

*Untersuchungen über die künstlich erzeugte croupöse Entzündung der Luftröhre.*

Von Dr. W. Reitz aus St. Petersburg.

(Mit 2 lithographirten Tafeln.)

(Vorgelegt von Dr. S. Stricker in der Sitzung vom 21. März 1867.)

Ich habe es versucht den croupösen Proceß in der Trachea künstlich hervorzurufen, um ihn in pathologisch-histologischer Richtung genau studiren zu können. Um meine Methode zu prüfen und um die auf den Krankheitsproceß bezüglichen Resultate leichter und sicherer verwerthen zu können, machte ich vorher vergleichende Studien über den Bau der Luftröhre des Kaninchens, Hundes, der Katze und des Kindes; ich war dabei in der besonders günstigen Lage Kindesleichen sechs bis acht Stunden nach dem Tode untersuchen zu können.

Zur Erzeugung einer croupösen Entzündung benützte ich das Kaninchen. Es wurde die Trachea angeschnitten und mittelst einer spitzen Glasröhre 1—3 Tropfen käufliches Ätz-Ammoniak, rein oder mit gleichen Theilen Wasser verdünnt, eingebracht.

Der Entzündungsproceß wurde untersucht von 1½ bis zu 68-stündiger Dauer, über welche Zeit hinaus es mir nicht gelang die Thiere am Leben zu erhalten.

Sowohl das normale Organ als das gereizte, wurde unmittelbar nach der Tödtung, dem Thiere entnommen und entweder frisch untersucht, oder in doppelchromsaurem Kali oder in Chromsäure aufbewahrt. Die frischen und die in doppelchromsaurem Kali aufbewahrten Theile wurden zu Zupfpräparaten verwendet, wobei im ersten Falle eine ½procentige Kochsalzlösung als Untersuchungsflüssigkeit diente; die in Chromsäure erhärteten Theile wurden in Gummi eingebettet [vergleiche Lipsky 1)] und auf Durchschnitten untersucht.

1) Beiträge zur Kenntniß des feineren Baues des Darmcanals LV. Bd. dieser Berichte.

Da bei der auf diese Art erzeugten, croupösen Entzündung immer eine mechanische Verletzung der Trachea gesetzt wurde, so hielt ich es für nothwendig, mich mit den Veränderungen bekannt zu machen, welche in Folge dieser Verletzung entstehen, um die Resultate verschiedenartiger Eingriffe nicht zu verwechseln.

Mit Rücksicht auf die vergleichende Histologie der normalen Trachea habe ich in Kürze auf folgende Thatsachen aufmerksam zu machen:

Bei der Untersuchung des in doppelt chromsaurem Kali aufbewahrten Epithels von Hunden und Katzen fanden sich öfters Becherzellen, ganz so wie sie für den Darmcanal beschrieben wurden. Beim Kinde und Kaninchen waren die Becherzellen sehr selten zur Beobachtung gekommen. Die Düten hatten eine weite, offene Mündung, an deren Rande zuweilen noch einige Flimmerhaare festsaßen, sie hatten sonst die Gestalt der Flimmerzellen, nur waren sie bedeutend breiter plattgedrückt und selten mit längeren Fortsätzen versehen.

Was die Drüsen der Trachea anbelangt, so muß ich der Angabe Rheiners <sup>1)</sup>, „daß in der Trachea die Drüsen den zwischen den Ringen befindlichen interstitiellen Raum einnehmen, während die innere Oberfläche der letzteren von der Schleimhaut in dünner, fast ganz drüsenloser Lage überspannt wird“ — wenigstens für die kindliche Trachea, widersprechen. Ich habe die Trachea des Kindes in 18 Theile eingetheilt und aus jedem Theile mehrere Schnitte untersucht, und fand überall eine große Anzahl Drüsen. Öfters waren die Drüsen sogar in mehreren Schichten übereinander gelagert und füllten den Raum, zwischen Knorpel und der obersten Schicht der Schleimhaut beinahe gänzlich aus.

