

**A r c h i v**  
für  
**pathologische Anatomie und Physiologie**  
und für  
**klinische Medicin.**

---

Bd. 118. (Elfte Folge Bd. VIII.) Hft. 3.

---

**XXIII.**

**Untersuchungen über Schleimhautverhornung**  
**(Pachydermia mucosae).**

(Aus dem Laboratorium der Dr. Lassar'schen Klinik zu Berlin.)

Von Dr. C. Posner in Berlin.

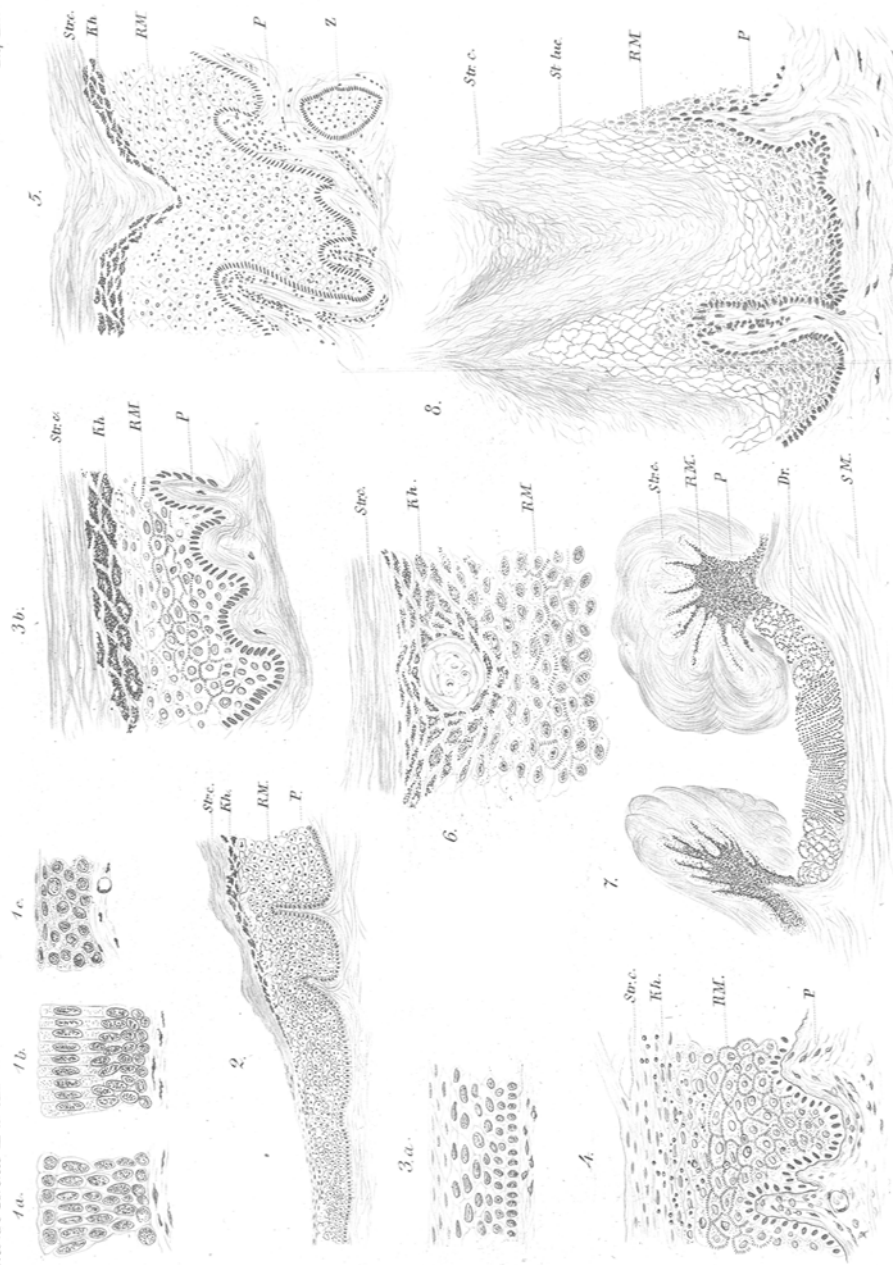
(Hierzu Taf. XII.)

---

1.

Die Frage, zu deren Beurtheilung die nachfolgenden Blätter einen Beitrag liefern sollen, ist in voller Schärfe durch Virchow in seiner bekannten Arbeit über *Pachydermia laryngis*<sup>1)</sup> formulirt worden. Er hatte die Beobachtung gemacht, dass gewisse Partien der Kehlkopfschleimhaut unter dem Einfluss verschiedenartiger Reize sich verdicken können, derart, dass das Epithel sich mehrschichtig anordnet und „verhärtet“, während aus den bindegewebigen Schichten Papillen emporschiessen; er fand weiter, dass diese Veränderung nur an solchen Stellen sich zeigte, an denen normaler Weise — wie das zuerst einer seiner Schüler, Dr. Rheinier in St. Gallen — festgestellt hatte, kein cylindrisches, sondern ein geschichtetes Pflasterepithel sich findet. Virchow bezeichnet diese Stellen als „dermoid“ und vermuthet, dass es sich gerade an ihnen um Abkömmlinge der

<sup>1)</sup> Berl. klin. Wöchenschr. 1887.



äusseren Haut handeln könne, ähnlich wie am gesammten Schleimhautüberzuge von Mund und Rachen, die eben durch diese Verwandtschaft und durch ihren histologischen Charakter befähigt sind, Veränderungen einzugehen, wie sie eigentlich nur den Horngeweben selber zukommen.

Der hier skizzirte Befund der Umwandlung von Schleimhaut in Epidermis stehe nun nicht mehr ganz allein. Auch von anderen Körperstellen — Nase, Vagina, Urethra — wissen wir, dass hier unter dem Einfluss von mancherlei Einwirkungen ähnliche Veränderungen vor sich gehen, wie dies vor kurzem noch Neelsen<sup>1)</sup> und ganz neuerdings Schuchardt<sup>2)</sup> betont haben. Und es erweiterte sich demgemäss die Frage dahin, ob allen diesen Stellen ein gemeinsamer Charakter innewohne, der sie zu solchen Veränderungen befähigte.

Virchow hatte am genannten Orte wesentlich die mikroskopisch-anatomischen Eigenthümlichkeiten betont; er legt das Hauptgewicht darauf, dass jene Stellen am Larynx schon in der Norm von ihrer Nachbarschaft durch den Bau ihrer Epithelien, den Mangel an Drüsen, sich hinreichend unterscheiden, um ihnen eben solche Tendenzen der Umbildung zuzutragen. Es lag nahe, dieser Auffassung noch die entwickelungsgeschichtliche zur Seite zu stellen. Schon eine kurze Ueberlegung lehrt, dass histogenetisch diese im ausgebildeten Organismus so scharf ausgeprägten Unterschiede vielfach verwischt sind. Namentlich ist deutlich ausgesprochen die Bildungsfähigkeit des äusseren Keimblattes — des Horn-Sinnesblattes — aus dem an den verschiedenen Orificien des Körpers Gewebe mit unzweifelhaftem Schleimhautcharakter hervorgehen; dies gilt namentlich von der Nasenhöhle, deren, aus der primitiven Nasenbucht hervorgegangenes Epithel schliesslich durch seine cylindrischen Zellen und den Reichthum an Schleimdrüsen gewiss eine ächte Schleimhaut repräsentirt. Andererseits dürfen Partien, die ein geschichtetes Pflasterepithel und Papillen tragen, nicht ohne Weiteres deshalb als Hautabkömmlinge angesehen werden: der ganze Vorderdarm z. B. macht in dieser Beziehung die merk-

<sup>1)</sup> Ueber histologische Veränderungen in der chronisch entzündeten männl. Urethra in Beitr. z. Pathol. u. Therap. des chron. Trippers. Wien 1888.

