

- Krönig, Wirbelerkrankungen bei Tabikern. Zeitschr. f. klin. Med. 1888. Bd. 14.
 Rosenbach, Bresl. ärztl. Zeitschr. 1880. No. 2 u. 3.
 Semon, 1) Arch. of Laryng. Vol. II. No. 3. 1881.
 2) Berl. klin. Wochenschr. 1883. No. 46—49.
 Gottstein, Die Krankh. des Kehlkopfs. II. Aufl. Leipzig u. Wien 1888.

IX.

Ueber die Formveränderungen des Papillarkörpers der Haut durch die Wirkung einfacher mechanischer Kräfte.

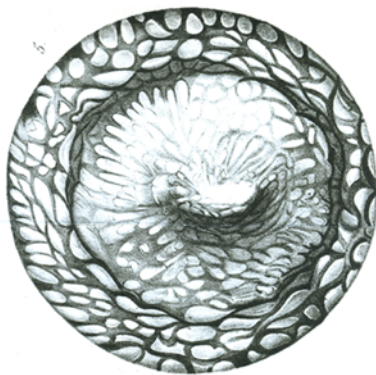
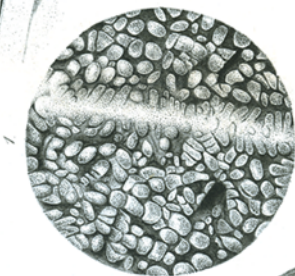
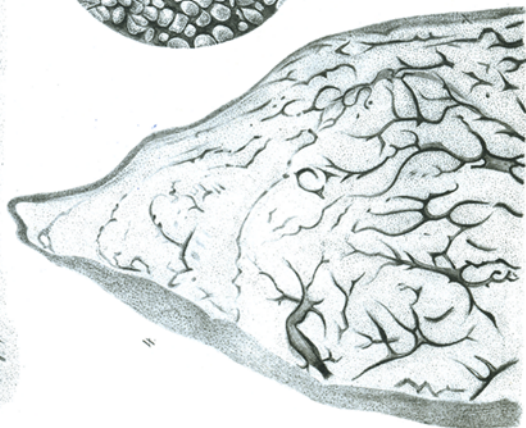
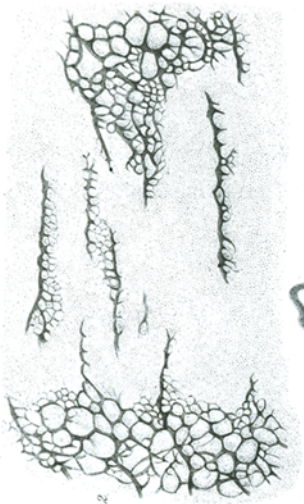
(Aus Dr. Unna's dermatologischem Laboratorium in Hamburg)

Von Dr. L. Philippson, prakt. Arzt.

(Hierzu Taf. II.)

Für die Morphologie einer ganzen Reihe von Efflorescenzen der Haut ist die Gestalt des Papillarkörpers der Cutis und des entsprechenden Leistennetzes der Epidermis (Strat. spinos., Rete Malpighi) von maassgebender Bedeutung. Daher wird auch in den histologischen Beschreibungen der betreffenden Krankheiten stets besondere Rücksicht auf die Formveränderungen der „Papillen“ und der „Epithelzapfen“ genommen. Diese histologischen Termini technici beziehen sich aber eigentlich gar nicht auf die wirklich vorhandene körperliche Structur der entsprechenden Gebilde. Bekanntlich gilt nemlich das Urtheil über Gestaltveränderungen der Papille nur für das Bild, welches man von ihnen in einem möglichst senkrecht zur Oberfläche der Haut geführten Schnitt erhält und die pathologischen Verhältnisse des Leistennetzes werden landläufig nur nach der Form des zwischen den Papillennängsschnitten vorhandenen Epithelzapfens beurtheilt.

