

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. Collagen¹ 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%.

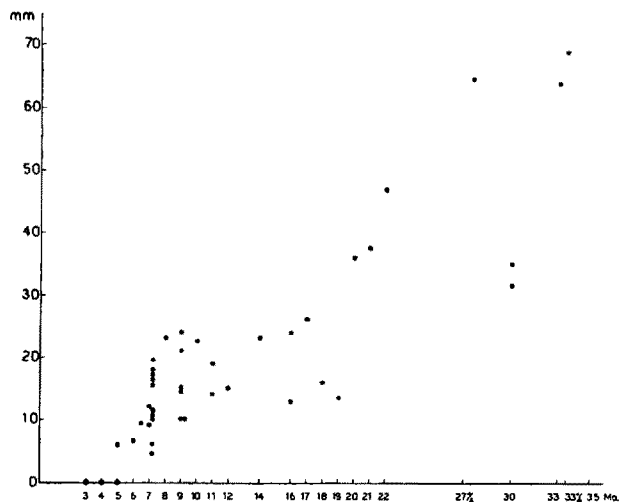
Nach dem 19. Monat und besonders bei 27–33 Monate alten Tieren tritt bei derselben Temperatur eine weit stärkere thermische Kontraktion ein. Sie kann bis 43% der ursprünglichen Länge betragen.

In Abbildung 1 ist die Verkürzung von Sehnen von 40 verschiednen 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.

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

Die thermoelastische Kontraktion von Sehnen ist seit GOTSCHLICH¹ und WÖHLISCH² bekannt. An den Sehnen des Rattenschwanzes sah sie PARTRIDGE³. Nach BANGA⁴ und HALL, REED und TUNBRIDGE⁵ 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»⁴, «Proelastin»⁵ 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.

¹ E. GOTSCHLICH, Pflügers Arch. 54, 109 (1893).

² E. WÖHLISCH, Z. Biol. 91, 137 (1931) usw.

³ S. M. PARTRIDGE, Biochem. J. 43, 387 (1948).

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

⁵ 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 ändern¹, haben wir dasselbe auch bei zusammengesetzten Ge-

¹ F. VERZÁR und E. HEITZ, Exper. 11, 230 (1955).