

Bleiben die Protoplasmafasern in der Körnerschichte der Oberhaut erhalten?

Von

Dr. Hans Rabi,

Assistenten am histologischen Institut in Wien.

(Hierzu Taf. I.)

In Nr. 9 des 24. Bandes der Monatshefte für praktische Dermatologie hat Kromayer¹⁾ die neuesten Arbeiten, welche sich mit der Faserung der Epithelzelle beschäftigen und in mehr oder weniger wichtigen Punkten von der von ihm vertretenen Lehre abweichen, einer kritischen Erörterung unterzogen.

Es kann nicht meine Absicht sein, auf die Differenzen, welche zwischen ihm, Herxheimer und Müller, Schütz und Beneke existiren, näher einzugehen, da ich in einer ausführlichen Arbeit²⁾ meine Ansicht über den Bau der Epithelzelle dargelegt und dabei wiederholt meine Uebereinstimmung mit Kromayer hervorgehoben habe. Ich möchte diese Gelegenheit jedoch nicht vorübergehen lassen, ohne meine Uebereinstimmung mit ihm auch bezüglich der Deutung der Herxheimer'schen Spiralen betont zu haben.

Die Spiralform ist möglicher Weise ein Kunstproduct, wie dies schon Herxheimer,³⁾ Schütz⁴⁾ u. A. behauptet haben. Die Fasern selbst aber liegen nach meinen Beobachtungen bestimmt intracellulär und können somit wohl nichts anderes als Protoplasmafasern sein. Allerdings ist es möglich, dass es

¹⁾ Zur Epithelfaserfrage.

²⁾ Untersuchungen über die menschliche Oberhaut und ihre Anhangsgebilde mit besonderer Rücksicht auf die Verhornung. Archiv f. mikrosk. Anat. 48. Bd.

³⁾ Archiv f. Derm. u. Syph. 36. Bd., S. 93.

⁴⁾ Archiv f. Derm. u. Syph. 36. Bd., S. 111.

nicht immer isolirte Fasern sind, sondern Bündel feiner Fäserchen, die durch Schrumpfung zu einer compacten, breiten Faser verklebt sind. In manchen Präparaten findet man die Zellen ungefärbt und nur ihre Peripherie durch eine blaue Linie markirt. Solche Bilder lagen offenbar Herxheimer und Müller vor, sodass sie zur Annahme kamen, dass die blauen Linien nur die Zellcontouren, i. e. den äussersten, verdichteten Zellmantel darstellen.¹⁾ Dieser Annahme muss ich aus dem Grunde widersprechen, weil man gelegentlich neben Linien auch blaue Punkte findet, welche nur als Faserquerschnitte gedeutet werden können. Es ergibt sich also, dass die Zellen der tiefsten Schichte des Stratum Malpighii von Fasern verschiedener Dicke durchzogen werden und dass die breitesten, ihre Farbe am stärksten festhaltenden ganz peripher verlaufen. Die Zellen der zweiten Schichte der Epidermis besitzen bekanntlich dünne, flügelartige Fortsätze, welche sie zwischen die Basalzellen nach abwärts schicken. Derartige Platten erscheinen im Querschnitt natürlich als Fasern und können, wenn sie in toto gefärbt sind und ihren Zusammenhang mit dem Körper der Mutterzelle entweder gar nicht oder nur undeutlich erkennen lassen, als intercelluläre Fasern angesehen werden. In ähnlicher Weise hat Kromayer²⁾ darauf aufmerksam gemacht, dass die schwächtigen Füße gewisser Basalzellen, deren kernhaltiger Theil bereits weiter von der Basis abgerückt und nicht in den Schnitt gefallen ist, gleichfalls frei in den Intercellularräumen liegende Fasern vortäuschen.