Im Bindegewebe zwischen den Drüsen fanden sich, sehr vereinzelt und in geringer Anzahl, zellige Elemente, denen man eine Ähnlichkeit mit Nervenzellen nicht absprechen konnte; am deutlichsten war aber diese Ähnlichkeit wahrzunehmen bei einem Kaninchen an einigen Zellen, die im Bindegewebe hinter dem Knorpel gelagert vorgefunden wurden. (Fig. 1).

Bei dem Vergleiche der Tracheen der untersuchten Thiere, stellte sich die Trachea des Kaninchens, in ihrem histologischen Verhalten, als die der kindlichen am meisten ähnliche heraus.

---

<sup>1)</sup> Beiträge zur Histologie des Kehlkopfes. Inaugural-Abhandlung. Würzburg 1852.

Mit Rücksicht auf die Vernarbung von Trachealwunden habe ich ferner über die eigenthümliche Theilnahme der Knorpelzellen an der Narbenbildung zu berichten:

Wenn in den Knorpel nur ein Einschnitt gemacht worden war, oder wenn die Continuität vollständig getrennt und die Schnittflächen dicht aneinander geblieben waren, oder sich nur mäßig von einander entfernt hatten, so fanden sich, neben der Wucherung der Knorpelzellen, noch folgende Veränderungen derselben vor. Einige in der Nähe des Schnitttrandes befindliche Zellen erwiesen sich in die Länge ausgezogen; andere hatten dabei den Kern eingebüßt und erschienen als kernlose Fäden. Manche Knorpelzellen wieder hatten, ohne wesentlich ihre Form geändert zu haben, Fortsätze nicht allein zum Rande des Schnittes, sondern auch weit hinein ins Wundlumen ausgesendet. (Fig. 2).

Gewöhnlich schickte eine Zelle nur einen Fortsatz aus, manchmal jedoch auch zwei, (Fig. 2. a). Einige von diesen Fortsätzen waren mit ähnlichen von dem gegenüberliegenden Schnitttrande kommenden, verschmolzen und überbrückten auf diese Art das Wundlumen mit soliden Fäden. — Am vierten Tage nach der Operation erscheint die Knorpelnarbe als nur aus solchen Fäden bestehend, von denen einige noch ganz deutlich mit den Zellen in der angrenzenden Knorpelsubstanz ununterbrochen zusammenhängen. (Fig. 3). Auch wenn die Wundflächen, des vollständig durchschnittenen Knorpels nicht nahe aneinander lagen, sondern einen größeren Zwischenraum zwischen sich liessen, sah man auch deutlich wie Fäden aus der Knorpelsubstanz sich in die, die Lücke ausfüllende Masse einsenkten. (Fig. 4).

Über diese Masse kann ich mich nicht näher aussprechen, ohne in principielle, histologische Fragen einzugreifen, über die ich bis jetzt zu urtheilen nicht im Stande bin. Es war diese Masse ein Fasergewebe mit eingestreuten zelligen Elementen, ich kann aber nicht sagen, wie die Masse entstanden und welche histologische Bedeutung ihr zugeschrieben werden darf. (Fig. 3).

In den Fällen wo die durchschnittenen Knorpelenden ausgewichen waren, (Fig. 5.), so daß das eine gegen die Höhle der Trachea hineinragte, ergab sich eine große Verschiedenheit zwischen den Veränderungen, welche die beiden Knorpelenden darboten.

Das gegen das Tracheallumen sehende Ende zeigte nur die gewöhnlichen Erscheinungen einer sehr ausgeprägten Wucherung der Knorpelzellen. Das andere Ende jedoch zeigte sich verdickt — man fand in ihm die Zellenwucherung erst entfernt von der Schnittfläche; in der Nähe derselben zeigten sich die zelligen Gebilde in sehr verminderter Zahl. (Fig. 6.). — Sie waren rundlich, verschieden groß, undeutlich contourirt und feinkörnig; nur selten war ein Kern in denselben deutlich wahrnehmbar.

Außer dem fanden sich, in diesem Theile des Knorpelendes, noch einige Knorpelzellen, welche in der Nähe des Kerns Vacuolen, von verschiedener Größe zeigten. Auch die Grundsubstanz in der Nähe des Schnitttrandes erwies sich feinkörnig und das ganze Ende war eigenthümlich gelb gefärbt.

