Prof. Colberg, damals ebenfalls in Halle anwesend, konnte dieselben nicht mit jenen identifizieren. Untersuchungen, welche ich selbst an den Gehörorganen zweier Embryonen aus dem fünften Monate anstelle, liessen wohl zuweilen den in Halle gesehenen ähnliche Bilder wahrnehmen, zeigten indess durchaus nicht jene oben beschriebenen charakteristischen Zeichnungen. Auf Corpora amylacea suchte ich hier nicht. Ich füge noch hinzu, dass die betreffenden Gehörorgane Monate lang in Chromsäure gelegen hatten.

Um meine Beobachtungen einigermassen zu vervollständigen, stellte ich dieselben auch an den Kanälen anderer Säugetiere an. Hund, Kaninchen und Kalb, besonders die beiden letzteren wurden im frischen Zustande wiederholt von mir untersucht. Ich stiess hierbei wohl auf andere mir bis dahin unbekannte Befunde in den Kanälen, nirgends jedoch auf die erwähnten Gebilde.

Nach allen hier vorliegenden Untersuchungen scheinen die letzteren vielmehr dem Menschen eigenthümlich zu sein und besonders beim Erwachsenen häufig und unter dem Einflusse gewisser lokaler, vielleicht auch allgemeiner Erkrankungen zu entstehen.

Für Letzteres spricht zunächst der Umstand, dass sich gleichzeitig andere Veränderungen in den häutigen Kanälen selbst vor-

finden. Einmal das oben erwähnte Schwinden des Epithels, welches ich trotz Anwendung der üblichen Reagentien nicht so zur Anschauung bringen konnte, als sich dasselbe so schön bei den genannten Thieren als andererseits in den von jenen Gebilden mehr oder minder freien Kanälen zu zeigen pflegt. Ferner beobachtete ich in einigen Fällen zahlreiche Fettröpfchen bei gleichzeitigem Schwunde des Epithels und massenhaftem Vorhandensein der fraglichen Gebilde, einmal ausserdem viele Kalkconcremente, so dass für diese Fälle die Ansicht durchaus gerecht fertigt erscheint, dass wir es hier mit einem entschieden pathologischen Vorgange zu thun haben. Von besonderem Interesse sind hier zwei Fälle, wo ich jene Gebilde auch in den häutigen Vorhofstheilen vorfand, da sich in denselben die Fasern des N. acusticus ausbreiten. Das eine Gehörorgan stammte von einem an Tuberculose verstorbenen Manne, und fand ich in diesem Falle auch Corpora amyacea im Vorhöfe. In dem anderen bei einem an Morbus Brightii verstorbenen Manne erschienen in den degenerirten Vorhofstheilen jene Gebilde enorm gross \*).

Ferner ist zu bemerken, dass jene Gebilde ohne weitere — mit Ausnahme der an den Epithelien wahrnehmbaren — Veränderungen in den Kanälen selbst, sich in denjenigen Gehörorganen namentlich zahlreich vorfanden, welche von anderweitigen Erkrankungen des Ohrs, insbesondere von Otitis media befallen waren.

Endlich scheinen auch gewisse Erkrankungen des Organismus dem Entstehen jener Gebilde Vorschub zu leisten, ohne dass ein Ohrenleiden gleichzeitig vorhanden ist; so namentlich Tuberculose, Typhus, Morbus Brightii, graue Degeneration des Rückenmarkes. Hierbei muss ich freilich bemerken, dass es vorwiegend die Gehörorgane der an den genannten Krankheiten in der hiesigen Charité verstorbenen Individuen waren, welche ich bei meinen Untersuchungen benutzte, und dass ich auch in jedem einzelnen Falle mir nicht die Zeit nehmen konnte, alle Theile des Gehörorgans einer genaueren Besichtigung zu unterziehen.

In Folgendem will ich kurz die von mir zum grossen Theil bei Lebzeiten beobachteten Fälle zusammenstellen, in denen Schwerhörigkeit vorhanden war, und sich die besprochenen Veränderungen

\*) Vgl. meine „anatomisch-physiologischen Beiträge zur Ohrenheilkunde“ a. a. O.  
Fall 2, Missbildung des Ohres.

mehr oder minder reichlich in den Kanälen fanden. Jene Gebilde erschienen:

Besonders reichlich bei grauer Degeneration des Rückenmarkes, in zwei Fällen von einfacher, chronischer Otitis media; in dem einen fanden sich auch Corpora amylacea in den Kanälen.