Während ich mich somit mit diesem Forscher hinsichtlich der Natur der Fasern im Ganzen in erfreulicher Uebereinstimmung befinde, muss ich andererseits meine gegentheilige Anschauung bezüglich des Verschwindens der Fasern im Stratum granulosum vollinhaltlich aufrecht erhalten. Es ist der Zweck der nachfolgenden Zeilen, zunächst einige Missverständnisse

¹⁾ Auch Kromayer (Ueber die Deutung der von Herxheimer im Epithel beschriebenen Fasern, Archiv f. Derm. u. Syph. 1890) fand bei Anwendung der Weigert'schen Fibrinfärbemethode, dass die Zellcontouren „fast electiv“ hervortreten; allerdings nur in den oberen Zelllagen.

²⁾ Die Protoplasmafasern der Epithelzelle (Archiv f. mikrosk. Anat. 39. Bd.). Siehe die Figurenerklärung.

bei Kromayer zu beseitigen, dann aber, wie ich glaube: absolut beweisendes Material in dieser Frage zu veröffentlichen.

Bekanntlich hat Kromayer die Theorie aufgestellt, dass die Protoplasmafasern in den Körnerzellen zu Bruchstücken zerfallen, die sich abrunden, Tropfenform annehmen und sich hiedurch in die Eleidin- (Keratohyalin-)Granula umwandeln. Dieser Ansicht haben in neuester Zeit Unna¹⁾ und ich²⁾ widersprochen. Uns beiden ist es gelungen, sowohl im Strat. granulosum als auch innerhalb der Zellen des Strat. corneum Fasern aufzufinden. Uebrigens waren sie an letzterem Orte bereits seit langem bekannt und nur in ihrer Natur nicht richtig gewürdigt worden. Unterdessen hat auch Kromayer seine Anschauung modificirt. Während er in seiner Arbeit über Psoriasis³⁾ ganz allgemein das Keratohyalin als den „histologischen Ausdruck einer Necrobiose der Epithelzelle“ betrachtet, beschränkt er sich in seiner neuesten Publication auf folgende Thesen:

1. In dem gut ausgebildeten Stratum granulosum der Planta pedis und Vola manus, das mindestens zwei Reihen Körnerzellen enthält, lassen sich keine Fasern nachweisen, wie sie im Protoplasma der Stachelzellen vorkommen;

2. das Verschwinden der Faserung der Stachelzelle geht dort Hand in Hand mit dem Auftreten reihenförmig angeordneter Körner, so dass der Schluss gestattet, dass das Material der Fasern mit zur Bildung der an ihrer Stelle auftretenden Körner beigetragen hat.

Dass sich Kromayer jetzt so vorsichtig äussert und ausschliesslich auf Vola manus und Planta pedis beschränkt, rührt davon her, dass er an anderen Stellen der Körperoberfläche Keratohyalin — wenn auch nur in wenigen, tropfenförmigen Körnern — zwischen den Protoplasmafasern aufgefunden hatte. Ferner trafer es „in stark verhornten Schleimhäuten (Maul von Pferd, Ochs, Schaf) und ebenso bei pathologischen Processen zwischen den Epithelfasern“. Ausserdem gibt Kromayer die Möglichkeit zu, dass es auch in der

¹⁾ Die Färbung der Epithelfasern. Monatsh. f. prakt. Derm. 19. Bd.

²⁾ l. c.

³⁾ Zur pathologischen Anatomie der Psoriasis etc. Arch. f. Dermat. u. Syph. 22. Bd. 1890.

Planta pedis und Vola manus ein Keratohyalin geben könne, welches sich nicht mit Methylviolett färbt und nicht durch Zerfall der Fasern entsteht. Angesichts aller dieser Zugeständnisse scheint es mir merkwürdig, warum er auch jetzt noch so energisch auf seiner Theorie bezüglich der erwähnten zwei Körperstellen beharrt und nicht lieber einen Mangel der Methode oder ein anderes Verhalten der Fasern als Ursache des Verlustes ihrer Färbbarkeit in Anspruch nimmt.