<sup>2)</sup> Ueber das Wesen der Ozaena. Volkm. Samml. klin. Vortr. 1889.

würdigsten Metamorphosen durch: aus dem ursprünglichen Pflasterepithel des Entoderms werden hier zunächst einschichtige Cylinderzellen, aus diesem ein mehrschichtiges Cyliinderepithel, aus ihm endlich das geschichtete Pflasterepithel, wie es im Oesophagus bleibend wird<sup>1)</sup> — Verwandlungen, die, wiewohl in allen Einzelheiten noch nicht klargestellt, jedenfalls die ausserordentliche, und auch für die uns hier beschäftigenden Verhältnisse nicht zu unterschätzende Bildungsfähigkeit dieser Gewebe illustriren.

Es erhellt aus diesen Betrachtungen, dass man einerseits nicht ohne Weiteres einer cylinderepitheltragenden Schleimhaut die Fähigkeit absprechen kann, dermoide Veränderungen einzugehen und dass andererseits ein histologischer Bau, der mit demjenigen der Epidermis einige Aehnlichkeit besitzt, genetisch noch keine Berechtigung für die genannte Veränderung involvirt. Die Frage spitzt sich jetzt also nach zwei Richtungen zu; sie lautet einmal: können auch cylindroepitheliale Schleimhäute — und zweitens: können auch Gewebe zweifellos meso- oder entodermaler Herkunft epidermidal entarten?

Eine Lösung derselben an der Hand fremder und eigener Resultate zu unternehmen, schien mir eine für unsere gesammten pathologisch-anatomischen Anschauungen nicht unwichtige Aufgabe, und ich habe mich bemüht, sowohl das vorhandene Material in dieser Hinsicht zu verarbeiten als auch noch bestehende Lücken unserer Kenntnisse durch möglichst eingehende, und nach den besten technischen Methoden angestellte Untersuchungen auszufüllen.

Bevor wir aber der Einzelheiten Erwähnung thun, muss der Begriff „epidermidal“ noch kurz beleuchtet werden. Mir scheint, man sollte ihn nur anwenden, wo in der That eine völlige Uebereinstimmung mit dem Bau der Epidermis vorliegt, d. h. nicht, wo es sich einfach um dickes, geschichtetes Pflasterepithel mit oberflächlichen kernlosen Zellen, sondern nur wo es sich um die typische Zweitheilung in ein tief gelegenes „Rete“ und ein darüber befindliches „Stratum corneum“ handelt. An letzteres wird man den Anspruch absoluter „Verhornung“ in Anbetracht des Umstandes, dass fast stets feuchte Oberflächen

<sup>1)</sup> Kolliker, Entwicklungsgesch. II. Aufl. S. 849.

vorliegen, nicht stellen dürfen — dagegen wird man stets auf jene eigenthümliche Substanz zu achten haben, welche als Keratohyalin bezw. Eleidin neuerdings eine so grosse Rolle für die Histologie der Haut gespielt hat, sei es nun, dass sie unregelmässig verstreut, sei es, dass sie in einer bestimmten Zellschicht, einem „Stratum granulosum“ concentrirt erscheint — so gering unsere Kenntnisse über die eigentliche Entstehung und Bedeutung derselben sind, so zweifellos stehen doch ihre engen Beziehungen zum Verhornungsprozess fest. Falls aber der Erhaltungszustand der Präparate diesem Stoff ungünstig ist, würde das Auftreten eines Stratum lucidum zwischen den genannten beiden Hauptschichten zu Gunsten eines epidermidalen Charakters verwerthbar werden. In den hier erwähnten, erst der neueren mikroskopischen Technik zugänglich gewordenen Structurverhältnissen liegt meiner Ansicht nach das Kriterium, welches für die zu lösenden Fragen allein eine Entscheidung zu liefern vermag, auch ohne, dass man gezwungen wäre, auf die vielerlei noch schwebenden Detailfragen, die zu so lebhaften Controversen im Gebiete der Dermato-Histologie geführt haben, eine endgültige Stellung zu nehmen; letztere sollen hier nur in soweit gestreift werden, als es für das Verständniss der Dinge nothwendig ist oder als andererseits aus unseren Ergebnissen ein Rückschluss auf die dort in der Norm sich abspielenden Vorgänge sich aufdrängt<sup>1)</sup>.

## 2.

Eine Reihe abgeschlossener und exact durchgeführter Untersuchungen überhebt uns der Mühe, den Beweis dafür, dass Schleimhautgewebe ektodermaler Herkunft verhornen können, hier nochmals in allen Einzelheiten zu erbringen.

Zunächst sei hier erinnert an die epitheliale Bekleidung von Zunge und Gaumen, über welche Severin in Flemming's Laboratorium schon vor mehreren Jahren völlig erschöpfende Beschreibungen gab<sup>2)</sup>. Er formulirte die Frage, ob diese Schleim-

<sup>1)</sup> Ueber meine Untersuchungen habe ich bereits zum Theile in der pathologischen Section der Naturforscher-Vers. zu Cöln 1888 (cf. Tageblatt S. 84), zum anderen Theil in der Physiol. Gesellschaft zu Berlin kurz berichtet (Sitzung vom 1. Febr. 1889).

<sup>2)</sup> Arch. f. mikr. Anat. 1885. Bd. 26.

häute normaler Weise der Haut zu parallelisiren seien, genau im oben erörterten Sinne und richtete daher seine Aufmerksamkeit wesentlich auf das Vorkommen von Keratohyalin. Dieses traf er regelmässig an der Zunge und am harten Gaumen verschiedener Säugethiere; namentlich bei der Katze, ferner aber auch bei Mensch, Rind, Schwein, Kaninchen, Meerschweinchen, Maulwurf, Hund und Ratte. Ein Stratum lucidum war nicht nachweisbar; und dass die obersten Schichten nicht absolut verhornen, sondern noch blasse, schmale Kerne zeigen, erklärt sich, wie oben bereits angedeutet, ungezwungen aus der immerwährenden Befeuchtung dieser Regionen.

Ist demgemäss schon in der Norm die Schleimhaut von Zunge und Gaumen eigentlich nichts als eine etwas veränderte, den physiologischen Bedingungen angepasste Haut, so kann es nicht Wunder nehmen, wenn sie auch derselben pathologischen Veränderungen fähig ist, wie diese und wenn man z. B., mit freilich nicht ganz correcter Ausdrucksweise, geradezu von einer „Psoriasis“, einer „Ichthyosis linguae“ spricht.

Etwas complicirter bereits liegen die Verhältnisse für die Nasenschleimhaut. Ihrer zweifellos ektodermalen Herkunft ungeachtet, trägt sie bekanntlich den mucösen Charakter in ausgesprochenster Weise zur Schau. Das Pflasterepithel reicht nur eine ganz kurze Strecke über das Vestibulum hinaus, um alsdann mit ziemlich scharfer Grenze von einem flimmertragenden Cylinderepithel abgelöst zu werden; auch der Reichthum an acinösen Drüsen trägt dazu bei, diese Region als eine der typischsten Schleimhautbildungen erkennen zu lassen. Nichtsdestoweniger ist am Vorkommen ächter Horngebilde hier kein Zweifel. Neelsen hat bereits a. a. O. darauf hingewiesen, dass auch an „Nasenspolypen“ Verhornungen vorkommen, und in jüngster Zeit hat O. v. Büngner aus Volkmann's Klinik einen Fall mitgetheilt, der nach den verschiedensten Richtungen hin interessant und beweisend ist<sup>1)</sup>. Es handelte sich dabei zunächst um eine über hühnereigrosse Geschwulst, welche ohne Zweifel aus der oberen Nasenhöhle ihren Ursprung nahm und sich als „ein Conglomerat vielfach neben einander liegender

