

## Regionale Verteilungsunterschiede von „elastic globes“ in menschlicher Haut

W. Gebhart und K. Meinhart

II. Hautklinik und Institut für Gerichtliche Medizin der Universität Wien (Österreich)

Eingegangen am 8. Juli 1974

### Regional Variations of “Elastic Globes” in Human Skin

*Summary.* Histological identification of elastic globes in isolated pieces of human skin may be used as a further possibility concerning the topographic determination of the tissue. The high frequency of elastic globes in the papillary layer of the extremities allows a clear differentiation from similar regions of the trunk, where elastic globes are not present. Using unstained frozen sections for fluorescence microscopy this technique provides a rapid and simple method for a better localisation of the origin of isolated skin. By this means identification of victims and reconstruction of crimes may be facilitated in special cases.

*Zusammenfassung.* In der vorliegenden Arbeit wird der histologische Nachweis von „elastic globes“ als weitere Möglichkeit einer topographischen Determination isolierter Hautstücke angegeben. Das Vorkommen zahlreicher derartiger Körperchen an den Innenseiten der Extremitäten und ihr völliges Fehlen in der Haut der seitlichen Stammportionen erlaubt eine bessere Differenzierung dieser sonst sehr ähnlich aufgebauten Hautbezirke. Der relativ geringe zeitliche und materielle Aufwand gestattet es in besonders gelagerten Fällen, eine rasche Zuordnung einzelner Hautstücke innerhalb des Körperschemas zu treffen und so eine allfällige Identifizierung einer Leiche bzw. Rekonstruktion eines Tatherganges vorzunehmen.

*Key words:* „Elastic globes“, Unterschiede im Verteilungsmuster — Menschliche Haut: Topographie, Identifizierung — Histologie.

### Einleitung

Die Zuordnung von isoliert aufgefundenen Hautstücken zu bestimmten Körperregionen kann unter gewissen Umständen von forensischer Bedeutung sein.

Gerade bei Gewaltverbrechen, bei denen der Täter versucht hat, durch Zerstückelung der Leiche und Hinterlegung der Leichenteile an verschiedenen Orten die Rekonstruktion des Tatherganges oder die Identifizierung des Opfers zu verhindern, kann die Einordnung der einzelnen Fundstücke in das Körperschema Schwierigkeiten bereiten, wenn typische Knochenanteile oder anatomisch identifizierbare Weichteile fehlen. In solchen Fällen bietet das makroskopische und histologische Bild der Haut durch seine charakteristischen Merkmale, entsprechend den einzelnen Körperregionen, einen wertvollen Hinweis.

Ein Fall, bei dem der Täter versucht hatte, eine Leiche durch In-die-Luft-Sprengen mit einer TNT-Ladung so zu verstümmeln, daß eine Identifizierung nicht möglich war, gab den Anlaß für die vorliegende Untersuchung. Es zeigte sich in diesem Fall, daß gerade die Haut wegen ihrer Elastizität nach der Explosion besser erhalten geblieben war als die Weichteile und inneren Organe des

Körpers, die durch die Wirkung der Explosionsdruckwelle völlig zertrümmert worden waren.

Es sollen nun kurz abgefaßt die einzelnen Kriterien, die zur Beurteilung der Hautstücke herangezogen wurden, aufgezählt werden:

*Die Dicke der Epidermis.* Als Extreme sind hier einerseits das mächtige und vielschichtige Epithel der Handflächen und Fußsohlen, andererseits die dünnen Zellagen etwa in den Gelenksbeugen zu erwähnen.

*Die Verteilung der Hautanhangsgebilde.* Anzahl und Position von Haarfollikeln, Talgdrüsen oder apokrinen und ekkrinen Endstücken variieren in bestimmten Körperregionen beträchtlich und erlauben so eine Differenzierung (Jadassohn, 1964).

*Die Verteilung der Melanocyten.* In der Genitalregion ist ihre Anzahl weitaus am größten, am Stamm durchschnittlich am geringsten (Szabo, 1959).

