

V.

Ueber die Anhäufung von Zellen und Kernen in den Muskeln des Frosches.

Von Prof. F. Roloff in Halle.

(Hierzu Taf. IV. Fig. 5—6.)

In den Muskeln des Frosches, vorzugsweise in den Muskeln des Oberschenkels, kommen nicht selten krankhafte, aus Zellen und Kernen bestehende Gebilde vor, welche hinsichtlich ihrer Entwicklung mit gewissen Anhäufungen von Zellen oder Kernen zwischen oder in den Muskelfasern der Säugethiere übereinstimmen und schon aus diesem Grunde verdienen, kurz beschrieben zu werden.

Die Gebilde, auf welche mich Herr Dr. O. Nasse zuerst aufmerksam machte, wurden hier im Laufe des Sommers nicht beobachtet, im vorigen und in diesem Winter aber von Hrn. Nasse in sehr vielen Fröschen, welche theils gestorben, theils zu Versuchen getödtet waren, vorgefunden. Die betreffenden Frösche wurden mir bereitwilligst zur näheren Untersuchung überlassen.

Die im Wesentlichen übereinstimmenden Gebilde unterscheiden sich öfters durch ihre Farbe und dem entsprechend auch durch ihre Form und ihren Sitz. Sie zeigen sich zuweilen als feine rothe Streifen, wie kleine Blutgefäße zwischen den Muskelfasern oder als längliche rothe Flecke von verschiedener Breite und Form (Taf. IV. Fig. 5). In anderen Fällen stellen sie braungefärbte, annähernd oder vollkommen ovale Körper von der doppelten bis vierfachen Breite einer Muskelfaser dar, liegen dann ebenfalls zwischen den Fasern und hängen mit diesen nur so locker zusammen, dass sie sich mit einer Nadel leicht herausheben lassen. In wieder anderen und zwar in den meisten Fällen sind die Gebilde von gelblich-weissem oder hellgrauem, mattem Aussehen, seltener oval, sondern gewöhnlich von länglicher Form, an den Enden leicht gezackt oder mehr weniger lang zugespitzt und dann entweder, wie die vorgenannten Arten, zwischen die Fasern eingeschoben oder je nach ihrer Dicke in eine Muskelfaser oder in ein kleines Bündel von

Fasern eingeschaltet. Die kleineren mattweissen, in eine Faser eingeschalteten Gebilde haben in ihrer äusseren Erscheinung eine auffallende Aehnlichkeit mit den grossen Miescher'schen Schläuchen.

Meistens stimmt die Farbe, sowie auch die Form und die Lage, aller in den Muskeln der Oberschenkel eines Frosches vorhandener Gebilde überein; in einigen Fällen fanden sich aber auch Gebilde von verschiedener Farbe, rothe, gelblich-weiße und hellgraue, untereinander vor (Taf. IV. Fig. 5).

Die Zahl der krankhaften Gebilde ist mitunter nur klein, so dass sie nur in einzelnen Muskeln und in weiten Abständen sich zeigen; mitunter sind sie aber so zahlreich, dass alle Schenkel-Muskeln an der Oberfläche und in der Tiefe dicht roth gestrichelt oder gefleckt oder braun oder grau gesprenkelt erscheinen oder sogar durchweg mattgrau, wie gekocht, aussehen.

Die Consistenz der krankhaften Gebilde, namentlich der braunen oder grauen, ist ziemlich fest; sie lassen sich zwar platt drücken, verlieren aber dabei ihren Zusammenhang nicht.

Bei der mikroskopischen Untersuchung findet sich, dass die strichförmigen oder fleckigen Röthungen auf Anhäufungen von Zellen und eigenthümlichen Kernen zwischen den Muskelfasern beruhen. Die strichförmigen rothen Einlagerungen haben die Muskelfasern etwas zur Seite geschoben, während die grösseren von Muskelfasern durchsetzt werden und mit diesen ziemlich fest zusammenhängen. Die in die rothe Masse eintretenden Blutgefässe strotzen von regelmässigen aussehenden Blutkörpern.

