

ZB MED - Informationszentrum Lebenswissenschaften

Histochemie der Haut

Unna, Paul Gerson

Leipzig [u.a.], 1928

ZB MED - Informationszentrum Lebenswissenschaften

Shelf Mark: Ui VI 1849

II. Das Eigenfett der Hornschicht. Glykogen und Ölsäure.

[urn:nbn:de:hbz:38m:1-125247](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:38m:1-125247)

Mit Hilfe der Moleschott-Golodetz-Färbung gelingt es, das Cholesterin auch neben den Fetten, zumal neben der Ölsäure nachzuweisen, an der die Haut reich ist. Diese erzeugt bekanntlich mit der Osmiumsäure, sowohl frei wie auch in ihren Verbindungen als Oleat, eine tiefschwarze Färbung, den sogenannten „schwarzen Rahmen“ der osmierten Hautstücke. An der Verhornungsgrenze scheiden die Hautepithelien Ölsäure ab, die mit dem Rest ihres erhalten gebliebenen Cholesterins die schon genannten Verbindungen zu ölsauren Cholesterinestern eingeht, welche dann bis zur Oberfläche der Hornschicht erhalten bleiben.

Diese Cholesterinfette färben sich mit den Fettfärbemitteln (Sudan, Scharlach) wie die Glyzerinfette, geben aber nicht mehr, wie das freie Cholesterin, die Liebermannsche Reaktion, eine Farbenskala von Rot, durch Blau bis zu Grün, bei gleichzeitiger Einwirkung von konzentrierter Schwefelsäure und Essigsäureanhydrid.

Außer den Epithelien reagieren mit der Moleschott-Golodetzschen Reaktion, wenn auch in geringerem Grade, die Bindegewebszellen der Haut, wie denn diese Methode überhaupt eine spezifische Protoplasmafärbung darstellt. Die Zellkerne färben sich gar nicht und die kollagenen und elastischen Fasern so wenig wie die Hornschicht. Daher ist bei dieser Behandlung der Haut auch die Grenze zwischen Epithel und Kutis immer eine scharfe.

II. Das Eigenfett der Hornschicht. Glykogen und Ölsäure.

Unter den Fetten der Hornschicht haben wir von den Außenfetten, die ihr von den Talgdrüsen und Knäueldrüsen zugeführt werden, das Eigenfett zu unterscheiden, welches sie selbst produziert. Als solches haben wir die Ölsäure erkannt, welche unmittelbar nach Vollendung des Verhornungsprozesses in der basalen Hornzelle erscheint und hier eine besonders scharfe mikroskopische Grenze verursacht. Legen wir Hautstücke von der Fußsohle in Osmiumsäure, unser Hauptreagens auf Hornschichtfette, so setzt hier mit der basalen Hornschicht jener „schwarze Rahmen“ ein, der seit seiner Entdeckung durch Langerhans (1873) in der Geschichte des Hautfettes eine hervorragende Rolle gespielt hat.

Die Verhornung ist bereits eine Zellenlage vorher, in der infrabasalen Hornschicht vollendet, aber diese wird nicht von der Osmiumsäure geschwärzt, sie gehört nicht zum „schwarzen Rahmen“, da ihr noch das Eigenfett, die Ölsäure fehlt. Dafür ist sie erfüllt von der Muttersubstanz der Ölsäure, dem Kohlehydrat: Glykogen (Bild 64).

Die Entdeckung des Glykogens an dieser Stelle verdanken wir lediglich dem negativen Ausfall der Osmiumschwärzung daselbst. Ranvier ließ in der ersten Auflage seines Lehrbuches die durch Osmiumsäure geschwärzte Hornschicht unmittelbar oberhalb der durch Pikrokarmine dargestellten Körnerschicht beginnen. Durch mich darauf aufmerksam gemacht, daß sich zwischen beide Oberhautschichten noch eine dünne Zellenlage einschiebe, die weder das Keratohyalin der Körnerschicht wahrnehmen lasse, noch die osmierbare Ölsäure der basalen Hornschicht, verbesserte er jene Angabe in der zweiten Auflage seines Lehrbuches.

Wir nennen diese zwischen Körnerschicht und basaler Hornschicht sich einschiebende und bei der Osmierung hell bleibende Lage jetzt die infrabasale Hornschicht (Bild 64) und ich konnte nachweisen, daß dieselbe sich mit Jod braun, mit Bests Karmin rot, mit Paul Mayers Reagens auf Glykogen schwarz färbt, also Glykogen enthält. Das Kohlenhydrat Glykogen geht hervor aus dem Keratohyalin der darunter liegenden Körnerschicht, vermutlich aus dem Zerfall der in dieser Schicht verschwindenden Nukleinsäure, und bildet selbst wieder die Muttersubstanz für die Ölsäure, die wir in der darüber liegenden basalen Hornschicht antreffen. Morphologisch unterscheidet sich dieser Glykogenbefund darin von den meisten anderen, daß er nicht in Gestalt einzelner freier Körner, sondern in diffuser Verbreitung, wahrscheinlich verbunden mit Eiweiß, als ein Glykoproteid auftritt.

