

nommene Menge ist, die ihre Reife innerhalb 24 h beendet haben (Elemente im 3. Reifegrad).

Es wurden dann proportional die Prozentsätze des Eisens berechnet, das an den folgenden Tagen aufgenommen wird, sowie ihre Verteilung auf die drei von uns angenommenen Reifegrade. Die so berechneten Werte wurden in die Tabelle eingesetzt: In der Kolonne 4 befinden sich die Werte bezogen auf die täglich vom erythropoetischen Gewebe verwerteten Prozentsätze, und in der 5. Kolonne sind die von den Zellelementen im 1., 2. oder 3. Reifegrad täglich aufgenommenen Mengen eingetragen.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen erlauben nun die Art und Weise zu definieren, in der das erythropoetische Gewebe eine bestimmte exogene Eisenmenge verwertet:

1. *Täglich vom erythropoetischen Gewebe verwertete Prozentsätze.* Die Hauptmenge des Eisens (38%) wird vom erythropoetischen Gewebe am ersten Tage aufgenommen. Im weiteren Verlauf sinken die aufgenommenen Eisenmengen ständig ab.

Ein Überschlag über die im Laufe der Zeit vom erythropoetischen Gewebe insgesamt aufgenommenen Eisenmengen ergibt, dass 50% der Gesamtmenge in etwa 1½ Tagen verwertet wird. Wir bezeichnen diesen Zeitabschnitt als die Halbperiode der Aufnahme. Die mittlere Verwendungszeit ist also 3 Tage.

2. *Prozentsätze der Mengen, die täglich von den erythropoetischen Zellelementen in den 3 angenommenen Reifegraden im Laufe von je 24 h aufgenommen werden.* Jede der täglich von dem erythropoetischen Gewebe aufgenommenen Mengen verteilt sich auf die 3 angenommenen Reifegrade so, dass die Zellen im 1. Reifegrad (Reifungsdauer = 48–72 h) 67,12% aufnehmen; jene des 2. Reifegrades (Reifungsdauer = 24–48 h) 20,87% und die des 3. Reifegrades (Reifungsdauer = 0–24 h) 12%. Es scheint klar, dass die von den Zellelementen verwertete Eisenmenge mit dem Fortschreiten der Reifung abnimmt. Und zwar werden von der von den Zellelementen aufgenommenen Eisenmenge 67,12% am ersten, 20,87% am zweiten und 12% am dritten Tage verwertet. Wenn wir nun diese Werte als Zeitfunktion in einem Diagramm darstellen, so geht daraus hervor, dass 50% des Eisens von den Normoblasten in etwa 15 h aufgenommen werden.

U. SALERA, G. TAMBURINO und  
S. FINOCCHIARO

*Medizinisch-pathologisches Institut der Universität  
Rom, den 15. Dezember 1954.*

#### Riassunto

Gli autori studiano l'utilizzazione del ferro esogeno da parte del tessuto eritropoietico. In base ai dati relativi alla velocità di immissione in circolo dell'Hb marcata, dopo somministrazione enterale di  $^{55}\text{Fe}$ , essi stabiliscono che: 1. la massima quota di ferro viene utilizzata dal tessuto eritropoietico il primo giorno; 2. il 50% della quantità totale destinata all'emoglobinogenesi viene utilizzata in 1,5 giorni (= semiperiodo di utilizzazione); 3. l'assunzione di ferro da parte dell'eritroblasto è un processo continuo, che una volta iniziato, si svolge durante tutto il rimanente periodo di maturazione (3 giorni); 4. la quantità di ferro utilizzata dall'elemento cellulare decresce con il progredire della maturazione: il 50% viene assunto in circa 15 ore.

## Über Vorkommen von Kohlensäureanhydratase in der menschlichen Haut

Von KURATA<sup>1</sup> wurde erstmals eine Methode zur Darstellung der Kohlensäureanhydratase (KAH) angegeben. Das technische Vorgehen wurde zur Erreichung eines einwandfreien Fermentnachweises in histologischen Schnitten von uns modifiziert. Abbildung 1 zeigt Ablagerungen von schwarzem Kobaltsulfid als Zeichen starker Fermentaktivität in den Tubulus-Epithelien der Niere.