Die eingelagerte Masse scheint auf den ersten Anblick ganz aus kleinen, stark glänzenden, eiförmigen Kernen zu bestehen. Bei genauerer Untersuchung zeigt sich aber, dass die Kerne nicht alle frei liegen, sondern meistens in Zellen stecken und diese mehr oder weniger vollständig ausfüllen oder vielmehr an die Stelle des Protoplasma getreten sind. In manchen Zellen, namentlich in den am Rande des Haufens liegenden, ist neben oder zwischen den Kernen noch mehr oder weniger Protoplasma vorhanden, und es ist dann auch die Form der Zellen noch deutlich zu erkennen (Taf. IV. Fig. 6). Dieselben stimmen in ihrer Form und Grösse mit den rothen Blutkörpern überein. In den meisten Zellen ist jedoch das Protoplasma anscheinend ganz verschwunden, so dass sie nur noch Häufchen oder Scheiben von Kernen, die wahrscheinlich durch Reste vom

Protoplasma zusammengehalten werden, darstellen. Diese Kern-Scheiben zeigen in ihrer Form und Grösse zwar mannichfache Abweichungen von den Blutkörpern; die verschiedenen Uebergangsformen zeigen jedoch klar und deutlich, dass auch die Kern-Scheiben sich aus Zellen und zwar aus rothen Blutkörpern, entwickelt haben. In den peripherischen Theilen finden sich nemlich noch gut erhaltene, wenn auch zum Theil schon entfärbte oder stellenweise ausgebuchtete Blutkörper, die einzelne kleine ovale Kerne eingeschlossen enthalten. Letztere liegen dann entweder in dem alten, häufig etwas vergrösserten Kerne, oder sie liegen neben dem alten Kerne oder theils innerhalb, theils ausserhalb desselben. Auch in einzelnen, anscheinend freien alten Kernen finden sich die kleinen, ovalen Kerne zuweilen vor. Das Stroma der Blutkörper erscheint gewöhnlich mehr oder weniger stark von glänzenden Körnchen und kleinen rundlichen glänzenden Körperchen durchsetzt, wenn kleine Kerne darin auftreten.

Die Grösse der ovalen Kerne schwankt zwischen ziemlich weiten Grenzen. Die meisten sind 0,0056 Mm. lang und 0,0039 Mm. breit; dazwischen finden sich aber immer kleinere und zwar kommen in der Regel in ein und derselben Zelle grössere und kleinere neben einander vor. Im Centrum zeigen die Kerne einen hellen, runden, glänzenden Fleck, dessen Contour jedoch nicht sehr scharf ist.

In der Umgebung der braunen, zwischen den Muskelfasern liegenden ovalen Gebilde zeigt sich das Perimys. intern. stark entwickelt und in demselben eine grosse Zahl von grossen, hellen, öfters mit Ausläufern versehenen, membranlosen Zellen. Dieselben haben meistens die Form und die Grösse der gefärbten Blutkörper; manche sind aber kleiner und dann rundlich oder oval. Ein Kern wird in denselben nach Zusatz von Essigsäure nicht immer sichtbar, wohingegen dann das Protoplasma fein granulirt und gelblich-roth schimmernd wird, so dass die Gebilde deutlicher hervortreten. Andere von den Zellen werden nach Zusatz von Essigsäure noch heller und zeigen dann den Kern sehr deutlich. Ausserdem findet sich in dem Perimysium viel braunes Pigment in kleinen Häufchen. Bei längerer Aufbewahrung in Spiritus zieht sich das Perimysium um die braunen Gebilde zu einer dicken, faserigen Hülle zusammen. Die Gebilde selbst sind Haufen von den geschilderten Kernen und Kern-Scheiben.

Die gelblich-weissen Gebilde liegen auch meistens zwischen den Muskelfasern und verhalten sich im Uebrigen wie die braunen, während die helgraunen meistens in eine oder in mehrere, nebeneinander liegende Fasern eingeschaltet erscheinen. Sie haben das Sarcolemma beträchtlich ausgedehnt und nur an ihren schmaleren Endtheilen noch quergestreifte Substanz neben sich. Auch diese Gebilde stimmen mit den beschriebenen darin überein, dass sie aus freien, kleineren oder grösseren Kernen oder aus Häufchen oder Scheiben von Kernen zusammengesetzt sind. Diese Häufchen sind besonders an den Enden der eingelagerten Haufen gesondert zu beobachten. Dieselben finden sich neben Zellen, die von Kernen durchsetzt sind, auch immer in mehr oder weniger grosser Zahl im Perimys. intern. neben bez. zwischen den von Kernen erfüllten Muskelfasern. Auch scheint es oft, dass einzelne Kern-Scheiben oder Zellen mit einem Theile innerhalb und mit dem anderen ausserhalb des Sarcolemma liegen.