Haben derartige Beschreibungen schon früher nicht den Ansprüchen der Histologie genügen können, so noch viel weniger jetzt, wo durch die Arbeit von Blaschko (Arch. f. mikr. Anat. Bd. XXX) wenigstens für die Haut der Neugeborenen die Viel-



gestaltigkeit der Papillen und der complicirte Bau des epithelialen Leistennetzes auf Flächenbildern aufgedeckt worden ist. Ausserdem gelingt es nunmehr durch ein von mir angegebenes Verfahren (Monatshefte f. prakt. Dermat. No. 9, 1889) leicht diese Art der Untersuchung auf Flächenbildern, welche die Unterseite der Epidermis mit ihrem Netze und die Oberfläche der Cutis mit ihren Papillen repräsentiren, sowohl auf normale, wie auf pathologisch veränderte Haut und Schleimhaut zu übertragen.

Die Beurtheilung der Formveränderungen der Papillen und des Leistennetzes unter pathologischen Verhältnissen wird sich künftighin in erster Linie auf die Betrachtung der Flächenbilder zu gründen haben, welche uns zu gleicher Zeit auch vor den Trugbildern etwaiger durch die gewöhnliche Methode gewonnenen Schrägschnitte schützen wird. Und derartige Schnitte sind nicht allein die Folgen schlechter Messerführung, sondern, wie zu vermuthen war und aus den Flächenbildern auch hervorgeht, sind sie häufig durch die unregelmässige Lagerung oder Gestaltung der Papillen verursacht. In diesen Fällen gewährt allein das Flächenbild einen Einblick in die wirklich vorliegenden Veränderungen.

Ferner werden die genaueren und sicheren Befunde alsdann das Ihrige dazu beitragen, die alte Streitfrage von der Bedeutung des Epithels und des Bindegewebes bei der physiologischen Grenzbildung und bei der pathologischen Grenzverschiebung dieser beiden histogenetisch ungleichwerthigen Gewebe zur Entscheidung zu bringen.

Da eine diesbezügliche Untersuchung noch nicht zum Abschluss gelangt ist, möchte ich vorerst im Folgenden einige Anomalien der Haut besprechen, welche gerade in ihrer Entstehungsweise leicht zu erkennen sind. Ich meine solche Veränderungen, welche durch Spannung, Zug, Druck u. s. w. zu Stande kommen, und welche ihren anatomischen Ausdruck in Umgestaltung der Papillen und des Leistennetzes finden.

Der Hintergedanke, welcher mich besonders zur Betrachtung solcher einfachen pathologischen Prozesse führte, war folgender. Wenn bekannte, einfache, mechanisch wirkende Kräfte den Papillarkörper und das Leistennetz in dieser oder jener Weise umzubilden vermögen, so wird man umgekehrt wieder aus

anderswo vorgefundenen, diesen ähnlichen Formveränderungen auf Stärke, Art und Richtung des verursachenden Momentes schliessen dürfen. Mit anderen Worten: es lässt sich vielleicht die Gestalt des epithelialen Leistennetzes bzw. des Papillarkörpers unter pathologischen Verhältnissen aus der Intensität und der Richtung von mechanisch wirkenden Kräften, welche in der Cutis und der Epidermis thätig waren bis zu einem gewissen Grade ableiten. Und somit würde für die Morphologie vieler Efflorescenzen in mancher Hinsicht eine ausreichende Erklärung gegeben werden können.

In wie weit diese Erwartungen befriedigt werden, wird aus Folgendem hervorgehen.

Bevor die eigentliche Beschreibung der Flächenbilder einiger Hautanomalien uns beschäftigen wird, dürfte ein kurzer Hinweis auf das normale Aussehen der Cutisoberfläche und der epidermoidalen Unterfläche auf Flächenbildern angebracht sein.