Bei dem vorzugsweise in der Nähe des Schnittes gelegenen Epithel, zeigten einige Flimmerzellen, an dem flimmertragenden Theile, Fäden, welche 3—5mal so lang als die Flimmer waren. Diese Fäden wurden sowohl bei solchen Zellen beobachtet, die ihre Flimmer verloren hatten, als auch bei solchen, wo letztere noch bestanden. Die Fäden zeigten sich besonders deutlich in Zupspräparaten, doch konnte man sie auch in Schnittpräparaten wiederfinden.

Auf die Veränderungen, in dem Bindegewebe der Schleimhaut, so wie über das neugebildete Fasergewebe, außer dem bereits beschriebenen, gehe ich nicht näher ein, weil es sich theils um bekannte Thatsachen handelt, und theils um Fragen, die, wie ich schon angedeutet habe, zu erledigen ich nicht im Stande bin. Ich darf aber anführen — daß ich niemals Gelegenheit fand, mich zu überzeugen — „daß aus dem intercellulären geronnenen Fibrin allmählig faseriges Bindegewebe wird“ [Billroth <sup>1)</sup>] und — „daß die rothen Blutkörperchen auch an dem Neubildungsproceß theilhaftig sind“. [Wywodzoff <sup>2)</sup>].

Hiemit sind auch die Schwierigkeiten angedeutet, welche sich bei der Beurtheilung der die Wundlücke ausfüllenden Massen entgegenstellten. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß ein Theil des neuen Fasergewebes aus Knorpelzellen entstehe, und das ist namentlich dort zu sehen, wo freie Knorpelwundränder von dicken

1) Die Allgemeine chirurgische Pathologie et Therapie. Vorlesung 6. 1866.

2) Medicinische Jahrbücher Bd. XIII., Heft I. Wien 1867.

Bindegewebe überkleidet erscheinen, und ein Theil aus Zellen, welche außerhalb des Knorpels liegen; es unterliegt auch keinem Zweifel, daß man im verwundeten Terrain extravasirtes Blut, und dann auch Blutkörperchen in einem Netze von Fäden antrifft. — Ob aber diese Fäden geronnenes Fibrin, oder ob aus ihnen überhaupt Bindegewebe wird, wage ich nicht zu beurtheilen, namentlich, weil es sich hier um eine Frage von solcher Tragweite handelt.

Die Entzündung der Trachea, welche durch Ammoniak hervorgerufen worden war, hatte vollständig das Ansehen einer croupösen; das Tracheallumen war zuweilen, stellenweise, von croupösen Massen beinahe gänzlich ausgefüllt. — Bei der Untersuchung dieser Massen fand sich, daß sie hauptsächlich aus dicht aneinander gelagerten, neugebildeten Zellen bestanden. Dabei sah man auch Fibringerinnungen und namentlich in der Nähe des Schnittes rothe und weiße Blutkörperchen.

Die neugebildeten Zellen waren gewöhnlich rundlich mit einem großen deutlichen Kern, zuweilen auch mit zwei und mehreren Kernen. Was die Größe anbelangt so waren mannigfache Abstufungen zu bemerken; die Hauptmasse derselben bestand jedoch: entweder aus solchen, die die gewöhnliche Größe der weißen Blutkörperchen nur wenig, oder aus solchen, welche die letztgenannten um das 4—6fache überragten. — Im frischen Zustande zeigten sie ziemlich träge Formveränderungen.

Man sah stellenweise die Zellen deutlich durch Fortsätze miteinander verbunden; diese Fortsätze waren zuweilen sehr dünn, fadenförmig und zeigten in ihrem Verlaufe knotenförmige Anschwellungen.

