

Ueber das Vorhandensein eines Nucleoproteids in Muskeln.

Von

C. A. Pekelharing in Utrecht.

(Der Redaction zugegangen am 3. Juni 1896.)

Die Frage, ob in Muskeln ein Nucleoproteid vorhanden ist, wurde von Whitfield in verneinendem Sinne beantwortet¹⁾. Dieser Forscher digerirte Kaninchenmuskeln einige Tage lang mit künstlichem Magensaft, indem dann und wann die klare Flüssigkeit abfiltrirt und der noch ungelöste Rückstand mit neuem Magensaft versetzt wurde. So wurde schliesslich eine geringe Menge einer unlöslichen Substanz erhalten, in welcher Phosphor kaum nachzuweisen war.

Es schien mir die Frage durch diese Arbeit noch nicht endgültig beantwortet zu sein. Bei lange anhaltender Verdauung mit Magensaft wird, umsomehr wenn die Flüssigkeit mehr als 0,1% HCl enthält, das aus dem Nucleoproteid frei kommende Nuclein keineswegs vollständig ausgefällt. Es liess sich also denken, dass in dem Whitfield'schen Versuch Nucleoproteide sich der Beobachtung entzogen hätte.

Ich habe versucht, Nucleoproteid als solches aus Muskeln darzustellen, und zwar mit gutem Erfolg.

Wenn fein zerhacktes Fleisch mit Wasser ausgezogen wird, so wird das Extract von Essigsäure nicht merkbar getrübt. In diesem Extract ist Nucleoproteid nicht nachzuweisen. Das ist leicht begreiflich, da das Extract schon ziemlich stark sauer reagirt, und Nucleoproteide überhaupt in verdünnten Säuren unlöslich sind. Wird aber das Fleisch statt mit Wasser

¹⁾ Journal of Physiol., Vol. XIV, S. 487.

mit sehr verdünntem Alkali ausgezogen, so gibt das Extract bei Zusatz von Essigsäure, einen ziemlich reichlichen Niederschlag, welcher thatsächlich sich als ein Nucleoproteid herausstellte.

Ich habe in dieser Hinsicht die Muskeln des Kaninchens, des Hundes und des Rindes untersucht. Bei den erstgenannten zwei Thierarten wurde, sogleich nachdem das Thier durch Verbluten getödtet war, in die Aorta abdominalis eine 0,9 proc. Kochsalzlösung eingespritzt, so lange, bis die Flüssigkeit farblos aus der geöffneten Vena cava inferior abließ. Dann wurden die Muskeln der hinteren Extremitäten so viel wie möglich von Fett und Fascien befreit und fein zerhackt. Das Rindfleisch wurde untersucht, so wie es vom Schlachthaus erhalten wurde. Jetzt wurde das Fleisch erst, zur Entfernung von Blutfarbstoff, Muskulin u. s. w., in Wasser unter Zusatz von einigen Tropfen Chloroform vertheilt, wiederholt geschüttelt, und nach einigen Stunden ausgepresst. Darauf wurde es mit 0,15 proc. Na_2CO_3 ausgezogen, wieder ausgepresst, in Wasser gebracht und nach einigen Stunden nochmals ausgepresst. Für jede Extraction betrug die Menge der verwendeten Flüssigkeit etwa 1 Liter auf 500 gr. Fleisch. Die letzten zwei Extracte wurden mittelst der Wasserluftpumpe durch zusammengespreßtes Filtrirpapier filtrirt, zusammengemischt und bis zur ziemlich stark saueren Reaction mit Essigsäure versetzt. Dann bildet sich ein erst in reichlichem Ueberschuss von Essigsäure löslicher Niederschlag. Dieser Niederschlag wurde mittelst der Centrifuge von der Flüssigkeit getrennt, in äusserst verdünntem Ammoniak gelöst, wieder mit Essigsäure gefällt und centrifugirt und dann mit Wasser gewaschen.

Die auf diese Weise erhaltene Substanz ist thatsächlich — ich erhielt bei den drei verschiedenen Thierarten ganz übereinstimmende Resultate — ein Nucleoproteid.

Wird dieselbe in genügender Menge in physiologischer Kochsalzlösung mit sehr verdünnter Soda gelöst, einem Kaninchen in die Vena jugularis injicirt, so stirbt das Thier einige Minuten nach dem Beginn der Einspritzung unter den charakteristischen Symptomen der intravasculären Coagulation.

und findet man, wenn Bauch- und Brusthöhle sogleich nach dem Aufhören der Athmung geöffnet werden, die grossen Venen und das rechte Herz mit Thromben gefüllt.

Auch ausserhalb des Körpers bringt die Substanz mit CaCl_2 eine reine Fibrinogenlösung zum Gerinnen.

Wird die Substanz in 0,2proc. HCl gelöst und dann bei 37°C . mit Pepsin digerirt, so scheidet sich nach wenigen Stunden eine aus Nuclein bestehende Fällung aus. Sowohl aus dem so erhaltenen Nuclein als aus dem Nucleoproteid selbst konnte ich durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure Alloxurbasen darstellen, und zwar hauptsächlich Xanthin mit einer geringen Menge Guanin. Hypoxanthin und Adenin habe ich unter den Spaltungsproducten nicht mit Sicherheit auffinden können.

Aus 0,1552 gr. mit Wasser, warmem Alkohol und Aether ausgewaschenem, bei 110°C . getrocknetem und dann mit Soda-Salpeter verbranntem Nuclein, aus 300 gr. Kaninchenmuskeln herstammend, erhielt ich 0,0193 gr. $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$, entsprechend einem P-Gehalt von 3,5%.

Im Verhältniss zu dem Eiweissreichthum der Muskelfasern überhaupt ist zwar die Menge des Nucleoproteids, welche in der beschriebenen Weise erhalten wird, nicht gross, ganz unbedeutend ist sie aber doch auch nicht. So erhielt ich aus 543 gr. Fleisch eines Hundes Nucleoproteid, dessen Gewicht, nachdem die Substanz bei 45°C . mit 85proc. Alkohol so lange erschöpft war, dass der abfiltrirte Alkohol beim Abkühlen klar blieb und mit absolutem Alkohol und Aether gewaschen war, in lufttrockenem Zustand 2 gr. betrug. 0,4852 gr. dieser Substanz, nach dem Trocknen bei 110°C . mit Soda-Salpeter verascht, lieferten 0,0122 gr. $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$, entsprechend einem P-Gehalt von 0,7%. Der Aschegehalt betrug 0,46%. Bei der Behandlung des Fleisches mit 0,15proc. Na_2CO_3 wird das Myosin nicht merklich in Lösung gebracht. Das für die Nucleoproteidbereitung gebrauchte Fleisch konnte ebensogut wie mit Wasser extrahirte Muskeln zur Myosinbereitung mittelst Chlorammonium verwendet werden.