Im Gegensatz zu der behaarten Haut des Neugeborenen ist beim Erwachsenen das Leistennetz der Epidermis sehr gut entwickelt. Die Leisten durchkreuzen sich und bilden Maschen von verschieden grossem Umfange je nach der Körpergegend. Aber zwischen den für eine bestimmte Hautpartie charakteristischen Maschen kommen überall grössere und kleinere vor, so dass dementsprechend die Papillen der Cutis ebenfalls an Grösse und Umfang vom Mittelwerth abweichen. Diese überall sich vorfindende Unregelmässigkeit ist besonders mit Rücksicht auf pathologische Veränderungen beachtenswerth. Auch die Anordnung und Vertheilung der Papillen ist mehr oder weniger auffälligen Ungleichmässigkeiten unterworfen; manchmal stehen sie vereinzelt, bald zu zweien und zu noch mehreren vereinigt auf einer gemeinschaftlichen Erhebung der Cutis. Im letzteren Falle ist die entsprechende Aushöhlung der Epidermis von einer grösseren Masche umsäumt, von welcher aus sich an den Wänden der trichterförmigen Höhle niedrige Leisten zur Abgrenzung der einzelnen Papillen erheben. Die feineren Furchen, welche auf der Oberfläche der Haut sich in allen Richtungen durchkreuzen, finden sich auf dem Flächenbild der Cutis ebenfalls als geradlinig verlaufende Rinnen wieder und auf dem epithelialen Flächenbild documentiren sie sich als durchscheinende Linien (Fig. 1).

Diese Furchen, welche von Lewinski (dieses Arch. Bd. 92) durch vergleichende Betrachtung ihres Vorkommens auf der gesammten Haut auf die Spannung, welcher die Hautdecke bei der Bewegung ausgesetzt ist, zurückgeführt worden sind, rechtfertigen durch ihre anatomische Structur in den Flächenbildern diese Anschauung in vollem Maasse. Da die richtige Deutung des entsprechenden Flächenbildes mir aber erst nach Kenntniss eines bestimmten pathologischen Falles, nemlich der *Stria gravidarum*, gelang, so möchte ich eine Beschreibung der letzteren vorausschicken. Zu gleicher Zeit wird ein Vergleich jener Furchen mit der *Stria* zeigen, in welcher Weise das Flächenbild einer durch eine einfache, mechanisch wirkende Kraft veränderten Haut umgekehrt wieder dazu verhilft für ein anderswo gefundenes analoges Bild die Ursache aufzufinden. Damit sind wir zu unserer eigentlichen Aufgabe gelangt.

Wenn auch bereits in meiner ersten Publication über die Flächenbilder (a. a. O.) eine Beschreibung der *Stria* gegeben worden ist, so findet doch eine kurze Wiederholung derselben hier passend eine Stelle (Fig. 2).

In einem Hautstückchen, welches quer zur Richtung der *Stria* herausgeschnitten ist, zeigt die Unterfläche der Epidermis folgendes Bild. Im Verhältniss zu der gesunden Umgebung ist die Epithelschicht verdünnt und zeigt kein regelmässiges Leistenetz mehr. Statt desselben erheben sich hie und da mehr oder weniger hohe, quer zum Verlaufe der *Stria* gerichtete Leisten aus der sonst glatten Fläche; selten schliessen sich solche Leisten zu Maschen zusammen, welch' letztere dann aber meistens viel kleiner, als normal sind. Je mehr man sich von der Mitte der veränderten Partie aus dem Normalen nähert, um so häufiger finden sich Maschen, und um so grösser werden sie. Der Uebergang in das unveränderte Leistenetz zeigt sich an durch die ovale Form der Maschen im Gegensatz zu den sonst vorhandenen, mehr rundlichen. Die Cutisoberfläche zeigt natürlich ein dazu passendes Bild: die normalen oder fast normalen Papillen unregelmässig verzogen, dann folgen nur als geringe Erhebungen sich noch bemerkbar machende Papillen, bis an der Stelle der hochgradigsten Veränderung die Cutis nur noch von queren Furchen durchzogen ist.