<sup>1)</sup> Vergl. Berl. klin. Woch. 1889. No. 27. S. 626. (Inzwischen ausführlich publicirt im Archiv für Chirurgie 1889.)

büschel- oder heckenartiger Gebilde darstellt, welche man nur mit harten und trockenen Condylomen des Penis vergleichen konnte“. Die mikroskopische Untersuchung des radical exstirpirten Tumors zeigte eine enorme Vergrößerung, Verzweigung und Verdickung der Papillen; diese waren von einer dicken Epithelhaube bedeckt, die ein Schleim- und ein darüber liegendes Hornstratum erkennen lassen, „während in den oberflächlichsten Schichten dicht unter der Hornlage eine mehrreihige Zone eleidinhaltiger Zellen in Erscheinung tritt“. Besonders beachtenswerth war nun, dass, gewissermaassen als Vorstufen dieser Neubildung, andere Theile der Nasenschleimhaut nur das Bild einer „Ozaena“, bezw. einer „Psoriasis nasalis“ darboten. Die ersteren zeigten deutlich eine Umwandlung des Cylinder-, bezw. Flimmerepithels in geschichtetes, oberflächlich leicht verhorntes Plattenepithel; an den „psoriatischen“ Stellen fand sich ein viel ausgeprocheneres, gleichmässig über die Schleimschicht wegziehendes, dickes Hornstratum.

Wir haben also hier zweifellose Hornbildung auf ursprünglich cylindro-epitheliale Boden; v. Büngner macht mit Recht dabei auf die interessante Stufenfolge aufmerksam: chronischer Reizzustand, Umwandlung des Epithels, Wucherung und Verhornung desselben, und erinnert daran, dass in der That auf diesem Wege auch Schleimhäute „in Virchow'schem Sinne“ zur Hornproduction gelangen können. Von der Nasenschleimhaut speciell hatte vorher schon Schuchardt<sup>1)</sup> solche Umwandlung gezeigt und diese geradezu als einen Charakterzug im Bilde der Ozaena angesprochen; und viele Rhinologen sind der Meinung, dass schon unter dem Einfluss gewöhnlicher Katarrhe, Fremdkörper u. s. w. eine solche Epithelmetaplasie stattfinden und dann auch zu jenen weiteren Prozessen Anlass geben könne.

Immerhin sind uns diese Fälle, so interessant die dabei sich abspielenden histologischen Prozesse sind, leicht verständlich, wenn man sich der Entwicklungsgeschichte erinnert, in deren Licht sie, was hier nicht weiter ausgeführt zu werden braucht, geradezu als atavistische Vorgänge erscheinen.

<sup>1)</sup> a. a. O.

## 3.

Den Schleimhäuten ektodermaler Herkunft glaube ich diejenige der vorderen Harnröhre des Mannes mit Fug und Recht anreihen zu dürfen.

Eine Reihe klinischer Beweisgründe, die zuerst von Guyon erbracht, späterhin nach verschiedenen Richtungen erweitert und modificirt wurden, haben es den Aerzten schon lange wahrscheinlich gemacht, dass die männliche Harnröhre als kein einheitliches Organ aufzufassen ist, sondern aus zwei, vollkommen von einander differenzirten Theilen besteht. Die sog. Urethra anterior, vom Orificium externum bis zum Bulbus reichend, grenzt sich anatomisch und physiologisch scharf ab gegen die Urethra posterior (die Pars membranacea und prostatica der Anatomen). Ist erstere nur eine offene Einstülpung der äusseren Haut — ähnlich wie z. B. der äussere Gehörgang — so gehört letztere eng zur Blase. Erkrankungen der vorderen Partie brauchen auf die hintere nicht überzugreifen — diejenigen der hinteren aber vergesellschaften sich nur allzuleicht mit solchen der Blase, der Ureteren, Nierenbecken und Nieren. Die Grenze bildet jener Muskel, der als Compressor urethrae oder — diesen eben erwähnten Eigenschaften entsprechend — besser noch als Sphincter externus vesicae bezeichnet wird.

Die Entwicklungsgeschichte bestätigt vollständig diese jetzt fast allgemein anerkannte Auffassung.

Ohne hier in deren Details einzugehen, sei lediglich daran erinnert, dass die ganze Pars cavernosa urethrae hervorgeht aus den auf dem primitiven Geschlechtshöcker sich bildenden Geschlechtsschleppfalten, die sich beim Manne zum Kanal schliessen, während sie beim Weibe als kleine Schamlippen von einander getrennt bleiben. Die hintere Portion hingegen ist ein Ueberrest des ursprünglich von der Allantois zum Enddarm führenden Sinus urogenitalis und als solcher natürlich entodermalen Ursprunges; in ihn münden bekanntlich die Müller'schen Gänge ein, als deren Rudiment — und Homologon der weiblichen Scheide — der Sacculus prostaticus bestehen bleibt.

Die vordere Urethra steht demgemäss für unsere Betrachtung auf derselben Stufe wie die Nasenhöhle; sie ist ein Derivat des



äusseren Keimblattes und es kann demgemäss a priori nicht auffallen, dass sie zu Verhornungen in ausgedehntem Maasse befähigt ist.

Freilich fehlt auch ihr hierzu das Moment, auf welches Virchow, wie oben erwähnt, ein gewisses Gewicht legt — der „dermoide Habitus“. Die epitheliale Auskleidung der Harnröhre erinnert in keiner Weise an die Structur der Epidermis. Alle Autoren sind darüber einig, dass nur beschränkten Stellen normaler Weise ein Pflasterepithel zukommt: der Fossa navicularis, in die sich ja, fast wie auf eine Lippe, die Epidermis selbst zu erstrecken scheint, und einigen Stellen der Pars prostatica; letztere entfallen hier für unsere Betrachtung. Im übrigen wird das Epithel allseitig als ein cylindrisches beschrieben und nur über die Mächtigkeit desselben gehen die Ansichten auseinander. Robin und Cadiat<sup>1)</sup> lassen dasselbe aus mehreren Schichten zusammengesetzt sein, ähnlich demjenigen der Blase; Oberdieck beschreibt es in seiner bekannten Preisarbeit<sup>2)</sup> als einschichtig mit Ersatzzellen; ebenso sprechen sich Toldt, Zuckerkandl u. A. aus. Meine Untersuchungen gestatten mir freilich nicht, in dieser Frage, die zweifellos noch nicht hinreichend geklärt ist, ein abschliessendes Urtheil zu sprechen. Es stehen einem solchen nicht wenige Schwierigkeiten entgegen. Zunächst ist es bekanntlich nicht leicht, an menschlichen Leichen gute Bilder zu erhalten: in den Stunden zwischen Tod und Section macerirt sich gerade die Harnröhrenschleimhaut so, dass man mitunter überhaupt vergebens nach Epithelresten sucht. Ich habe mir nun mehrmals — mit gütiger Unterstützung einiger Herren Krankenhausdirectoren — in der Weise zu helfen gesucht, dass ich den Leichen möglichst rasch nach sicher constatirtem Tode absoluten Alkohol in Urethra und Blase spritzen und diese bis zur Section damit gefüllt liess — ähnlich wie dies meines Wissens zuerst Hauser für das Studium des Ulcus ventriculi angegeben hat. In mehreren Fällen erhielt ich auf diese Weise sehr befriedigende Bilder, von der Schleimhaut der Harnröhre sowohl, wie von jener der

<sup>1)</sup> Journ. de l'anat. et de la physiol. 1874.

<sup>2)</sup> Ueber Epithel und Drüsen der Harnblase und männlichen und weiblichen Harnröhre. Göttingen 1874.