Die Beobachtungen von Unna und mir hat Kromayer dadurch zu widerlegen gesucht, dass er uns beschuldigte, das eigentliche Fasernetz in der Stachelzelle gar nicht zu kennen, weil wir uns zu dicker Schnitte bedient hätten. Es ist mir nicht ganz einleuchtend, warum eine Structur, die zwar an dünnen Schnitten sichtbar, an dünneren jedoch nicht zu erkennen ist, gar nicht vorhanden sein soll. Doch will ich mit dieser Bemerkung die Discussion nicht von vornherein abschneiden, sondern nachweisen, dass die Fasern nicht nur in dickeren, sondern auch in ganz dünnen Schnitten zu beobachten sind. Zunächst aber muss ich einige Ungenauigkeiten, die Kromayer bei der Lectüre meiner Arbeit unterlaufen sind, corrigiren.

Auf Seite 457¹⁾ schreibt er bezüglich der Behauptung Unna's, „dass das Epithelfasernetz beim Uebergang der Körnerzellen in die basalen Hornzellen wieder rein hervortrete“: „Nach meiner Anschauung ist es räumlich unmöglich, das vielverschlungene Netz der grossen Stachelzelle — auch wenn es erhalten bliebe — in der platten verhornten Zelle des Stratum lucidum wieder hervortreten zu sehen, ich habe aber auch nie nur die Andeutung davon gesehen. Sollte aber Unna die schon so viel von Kölliker, Zander, mir und zuletzt wieder von Rabl besprochene und diskutierte Streifung der verhornten Zellen meinen, so ist das etwas anderes. Wer diese Streifung mit dem Fasernetz der Stachelzelle auch nur ähnlich findet, der hat, glaube ich, noch nie das innere Fasernetz der Stachelzelle, sondern wie Beneke und Schütz nur das oberflächliche periphere gesehen, mit dem jene Streifung eine entfernte Aehnlichkeit haben mag. Diese Vermuthung wird mir durch die letzte Arbeit über diesen Gegenstand von Rabl bestätigt.

¹⁾ Zur Epithelfaserfrage. Monatsh. f. prakt. Derm. 24. Bd.

Er gibt 3 ganz richtige Abbildungen von der Streifung verhornter Zellen (Taf. XX, Fig. 23, 24 und 50¹⁾), aber eine ganz ungenügende (ich will nicht sagen falsche) Abbildung von dem Faserverlauf einer Stachelzelle der Sohlenhaut nach Weigert gefärbt (Taf. XIX., Fig. 1), aus der zu schliessen ist, dass er den Faserverlauf im Innern der Stachelzelle nicht kennt.“

Angesichts dessen muss ich auf Seite 435 meiner schon citirten Arbeit verweisen, wo ich sage: „Auf die Anordnung und den Verlauf der Fasern innerhalb der Zellen will ich nicht näher eingehen, sondern diesbezüglich auf die Arbeiten von Ranvier, Renaut, Ramon y Cajal, Kromayer u. A. verweisen.“ Ich hätte wohl diesen Satz nicht niederschreiben können, wenn nicht meine Präparate in der That dasselbe Aussehen gezeigt hätten wie diejenigen, welche den Beschreibungen und Zeichnungen Kromayer's zu Grunde lagen. Dass die Fig. 1, Taf. XIX nicht das typische Aussehen der fasrigen Epithelzellen besitzt, hat darin seinen Grund, dass diese Zelle nur angeschnitten ist und die darin liegenden Fasern demnach nur solche sind, welche peripher, unter der Oberfläche verlaufen. Die um den Kern gelegenen waren im Präparate nicht zu sehen. Ich habe dies übrigens bei der Figurenerklärung ausdrücklich bemerkt. Auf S. 494 ist zu lesen: „An der in der Mitte gelegenen Zelle ist der Kern nicht zu sehen, sie ist daher nur angeschnitten.“