Ebenfalls sehr reichlich bei Typhus; in einem Falle gleichzeitig viel Fett und Corpora amylacea in den Kanälen; eitrige Otitis media.

Ebenfalls sehr reichlich bei einem Falle von Hirntumor; eitrig-er Ohrkatarrh; Fettropfen in den Kanälen; auf Corpora amylacea nicht näher untersucht.

Mehr oder minder reichlich bei Tuberculose, namentlich in Begleitung von eitrig-schleimiger Otitis media; in einem Falle in den Bogengängen und Vorhöfe Corpora amylacea.

Mehr oder minder reichlich bei Morbus Brightii; auf Corpora amylacea nicht näher untersucht.

Mehr oder minder reichlich in einem Falle von Peritonitis; acute eitrige Otitis media; auf Corpora amylacea nicht näher untersucht.

Mehr oder minder reichlich in einem Falle von chronischem Magengeschwür; einfache, chronische Otitis media adhaesiva; Corpora amylacea in den Kanälen.

Wenig zahlreich in einem Falle von Hemiplegie; alter Heerd im Pons; in den Gehörorganen keine wesentliche Veränderungen; Corpora amylacea in den Kanälen.

Die Frage nach der Bedeutung derartiger Veränderungen in den häutigen Bogengängen für die Function des Hörens lässt sich noch weniger genügend zur Zeit beantworten, als die nach der Entstehung jener Gebilde, da uns die Physiologie, was die specielle Function der Kanäle anlangt, trotz der älteren und neuen Hypothesen, hier noch manche Aufklärung schuldig ist. Was jedoch die Verrichtung dieses eigenthümlichen Röhrensystems auch immer sein mag, so sieht man auf den ersten Blick (Fig. 2), dass bei einer bedeutenden Zunahme jener Veränderungen an den inneren Wänden das Kanallumen auch bedeutend verengert und demnach die innen befindliche Labyrinthflüssigkeit zum Theil verdrängt werden wird. Andererseits ist nicht zu leugnen, dass die häutigen Kanäle als elastische in dem Wasser aufgehängte Gebilde die dem letzteren mitgetheilten Schallvibrationen aufnehmen müssen, und demnach im Falle einer an verschiedenen Stellen vorhandenen,

unregelmässigen Belastung, wie diese durch jene Gebilde statthaben kann, in ihren Schwingungen Störungen erleiden müssen.

So bleibt denn vorläufig bloss das Experiment übrig, d. h. die Beobachtung von sogenannten Normalhörenden mit nachträglicher Section. Leider ist diess indessen für gewöhnlich nur an solchen Individuen möglich, die an anderen schweren chronischen Krankheiten, besonders an den genannten in den Spitälern liegend, häufig auch gleichzeitig anderweitige dem behandelnden Arzte durchaus nicht auffallende Veränderungen im Ohr haben. Ferner hat die Untersuchung bei Lebzeiten selbstverständlich nur dann Werth, wenn dieselbe wiederholt und zumal kurz vor dem Tode genau stattgefunden hat. Hier pflegt indessen bei dem allgemeinen Collapsus auch eine mehr oder minder bedeutende Abnahme der Function der Sinnesorgane sich einzustellen, sodass nachher die natürliche Frage entssteht, ob die post mortem in den Kanälen vorgefundene Veränderung mit den Resultaten der Functionsprüfung so ohne Weiteres verglichen werden dürfe.

Gesetzt aber, dass wirklich die Beobachtung in dieser Beziehung ganz rein wäre, so besitzen wir noch lange nicht genügende Mittel zur Prüfung der Function des Ohres, um letztere auf feinere Veränderungen mit Erfolg zu untersuchen.

Doch will ich schliesslich einen solchen Fall anführen, den ich bei Lebzeiten einer genauen Untersuchung mit Hülfe der gewöhnlichen Mittel unterzog. Es war ein 30jähriger Mann, der auf der Abtheilung des Herrn Prof. Traube an Tuberculose darnieder lag. Pat. hatte angeblich nie ein Ohrenleiden, nie Ohrenschmerzen oder Ohrensausen gehabt und sich stets eines guten Gehörs bis zu seinem bevorstehenden Ende erfreut. Da der Kranke schon nicht mehr das Bett verlassen konnte und mit der rechten Seite an der Wand lag, so konnte ich nur das linke Ohr auf seine Function prüfen. Die Inspection des äusseren Gehörganges und Trommelfelles war durch die angeführten Verhältnisse ebenfalls sehr erschwert, abgesehen davon, dass die Humanität eine derartige Untersuchung verbot. Meine Taschen- (Anker-) Uhr, welche von gesunden Normalhörenden etwa 10—12 Fuss weit gehört wird, wurde in diesem Falle 4 Fuss, meine mässig laut gesprochene Stimme (Baryton) durch den ganzen Krankensaal etwa 20—25 Schritt weit vernommen.