Da die Ursache dieser Veränderung des Papillarkörpers bekannt ist, so ergibt sich eine genügende Erklärung für dieselbe von selbst. Der durch den wachsenden intraabdominellen Druck auf die Bauchdecken ausgeübte Zug ist die Ursache der Stria und damit jener eben beschriebenen Anomalie. Speziell für die Epidermis erfolgt die Umlagerung in der Weise, dass zuerst die quer zur Zugrichtung gestellten Leisten ausgezogen werden, dann die schräg zu ihr gestellten, so dass schliesslich, wenn überhaupt, nur noch die in dieselbe fallenden übrig bleiben. Die in den Leisten lagernden Epithelzellen liefern auf diese Weise das Material, um die durch Dehnung vergrösserte Oberfläche der Cutis zu bedecken. Ebenso wenig, wie sich nach dem Aufhören des Zuges die parallel geordneten Bindegewebsbündel der Lederhaut im Bereiche der Stria wieder zu dem normalen, polygonale Maschen bildenden Geflecht umlagern, ebenso wenig findet eine Neugestaltung des Papillarkörpers und des Leistennetzes statt. Die Modification, welche der Aufbau beider Gebilde zeigt, ist der bleibende Ausdruck für die Richtung und die Intensität der mechanischen Kraft, welche auf sie gewirkt hat.

Ist die auf die Haut ausgeübte Kraft noch grösser, als in diesem Falle hier, so kann der Papillarkörper überhaupt vollständig verschwinden, wie Lewinski bereits experimentell nachgewiesen hat (a. a. O.).

Oder ist die angreifende Kraft eine geringere, wie bei den durch schnelles Wachsthum des Panniculus adiposus bedingten Striae, so bildet sie im Wesentlichen nur die Form der runden Maschen des epidermoidalen Leistennetzes um, und ist nur stellenweise so stark, um dieselben auszuziehen. Und ist endlich die auf die Hautdecke spannend wirkende Kraft noch schwächer oder richtiger gesagt, setzt die letztere nicht so plötzlich ein und ist sie zugleich über eine grössere Fläche vertheilt, dann erzeugt sie überhaupt keine Striae mehr, sondern nur lineäre Einsenkungen der Haut, Furchen genannt (Fig. 1).

Der Beweis für die letzte Behauptung liegt in dem Flächenbild der Epidermis eines Erwachsenen: mitten durch das Leistennetz zieht eine durchscheinende Zone ohne Leisten; die

an dieselbe stossenden Maschen sind nach ihr zu offen, die Leisten derselben verstreichen in die glatte Fläche der Zone und sind mehr oder weniger senkrecht auf dieselbe gerichtet. Alles dies sind Eigenschaften, welche dem durch Spannung veränderten Leistennetz der Epidermis zukommen. Sieht man neben jenem auch noch das entsprechende Flächenbild beim Kinde, wo quer über die dünnere, die Zone bildende Partie der Epidermis noch niedrige Leisten ziehen oder wo auf der Zone noch Maschen vorhanden sind — trifft man dann auch beim Erwachsenen in jener Zone gelegentlich kleine Oeffnungen für entsprechende Papillen, so ist es nahe liegend diese Partien im Leistennetz nicht als etwas ursprünglich Angelegtes anzusehen, sondern vielmehr als das Product einer auf einen überall gleichmässig entwickelten Papillarkörper und auf ein dem entsprechenden epitheliales Leistennetz wirkenden Zugkraft aufzufassen.

Eine solche Kraft liegt in der von der Muskelaction abhängigen Spannung vor und ist bereits, wie oben erwähnt, von Lewinski als Ursache jener auf dem epithelialen Flächenbild als durchscheinende Zonen auftretenden Furchen in Anspruch genommen worden.

Wenn diese Deutung richtig ist, so dürfen wir nicht erwarten, derartig gebaute Furchen (Spannungsfurchen) auf den wenig oder nicht gespannten Hautstellen vorzufinden. Und so zeigt es sich denn auch, dass die Furchungen an Handteller und Sohle und am Kopfe eine andere anatomische Structur haben, wofür ich (a. a. O.) einige Belege beigebracht habe. Ich gehe hier nicht weiter auf diese Frage ein, kam es mir doch hauptsächlich nur darauf an zu zeigen, wie der Papillarkörper durch eine einfache, mechanisch wirkende Kraft umgestaltet wird und wie umgekehrt aus einem ähnlich umgestalteten Papillarkörper zurück auf die Ursache und ihre Eigenschaften geschlossen werden kann.