*Der Verlauf der dermo-epidermalen Verbundzone.* Das Relief der Papillen und Reteleisten wird weitgehend durch die mechanischen Anforderungen, die an die entsprechende Region gestellt werden, determiniert (Montagna, 1962).

*Die Struktur der Dermis.* Breite und Anordnung der kollagenen und elastischen Fasersysteme richten sich ebenfalls nach den unterschiedlichen regionalen Erfordernissen (Dick, 1947).

*Die Anordnung der cutanen Blutgefäße.* An gut verschieblichen Stellen findet sich ein völlig anderes Verteilungsmuster als an den straff gespannten Hautarealen der Acren (Illig, 1964).

*Die Anzahl und Verteilung verschiedener cellulärer Elemente des Bindegewebes.* Mastzellen kommen z. B. an den Augenlidern und am Präputium signifikant häufiger vor als an den übrigen Körperstellen. Dementsprechend finden sich auch beträchtliche regionale Unterschiede im Histamingehalt der Haut (Johnson, 1957).

All diese Parameter erlauben zwar eine weitgehende Einschränkung der in Frage kommenden Möglichkeiten, die definitive Zuordnung zu einer bestimmten Region ist aber trotzdem nicht immer möglich. Insbesondere dann, wenn eine Entscheidung zwischen den funktionell und morphologisch sehr ähnlichen Hautarealen der seitlichen Brust- und Bauchpartien einerseits und der Innenseite der Oberarme oder der Oberschenkel andererseits getroffen werden soll, reichen die angeführten Kriterien für eine derartige Zuordnung nicht aus.

Von Pinkus u. Mitarb. wurde 1965 auf eine besondere Struktur in der menschlichen Haut hingewiesen, die bis dahin keine Beachtung gefunden hat. Die Autoren beschrieben elastica-positive, rundliche, bis 25  $\mu$  große Gebilde im oberen Papillarkörper und wählten für diese die Bezeichnung „elastic globes“. Sowohl im dermato-histopathologischen Biopsiematerial als auch bei 5 normalen Probanden wurden „elastic globes“, vor allem in der Haut des Gesichtes und der Extremitäten gefunden.

Die nähere histochemische und elektronenmikroskopische Charakterisierung der Körperchen erfolgte vor kurzem (Ebner u. Gebhart, 1974) und erbrachte folgende Ergebnisse:

„Elastic globes“ sind runde bis ovale, bis 30  $\mu$  große Körperchen, die vorwiegend in der dermo-epidermalen Verbundzone lokalisiert sind. Sie erscheinen in H.-E.-gefärbten Schnitten rosa bis fliederfarben und können mit sämtlichen Elasticafärbungen als intensiv reaktive Gebilde dargestellt werden. Auch die Bindegewebsfärbungen erlauben eine deutliche Unterscheidung vom reifen Kollagen, und durch den negativen Ausfall der Kongorot- und DMAB-Nitrit-Reaktion kann ein Amyloid- bzw. Fibringehalt ausgeschlossen werden. Im UV-Licht zeigen sie wie das elastische Fasersystem eine blaue Autofluoreszenz. Elektronenmikroskopisch sind sie durch eine wolkig-schollige Ultrastruktur charakterisiert, die

durch die Anwesenheit von granulären und fibrillären Elementen und elektronendichten Einschlüssen in einer hellen Matrix zustande kommt.

Die von Pinkus u. Mitarb. bereits erwähnte Tatsache des Fehlens von „elastic globes“ in der Haut des Stammes ließ eine forensische Bedeutung möglich erscheinen. Allerdings war die Zahl der an nur 5 gesunden Probanden gewonnenen Ergebnisse zu gering, um tatsächlich bindende Schlüsse davon ableiten zu können.

Die im folgenden mitgeteilten Untersuchungen wurden durchgeführt, um die Verteilung von „elastic globes“ in der menschlichen Haut an einem größeren Material zu überprüfen.