Blase — auf welche letztere ich an dieser Stelle nicht weiter einzugehen habe — und muss hiernach behaupten, dass wenigstens vielfach das Harnröhrenepithel keineswegs einfach cylindrisch ist, sondern sich aus mindestens 3—4 Schichten aufbaut; dann aber, dass die Zellformen ausserordentlich variiren, und zwar, wie man nach Analogie mit Oberdieck's Befunden an der Harnblase annehmen darf, theilweis wenigstens je nach dem Dehnungsgrad, in dem sie erstarrt. In derselben Urethra sieht man mitunter ein Epithel, in der Tiefe aus rundlichen, dann aus mehreren Schichten keulenförmiger Zellen bestehend, denen endlich schlanke, schön ausgebildete Cylinder folgen, — nicht weit davon aber Stellen, wo auf die Cylinderzellen abermals cubische Zellen folgen, oder gar, wo nur cubische Formen sich finden und flache Zellen die oberste Schicht bilden; ich habe solcher Bilder aus einem Querschnitt einer und derselben Urethra, nahe dem Bulbus stammend, mehrere gezeichnet (vgl. Fig. 1). Jedenfalls ist festzuhalten, dass bei diesen Bildern im Ganzen der cylindrische Charakter überwiegt. Individuelle Verschiedenheiten werden ferner für weibliche und männliche Urethra von den meisten Beobachtern angegeben. Und endlich ist zu bedenken, wie selten man wohl ganz normale männliche Harnröhren zu sehen bekommt. Seit die Untersuchungen von Bumm gelehrt haben, wie hochgradige Veränderungen gerade des Epithels unter dem Einfluss der Gonorrhoe zu Stande kommen, ist es leicht verständlich, dass auch in makroskopisch intacten Urethren mancherlei Abweichungen von der Norm sich finden.

Sei dem nun im Uebrigen, wie ihm wolle — sicher ist, dass ein eigentlich dermoider Habitus im Sinne Virchow's der normalen männlichen Urethra nicht zukommt. Und dennoch sind ausgedehnte Verhornungen in ihr kein allzu seltener Befund.

Bereits in Dittel's Stricturewerk findet sich die, durch sehr anschauliche Zeichnungen illustrierte Angabe, dass über stricturirten Stellen das Epithel sich verdickt und in seinen obersten Schichten verhornt; sogar zwiebelschalige Schichtungen sind von ihm beobachtet worden. Näher hat sich nun jüngst mit dem Studium dieser Dinge Neelsen beschäftigt; er zeigt, dass bei der chronischen Gonorrhoe — ähnlich wie dies Bumm für die acute er-

wiesen hatte, das Cylinderepithel durch geschichtetes Pflaster-epithel ersetzt wird und dass dieses dann die geschilderte Veränderung eingehen kann.

Ich vermag diese Angaben dahin zu erweitern, dass in der That bei dieser Verhornung genau dieselben Vorgänge sich abspielen, wie bei den analogen Prozessen auf der äusseren Haut (vgl. Fig. 2 u. 3). Es ist eine äusserst deutliche Theilung in zwei Schichten wahrnehmbar: ein Rete mit wohl ausgebildeten Stachel- und Riffzellen und ein aus zusammenhängenden Lamellen bestehendes Stratum corneum; und zwischen beiden liegt ein, mittelst der Pikrocarminfärbung scharf sich markirendes Stratum granulosum, aus 3—4 Reihen keratohyalin-erfüllter Zellen bestehend<sup>1)</sup>.

Ich habe, wie Eingangs betont, nicht die Absicht, auf die noch schwebenden Streitfragen nach der Natur des Keratohyalins, seinem Verhältniss zum Keratin und zum Eleidin — von dem es ja, wie die neuesten Untersuchungen wahrscheinlich machen, getrennt werden muss — einzugehen. Aber ich kann nicht umhin darauf aufmerksam zu machen, dass die an der Strictura urethrae gewonnenen Bilder doch in Bezug auf die Bildung des Keratohyalins einer Auffassung sehr das Wort reden, die in jüngster Zeit von Mertsching<sup>2)</sup> entwickelt worden ist. Es ist nemlich ganz auffallend, wie eng das Auftreten des Keratohyalins coincidirt mit dem Verschwinden des Kerns — von dem hier im Stratum corneum nur hie und da unscheinbare Reste sich finden — und wie ferner stets die ersten deutlichen Keratohyalintropfen in unmittelbarer Nachbarschaft — meist an den Polen — des Kerns erscheinen. Es ist in der That verlockend, daraus zu folgern, dass das Keratohyalin dem Zerfall des Kernes seinen Ursprung verdankt; dies ist natürlich nicht so aufzufassen, als entspräche jeder einzelne Tropfen einem Kernfragment — dagegen spräche — wie dies von anderer Seite schon betont wurde, allerdings schon die Menge des Keratohyalins, welches in Summa jene des Kerns entschieden übertrifft. Viel-

<sup>1)</sup> Beiläufig sei bemerkt, dass man am geschichteten Pflasterepithel über den nicht stricturirten Stellen vergebens nach Keratohyalin sucht, vgl. Fig. 3a.

<sup>2)</sup> Dieses Archiv. 1889. Juni.

mehr müsste man sich vorstellen, dass der Kernsaft bei seinem Austreten in's Protoplasma hier Gerinnungsproducte erzeugt, die eben in jener Form auftreten. Auffallend ist namentlich auch hier die Bildung von Kernhöhlen, die ganz in der Nähe des Strat. granulos. erscheinen und bei denen die Kernsubstanz sichelförmig auf etwa  $\frac{1}{4}$  ihres Volums reducirt ist. Ueber den Vorgang der Hornbildung selbst geben die hier erhaltenen Bilder keinen Aufschluss.

Erwähne ich noch, dass unterhalb des geschilderten Epithels sich das fest infiltrirte Gewebe in deutlichen Papillen erhebt, so wird die Aehnlichkeit mit äusserer Haut über allen Zweifel gestellt und in der Schleimhaut der *Strictura urethrae* ein exquisiter Typus der Pachydermie erkannt worden sein.

#### 4.

Ein schwieriges, vielumstrittenes Gebiet betreten wir, wenn wir nunmehr die Verhältnisse am Kehlkopf, von dessen pathologischen Veränderungen ja unsere ganze Betrachtung ihren Ausgangspunkt nahm, genauer studiren wollen.

Es ist die in Deutschland seit den Untersuchungen Remak's allgemein herrschende Annahme, dass die Grenze der ektodermalen Darmabschnitte den *Arcus glossopalatini* entspreche. Die primitive Mundbucht und das blinde Ende des Vorderdarmes wachsen einander entgegen, bis sie nur durch die zarte „Rachenhaut“ (Remak) von einander getrennt sind; mit deren Durchbruch, bezw. Ausstossung ist die Verbindung von Rachen und Schlund hergestellt, letzterer aber ist in seiner ganzen Länge als entodermales Gebilde anzusehen. Aus dem Vorderdarm (Schlunddarm) entwickeln sich durch Ausstülpungen, bezw. Verdickungen Thymus, Kehlkopf und Lungen.