Die Section des Gehörorgans zeigte in seinem äusseren und mittleren Theile ausser einer kleinen, an den Rändern überhäuteten Perforation des Trommelfells durchaus nichts Abnormes. Auch im inneren Ohr war keine wesentliche Veränderung wahrzunehmen mit Ausnahme der häutigen Bogengänge, welche eine mässige Anzahl jener Gebilde erkennen liessen. Aus letzteren entleerten sich nach vorangegangener genauer Präparation an einigen Stellen Corpora amyacea und zeigten die beschriebene Reaction.

Es ist somit wahrscheinlich, dass jene Veränderungen in den Bogengängen, wenn in mässiger Anzahl und ohne bedeutende Erkrankungen der übrigen Theile des Gehörorgans vorhanden, keinen sehr störenden Einfluss auf die Hörfähigkeit besitzen, wiewohl es immerhin eine offene Frage bleibt, ob die Function nicht in feinerer, qualitativer Beziehung Störungen durch dieselben erleiden mag.

Jedenfalls sind hier noch genauere Untersuchungen nöthig und verdient der Gegenstand um so mehr Beachtung, da Menière\*) in neuester Zeit die Aufmerksamkeit der Ohrenärzte auf eine vor ihm unbekannte Erkrankung der häutigen Bogengänge gelenkt hat, welche unter apoplectiformen Erscheinungen auftretend, mehr oder weniger empfindliche Taubheit zurücklässt, und dieselbe mit den bekannten interessanten Versuchen von Floureens in Einklang brachte, welcher nach Verletzung der Bogengänge bei Tauben und Kaninchen eigenthümliche taumelnde Bewegungen eintreten sah.

Es wäre nicht unwahrscheinlich, dass die so häufig bei Ohrenkranken, zumal bei Otitis media zu beobachtenden Erscheinungen von Schwindel etc. mit jenen grade bei dieser Form von Ohrenleiden in den Bogengängen von mir vorgefundenen Gebilden in eine gewisse Beziehung gebracht werden dürften.

---

Anhangsweise sei es mir erlaubt, noch auf einige histologische Punkte aufmerksam zu machen, welche unseren Gegenstand nicht direkt angehend mir bei der Untersuchung der häutigen Kanäle auffielen.

Es betrifft dies einmal die glashelle innere Kanalswand (Fig. 2, b), an welcher ich bei der Untersuchung von Querschnitten menschlicher Kanäle, nicht selten eine feine Querstreifung wahrnehmen konnte. Die Ansicht, welche dabei auftreten könnte, dass dieselbe vielleicht von dem Messerdrucke herrühren könnte, widerlegt sich

\*) Vgl. u. „A. Gazette médicale de Paris. 1861. p. 597.

durch die regelmässige fast radiäre Anordnung jener Streifen. Dieselben setzen sich auch auf jene buckelförmigen Gebilde fort und sind nur zuweilen bei ihrem Uebergange auf letztere von einem hellen Saume unterbrochen. In den Handbüchern der Histologie habe ich keine Angaben darüber gefunden. Kölliker erwähnt indess (a. a. O.) eine an der inneren Schicht zu beobachtende Längsstreifung, welche ich bis jetzt nicht habe wahrnehmen können.

Der andere Punkt betrifft die äussere Schicht der Kanalswand, welche als feinfaserig und mit Kernen durchsetzt von den Autoren beschrieben wird, während ein Epithel derselben nicht zuerkannt wird. Was zunächst die feine Faserung anlangt, so habe ich dieselbe allerdings beim Kalbe deutlich, beim Menschen jedoch bisher nur an den Ampullen und Säckchen deutlich sehen können, welche bekanntlich dieselbe Zusammensetzung haben wie die Kanäle. Was ferner die Kerne anlangt, so habe ich dieselben nach Zusatz von Essigsäure allerdings sehr häufig beim Menschen wahrgenommen, noch häufiger indess in und auf der äusseren Schicht zahlreiche geschichtete Zellen vorgefunden (Fig. 2, a), welche nicht etwa mit den hier auch zuweilen vorkommenden pigmenthaltigen Zellen zu verwechseln sind. Geübte, unbefangene Beobachter, als ich ihnen Querschnitte zeigte, fassten dieselben als Epithel auf, ohne dass ich erstere auf diesen Punkt besonders aufmerksam machte. In der That sahen jene Zellen sehr häufig denjenigen des Epithels der inneren Wand ungemein ähnlich. Es ist wahrscheinlich, dass dieselben bis jetzt nicht beobachtet worden sind, weil sie bei der Herausnahme und der anderweitigen Präparation der Kanäle am letzten abgerissen wurden, wie wohl auch anderseits die Annahme nicht von der Hand gewiesen werden darf, dass es sich hier vielleicht um einen pathologischen Vorgang handelte. Weitere Untersuchungen müssen auch hier noch entscheiden.