### Material und Methode

Bei 30 Leichen (13 ♂, 17 ♀) wurden insgesamt 160 Hautstücke in der Größe von 1 bis 2 cm entnommen. Außerdem wurde Hautmaterial von Patienten, das anlässlich der operativen Entfernung von verschiedenen Tumoren mit diesen excidiert worden war, in die Untersuchungen miteinbezogen.

Folgende Lokalisationen wurden dabei ausgewählt: Capillitium, Nacken, Wangenpartien, seitliche Brust- und Bauchpartien, Rücken, Ober- und Unterarme, Ellenbeugen, Handrücken, Ober- und Unterschenkel und Fußrücken.

Das Lebensalter der untersuchten Personen betrug zum Zeitpunkt der Hautabnahme zwischen 6 und 89 Jahre.

Die Präparate wurden teilweise in je 5 Serien zu 3 Schnitten von 7  $\mu$  Dicke pro Serie zerlegt, so daß über 1000 Schnitte in bezug auf „elastic globes“ histologisch untersucht wurden.

An diesem Material kamen folgende Methoden zur Anwendung:

1. Lichtmikroskopische Untersuchung formolfixierter Paraffinschnitte nach Färbung mit Resorcin-Fuchsin (Weigert).
2. Fluoreszenzmikroskopische Untersuchung nativer Gefrierschnitte und formolfixierter, ungefärbter Paraffinschnitte.
3. Nachfixation von fluoreszenzoptisch untersuchten nativen Schnitten mit Formol und Nachfärbung mit Resorcin-Fuchsin.

Zur Bestimmung der Anzahl von „elastic globes“ im Gewebe wurde eine Auszählung von genau 1 cm Schnittlänge mit Hilfe eines gradierten Kreuztisches vorgenommen und für jede Lokalisation das arithmetische Mittel aus den untersuchten Biopsien errechnet.

### Ergebnisse

„Elastic globes“ sind sowohl fluoreszenzoptisch in nativen Gefrier- und ungefärbten Paraffinschnitten als auch lichtmikroskopisch in elasticgefärbten, formolfixierten Schnitten ohne Schwierigkeiten zu identifizieren. Darüber hinaus gelingt es, die fluoreszenzoptisch gefundenen Körperchen am später nachgefärbten Schnitt ebenfalls wieder darzustellen (Abb. 1a u. b). In Form, Größe und histochemischen Eigenschaften entsprechen sie völlig den eingangs erwähnten Charakteristika. Ein Geschlechtsunterschied konnte in dem von uns untersuchten Material nicht gefunden werden.

Die Frequenz der „elastic globes“ pro Zentimeter Schnittlänge zeigte im einzelnen folgende Variationen:

a) *Capillitium*. Im gesamten untersuchten Material konnten keine „elastic globes“ nachgewiesen werden.

b) *Gesicht*. In den aus Wangen- und Schläfenpartien excidierten Hautstücken fanden sich „elastic globes“ regelmäßig, aber in unterschiedlicher Anzahl. Der Mittelwert betrug 10 „elastic globes“ pro Zentimeter untersuchter Schnittlänge.