Eine der Spannung ähnlich wirkende Kraft stellt der bei der Narbenbildung in der Haut eine so wichtige Rolle spielende Schrumpfungsprozess dar. Als fixen Punkt hat man sich ein in bestimmter Entfernung unterhalb der Cutisoberfläche gelegenes Centrum zu denken, von welchem aus die Zugkräfte in radiärer Richtung ausgehen und ihre Angriffspunkte einerseits in

dem den Hautdefect umgebenden gesunden Gewebe und andererseits in dem Granulations- bzw. frischen Narbengewebe finden. Der Grad der Verzerrung des normalen Papillarkörpers hängt natürlich von der Intensität des Schrumpfungsprozesses ab; die grössten Veränderungen finden sich daher bei Verbrennungsnarben, die geringsten bei per primam geheilten Wunden. Aber stets giebt es um die Narbe eine Zone von im übrigen gesundem Gewebe, welche klinisch durch ihre Glätte und ihren Glanz auffällt und welche den Uebergang von der Narbe zum Gesunden bildet. Der Papillarkörper und das epitheliale Leistennetz dieser Partie zeigen dementsprechend die Folgen der stattgefundenen Dehnung (Fig. 3): Je näher das Leistennetz der gesunden Haut zu der Narbe ist, um so mehr sind seine rundlichen Maschen in eine oblonge Form umgewandelt, bis allmählich die quergestellten Leisten niedriger werden, verschwinden und nur noch die Längsleisten übrig bleiben, welche alsdann in die glatte Epidermis der narbigen Mitte sanft verstreichen. Diese Längsleisten sind um den ganzen Umfang der Narbe radiär angeordnet, da sie in der Zugrichtung des schrumpfenden Bindegewebes gelegen waren. Die entsprechende Cutisoberfläche zeigt im bestimmten Umkreise um die Narbe Papillen, welche sich mit ihren Spitzen der letzteren zuneigen; je näher der Narbe um so niedriger werden die Papillen, bis sie schliesslich nur noch als leicht erhabene Wülste bemerkbar sind.

Die das Narbengewebe selbst bedeckende Epidermis ist glatt und zeigt mitunter als Wirkung des auf sie ausgeübten Zuges, der hier mehr senkrecht zur Fläche einsetzt, vorspringende Falten für correspondirende Furchen in der Cutisoberfläche.

Im Wesentlichen ergeben sich also auch als Folgezustand der Vernarbung eines Hautdefectes dieselben Umgestaltungen des Papillarkörpers, wie bei der Stria gravidarum. Diese Veränderungen des Papillarkörpers sind namentlich dann mit in Betracht zu ziehen, wenn über Efflorescenzen zu urtheilen ist, welche am Rande schon in Vernarbung übergegangener älterer Efflorescenzen entstanden sind. Erst nach Abzug der durch den Schrumpfungsprozess gesetzten Umformung lässt sich eine der Primärefflorescenz als solcher zukommende morphologische Beschreibung geben.

Die bisher betrachteten Kräfte, die Spannung und die Schrumpfung, haben das Gemeinsame, dass sie von der Nachbarschaft auf den Papillarkörper einwirken. Unter den innerhalb der oberen Coriumschicht oder der Epidermis selbst entstehenden Kräften spielen selbstverständlich die bei jeglicher Entzündung auftretenden Druckkräfte in Form der stärkeren Blutfülle, des flüssigen und des zelligen Exsudats die erste Rolle. Da aber die unter diesen Verhältnissen eintretende Gewebsveränderung die reine Wirkung der mechanischen Kräfte auf die Architektur des Papillarkörpers gewissermaassen trübt, so wollen wir hier von den entzündlichen Prozessen absehen und statt dessen die einfacheren Vorgänge, welche bei chronischer, entweder nur innerhalb des Papillarkörpers oder nur innerhalb der Epidermis stattfindender Gewebsneubildung auftreten, durch zwei Beispiele illustriren.