Die innerhalb des Sarcolemma liegenden Haufen von Zellen und Kernen sind nicht eingekapselt und an ihren Enden nicht scharf begrenzt. An beiden Enden liegen die Kern-Scheiben weniger dicht, und weiterhin verlieren sich die Scheiben und es treten nur gesonderte Kerne auf, die immer in Reihen zwischen den sogen. Muskelfibrillen liegen. Diese Erscheinung findet sich aber nur auf einer kurzen Strecke; dann verlieren die Kerne ihre regelmässige Form und den hellen Fleck im Centrum. Sie werden rund oder keulenförmig oder stark gestreckt und nehmen ganz das Aussehen von kleinen Fetttröpfchen an, die dann noch weiterhin entweder in kleinere Tröpfchen sich zertheilen oder zu grösseren Tropfen zusammenfliessen und ebenfalls immer in Reihen zwischen den Fibrillen liegen. In manchen Muskelfasern finden sich schon dicht an dem einen Ende oder an beiden Enden des Zellen- oder Kernhaufens sehr zahlreiche grosse Fetttröpfchen. Auch neben den Fasern, im Perimys. intern., treten an den betreffenden Stellen oft Fetttröpfchen auf.

Die rothaussehenden Gebilde entfärben und verschmälern sich sehr bald, wenn die betreffenden Muskeln in 1 proz. Boraxlösung aufbewahrt werden; sie sind dann aber auch fernerhin sichtbar, weil die Muskeln durchscheinend bleiben. Die Kerne erhalten sich dann auch zum grössten Theile gut, während ein anderer Theil all-

mählich den Glanz und die Regelmässigkeit der Form einbüsst. Die noch regelmässig geformten Kerne nehmen einen gelblich-rothen Schein an. In der Umgebung der entfärbten Gebilde findet sich viel braunes Pigment.

In den Muskeln, in denen bereits die Fäulniss eingetreten war, waren die glänzenden Kerne auch meistens noch gut erhalten. Dieselben vertheilten sich dann zum grössten Theile unter dem Deckglase, wenn dieses nur leicht gedrückt wurde. Zwischen den Kernen erschienen dann auch immer noch einzelne Zellen, die mehr oder weniger zahlreiche Kerne enthielten.

Nach Zusatz von Aether verkleinern sich die Haufen von Zellen und Kernen und besonders an den Stellen, wo die Kerne nicht sehr dicht liegen, verschwinden diese zum grössten Theile. Nach der Verdunstung des Aethers zeigt sich neben dem Objecte das Glas stark mit Fett beschlagen. Die Lösung in Aether scheint schneller und vollständiger zu erfolgen bei den älteren, hellgrauen Haufen, als bei den jüngeren, rothen. Bei der Erwärmung der isolirten Haufen auf einer Glasplatte schmilzt eine fettige Masse aus. Die Kerne werden bei stärkerer Erwärmung rund, indem ihre Substanz einen mattglänzenden Ring, der einen runden, bräunlich schimmernden, vacuolenartigen Kern umgibt, bildet und legen sich so dicht aneinander, dass sie unregelmässige, eckige Formen erhalten und endlich scheinbar zu einer Masse zusammenfliessen. Sobald diese aber mit Wasser befeuchtet wird, lösen sich die einzelnen Kerne sofort wieder ab und nehmen wieder eine ovale Form an. Sie sind dann jedoch von matterem Glanze und haben nur zum kleinen Theile noch eine schwache Andeutung von dem früheren Kernkörperchen.

Alkalien oder verdünnte Säuren, Essigsäure, Salzsäure, Schwefelsäure und Salpetersäure bringen an den kleinen Kernen keine Veränderungen hervor.

In den mikroskopischen Objecten, welche in Humor aqueus gelegt und eingekittet waren, hielten sich die Kerne einige Wochen lang sehr gut, nur verloren sie etwas von ihrem früheren Glanze, so dass die Kernkörperchen deutlicher hervortreten. Allmählich, nach 6—8 Wochen, nahmen aber immer mehr Kerne eine Anfangs unregelmässige und später immer regelmässiger eckige Form an, indem sie von den Polen und von den Seiten her sich einzogen,

und wandelten sich schliesslich in regelmässige Octaëder um. Die verschiedenen, neben einander liegenden Uebergangsformen, besonders wenn diese sich an den noch von Protoplasma umgebenen, aber getrennt liegenden Kernen zeigen, beseitigen jeden Zweifel an der Umwandlung. Diese findet vorzugsweise an den Kernen statt, welche sich an feine freiliegende Fasern des Objects angelegt haben. Die Octaëder gehen meistens aus Einem Kerne hervor; mitunter verschmelzen bei der Umwandlung aber zwei Kerne, so dass dann grössere Krystalle entstehen. Diese haben denselben Glanz wie die Kerne.