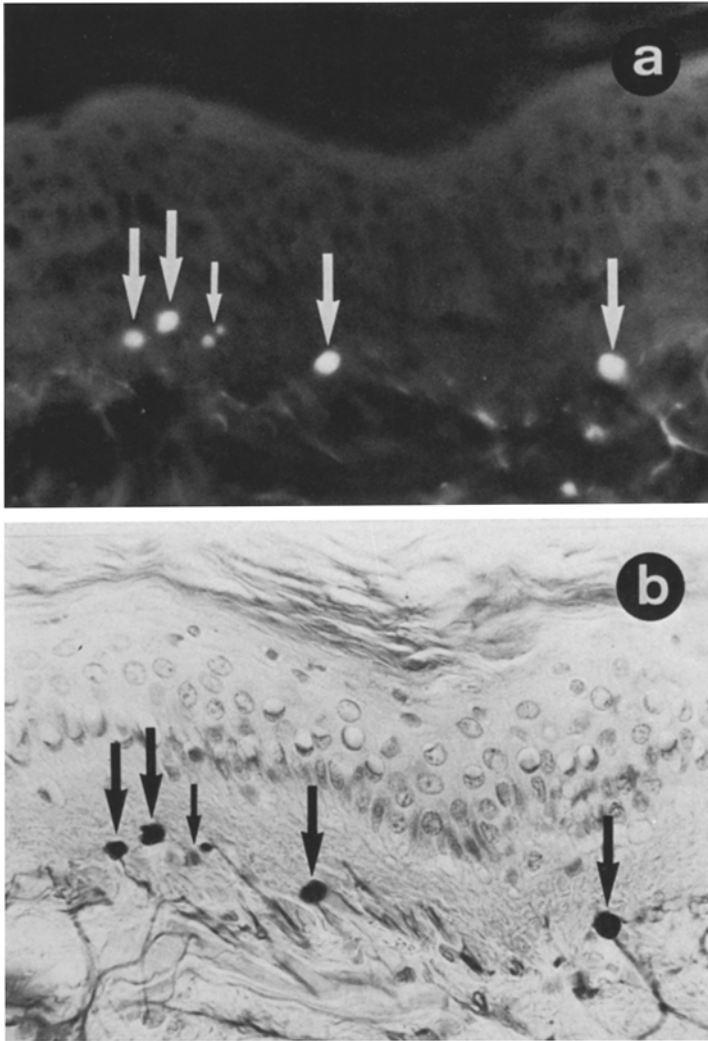


Abb. 1 a u. b. (a) Nativer Gefrierschnitt im UV-Licht bei Dunkelfeldtechnik: Zahlreiche „elastic globes“ sind an ihrer im Original leuchtend blauen Autofluoreszenz erkennbar (Pfeile). (b) Identische Schnittstelle wie bei (a) nach Fixation mit 10%igem Formol und Färbung mit Resorcin-Fuchsin (Weigert). Die vorher fluoreszenzmikroskopisch lokalisierten „elastic globes“ zeigen eine starke Affinität zum Elasticafarbstoff (Pfeile). Original-Vergrößerung 350 $\times$

c) *Nacken*. „Elastic globes“ waren hier in keinem Fall mit Sicherheit nachzuweisen, doch bereitete die Beurteilung besonders bei ausgeprägter aktinischer Elastose in diesem Bereich gelegentlich Schwierigkeiten.

d) *Stamm*. Weder in der Brust-, Bauch- oder Flankenhaut noch am Rücken waren „elastic globes“ vorhanden. Lediglich in einem Fall wurden in der Haut über dem Kreuzbein 2 „elastic globes“ pro Zentimeter untersuchter Schnittlänge gefunden.

e) *Arme.* An den Oberarmen waren „elastic globes“ besonders an den Innenseiten mit großer Regelmäßigkeit anzutreffen; lediglich bei einer der 30 untersuchten Leichen, die allerdings bereits beträchtliche Fäulniszeichen zeigte, mißlang der histologische Nachweis. Der arithmetische Mittelwert gefundener „elastic globes“ betrug bei 100 untersuchten Schnitten 9 pro Zentimeter.

An den Unterarmen konnten in allen Fällen „elastic globes“ dargestellt werden. Hier wurde ein Mittelwert von 8 pro Zentimeter errechnet.

f) *Handrücken.* Hier waren die Ergebnisse inkonklusiv, da 50% der untersuchten Hautstücke vereinzelt, die andere Hälfte jedoch keine „elastic globes“ enthielten.

g) *Beine.* In der Haut der Oberschenkel fanden sich mit Ausnahme eines bereits lytisch veränderten Präparates in allen Fällen zahlreiche „elastic globes“. Insbesondere auch an den Innenseiten der Extremitäten waren zwischen 4 und 28 „elastic globes“ pro Zentimeter nachzuweisen. Der Mittelwert betrug hier 11 pro Zentimeter.