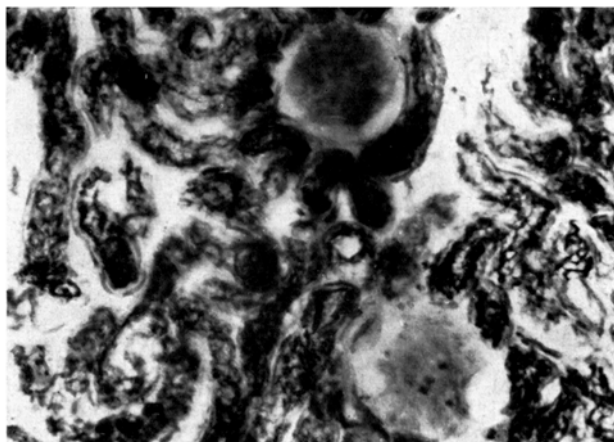


Abb. 1. Niere des Meerschweinchens. Intensive Kohlensäureanhydratase-Aktivität (Kobaltsulfid-Niederschläge) in den Tubulus-Epithelien.

Unter gleichem Vorgehen gelang es uns, auch in der menschlichen Haut KAH nachzuweisen. Bei relativ geringem Vorkommen von KAH in den basalen Zellagen der Epidermis überraschte die intensive Fermentaktivität in den sekretorischen Epithelien der ekkrinen Schweißdrüsen (Abb. 2). Wahrscheinlich ist diese hohe



Abb. 2. Ekkrine Schweißdrüsen der menschlichen Haut. Intensive Kohlensäureanhydratase-Aktivität in den sekretorischen Epithelien.

Fermentaktivität mit der sauren Reaktion des Schweißes in Verbindung zu bringen. In diesem Sinne sprechen auch Versuche mit dem KAH-Inhibitor Diamax (LEDERLE). Eine ausführliche Veröffentlichung unserer histochemischen Methode, der Befunde sowie ihrer Deutung hinsichtlich des pH und der Ionenzusammensetzung im Schweiß ist im Archiv für Dermatologie und Syphilis vorgesehen.

O. BRAUN-FALCO und B. RATHJENS

*Universitäts-Hautklinik Mainz, den 28. Januar 1955.*

<sup>1</sup> K. Y. KURATA, Stain. Technol. 28, 231 (1953).

### Summary

Carbonic anhydrase activity, as demonstrated histochemically, is present in human skin. Especially high enzyme activity was found in eccrine sweat glands. Probably there are relations between acidic nature of sweat and enzyme activity. Full-length report see in Arch. Dermat.

### Veränderungen der thermoelastischen Eigenschaften von Sehnenfasern beim Altern

Bei Untersuchung der Frage, ob beim Altern charakteristische Veränderungen im elastischen Gewebe bzw. Collagen<sup>1</sup> vor sich gehen, wurden die thermoelastischen Eigenschaften an den Sehnen des Schwanzes von weissen Ratten verschiedenen Alters geprüft.

Die Tiere stammten aus der Inzucht unseres Institutes und waren 3–33½ Monate alt. Sie können vom 5. Monat an als erwachsen, vom 18. Monat an als alt bezeichnet werden. Sie erreichen nur in 50% ein Alter von 23½ Monaten.

Aus dem Schwanz der Ratte lassen sich die Sehnen als Bündel feiner Fasern in Längen von mehreren Zentimetern mit Leichtigkeit auspräparieren. Wir haben 50 mm lange Stücke lebensfrisch in einer feuchten Kammer gewogen und auf gleiches Gewicht (20–21 mg), durch Ablösen einzelner Fäden, gebracht. Die Sehnenfäden wurden dann so in einen Plexiglashalter eingespannt, dass 15 mm zur Dehnung frei blieben. Dieses Stück wurde an einem empfindlichen Hebel, der in einem Kugellager lag, befestigt. Er hatte geringes Übergewicht und vergrösserte 9,5fach. Das Gewebestück befand sich in Ringer-Tyrode-Lösung, die erwärmt und mit Luftdurchperlung gemischt war.

Bei Registrierung der Länge der Sehnen sieht man zwischen 38 und 60°C nichts. Bei 3 und 4 Monate alten Tieren treten selbst bis 66°C keine Veränderungen auf. Oberhalb dieser Temperatur reissen die Sehnen ohne vorangehende Verkürzung.

Vom 5. Monat an erscheint bei Erwärmung auf 64 bis 66°C plötzlich eine Verkürzung. Hält man die Temperatur nun konstant, so bleibt diese während einiger Minuten bestehen. Erwärmt man noch etwas mehr, so wird die Sehne «glasig» und reisst zwischen 66 und 70°C.

Mit zunehmendem Alter ändert sich makroskopisch gar nichts an diesen Sehnen, aber die thermische Kontraktion bei 64–66°C nimmt vom 5. Monat an, also bei geschlechtsreifen Tieren, stark zu. In den nächsten zehn Monaten bleibt sie ziemlich gleich und beträgt etwa 10%.