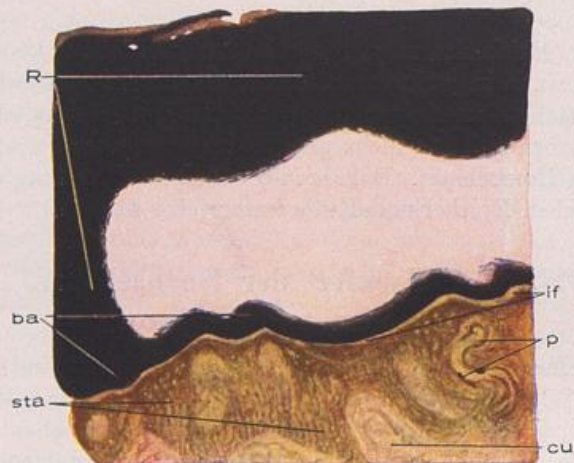


Bild 64.

„Schwarzer Rahmen“ der Hornschicht. Alkohol-Paraffin-Schnitt der in Osmiumsäure fixierten Fußsohle.

Der „schwarze Rahmen“ der Hornschicht (R). Basale Hornschicht (ba) enthält Ölsäure. Infrabasale, helle Hornschicht (if) enthält Glykogen, keine Ölsäure. Grünbräunliche Stachelschicht (sta) mit hellen Kernen. Hellgelbliche Cutis (cu). Schweißpore mit geschwärzter Cuticula (p).

Diese an den Oberhautschichten so deutliche Folge eiweißreicher Körnerzellen, glykogenreicher Infrabasalzellen und ölsäurereicher basaler Hornzellen stellt geradezu das Muster einer stufenweise eintretenden Zellverfettung dar und legt es nahe, auch bei den Zellverfettungen anderer Organe nach dem intermediären Vorkommen von Glykogenzellen vor der Verfettung zu fahnden.

Man färbt die Glykogenzellen am besten nach rascher Entwässerung der Haut (um Glykogenverluste zu vermeiden) in absolutem Alkohol und Paraffin- oder Zelloidineinbettung nach folgender Formel:

1. Entfernung des Zelloidins (Paraffins) durch Alkohol + Äther, absoluter Alkohol, Wasser.

2. Methylenblau (Viktoria blau), 1%ige Lösung in Spiritus dilutus oder Nigrosin (Diamingrün), 1%ige wässrige Lösung, 1 Minute, in Wasser abspülen.

3. Bestsche ammoniakalische Karminlösung 1 Minute, in Wasser abspülen.
4. Alkohol, Öl, Balsam.

Die Vorfärbungen mit blauen oder grünen Farben dienen dazu, die nächste Umgebung der Glykogenzellen derart zu präokkupieren, daß die darauffolgende Karminlösung dort weniger gut haftet und dadurch die infrabasale, glykogenhaltige Schicht isoliert wird und relativ stark hervortritt (Bild 65). Die basischen Farben präokkupieren das saure Keratin, und zwar Methylenblau besonders die basale Hornschicht, Viktoriablau die Hornzellen in der Umgebung der Schweißporen, welche die Glykogenzellen der letzteren umrahmen. Die sauren Farben (Nigrosin und Diamingrün) präokkupieren das basische Eleidin der Hornschicht, das auch, wie die Glykogenzellen, vom Bestschen Karmin angefärbt wird.

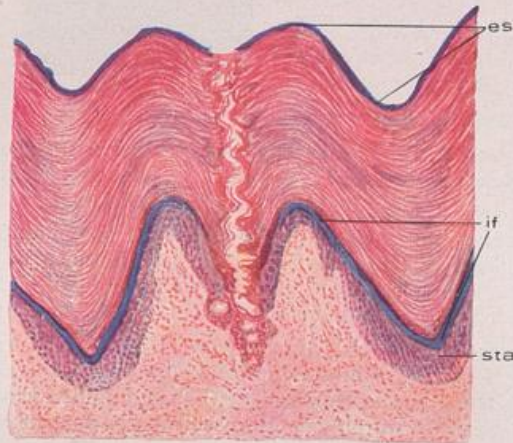


Bild 65.