An den Unterschenkeln war die Frequenz der „elastic globes“ im gesamten untersuchten Material am größten. Als Minimum wurden 5, als Maximum 30 „elastic globes“ pro Zentimeter ermittelt. Das arithmetische Mittel aus den quantitativ ausgewerteten histologischen Schnitten war mit 17 „elastic globes“ pro Zentimeter auch wesentlich höher als das in den übrigen Körperregionen gefundene.

h) *Fußrücken.* Wie an den Handrücken waren auch hier die Ergebnisse inkonklusiv. Lediglich in 20% der untersuchten Schnitte wurden „elastic globes“ gefunden.

Nach den vorliegenden Untersuchungen ergibt sich eine regionale Verteilung von „elastic globes“ in der menschlichen Haut, die im nachfolgenden Körperschema (Abb. 2) veranschaulicht werden soll.

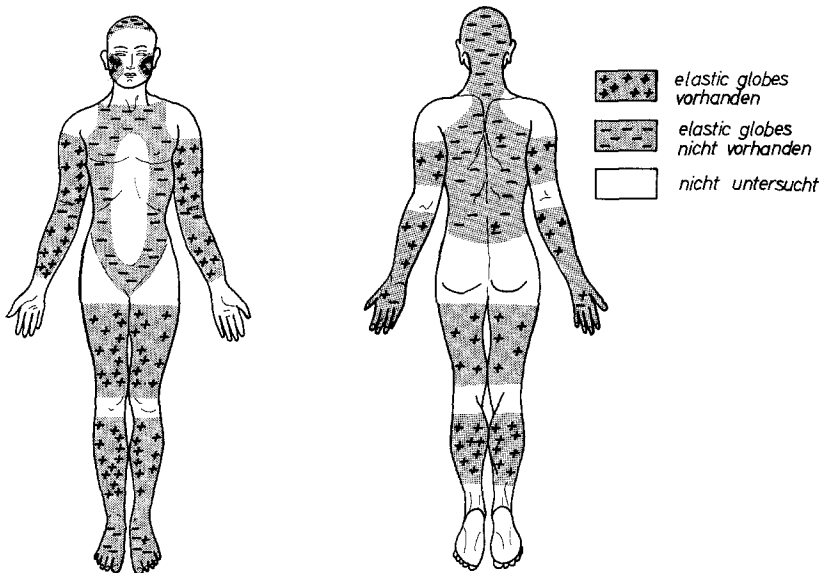


Abb. 2

### Diskussion

Die Existenz von rundlichen, etwa zellgroßen homogenen Körperchen im Subepidermalbereich der menschlichen Haut ist seit langem bekannt und wird gelegentlich mit pathologischen Vorgängen in dieser Region in Beziehung gebracht.

So fanden sich beim systemisierten Lupus erythematoses im obersten Corium Hämatoxylin-Körper, die eine positive Feulgen-Reaktion geben (Koffler u. Mitarb., 1967; Miescher u. Paronetto, 1969; Ebner u. Gebhart, 1972), und sogenannte Colloid bodies.

Die letztgenannten, am H.-E.-Schnitt rosarot erscheinenden Gebilde können aber auch bei zahlreichen anderen Hauterkrankungen gefunden werden (Gebhart u. Mitarb., 1971; Anton-Lamprecht u. Tilgen, 1973). Ein gleiches gilt für die eosinophilen Fibrinschollen, die durch Anti-Human-Fibrinogen gut markiert werden können und sich unter anderem dadurch von den „elastic globes“ unterscheiden (Ebner u. Kraft, 1972).

Die spezifische Darstellung der „elastic globes“ erfordert lediglich Gefrierschnitte, welche entweder fluoreszenzmikroskopisch beurteilt oder nach Färbung mit Resorcin-Fuchsin untersucht werden können.