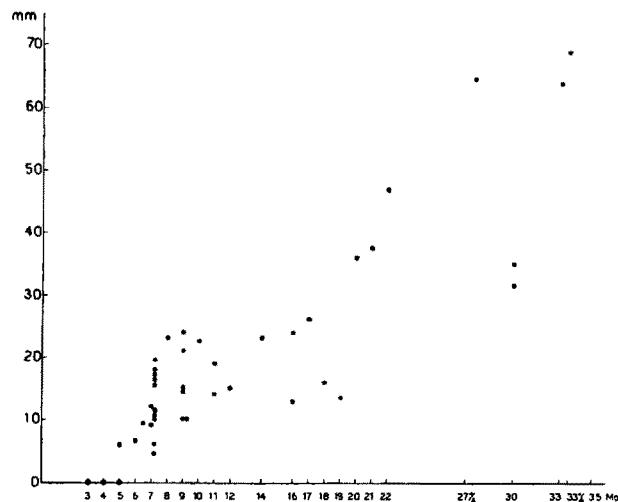
Nach dem 19. Monat und besonders bei 27–33 Monate alten Tieren tritt bei derselben Temperatur eine weit stärkere thermische Kontraktion ein. Sie kann bis 43% der ursprünglichen Länge betragen.

In Abbildung 1 ist die Verkürzung von Sehnen von 40 verschiedenen alten Tieren in mm des Hebelausschlages wiedergegeben. (Die tatsächliche Verkürzung ergibt sich durch Division mit der Hebelvergrösserung von 9,5.)

Wenn man bei Eintritt der Verkürzung sogleich wieder abkühlt, so ist die Kontraktion nur teilweise reversibel. Bei Wiedererwärmung verkürzt die Sehne sich nicht wieder und reisst schliesslich zwischen 66 und 76°C.

<sup>1</sup> D. A. HALL, R. REED und R. E. TUNBRIDGE, Nature 170, 264 (1952).

Die thermoelastische Kontraktion von Sehnen ist seit GOTSCHLICH<sup>1</sup> und WÖHLISCH<sup>2</sup> bekannt. An den Sehnen des Rattenschwanzes sah sie PARTRIDGE<sup>3</sup>. Nach BANGA<sup>4</sup> und HALL, REED und TUNBRIDGE<sup>5</sup> ist in der Sehne Elastin in einer amorphen Zementsubstanz eingebettet. Dieses Chondromukoid spielt bei der Wärmekontraktion keine Rolle. Dieselbe spielt sich am Elastin («F-Elastin»<sup>4</sup>, «Proelastin»<sup>5</sup> bzw. am Collagen) ab.



Thermoelastische Kontraktionen von Sehnen aus dem Schwanz von Ratten bei 64–66°C. Ordinate: Hebelbewegung in mm. Vergrösserung 9,5fach. Länge der Sehne 15 mm. Abszisse: Alter der Tiere in Monaten.

Unser Befund weist darauf hin, dass sich am «Elastin» beim Altern charakteristische strukturelle Veränderungen entwickeln, deren weitere Untersuchung im Gange ist.

Die Versuche wurden von Frl. ELISABETH HEITZ ausgeführt.

F. VERZÁR

Physiologisches Institut der Universität Basel, den 2. April 1955.

### Summary

Tendons of the tail of white rats show a thermoelastic contraction after the fifth month of age which appears suddenly at 64–66°C. It is not seen in animals of 3–4 months old. After the nineteenth month, and especially in 27 to 33 month old rats, this contraction becomes much increased. It is supposed that this phenomenon expresses changes in the structure of «elastin» in ageing animals.

<sup>1</sup> E. GOTSCHLICH, Pflügers Arch. 54, 109 (1893).

<sup>2</sup> E. WÖHLISCH, Z. Biol. 91, 137 (1931) usw.

<sup>3</sup> S. M. PARTRIDGE, Biochem. J. 43, 387 (1948).

<sup>4</sup> H. BANGA, Nature 172, 1098 (1953). – H. BANGA, J. BALÓ und D. SZABÓ, Nature 174, 788 (1954).

<sup>5</sup> D. A. HALL et al., loc. cit.

### Veränderungen der thermoelastischen Kontraktion von Haut und Nerv bei alternden Tieren

Nachdem gezeigt wurde, dass Sehnen mit zunehmendem Alter ihre thermoelastischen Eigenschaften ändern<sup>1</sup>, haben wir dasselbe auch bei zusammengesetzten Ge-

<sup>1</sup> F. VERZÁR und E. HEITZ, Exper. 11, 230 (1955).