Demnach dürfte anzunehmen sein, dass die eiförmigen glänzenden Kerne aus einer dem Fette sehr nahe stehenden eiweissartigen Substanz gebildet sind. Die Entwicklung derselben findet unzweifelhaft in oder vielmehr aus dem Protoplasma von ausgetretenen Blutkörperchen statt; Theilungserscheinungen wurden an ihnen nicht wahrgenommen. Die Blutkörperchen häufen sich entweder in dem Bindegewebe zwischen den Muskelfasern an oder dringen in diese ein. Ob dem Eindringen der Blutkörper eine Verletzung der Muskelfasern vorangeht, ist nicht zu entscheiden. Jedenfalls erleiden die neben den Haufen und Kernen vorüberziehenden Fasern eine starke Dehnung, während andererseits mit der Zunahme der Bildung von Kernen der Druck, unter dem diese stehen, immer mehr anwächst. In jedem Falle finden sich neben den Anhäufungen im Perimys. auch mehr oder weniger zahlreiche Zellen, Häufchen von Kernen und freie Kerne in den benachbarten Muskelfasern; und andererseits zeigen sich stets Zellen und Kerne, einzeln oder in Häufchen, im Bindegewebe, wenn die meisten innerhalb der Muskelfasern sich angehäuft haben. Gefärbte, unveränderte Blutkörper oder Pigmentanhäufungen wurden in den Muskelfasern niemals vorgefunden.

In den Blutkörperchen, welche bei den betreffenden Fröschen sich noch in den Gefässen befanden, wurden in keinem Falle Spuren von den kleinen glänzenden Kernen wahrgenommen.

Aehnliche Anhäufungen von Zellen in Schläuchen zwischen den Muskelfasern des Frosches hat Kölliker¹⁾ öfters beobachtet. Waldeyer²⁾ sah nach Verwundungen der Muskeln in den Fasern

¹⁾ Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie. VIII. S. 315 Anm.

²⁾ Dieses Archiv Bd. XXXIV. S. 473 ff.

eine Wucherung der Kerne und Kernkörperchen durch Theilung entstehen. Bei meinen Untersuchungen war jedoch in keinem Falle eine Erscheinung von einer Betheiligung der letzteren an der pathologischen Veränderung wahrzunehmen, und glaube ich desshalb auf Grund des angegebenen Befundes die zelligen Elemente, welche in den Muskelfasern sich angehäuft und der Bildung von zahlreichen kleinen Kernen zum Grunde gelegen hatten, als eingedrungene Blutkörper ansprechen zu müssen. Der Kern der Blutkörper scheint bei dem Umsetzungsprozesse frühzeitig unterzugehen.

Halle, im März 1869.

VI.

Zur Lehre von dem Diabetes mellitus.

Von Dr. M. Tscherinow aus Moskau.

(Hierzu Taf. IV. Fig. 7—9.)

Seitdem Bernard in der Leber Zucker entdeckt hat, bekam die Frage von der glycogenischen Eigenschaft dieses Organs eine besondere Wichtigkeit in der Physiologie, da durch ihre Beantwortung die Rolle der Kohlehydrate im Thierorganismus aufgeklärt werden muss. Allein abgesehen von ihrem physiologischen Interesse, ist diese Frage von grosser Wichtigkeit für die Lehre von dem Diabetes mellitus, da die meisten Kliniker annehmen, dass bei der erwähnten Krankheit Zucker im Harn wegen der vergrösserten physiologischen Function der Leber erscheine. Bei Diabetes nimmt nach dieser Ansicht die Masse des Materials, welches in die Leber eintritt und zur Erzeugung des Glycogens dient, zu; ebenso die Berührung des Blutes, welches Ferment enthält, mit Glycogen; daraus folge, dass eine grössere Quantität von letzterem entsteht, eine grössere Quantität in Zucker übergeht und auch mehr Zucker in's Blut eintritt. Die ganze Quantität des Zuckers könnte nicht vernichtet werden, der Ueberschuss sammle sich im Blute und gehe durch die Nieren in den Harn. — Wie unbefriedigend auch eine solche Erklärung erscheinen mag, so kann man den engen Zu-