Damit ist in den meisten Fällen eine Identifizierung der „elastic globes“ möglich; Schwierigkeiten ergeben sich lediglich in aktinisch-elastotisch veränderter Haut. Bei diesen Hautveränderungen überdeckt das im Papillarkörper überreich vorhandene elastische Material, bei Anwendung der angeführten Methoden, die „elastic globes“ im histologischen Schnitt. Da aber dieses Material im H.-E.-Schnitt bläulich erscheint, kann mit dieser Färbung in solchen besonderen Fällen eine weitere Differenzierung erfolgen.

Aus den vorliegenden Untersuchungen ergibt sich, daß in bezug auf die Anzahl und Verteilung von „elastic globes“ wesentliche Unterschiede in sonst sehr ähnlich aufgebauten Hautarealen bestehen:

Während an den Innenseiten der oberen und unteren Extremitäten sehr viele „elastic globes“ vorhanden sind, ist die Haut des Stammes durch das Fehlen von „elastic globes“ gekennzeichnet. Damit eröffnet sich eine weitere, bisher nicht beachtete Möglichkeit der topographischen Zuordnung eines isolierten Hautstückes. Diese durch den geringen materiellen und zeitlichen Aufwand gekennzeichnete Methode fügt sich wie ein Mosaikstein in die bisher bekannten und auch immer wieder angewendeten Techniken zur Identifizierung von aus dem Körperverband gelösten Hautarealen.

### Literatur

- Anton-Lamprecht, I., Tilgen, W.: Zur Entstehung und Tonofibrillennatur der fibrillären Körper. *Arch. Derm. Forsch.* **246**, 317—327 (1973)
- Dick, J. C.: Observations on elastic tissue of skin with note on reticular layer at junction of dermis and epidermis. *J. Anat. (Lond.)* **81**, 201—211 (1947)
- Ebner, H., Gebhart, W.: Beitrag zur Histochemie und Ultrastruktur der sogenannten hyalinen bzw. kolloiden Körperchen. *Arch. Derm. Forsch.* **242**, 153—164 (1972)
- Ebner, H., Gebhart, W.: Elastic globes. Histochemische und elektronenmikroskopische Untersuchungen. *Arch. Derm. Forsch.* **249**, 329—339 (1974)
- Ebner, H., Kraft, D.: Fibrinablagerungen beim Lichen ruber planus. *Arch. Derm. Forsch.* **243**, 305—317 (1972)

- Gebhart, W., Kidd, R. L., Niebauer, G.: Beckersche Melanose. Eine ultrastrukturelle Untersuchung der Pigmentveränderung. *Arch. Derm. Forsch.* **241**, 166—178 (1971)
- Illig, L.: Die Topographie der peripheren Zirkulation der Haut. *Arch. klin. exp. Derm.* **219**, 101—118 (1964)
- Jadassohn, W.: Hautanhangsgebilde. *Arch. klin. exp. Derm.* **219**, 63—82 (1964)
- Johnson, H. H.: Histamine levels in human skin. *Arch. Derm.* **76**, 726—730 (1957)
- Koffler, D., Schur, P. H., Kunkel, H. G.: Immunological studies concerning the nephritis of systemic lupus erythematosus. *J. exp. Med.* **126**, 607—623 (1967)
- Miescher, P. A., Paronetto, F.: Systemic lupus erythematosus. In: *Textbook of immunopathology* (Hrsg. P. A. Miescher und H. J. Müller-Eberhard), S. 675—712. New York: Grune and Stratton 1969
- Montagna, W.: *The structure and function of skin*, 2. Aufl. New York: Academic Press 1962
- Pinkus, H., Mehregan, A. H., Staricco, R. G.: Elastic globes in human skin. *J. invest. Derm.* **45**, 81—85 (1965)
- Szabo, G.: In: *Pigment cell biology* (Hrsg. M. Gordon), S. 99. New York: Academic Press 1959

Dr. W. Gebhart  
II. Hautklinik der Universität  
A-1097 Wien, Österreich  
Alser Straße 4, 2. Hof