Diese Auffassung, die, soweit ich sehe, durch alle neueren Arbeiten lediglich bestärkt worden ist, hat einen principiellen Widerspruch nur seitens einiger französischer Autoren gefunden. Robin und Cadiat verlegen die Ektodermgrenze nicht an die oben bezeichnete Stelle, sondern an die *Cardia*, wo bekanntlich das geschichtete Pflasterepithel des Oesophagus in scharfer Linie an das cylindrische Epithel des Magens anstösst. Wesentlich aus histologischen Gründen ist dieser Ansicht in seiner

sehr fleissigen Dissertation über die Entwicklung des Epithels der Luftwege Laguesse beigetreten<sup>1)</sup>. Er fand, dass beim Embryo die epitheliale Bekleidung der innerhalb der Kopf- und Brusthöhle belegenen Schleimhäute (*muqueuses dermopapillaires céphalothoraciques*) ursprünglich aus geschichteten Cylinder- oder Pflasterzellen besteht, ganz analog der ersten Anlage der Oberhaut. Ces faits, fasst er seine Anschauungen hierüber zusammen, pourraient encore être rapprochés de ceux, qui plaident en faveur d'une même origine ectodermique de ces muqueuses jusqu'au cardia. Was speciell den Kehlkopf betrifft, so macht er darauf aufmerksam, dass an gewissen Stellen, namentlich an den Stimmbändern, das primitive, polyedrische Epithel persistirt (während es sich sonst in cylindrisches, flimmerndes umwandelt), sich abplattet und sogar eine beginnende Verhornung erkennen lässt.

Eben jene Stellen, an denen auch durch den Mangel von Schleimdrüsen und das Vorkommen kleinster Papillen ein epidermidaler Charakter zeitlebens angedeutet bleibt, sind es nun, an denen die Virchow'sche *Pachydermia laryngis* ihren Sitz aufschlägt. Und auch Virchow hat auf dieselben Eigenthümlichkeiten hin diese Stellen als solche bezeichnet, „die der Bildung der äusseren Haut einigermaassen angenähert werden können“<sup>2)</sup>.

Die bisher vorliegenden Untersuchungen lassen es wohl als zweifelhaft erscheinen, ob man wirklich mit Recht aus diesen histologischen Verhältnissen entwicklungsgeschichtliche Rückschlüsse machen darf. Die Richtigkeit der Laguesse'schen Ergebnisse vorausgesetzt, kann man sich wohl auch vorstellen, dass eben das Entoderm an dieser Stelle — gerade wie im Oesophagus — einen epidermidalen Charakter aus der Embryonalzeit conservirt hat. Indessen ist hier nicht der Ort, diese Frage zum Austrag zu bringen. Die enge Nachbarschaft der äusseren Haut legt ja immerhin den Verdacht nahe, dass es sich hier um einen genetischen Zusammenhang handeln könne, und so mag auch vor der Hand das Auftreten von verhornenden Zellen an dieser Stelle nicht als Beweis dafür verwerthet werden, dass auch dem Entoderm die in Rede stehende Eigenschaft innewohne.

<sup>1)</sup> Thèse de Paris. 1885.

<sup>2)</sup> a. a. O. S. 580.

Hier handelt es sich lediglich um die Frage, wie weit die histologische Verwandtschaft der pachydermen Larynxschleimhaut mit ächter Epidermis im oben erörterten Sinne überhaupt reicht.

Dass es sich hier in der That um eine sehr vollkommene Uebereinstimmung handeln müsse, dafür legte Virchow's Beschreibung bereits ein vollgültiges Zeugniß ab. Er spricht geradezu von einer verdickten, verhornten Epithelschicht, die sich in zusammenhängenden Platten abstreifen lässt und deren Oberhautcharakter namentlich auch durch die zahlreich aufgesprossenen Papillen erhöht wird. In diesen Epithelwucherungen bilden jene bekannten zwiebelartigen Zellschichtungen, wie man sie sonst wohl für das Cancroid für charakteristisch erachtete, einen häufigen Fund.

In ganz ähnlicher Weise beschreibt B. Fränkel<sup>1)</sup> die histologischen Eigenthümlichkeiten der Pachydermie des Larynx. Auch er macht auf den Reichthum an Papillen und die Verhornung der obersten Zelllagen aufmerksam, illustriert diesen Befund auch durch eine Uebersichtsabbildung. Ferner betont er, dass auch das häufige Vorkommen des Carcinoma keratodes an dieser Stelle zu Gunsten eines dermoiden Charakters der Schleimhaut der wahren Stimmbänder spreche.

Meine eigenen Untersuchungen beziehen sich auf ein Präparat, welches ich der Güte des Herrn B. Fränkel verdanke und dessen Zugehörigkeit zur Gruppe der Pachydermie durch Herrn Geheimrath Virchow ausdrücklich anerkannt war. Es gelang, an dem kleinen, mir zur Verfügung stehenden Stückchen alle wesentlichen Merkmale der Pachydermie zu constatiren. Die Schleimhaut war reich an Papillen, die Epithelschicht ausserordentlich verdickt und an ihrer Oberfläche nur aus einigen Lagen ganz platter, „verhornender“ Zellen gebildet. Die tiefste Schicht der Epithelien hat stellenweis einen deutlich cylindrischen Habitus, anderemale ist sie polygonal. An sie schliessen sich einige Zelllagen, die ganz zweifellos den Charakter eines Rete Malpighii tragen — polyedrische Zellen mit grossem, stark tingirtem Kern und deutlicher Stachel- und Riffbildung; die Inter-

<sup>1)</sup> Der Kehlkopfkrebs. Deutsche med. Wochenschr. 1889. S. 30.

cellularräume erscheinen breit, ab und zu liegt in denselben eine Rundzelle. Diese Schicht nimmt etwa 6—8 Zellbreiten ein, alsdann werden die Zellen mehr horizontal abgeflacht, die Kerne kleiner und blasser; namentlich zeigt sich auch hier oft das Phänomen der Kernhöhlenbildung. Und nun erscheinen innerhalb der platten Zellen die Zeugen dafür, dass wir es wirklich mit einem ächten Verhornungsprozess zu thun haben: es treten zuerst in der unmittelbaren Umgebung des Kernes kleine, in Pikrocarmin intensiv roth gefärbte Keratohyalintropfen auf; in den von mir gewonnenen Schnitten liegen die Zellen, in welchen diese Tropfen erscheinen, nicht in einer ganz präcis abgegrenzten Zone, so dass sie etwa ein Stratum granulosum darstellen würden, sondern vereinzelter; auch erreicht die Keratohyalinbildung niemals die Mächtigkeit, wie wir dies bei der Stricture der Urethra gesehen haben — immerhin kann an ihrem Vorkommen kein Zweifel bestehen, und ich vermüthe, dass noch ausgesprochenere Fälle, als der mir zu Gebote stehende, wohl in dieser Beziehung auch quantitative Unterschiede werden erkennen lassen. — Oberhalb der keratohyalinhaltigen Zellen beginnt dann ein, freilich auch nicht ganz scharf abgesetztes Stratum corneum. Die Zelleiber sind ganz platt geworden, die Kerne schwächig und langgestreckt, fast überall aber bis nach oben hin zu verfolgen. Diese Hornschicht hat eine deutliche Tendenz zur Abblätterung in zusammenhängenden Fetzen (Fig. 4).

Die Pachydermie des Kehlkopfs erfüllt somit die Eingangs aufgestellten Bedingungen, und darf nach jeder Richtung hin als Dermoidisirung einer Schleimhaut gelten.

Anschliessend will ich noch bemerken, dass in unserem Falle, in unmittelbarer Nachbarschaft der pachydermen Partien eine schwere Entzündung ihren Sitz hatte. Es fand sich nemlich an jenen grossen acinösen Drüsen, welche dicht am Processus vocalis ausmünden, eine dichte Infiltration mit Rundzellen, die die Drüsengänge völlig umgab, zu einer Abhebung und stellenweisen Durchbrechung der hier sehr schön ausgebildeten Cylinderzellenreihen und zu einer Erfüllung der Lumina mit zelligem Detritus geführt hatte — also eine Laryngitis glandularis; die Mucosa selber war intact und frei, abgesehen von der oben erwähnten Einlagerung vereinzelter Rundzellen. Ob

zwischen dieser Entzündung und der Verdickung des Epithels ein ursächlicher Zusammenhang bestand, habe ich hier nicht weiter zu erörtern.