Fig. 4 stellt das epitheliale Leistennetz von einem Fibroma pendulum dar. Das Präparat ist so abgelöst, dass die kleine Dreiecksseite einem Stück des Basisumfanges des Tumors entspricht und die beiden anderen Seiten Linien sind, welche von der Basis bis zur Spitze der Geschwulst verlaufen. Das Charakteristische im Bilde ist, dass die Leisten von unten nach oben ziehend sich verschmächtigen und dass die grösste Zahl derselben in dieser Richtung und nicht quer liegen. Da diese Neubildung von der Rückenhaut stammt, wo normalerweise ein geschlossene Maschen bildendes und gut entwickeltes Leistennetz vorhanden ist, so muss diese Umformung dem in der Cutis herrschenden Wachstumsdrucke zugeschrieben werden. Es ist leicht verständlich, wie die umschriebene Bindegewebshypertrophie die Papillen in allen Dimensionen vergrössert, die interpapillären Furchen der Coriumoberfläche hebt und dadurch die Papillen zum Verschmelzen bringt. Das das Gewächs bedeckende Epithel verhält sich vollständig passiv und es wird daher das Leistennetz in der bekannten Weise ausgedehnt. Da die Wachstumsrichtung in der Längsaxe des Tumors die concentrische noch übertraf, so sind die zu ersterer quer gestellten Leisten zumeist verschwunden, während die mit ihr parallel streichenden zum Theil noch erhalten sind. Dieses Bild schliesst sich also an die früheren sehr gut an und lässt

die Wirkung des Wachstumsdruckes des activen Corium auf das passiv sich verhaltende epidermoidale Leistennetz in klarer Weise erkennen. Da hier der Papillarkörper selbst mitwächst, so würde jener Druck auf ihn nur in dem Falle einen Einfluss haben, wenn er in der Schnelligkeit des Wachstums hinter den zunehmenden tieferen Schichten der Lederhaut zurückbliebe. Bilden sich andererseits in der Tiefe der Haut oder subcutan Tumoren, während die oberen Lagen der Cutis und die Epidermis normal bleiben, so sind diejenigen Bedingungen gegeben, welche wir bei der Stria besprochen haben: es werden dann sowohl der Papillarkörper, als auch das epitheliale Leistennetz zur Bedeckung einer wachsenden Oberfläche dadurch, dass sie ausgedehnt werden, verbraucht.

Eine eben solche Verzerrung des Papillarkörpers tritt dann ein, wenn ein scharf localisirter Druck von seiten der Epidermis auf jenem lastet. Beim Clavus (Fig. 5) wird diese Kraft von dem sich stetig durch neu anlagernde Hornzellen vergrößernden Keil des Stratum corneum geliefert. Im Verhältniss zu der Ausdehnung seiner Oberfläche wird das epitheliale Leistennetz ausgezogen und wickelt sich die papilläre Oberfläche der Lederhaut auf ihn ab. Entsprechend der Stärke des Drucks befinden sich an der Basis des Keiles die weniger veränderten, an der Spitze die am stärksten gedehnten Partien — und entsprechend der Richtung des Drucks bleiben die mit derselben parallel verlaufenden Leisten, wenn überhaupt solche noch erhalten bleiben, am längsten bestehen.

Wächst das Stratum spinosum primär aus, so sind die eintretenden Formveränderungen des Papillarkörpers complicirter, als die bis jetzt betrachteten, da entweder noch die Widerstandskraft des normalen Bindegewebes oder bei pathologischen Verhältnissen noch die anomalen Gewebelemente die Wirkung der einfach mechanischen Kraft des Wachstums modificiren. Hier sollten uns aber nur möglichst durchsichtige pathologische Prozesse beschäftigen, wofür wohl im Vorhergehenden die passendsten Beispiele gegeben sein dürften.