Ich habe diese Zelle auch nicht abgebildet, um den Faserverlauf zu demonstrieren, sondern um jene feine Linie zu zeigen, welche 4 Intercellularbrücken-Knöpfchen verbindet und die ich als Querschnitt einer dünnen Membran gedeutet habe. Es ist mir übrigens wahrscheinlich, dass nicht alle in der betreffenden Zelle sichtbaren Fasern thatsächlich in ihr liegen, sondern einige auch zur Gattung der von Ranvier entdeckten „langen Fasern“ gehören, welche in den Intercellularräumen verlaufen und weiter von einander entfernte Zellen mit einander verbinden. Ich glaube also, dass der Vorwurf Kromayer's nicht zutreffend ist und er ihn unterlassen hätte, wenn er die Figurenerklärung berücksichtigt hätte.

¹⁾ Soll wohl heissen: 25.

Auch aus einer anderen Stelle geht hervor, dass er dieselbe nur flüchtig gelesen hat. Seite 458 schreibt er: „Ueber die Streifung der Hornzellen kann ich meine früher ausgesprochene Ansicht, dass sie ein Product der Härtingsflüssigkeit ist, trotz der Ausführungen Rabl's nicht ändern; zeigt doch auch seine Abbildung des Chromsäurepräparates (Taf. XX, 25) eine viel stärkere Streifung wie des Alkoholpräparates (Taf. XX, 23), die übrigens nach der Zeichnung zu urtheilen ganz oberflächlich im Hornmantel zu liegen scheint, ebenso wie die gefärbte Streifung der Fig. 24.“ Die Fig. 23 ist nämlich gar nicht nach einem Alkoholpräparat gezeichnet, sondern es sind frische Hornzellen, die in physiologischer Kochsalzlösung isolirt sind. Dass auch ich den grössten Theil der auf Fig. 23 abgebildeten Streifung in den Hornmantel verlege, ist im Text ausdrücklich bemerkt. Auf Seite 452 ist zu lesen: „Fig. 23 stellt eine Gruppe frischer, durch Abschaben erhaltener Hornzellen von der Fusssohle dar. Man sieht da in den Zellen zahlreiche, feinste Linien; doch lässt es sich wegen der Dünne der Zellen schwer entscheiden, ob sie Fasern im Innern oder Riefen der Oberfläche sind.“ Es wird nun die Einwirkung der Essigsäure auf derartige Zellen beschrieben und die in der Literatur darüber vorliegenden Angaben besprochen. Zum Schlusse komme ich dann zum folgenden Resultat: „Ich möchte dem gegenüber meine Ansicht nochmals dahin präcisiren, dass wenigstens ein Theil jener Linien, welche an den Hornzellen beobachtet werden, sicherlich nur eine Structur der Zelloberfläche darstellt. Doch glaube auch ich, dass nicht alle an den Hornzellen der Fusssohle sichtbaren Streifen in dieser Weise erklärt werden dürfen. Man sieht nämlich bei wechselnder Einstellung ab und zu an einer Stelle (bei X, Fig. 23) nicht bloss 2, sondern 3 nach verschiedenen Richtungen verlaufende und daher sich kreuzende Liniensysteme; 2 davon dürften der Oberfläche angehören, das 3. dagegen muss im Zellinnern gelegen sein: es müssen Fasern sein, welche die Zelle durchziehen, die aber bei der vorerwähnten Essigsäurebehandlung verblasst sind.“

Ich bitte den Leser um Entschuldigung, dass ich diese Angelegenheit so breit behandle und so viel citire; ich bin aber

genöthigt, auch auf solche Nebensächlichkeiten einzugehen, um die Annahme Kromayer's, dass ich den eigentlichen Verlauf der Fasern in der Epithelzelle nicht kenne, zu entkräften.