Das Epithel, unter den membranähnlichen Massen, fand sich überall, wenn auch in verschiedenem Grade, verändert. Die Flimmerzellen waren manchmal (kurz nach dem Eingriffe) gruppenweise aus der Reihe, in der man sie sonst angeordnet trifft, herausgehoben. Ferner fand man öfters Bilder wo die Epithelialzellen einzeln auseinander gewichen zu sein schienen. Auf ihrer Oberfläche sah man manchmal eine Lage von homogener oder feinkörniger Substanz von verschiedener Dicke, in der stellenweise schon deutlich fadenförmige Gerinnungen wahrgenommen werden konnten; es schien auch als ob diese feinkörnige Masse (Fibrin) zwischen den Epithelialzellen eingelagert wäre und die Ursache des Auseinanderweichens derselben

abgäbe. — Außerdem fanden sich einzelne Stellen, an denen das Epithel gänzlich mangelte, und es muß dahingestellt bleiben, ob das wohl solche Stellen waren, an welchen das Ammoniak direct und am intensivsten einwirkte, während die anderweitig beschriebenen Veränderungen, namentlich Theilungen, einer schwächeren Einwirkung, etwa lediglich einer fortgepflanzten Reizung oder der Einwirkung von Ammoniakdämpfen zuzuschreiben sei.

Ich muß hier anführen, daß ich die entzündeten Schleimhäute in den verschiedenen Abstufungen von  $1\frac{1}{2}$  bis 68stündiger Dauer der Entzündung deshalb untersuchte um mich erstens zu überzeugen, wie früh und spät nach dem Eingriffe die ersten Producte anzutreffen sind und welche die primären sind. Ich habe mich nun thatsächlich überzeugt, daß die Neubildung von Zellen in dem croupösen Prozesse das Primäre sei, und daß diese schon  $1\frac{1}{2}$  Stunden nach dem Eingriffe mehrschichtig anzutreffen sind. In solchen Fällen sind wohl noch einzelne flimmertragende Epithelien vorhanden, die Flimmer selbst schienen aber an Länge bedeutend eingebüßt zu haben. Der Länge einer normalen Flimmerzelle entsprechend, sah man häufig schon zwei bis drei Zellen liegen, wobei man sich aber des Eindrucks nicht erwehren konnte, daß sie aus einer Flimmerzelle durch Theilung hervorgegangen, derart, daß sich die Zelle durch quere Marken in 2—3 Stück abgetheilt. Auch sah ich mit Bestimmtheit, daß dem obersten Theilproducte der Zelle der flimmertragende Theil fest oder locker anhafte.

In jedem Stück war ein Kern zu sehen. An anderen Stellen desselben Präparates findet man aber Lagen von rundlichen Zellen, welche ihrem Aussehen nach gar nicht mehr an Epithel erinnern — und nur ihre Lagerung hart oberhalb der Grundsubstanz der Schleimhaut, respective oberhalb jener Schichte kleiner Zellen, welche auch normal unter dem Flimmerepithel angetroffen werden, spricht für ihre Entstehung. An Präparaten, welche einer längerdauernden Entzündung angehörten, nämlich von 3 Stunden aufwärts, sah man feinkörnige Massen zwischen den neugebildeten Zellen angehäuft. Von 5 Stunden aufwärts fanden sich auch feinste Fasernetze, die dem Aussehen nach eher aus Fibringerinnungen als aus Zellenfortsätzen hervorgegangen zu sein schienen. Eine positive Angabe kann ich aber auch in der Richtung nicht machen, da es unzweifelhaft ist, daß die jungen Zellen sehr feine Fortsätze treiben.

Das Fasernetz liegt gegen das Tracheallumen nicht frei zu Tage — sondern es ist massenhaft von jungen Zellen bedeckt. Es liegt aber anderseits nicht unmittelbar auf der Substantia propria der Schleimhaut; sondern über derselben und von ihr durch Schichten von Zellen getrennt, welche zusammengenommen beiläufig der Dicke des früheren Epithels entsprechen.

In dem croupösen Prozesse, welchen ich durch Ammoniak hervorgerufen habe, waren also die jungen Zellen das Primäre und das Fasernetz secundär.