Uebersehen wir zum Schluss noch einmal im ganzen das Mitgetheilte, so erweisen sich für die Beurtheilung der Form des Papillarkörpers und des epithelialen Leistennetzes die

Flächenbilder als ein sehr bequemes und sicheres Hilfsmittel, welches vor den Zweideutigkeiten der Schnittpräparate schützt. Auf den Flächenbildern ist es leicht zu demonstrieren, wenn es überhaupt heutzutage noch nothwendig ist, was für veränderliche Gebilde die Papillen und die Leisten der Epidermis sind. Gerade so, wie beim Foetus zu einer Zeit die Cutis durch eine einfach krumme Fläche sich von dem Epithel schied und erst secundär die Papillenbildung und Leistenbildung auftrat, ebenso können umgekehrt wieder die Papillen in die obere Coriumschicht hineingezogen und die Leisten zur Deckung der alsdann vergrößerten Cutisoberfläche verwendet werden. Die Trennungsfläche zwischen Epithel und Bindegewebe ist eben kein starres Gebilde, sondern nur ein Grenzphänomen zwischen zwei verschieden stark wachsenden Geweben (Unna).

Diese Plasticität der Gewebe erlaubt den auf sie einwirkenden mechanischen Kräften ein relativ ungehindertes Spiel, wie wir es an der Umgestaltung des Papillarkörpers durch Zug, Spannung, Druck u. s. w. wahrgenommen haben. Mochte die angreifende Kraft auf grössere Hautstrecken wirken (wie der Zug bei der Stria und bei den Spannungsfurchen) oder local beschränkt sein, wie die Schrumpfung von Narbengewebe oder das Wachsthum des Bindegewebes im Fibrom oder der Druck bei der Verhornungsanomalie des Clavus, stets finden wir im Wesentlichen denselben Typus der Modification in der Form der Papillen und des epithelialen Leistennetzes. Und dieser Typus ist so charakteristisch, dass er sich scharf von den durch biochemische oder thermische Kräfte gesetzten Formveränderungen dieser Gebilde unterscheiden lässt.

Wir werden daher beim Auffinden dieses (durch Wirkung mechanischer Kräfte entstandenen) Typus des Leistennetzes und Papillarkörpers unter pathologischen Verhältnissen, welche entzündlicher oder nicht-entzündlicher Natur sein mögen, diese Formänderung mit Recht nicht dem Krankheitsprozess als solchem zuschreiben, sondern vielmehr den als nothwendige Begleiterscheinungen mit ihm zugleich wirkenden mechanischen Momenten.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel II.

- Fig. 1. Flächenbild (d. h. Unterseite) der Epidermis von der behaarten Haut eines Erwachsenen. Das Leistennetz wird von einer helleren Zone durchschnitten, auf welcher nur hie und da seichte Eindrücke sehr kleiner Papillen vorhanden sind, welche aber sonst glatt ist und welche von Maschen begrenzt ist, deren Leisten nach ihr zu offen sind und in sie verstreichen.
- Fig. 2. Flächenbild der Epidermis von der *Stria gravidarum*. An den beiden Seiten das weniger veränderte Leistennetz, von welchem in der Mitte nur noch spärliche Reste übrig geblieben sind.
- Fig. 3. Flächenbild der Epidermis von der Uebergangszone der Narbe in's Gesunde. Rechts das weniger veränderte Leistennetz, von welchem nur einige Leisten übrigbleiben, je näher dasselbe zu der glatten Fläche der Narbe gelegen ist.
- Fig. 4. Flächenbild der Epidermis von einem *Fibroma pendulum*. Die nach der Spitze zu gerichteten Leisten sind noch zum Theil erhalten, während die quer gestellten fast ganz verschwunden sind. (An der linken Seite ein Haarfollikel.)
- Fig. 5. Flächenbild der Epidermis von einem *Clavus*. Die Umrandung stellt das normale epidermoidale Leistennetz der Zehenhaut dar. Aus der tieferen Mitte erhebt sich der mit dem veränderten Leistennetz bedeckte Hornkeil. Die Maschen sind hier viel enger als normal und die Leisten zur Spitze hin gerichtet, welch' letztere ganz glatt ist.