Kromayer hebt speciell Unna gegenüber hervor, dass es unmöglich sei, richtige Präparate der Protoplasmafasern zu erhalten, wenn man Schnitte anfertigt, deren Dicke $10\ \mu$ und darüber beträgt. Da auch ich mich bei meinen Untersuchungen keiner dünneren bediente, fühlte ich mich gleichfalls durch diese Bemerkung getroffen und habe darum, um jeder Anforderung zu genügen, Schnitte von $3\frac{1}{3}\ \mu$ (1 Zahn des Zimmermann'schen Mikrotomes) hergestellt. Als Material diente mir Haut von der Planta pedis des Menschen, die durch Amputation gewonnen und unmittelbar darauf in absol. Alkohol eingelegt worden war. Die Stücke wurden in Paraffin eingebettet und die Schnitte nach der Kromayer'schen Methode gefärbt.

Solche ganz dünne Schnitte liefern in der That noch instructivere Bilder als diejenigen waren, die ich früher erzielt hatte. Es wird — wie dies Kromayer ganz richtig betont — eine noch grössere Anzahl von Fasern in den Zellen sichtbar gemacht. In dickeren Schnitten ist das gefärbte Fasergerüst ein so grosses, dass das Präparat zunächst zu dunkel ist; setzt man aber die Behandlung mit Anilin-Xylol so lange fort, bis sich die Fasern überall deutlich von einander unterscheiden lassen, so hat man die dünnsten unter ihnen bereits entfärbt. Im Uebrigen stimmen aber solche Schnitte mit den feinsten Paraffinschnitten natürlich vollkommen überein, und man kann die verschiedene Verlaufsrichtung der Fasern, ihre Lage in der Zelle, ihr Verhältniss zum Kern, zu den Inter-cellularbrücken u. s. w. auf's schönste überblicken.

An jenen Schnitten, welche ich zur Controle meiner früheren Angaben angefertigt hatte, sehe ich auch — zahlreicher noch als früher — gefärbte Fasern in den Zellen des Stratum granulosum. Fig. 1 und 2 sind Abbildungen, die nach derartigen Präparaten ausgeführt wurden. Man kann auf denselben die Fasern in und zwischen den Zellen auf's leichteste verfolgen. Allerdings sehe ich nicht in allen Präparaten die Fasern mit der gleichen Schärfe ausgeprägt. Ich besitze auch solche,

in welchen das Fasergewirr im Stratum spinosum prägnant gefärbt ist, während im Stratum granulosum nur die grossen Keratohyalinkörner tingirt erscheinen. Wenn man aber solche Schnitte vorfärbt — wie dies übrigens auch Kromayer gethan — so dass der Zellkörper beispielsweise durch Carmin eine rosenrothe Farbe angenommen hat und nun mit sehr starker Vergrösserung und ganz enger Blende bei gutem Licht beobachtet, dann sieht man zwischen den gefärbten Körnern blasse Linien, welche nichts anderes als Fasern im Protoplasma sein können.

Dies gibt uns den Schlüssel zur Erklärung der Differenz zwischen Kromayer und mir: die Protoplasmafasern im Stratum granulosum entfärben sich leichter als diejenigen in den tieferen Schichten des Rete Malpighii. Man kann auch in einer und derselben Zelle neben gefärbten auch ungefärbte Fasern erkennen, welche offenbar zarter sind und darum ihre Farbe früher abgegeben haben als die ersteren. Ich finde also in diesen Präparaten eine neue Bestätigung meiner Behauptung, dass die Fasern auch in den Zellen des Stratum granulosum der Sohlenhaut vorhanden sind. Ich habe leider kein Material zur Verfügung, um auch die Haut der Vola manus nach dieser Hinsicht zu untersuchen. Ich glaube aber, dass dies wohl nicht nöthig ist, und dass das für den einen Fall gefundene Resultat vollinhaltlich auch auf das 2. Object übertragen werden darf.