Ich darf die Verhältnisse am Kehlkopf nicht verlassen, ohne auch auf die eigentlichen sogenannten „Papillome“ wenigstens kurz einzugehen. Ueber sie — ich habe deren mehrere untersucht, die alle das typische Bild schmäler, langer, vielverzweigter Papillen mit massenhaftem Epithelbelag darboten — habe ich indess nur zu berichten, dass hier von einem epidermoiden Bau eigentlich nichts nachzuweisen ist: das Epithel ist in seinen tieferen Schichten exquisit polygonal, mit sehr breiten Inter-cellularräumen und deutlich ausgesprochenen Stachelbildungen versehen, geht aber nach oben zu sehr allmählich in die flachen Formen über; Keratohyalin habe ich an ihnen bisher nicht finden können. Im Uebrigen ähnelt das Bild, wie das Virchow hervorhebt, in der That demjenigen der „spitzen Condylome“ so vollkommen, dass wohl kein Beobachter ohne Weiteres eine richtige mikroskopische Diagnose zu stellen vermöchte. Es würde sich also wohl empfehlen, diese Uebereinstimmung auch terminologisch auszudrücken, wenn es eben möglich wäre, den jetzt ganz festgewurzelten Namen Papillom durch einen besseren zu ersetzen.

## 5.

Unter allen Schleimhäuten des menschlichen Körpers ist es von der Vagina am längsten und am allgemeinsten bekannt, dass ihr Epithel mitunter eine völlige, sogar sehr hochgradige Verhornung eingehen kann. Namentlich beim Vorfall der Scheide kommt dies häufig genug zur Beobachtung und ist ein den Gynäkologen völlig vertrautes Bild: die Schleimhaut präsentirt sich an den der Luft ausgesetzten Stellen als eine derbe, weisse Haut, auch makroskopisch genau vergleichbar epidermidalen Warzengebilden.

Diese Thatsache scheint auf den ersten Blick ziemlich leicht verständlich; man ist sehr geneigt, die mit geschichtetem Pflasterepithel ausgekleidete Vaginalschleimhaut für eine directe Fortsetzung der unmittelbar, ohne erkennbare Grenze anstossenden „Schleimhaut“ der Vulva zu halten, die ja ihrerseits nichts Anderes ist, als eine, in ähnlicher Weise, wie dies in der Mund-



höhle der Fall, veränderte Epidermis. Indess lehrt doch die Entwicklungsgeschichte, dass hier die Verhältnisse keineswegs so einfach liegen.

Bekanntlich ist nemlich nach Untersuchungen, die für die Säugethiere zuerst von Thiersch, für den Menschen von Dohrn ausgeführt wurden, die Scheide das Product der Verschmelzung der paarigen Müller'schen Gänge: aus dem unteren Theil derselben bildet sich der sog. Genitalstrang, dessen oberstes Stück den Uterus, dessen unteres Ende die Vagina hervorgehen lässt. Nur das Vestibulum vaginae ist von dem Sinus urogenitalis herzuleiten<sup>1)</sup>. Die Stelle, wo beide Bildungen zusammenstossen, würde nach den Untersuchungen von V. v. Mihalkovicz<sup>2)</sup> am Hymen zu suchen sein, dessen obere Fläche noch vom Epithel der Geschlechtsgänge, die untere dagegen von demjenigen des Canalis urogenitalis bedeckt wird. Ueber die Herkunft der Müller'schen Gänge nun ist vielfach discutirt worden. Neuerdings aber scheint kein Zweifel mehr darüber obzuwalten, dass sie vom Peritonäal-epithel herkommen, somit mesodermatischen Ursprunges sind. Es wäre danach die gesammte epitheliale Auskleidung der Vagina bis zum Hymen herab aus dem mittleren Keimblatt — diejenige des Vestibulum vaginae aber aus dem unteren Keimblatt (der Sinus urogenitalis entstammt dem Allantois-stiel) abzuleiten, und erst an der Vulva (kleinen Schamlippen, vgl. S. 397) würden ektodermale Gebilde einsetzen.

Die uns hier interessirenden Vorgänge betreffen ausschliesslich den mesodermalen, oberen Abschnitt der Vagina. Ueber das Epithel dieser Gebiete ist neuerdings eine erschöpfende Darstellung von Veith<sup>3)</sup> erschienen, die, unter Bestätigung der auch sonst geläufigen Annahmen, besonders hervorhebt, dass die unterste Zellschicht stets eine cylindrische Form besitzt und sich an diese grosse polygonale, nach oben zu sich mehr und mehr abplattende Zellreihen anschliessen; irgend eine Theilung in zwei verschiedene Strata oder eine Andeutung des Vorkommens von Keratohyalin ist — wie ich dies ebenfalls bestätigen kann —

<sup>1)</sup> Vgl. z. B. O. Hertwig, Entwicklungsgeschichte. II. Aufl. Jena 1888. S. 309.

<sup>2)</sup> Internat. Monatschr. f. Anat. u. Physiol. 1885.

<sup>3)</sup> Dieses Archiv. 1889.

selbst mit den feinsten Hilfsmitteln moderner Technik nicht erweisbar; höchstens zeigt sich mitunter ein lamellenartiges Zusammenhängen der ganz platten obersten Epithelschichten<sup>1)</sup>. Ferner ist noch — im Gegensatz zu anderen Schleimhäuten mit geschichtetem Pflasterepithel — ein tiefes Hineinragen von Epithelzapfen in die Bindegewebsschicht zu beachten, wodurch natürlich papillenartige Gebilde entstehen.

Wahrhaft frappirend aber durch ihre absolute Identität mit epidermalen Gebilden wirken diejenigen Bilder, die man an verhornten Partien vorgefallener Scheidenschleimhaut erhält (Fig. 5). Ich habe solcher Präparate mehrere zu untersuchen Gelegenheit gehabt, theils von der Leiche durch die Freundlichkeit des Herrn Geheimrath Virchow, theils excidirte Stücke, die mir Herr Doc. Dr. Veit unmittelbar nach der Operation gütigst überliess. Allen gemeinsam war zunächst die Verdickung des Epithels auf mindestens das 4—5fache der Norm. Die tiefste Schicht war auch hier stets — gerade wie an der Epidermis — von exquisiten Cylinderzellen gebildet; es folgte eine Reteschnik mit ausgebildeten Stachel- und Riffzellen; und den oberen Abschluss bildete eine oft sehr mächtige Hornschicht; zwischen beiden lag auch hier das wohl ausgebildete Stratum granulosum.

In Bezug auf die Bildung des Keratohyalin führten diese Bilder zu denselben Schlüssen, deren ich oben bei Besprechung der Urethralstricturen gedachte.

Für die Intensität der Hornneubildung legten auch hier zahlreiche „Hornperlen“, sowie tiefe Einsenkungen der Hornsubstanz in die Reteschnichten hinein Zeugniß ab (Fig. 6).

Die Vagina liefert uns, nach allem Gesagten, den unzweideutigen Beweis, dass Gebilde mesodermaler Herkunft ebenfalls zu Leistungen befähigt sind, wie man sie sonst nur den Abkömmlingen des äusseren Keimblatts zutraute.

Ganz Aehnliches ist neuerdings auch von A. Zeller<sup>2)</sup> für den Uterus beschrieben worden, bei dem zunächst durch eine Epithelmetaplasie (Schuchardt) das cylindrische Epithel, wie in der Nase, in geschichtete Pflasterzellen sich verwandelt.

<sup>1)</sup> Bumm, Der Mikroorganismus der gonorrhoeischen Schleimhauterkrankungen. II. Aufl. Wiesbaden, Bergmann. S. 56.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Geburtshülfe u. Gynäkol. 1888.