---

### N a c h t r a g.

Zwei Beobachtungen, welche ich in jüngster Zeit machte, veranlassen mich noch einen Punkt zu erwähnen, dessen ich der Kürze wegen in meiner Abhandlung nicht gedacht habe. Herr Professor Virchow machte mich nämlich schon vor längerer Zeit darauf aufmerksam, dass die fraglichen Gebilde grosse Aehnlichkeit

keit mit Gefässketasieen besässen und vielleicht mit den Gefässen der häutigen Kanäle in Zusammenhang stehen möchten, und rieth desshalb zu Injectionen. Ich stellte solche wiederholt mit dem Beale'schen Blau an, und zwar von der A. auditiva interna aus, ohne jedoch auch nur in Einem Falle eine Injection der betreffenden Gefässen zu erhalten; nur zuweilen füllten sich die Gefässen der Säckchen und Ampullen. Der Zufall liess mich jedoch neulich die schönste, natürliche Injection der Kanalgefässen finden. Einmal bei einem 14 Tage alten Kinde, wo die Kanäle mit ungemein zierlichen, von Blut strotzenden Gefässnetzen versehen waren, ohne dass ich eine Spur von jenen Gebilden entdecken konnte. Das andere Gehörorgan stammte von einem etwa 30jährigen Pbthi-siker. Auch hier zeigten sämmtliche Kanäle prächtige Injection, ausserdem jene Gebilde in grosser Anzahl; letztere erschienen jedoch, wie gewöhnlich, blass und nirgends roth gefärbt. Ein Zusammenhang der fraglichen Gebilde mit den Gefässen scheint mir biernach nicht wahrscheinlich.

### Erklärung der Abbildungen.

#### Tafel VIII.

(250fache Linearvergrösserung.)

- Fig. 1. Theil eines ohne weitere Präparation auf dem Objectträger ausgebreiteten Kanäles. Bei a am Rande die äussere Schicht der Wand (bei a ein Kern, bei a' eine deutlich kernhaltige Zelle); bei b' die glashelle innere Schicht in eines jener Gebilde übergehend; bei c die Epithelien, resp. die Kerne derselben; bei b und b" die von Kernen, zuweilen auch von kernhaltigen Zellen a' umgebenen Gebilde in der Mitte des Kanäles.
- Fig. 2. Querschnitt desselben Kanäles. Bei a die äussere Schicht mit ihren Kernen resp. Zellen (a, a'); bei d scheint eins der sich in dieser Schicht verbreitenden Gefässen durchschnitten zu sein; bei b die innere glashelle Membran; bei b' die fraglichen Gebilde; bei c und c' die Epithelien der Innenwand.
- Fig. 3. Theil der inneren Fläche eines mit Chromsäurelösung behandelten Kanäles (die Zeichnung ist nur links oben ausgeführt). Bei c und c' die Epithelien; bei b' jene Gebilde.
- Fig. 5. Eines jener Gebilde isolirt; bei b die der inneren, glashellen Membran entsprechende Hülle; bei b' Corpora amyacea; bei c die Trümmer der Epithelien.
- Fig. 4. Dasselbe Präparat nach stattgefunderner Zerreissung; bei b die der Hülle zugehörigen Theile; bei b' und b" die Corpora amyacea. Durch verschiedene Schraffirung ist bei b die gelbe, bei b' die blaue, bei b" die grüne nach Zusatz von Jodlösung eingetretene Reaction angedeutet.
- Fig. 6. Dasselbe Präparat wie in Fig. 3, mit Silber behandelt. Bei a die umgeklappte, nur angedeutete äussere Schicht; bei c die Epithelien der inneren Schicht; bei b' die fraglichen Gebilde; bei d ein bei der Präparation zerrißenes und von der äusseren auf die innere Wand gerathenes Gefäss.