Glykogenhaltige infrabasale Hornschicht. Oberhaut der Fußsohle. Alkohol-Paraffin-Schnitt. Färbung: Viktoriablau — Karmin (Best). Infrabasale Hornschicht (if) und Endschicht (es) viktoriablau, sowie einzelne Hornzellen der Mittelschicht. Karminrot: Kerne der Cutis und Stachelschicht (sta), Wandungszellen des Schweißporus und die meisten Zellen der mittleren Hornschicht.

Will man an osmierten Schnitten in der ungefärbten Infrabasalschicht das Glykogen nachweisen, so ist es am einfachsten, den Schnitt in Ehrlichs Jodgummi einzubetten, wo dieselbe sich allmählich leuchtend gelbrot färbt.

Alle drei Stufen der Verhornung: Körnerschicht, infrabasale und basale Hornschicht gewinnt man an Schnitten von Fußsohlenhaut, die 12 Stunden in Flemmings Lösung verweilt hat, auf folgende Weise: Sie kommen zuerst 1 Stunde in Bests Karminlösung. Darin färbt sich die nicht osmierte mittlere Hornschicht karminrot, während die unterhalb des schwarzen Rahmens befindliche infrabasale Schicht eine gelblichrote Färbung annimmt. Die Stachelschicht erscheint lachsfarben, die Kutis rosa (Bild 66 a). Die Körnerschicht tritt nicht hervor und läßt sich auf dem osmierten Gewebe auch nicht durch Hämätein + Alaun darstellen, wohl aber durch eine Nachfärbung von 10 Minuten in einer 1%igen Nigrosinlösung. Dann erscheint die Körnerschicht als ein dunkelviolettes Band unterhalb der roten infrabasalen Hornschicht, und in der

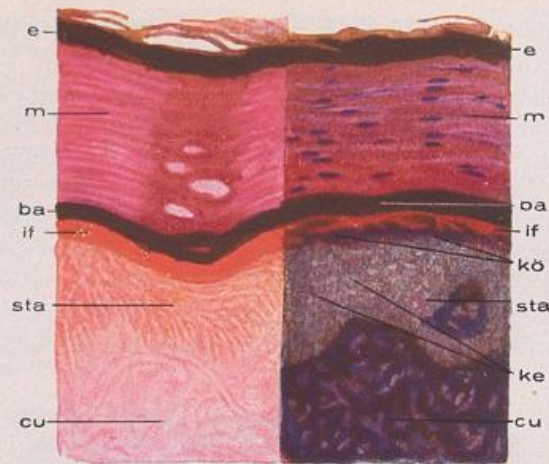


Bild 66 a.

Bild 66 b.

Doppelbild 66 a und b. Die drei Übergangsschichten der Verhornung. Fußsohle, frisch. Flemmings Lösung 12 Stunden. 3 Stunden Auswaschen in fließendem Wasser. Alkohol, Paraffineinbettung.

Bild 66 a. „Schwarzer Rahmen“ und infrabasale Hornschicht. Bests Karminlösung 1 Stunde. Spiritus dilutus. Alkohol absolut., Öl, Balsam. Basale Hornschicht (ba) („schwarzer Rahmen“) und Endschicht (e) osmiumschwarz. Mittelschicht (m) karminrot. Infrabasale Hornschicht (if) gelblichrot. Stachelschicht (sta) lachsfarben. Cutis (cu) rosa.

Bild 66 b. „Schwarzer Rahmen“, infrabasale Hornschicht und Körnerschicht. Bests Karminlösung 1 Stunde, Spiritus dilutus, 1%ige Nigrosinlösung 10 Minuten. Spir. dil. Alkohol, Öl, Balsam. Basale Hornschicht (ba) und Endschicht (e) schwarz, Mittelschicht (m) dunkel blaurot. Infrabasale Hornschicht (if) dunkelrot. Körnerschicht (kö) dunkelviolet. Stachelschicht (sta) bläulichgrau, Kerne (ke) hell. Cutis (cu) blauschwarz.

dunkelroten mittleren Hornschicht erscheinen die Kernreste blauschwarz, während sie in der bläulichgrauen Stachelschicht hell bleiben; die Kutis wird blauschwarz gefärbt (Bild 66 b).

Eine Verwechslung des Glykogens mit Eleidin ist bei Benutzung der Bestschen Karminfärbung schon deshalb ausgeschlossen, da sich in dieser das Eleidin allmählich auflöst, während das Glykogen immer stärker gefärbt hervortritt.

Brunner hat in bezug auf das Vorkommen von Glykogen einen interessanten Unterschied zwischen der Stachelschicht der Papillenhaare und der der Beethaare gefunden. Die erstere, die untätig ist und nicht für das Wachstum der Haare verbraucht wird, enthält viel Glykogen, die letztere, die im Haarbeet verhornt und zum Wachstum des Beethaares verbraucht wird, ist glykogenfrei wie die gewöhnliche Stachelschicht der Oberfläche.