## 6.

Betrachtet man die bisher besprochenen Gewebe noch einmal rückschauend, so ergibt sich als ein einheitliches, allen gemeinsames Moment, dass sie sämmtlich mehr oder weniger nahe den Eingängen der Körperhöhlen belegen oder wenigstens in deren Nachbarschaft embryonal entstanden sind. Dieser Punkt beeinträchtigt einigermaassen die histogenetische Beurtheilung. Und es schien mir daher wünschenswerth, noch an irgend einem Object nachzuprüfen, ob ähnliche Vorgänge auch im Innern des Körpers vorkommen können, an Schleimhäuten namentlich, deren entodermale Herkunft absolut unzweifelhaft und bei denen jede Möglichkeit eines embryonalen Einwachsens von Epidermiskeimen ausgeschlossen erscheint.

Die menschliche Pathologie liess in dieser Hinsicht im Stiche.

Zwar fehlt es nicht gänzlich an Angaben, die auf den ersten Blick hier verwerthbar scheinen könnten; und namentlich wäre hier zu denken an gewisse Befunde von Geschwülsten epidermoiden (keratoiden) Charakters, die aus tief belegenen Schleimhäuten entsprungen sein sollen. So sind — um nur einige Beispiele anzuführen — Hornkrebse beobachtet worden am Mittelohr, an der Gebärmutter (Corpus uteri), in der Lunge. v. Antal hat noch jüngst aus der Blase ein Cancroid beschrieben, in dem alle histologischen Eigenthümlichkeiten der äusseren Haut — namentlich auch die Keratohyalinschicht — sich nachweisen liessen. Indess meine ich, dass gerade diese Befunde — denen Schuchardt grosse Bedeutung beilegt — nur mit äusserster Vorsicht zu verwerthen sind. Es dürfte hier doch sehr schwer sein, das embryonale Vorhandensein ektodermaler Keime im Sinne Cohnheim's ganz zu widerlegen, den ursprünglichen, primären Schleimhautcharakter dieser Tumoren absolut zu beweisen. Als lehrreiches Beispiel, was in dieser Beziehung in Folge von Ueberwachsen und Wuchern möglich ist, sei hierbei an den Fall erinnert, den Marchand auf der Naturforscher-Versammlung zu Wiesbaden beschrieb, wo von einer Perinealfistel nach Steinschnitt bei einem Knaben Harnblase, Harnleiter, Nierenbecken und -Kelche mit horniger Epidermis ausgekleidet wurden, die

zweifellos von der Haut aus, einfach herübergewachsen war. Marchand's Warnung, die Fälle von ächter Umwandlung, und solche von Implantation von Epidermis auseinanderzuhalten, ist demnach gewiss berechtigt, wenn man auch zugeben wird, dass gerade unsere eben mitgetheilten Befunde die Möglichkeit einer derartigen Schleimhautmetamorphose entschieden erhöhen.

Eher noch scheinen in dieser Richtung die experimentellen Ergebnisse bei der Schleimhauttransplantation Aufschlüsse zu versprechen. Auch hier sind zunächst diejenigen Fälle abzutrennen, in denen Schleimhaut ektodermalen Ursprungs für die Versuche benutzt wurde. Czerny<sup>1)</sup>, der zuerst Schleimhautstücke auf Hautwunden überpflanzte, operirte dabei mit Fragmenten von Uvula und Nasenpolypen — die Stücke hafteten, es ging auch das Flimmerepithel in Plattenepithel über, aber schliesslich schien doch dieses „durch die kräftige Brut vom Benarbungsrande her verdrängt“ zu werden. Neuerdings hat Wölfler<sup>2)</sup> die Versuche wieder aufgenommen und zwar mit Hülfe der Methode von Thiersch; so trug er z. B. mehrmals Schleimhautstreifen von prolabirtem Uterus ab und pflasterte mit denselben die Wunde aus, die nach Resection callöser Stricture der Harnröhre verblieben war — in einem Fall gelang die Anheilung so vollkommen, dass bei der  $\frac{5}{4}$  Jahre später erfolgten Section die Grenzen mit blossen Auge nicht zu erkennen waren. Es hatte sich also, wie wir uns wohl vorstellen können, die vorher schon epidermisirte Mesodermschleimhaut des Uterus mit der Ektodermschleimhaut der Harnröhre fest verbunden und gänzlich deren Charakter angenommen. Leider fehlt diesem Fall ebenso die histologische Untersuchung, wie seinen weiteren Beobachtungen, dass auf Unterschenkelgeschwüren die Schleimhaut des Froschmagens, des Oesophagus der Taube und der Kaninchenblase anheilt — auch in letzteren Fällen bleibt, wie Wölfler selber das ausspricht, die Möglichkeit des von Czerny beobachteten Prozesses offen, dass die transplantierten Schleimhautstücke freilich provisorisch haften, schliesslich aber vom Rande her durch neugebildete Epidermis erreicht und nun von dieser —

<sup>1)</sup> Centralbl. f. d. med. Wiss. 1871. No. 17.

<sup>2)</sup> Ueber die Technik und den Werth von Schleimhautübertragungen. Arch. f. Chirurgie. Bd. 37. S. 709.

ähnlich wie im oben erwähnten Marchand'schen Falle — überwuchert werden.

So sind also auch diese Befunde noch nicht dazu angethan, schon jetzt die uns hier interessirende Frage zu entscheiden, wie viel man auch gerade von ihnen für Theorie und Praxis in Zukunft erwarten kann.

Angesichts dieser Verhältnisse habe ich denn versucht, mit Hülfe der vergleichenden Anatomie die gestellten Bedingungen zu erfüllen, und bin in der That durch eine Notiz in Leydig's Lehrbuch der Histologie — jener unerschöpflichen Fundgrube positiver Beobachtungen — auf ein Object geführt worden, welches für das Studium dieser Dinge ganz vortrefflich geeignet ist.

Es handelt sich um den Magen gewisser niederster Säugethiere.

Gelegentlich der Besprechung jener eigenthümlichen, bekannten „Horngebilde“ im Magen körnerfressender Vögel, die sich bei näherer Untersuchung als nicht organisirte Drüsenabscheidungen chitinigcr Art herausstellen, bemerkt Leydig<sup>1)</sup> Folgendes: „Von anderer Natur zeigt sich hingegen die Hornschicht im Magen der Echidna, Bradypus und Halmaturus. Beim Faulthier, wo ich sie untersuchte, besteht sie aus Lagen sehr abgeplatteter Epithelzellen, welche keinen Kern mehr haben. Dieses dicke, stark verhornte Epithel ... bildet in der Nähe des Pförtners hornige Papillen.“

Die hier aufgeführten Thiere, obwohl sie sämmtlich zu den niedersten Säugethieren gehören, entstammen doch sehr verschiedenen Klassen. Echidna gehört zu den Monotremen, Halmaturus, das Känguruh, zu den Marsupialia oder Beutelhieren (die bekanntlich beide zusammen die allertiefste Gruppe der Säuger, die Aplacentalia, bilden) — während Bradypus, das Faulthier, ein Repräsentant der Edentata ist, die bereits als Placentalia eine höhere Stufe einnehmen. Gemeinsam aber ist ihnen ein Charakter, der eben jene sonderbaren Bildungen erklärt: sie haben keine oder nur sehr verkümmerte Zähne und der Magen muss bei ihnen als Kauorgan dienen — ähnlich wie bei den

<sup>1)</sup> Lehrbuch S. 310.

oben citirten Körnerfressern, nur dass der Zweck auf andere Weise erreicht wird.