Sehr schön ist auf den mitgetheilten Figuren auch die Faserung in den untersten Zellen des Stratum corneum, die wohl dem Stratum lucidum zugerechnet werden müssen, zu erkennen. Bei Betrachtung dieser Bilder sieht man die Richtigkeit des schon einmal citirten, von Unna ausgesprochenen ¹⁾ und von Kromayer energisch bekämpften Satzes ein: „Beim Uebergang von den Körnerzellen zu den basalen Hornzellen sieht man das Epithelfasernetz wieder rein hervortreten, indem im selben Moment die Keratohyalinkörner wieder unfärbbar werden.“ Dass die Fasern in den höheren Schichten des Stratum corneum unsichtbar sind, liegt, wie ich ²⁾ bereits hervorgehoben habe, darin, dass in den Hornzellen eine homogene Substanz enthalten ist, welche sich gleichfalls intensiv mit Methylviolett

¹⁾ Keratohyalin. Monatsh. f. prakt. Dermat. 20. Bd.

²⁾ l. c.

färbt und alle Räume zwischen, ober und unter den Fasern ausfüllt.

Hoffentlich hat die Mittheilung dieser Beobachtungen den Erfolg, dass künftighin von keiner Seite mehr der Versuch unternommen wird, die Protoplasmafasern in genetische Beziehungen zum Keratohyalin zu bringen. In meiner Arbeit über die Verhornung habe ich das Keratohyalin resp. das Eleidin als eine Substanz hingestellt, die zwar aus dem Kern stammt, jedoch nicht Chromatin, „sondern das Umwandlungsproduct eines unfärbbaren, noch nicht näher bekannten Kernbestandtheiles ist und entweder in dieser Modification in den Zellkörper übertritt, um sich dort erst zu consolidiren oder bereits in definitiver Form den Kern verlässt“.

Zur selben Anschauung ist auch Rosensta¹⁾d^t gelangt, der auf Grund von Untersuchungen über das Epitrichium des Hühnchens annimmt, dass das Keratohyalin eine vom Kern producirte Substanz sei, „welche weder mit dem Chromatin oder Nuclein, noch mit anderen, bis jetzt bekannt gewordenen Bestandtheilen des Kernes identisch ist.“ Uebrigens glaubt dieser Autor, dass ausser dem Kern auch der Zellkörper an der keratohyalinen Degeneration theilnehme. Obgleich ich analoge Bilder wie jener vor mir hatte, möchte ich doch im Interesse einer einheitlichen Auffassung des Keratohyalins an der von mir gegebenen Deutung fest halten.

¹⁾ Ueber das Epitrichium des Hühnchens. Archiv f. mikrosk. Anat. 49. Band.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel I.

Fig. 1 und 2. Partien aus Querschnitten durch eine Sohlenhaut. Mensch, absol. Alkohol. Vorgefärbt mit Carmalaun, Methylviolett-färbung nach Weigert-Kromayer.

Diejenigen Zellen des Stratum granulosum, in welchen weder die Kerne, noch die Kernhöhlen zu sehen sind, sind nur angeschnitten, die in ihnen sichtbaren Fasern verlaufen daher nur peripher.

In Fig. 2 sind zwei Kernhöhlen sichtbar, aus welchen die Kerne herausgefallen sind. Die Fasern verlaufen theilweise concentrisch um jene Höhlen.

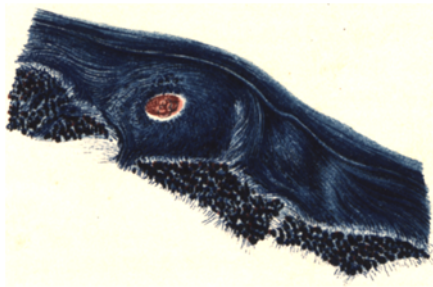


Fig. 1.

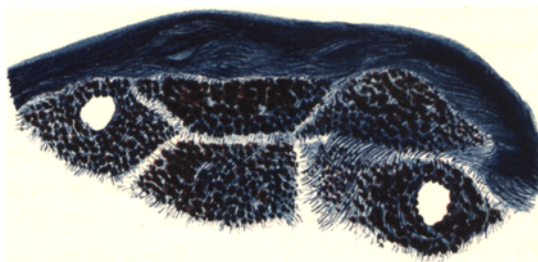


Fig. 2.