Der Ansicht Wagner's 1) „daß das diphtheritische und croupöse Netzwerk durch eine eigenthümliche Metamorphose der Epithelialzellen entsteht — daß nämlich in den Epithelien eine Lückenbildung stattfindet, bei welcher ein die Lücken umgebender Rest des Protoplasma das Netzwerk bildet“ — muß ich nach meinen Befunden widersprechen. Die jungen Zellen sind allerdings häufig so klar und durchsichtig, daß man eine Lückenbildung in ihnen vermuthen könnte sie liegen ferner derart dicht aneinander, daß die gegenseitigen Grenzen ein Netzwerk täuschend nachahmen — die Kerne mit einem dieselben umgebenden Klümpchen von Körnchen oder coagulirter Substanz können auch das Bild von Zellen in Lücken oder Netzen täuschend nachahmen — isolirt man aber diese Schichte so findet man, daß man große runde Zellen vor sich habe, in deren Centrum ein Kern oder noch ein denselben umgebendes festgefügtes Coagulum gefunden wird. Unter diesen Zellen liegt erst das Netz, welches aber sicherlich nicht in der Weise entstanden ist, wie es Wagner angibt. Das ist ein außerordentlich feinmaschiges, vielverzweigtes Netz, in welchem nur spärlich Zellen liegen.

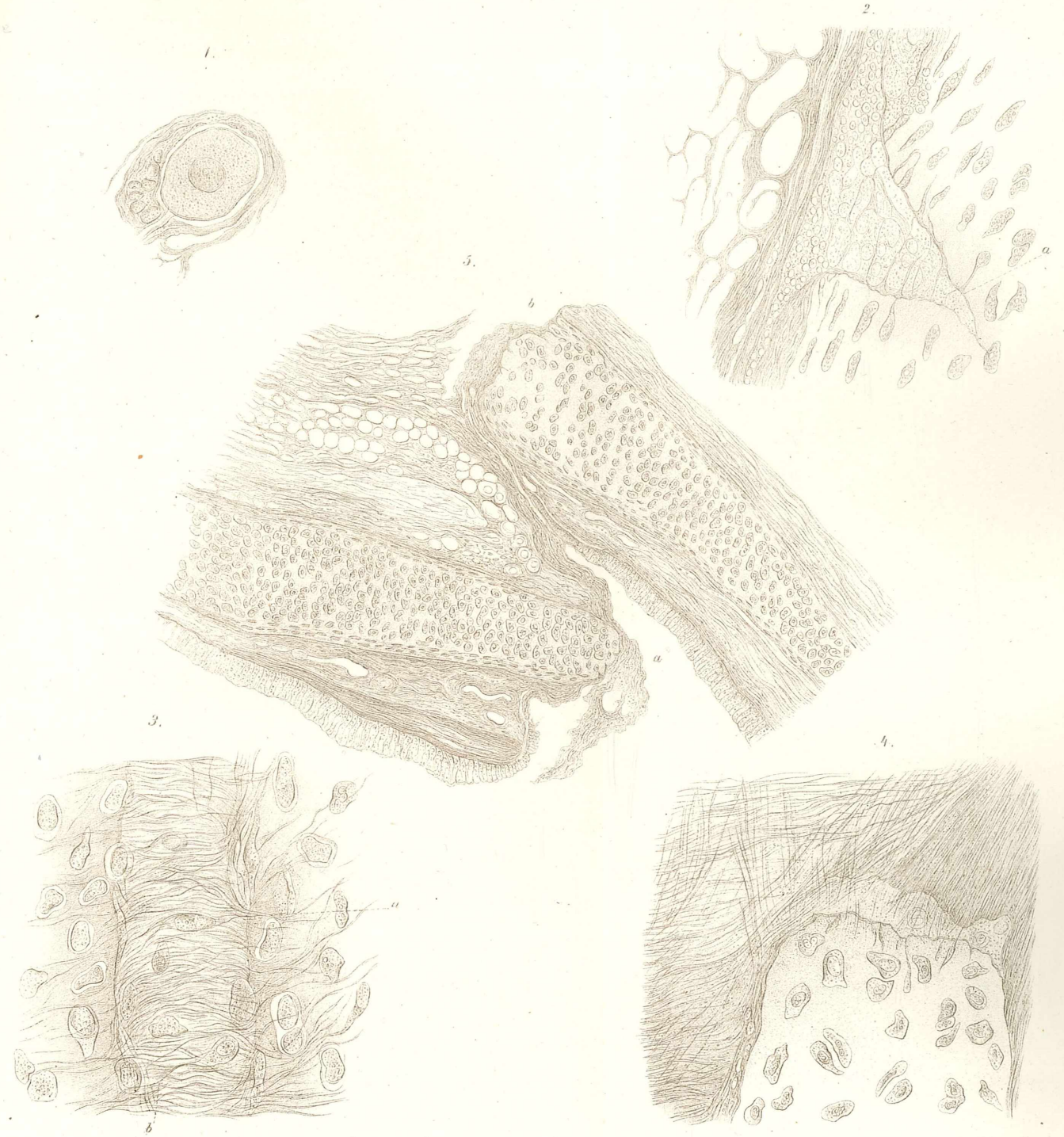
Unter dem Epithel ist das sogenannte homogene Stratum, die Basal-Membran, nicht mehr anzutreffen. Die Grundsubstanz der unterliegenden Schleimhaut zeigte das Bild einer mächtigen Wucherung des Bindegewebes; wobei man stellenweise, hauptsächlich in der Nähe des Schnittes, bedeutende Blutergüsse vorfand. — Die Drüsen der Schleimhaut erschienen in verminderter Zahl; die Drüsenzellen schienen, in den ersten Stunden der Entzündung, größer geworden zu sein und in Wucherung sich zu befinden. Auf Präparaten aber, wo