Zur Untersuchung dieser Verhältnisse — die seit Leydig's Notiz, wie mir scheint, die Aufmerksamkeit der Histologen nicht wieder gefesselt haben — war mir nun Gelegenheit geboten durch das Entgegenkommen des Directors des hiesigen zoologischen Museums, Herrn Prof. Moebius, der mir das Material desselben in dankenswerther Liberalität zur Verfügung stellte. Ich konnte mich an den dort befindlichen Exemplaren mit Leichtigkeit makroskopisch von der Anwesenheit mehr oder weniger dicker Hornplatten im Magen überzeugen. Namentlich konnten auch auf's Schönste die grossen Hornpapillen erkannt werden, die nach Art eines Hakenkranzes den Pylorus der *Echidna* umsäumen — zu mikroskopischer Untersuchung waren die Mägen der genannten Thiere, die alle seit sehr langer Zeit in dünnem Spiritus lagen, minder brauchbar. Hierfür fanden sich aber trefflich geeignet Exemplare eines, dem Faulthier nahe verwandten Thieres, der *Manis* (Schuppenthier, den Ameisenfressern zugehörig), bei dem sich in Anbetracht des Mangels an Mundzähnen und der Nothwendigkeit, die hartschaligen Termiten, die seine Nahrung bilden, irgendwie zu zerkleinern, a priori die Anwesenheit von Reibplatten im Magen ja voraussetzen liess.

Ich will auf die grobanatomischen Verhältnisse des Magens der *Manis* hier nicht ausführlicher eingehen, und nur bemerken, dass derselbe sich — im Gegensatz zu dem sehr zusammengesetzten Magen des Faulthieres — als ein ziemlich einfaches, sackartiges Organ erweist. Oeffnet man ihn, so unterscheidet man sofort drei Regionen: es finden sich nemlich sowohl in der Gegend der Cardia wie in jener des Pylorus dicke Hornplatten vor, die durch eine weiche Schleimhautzone (Fundus) von einander getrennt sind. Die Hornplatten haben eine vielfach gewulstete Oberfläche und Querschnitte zeigen namentlich an der Pars cardiaca, dass zwischen diese Hornwülste stellenweis noch Drüsengewebe eingelagert ist (Fig. 7).

Dass es sich um eine ächte Verhornung handelt, d. h. um eine Umbildung der Epithelialzellen selbst, nicht um eine Secretablagerung auf denselben, darüber lassen mikroskopische Schnitte keinen Zweifel. In der Cardiagegend wie an der Pars pylorica

zeigt sich, auf papillär gewulsteter Mucosa, eine circa 8—10fache Lage von kleinen Epithelzellen, in der untersten Schicht meist ziemlich deutlich cylindrisch, sehr rasch aber sich abplattend. Mit sehr schroffer Grenze folgt der obersten Lage flacher, aber noch kernhaltiger Zellen eine Schicht, in der die Zellen plötzlich einen sehr viel grösseren Umfang erreichen, mit überaus deutlicher Membran versehen erscheinen, aber ganz blass und absolut kernlos sind — ein Bild, welches frappant an die Silberzeichnung von Endothel erinnert — und nun erscheinen die mächtigen Auflagerungen streifiger, im Pikrocarmin glänzend gelb tingirter Hornsubstanz. Die gesammte Epithel- bzw. Hornauflagerung bildet Kappen über den Papillen und ist daher auch ihrerseits bis zur Oberfläche papillär gewulstet. Keratohyalin habe ich mit keinem der üblichen Färbemittel innerhalb der Zellen absolut sicher nachweisen können, — nur mit Pikrocarmin zeigte sich mitunter in den obersten Schichten eine intensiv rothe Körnung — die Deutung der beschriebenen, kernlosen, blassen Schicht als Stratum lucidum dürfte aber unbestreitbar sein; ich glaube, diese Eigenthümlichkeit wesentlich auf den Erhaltungszustand der Präparate beziehen zu sollen (Fig. 8).

Soweit es mir möglich war, zu erkennen, boten die von *Bradypus* gewonnenen Präparate ein ziemlich entsprechendes Bild.

Die hier kurz skizzirten Verhältnisse — deren genauere Durchforschung eine interessante Aufgabe bieten würde — werden genügen, um zu beweisen, dass thatsächlich unter bestimmten Bedingungen auch ächtes Entoderm zur Production von Horn geeignet sein kann. Ich lege speciell Werth darauf, dass es sich hier auch um die Pylorusportion des Magens handelt. An der Pars cardiaca ist die Grenze gegen den Oesophagus schwer zu ziehen und man könnte sich hier immer noch darauf berufen, dass dem Vorderdarm doch vielleicht eine genetische Verwandtschaft mit Ektoderm innewohnen möchte. Zeigt sich ja bei ihm auch bei höheren Wirbelthieren mitunter ein Verhalten, welches functionell und histologisch an die hier besprochenen Dinge sich anreicht: namentlich ist dabei an die beiden Vormägen des Wiederkäuermagens zu erinnern, die ja ebenfalls durch colossale Epithelverdickungen zur Zerkleinerung der eingeführten Nahrung befähigt sind. Ich gehe auf sie nicht näher ein, da sie that-

sächlich nur als etwas differenzirte Abschnitte des Vorderdarms aufgefasst werden dürfen, während es sich bei den Mägen der hier erwähnten Thiere ohne allen Zweifel um Abkömmlinge des Mitteldarms handelt.

Das Resultat unserer Untersuchungen lässt sich dahin zusammenfassen, dass sowohl cylindro-epitheliale Schleimhäute ektodermalen Ursprunges, wie auch Gewebe zweifellos ento- bzw. mesodermaler Herkunft in gleicher Weise zu Hornproduction geeignet sein, sich völlig epidermisiren können. Die Lehre von der Specifität der Keimblätter, so über allen Zweifel erhaben sie in ihrer Allgemeinheit feststeht, bildet doch kein ausnahmsloses biologisches Grundprincip. Sie stellt sich dar als Ausdruck einer durch Millionen von Generationen überkommenen Vererbung; man darf aber darüber nicht vergessen, dass innerhalb des „gesellschaftlichen oder, genauer gesagt, genossenschaftlichen Verbandes der Elemente des Körpers“ (Virchow) fort und fort auch Momente wirken, die eine Anpassung an neue Lebensumstände bedingen und dass die den einzelnen Elementen innewohnenden Kräfte sie vielfach auch zur Erfüllung solcher ungewöhnlichen Forderungen befähigen.

### Erklärung der Abbildungen.

#### Tafel XII.

Sämmtliche Präparate waren in absolutem Alkohol erhärtet, in Paraffin eingebettet und mit Pikrocarmin gefärbt. In allen Figuren bedeutet: Str c Stratum corneum; K h Keratohyalinschicht; R M Rete Malpighii; P Papillen.

- Fig. 1. Epithelformen aus der normalen männlichen Urethra anterior, Gegend des Bulbus. Seibert und Kraft VII. o.
- Fig. 2. Stricturea urethrae, an derselben Stelle. Uebergang von einfach verdickter Schleimbaut mit geschichtetem Pflasterepithel in Pachydermie. III. 1.
- Fig. 3. Ebendaher. a geschichtetes Pflasterepithel, nahe der Stricture. b Verhornung über den stricturirten Stellen. V. 1.
- Fig. 4. Kehlkopf, Pachydermie. V. 1.
- Fig. 5. Vagina, Prolaps. Z ein schräg in die Tiefe laufender, scheinbar durch Bindegewebe abgetrennter Epithelzapfen. III. 1.
- Fig. 6. Ebendaher. Hornperle. V. 1.
- Fig. 7. Magen von Manis. Pars cardiaca. Zwei Hornwülste mit ihren vielverzweigten Papillen. Dazwischen Drüsen, S M Submucosa. III. 1. (Im Maassstab auf etwa  $\frac{1}{3}$  verkleinert.)
- Fig. 8. Ebendaher. Pars pylorica. Str luc Stratum lucidum. V. 1.