An den Schweißporen ziehen sich die Glykogenzellen in spiraligen Windungen bis an die Oberfläche der Hornschicht hinauf und bilden an senkrechten Schnitten Ringe um dieselben, während nach dem Lumen zu die ölsäurehaltigen, durch Osmiumsäure geschwärzten Hornzellen die innere Auskleidung der Schweißporen an Osmiumschnitten darstellen. Auch nach dieser freien Oberfläche des Schweißporus geht also die fettige Hornzelle durch ein glykogenhaltiges Vorstadium hindurch.

III. Talgdrüsenfett und Knäueldrüsenfett.

Das Fett der Talgdrüsen, den Hauttalg, gewinnt man am reinsten durch Ausdrücken einzelner Talgdrüsen der Nase und Stirn bei Seborrhoea oleosa oder Akne und Beseitigung des obersten, mit der Luft in Berührung gewesenen Teiles des Fettzylinders. Dasselbe ist von heller, gelblichweißer Farbe, talgiger Konsistenz und hat einen verhältnismäßig hohen Schmelzpunkt (53°). Unna und Golodetz¹⁾ fanden darin 2·8% Cholesterin, sehr viel Oxycholesterin, dagegen, zum Unterschied vom Wollfett der Schafe, gar kein Isocholesterin.

Das Knäueldrüsenfett der Fußsohle erhält man durch mehrtägiges Tragen wollener oder baumwollener Sandalen, die vorher entfettet sind und durch Überstrümpfe in ihrer Lage festgehalten werden. Unna und Golodetz fanden in dem weichen, braunen Fette des Ätherextraktes 2·55% Cholesterin vor der Verseifung der Cholesterinester, nach derselben 4·17%.

Das Knäueldrüsenfett der Hohlhand kann man auf zwei verschiedene Weisen erhalten. Wenn im Sommer oder stark geheizten Zimmer viel Schweiß abgesondert wird, genügt die längere Umfassung eines entfetteten Wattebauschs und periodische Abreibung der Hohlhand mittels desselben. Sonst umfaßt man vor dem Zubettgehen mit beiden Händen je einen entfetteten Wattebausch, schließt die Hände zur Faust und zieht über letztere und den ganzen Arm einen eng anschließenden Strumpf, der die Nacht sitzen bleibt und die Hand in geschlossenem Zustande erhält. Das so gewonnene Fett der Knäueldrüsen der Hohlhand ist heller als das der Fußsohle, gelbbraunlich, von wachsartiger Konsistenz und dem Schmelzpunkt $46\cdot5^{\circ}$. Unna und Golodetz fanden vor der Verseifung der Cholesterinester 0·64% Cholesterin in demselben, nach der Verseifung 1·43%, nur sehr wenig Oxycholesterin und gar kein Isocholesterin.

Im Gegensatz zum Fett der Talgdrüsen, das eine hellere Farbe und höheren Schmelzpunkt besitzt, ist das Fett der Knäueldrüsen von dunklerer Farbe, niedrigerem Schmelzpunkte und von einem eigenartigen Geruch.

Das Fett der gesamten Oberhaut (Hornschicht + Stachelschicht) erhält man nach Ablösung derselben mittels 24—48stündiger Mazerierung in 1%iger Essigsäure. Der Ätherextrakt ist dunkel, bräunlich, von wachsartiger Konsistenz und einem Schmelzpunkt: $48\text{—}49^{\circ}$.

Unna und Golodetz fanden darin vor der Verseifung 14·04%, nach derselben 16·1% Cholesterin und weder Oxycholesterin noch Isocholesterin.

Das Hornschichtfett wird gewonnen durch flache Abtragung schwieliger Stellen der Fußsohlenhaut mit dem Rasiermesser. Der Ätherextrakt ist wachsartig, wesentlich heller und von höherem Schmelzpunkt (51°) als das Gesamtfett der Oberhaut.

Unna und Golodetz fanden darin 10·71% Cholesterin vor und 19·62% (!) nach der Verseifung, kein Oxycholesterin und kein Isocholesterin. Das Hornschichtfett ist also das cholesterinreichste Fett aller Fettquellen der Haut, und der Gehalt an Cholesterin steigt bei der Verseifung der Cholesterinester fast auf das Doppelte (10·71 : 19·62). Mit anderen Worten: bei der Verhornung wird zirka die Hälfte des Cholesterins der Stachelschicht durch Bindung an Ölsäure in Cholesterinester verwandelt.

¹⁾ P. G. Unna und Golodetz, Die Hautfette. Biochemische Zeitschrift Bd. 20, S. 469.