---

1) Die Diphtheritis und der Croup des Rachens und der Luftwegen in anatomischer Beziehung. Archiv für physiolog. Heilkunde 6. Heft, 1866.

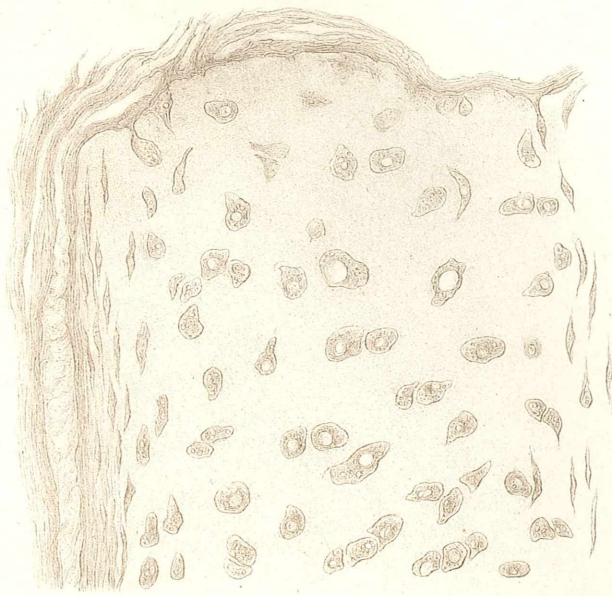






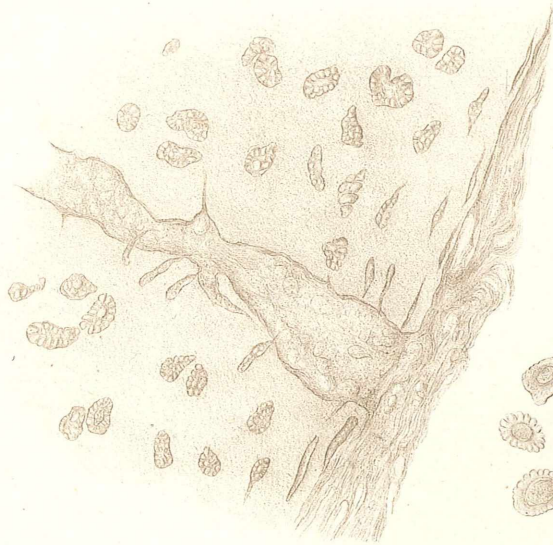


6.



7.

9.



8.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse](#)

Jahr/Year: 1867

Band/Volume: [55\\_2](#)

Autor(en)/Author(s): Reitz W.

Artikel/Article: [Untersuchungen über die künstlich erzeugte croupöse Entzündung der Luftröhre. 501-507](#)