

16. Valentini, Ueber die Erkrankungen des Conus terminalis und der Cauda equina. Zeitschrift f. klin. Medicin. Bd. XXII. 1893. S. 245—264.
 17. Lange, Ueber die Leitungsverhältnisse in den hinteren Rückenmarkssträngen nebst Bemerkungen über die Pathologie des Tabes dorsalis. Ref. nach Virchow-Hirsch's Jahresbericht 1872.
 18. Kahler, Ueber Veränderungen, welche sich im Rückenmark in Folge einer hochgradigen Compression entwickeln. Zeitschrift f. Heilkunde. 1882. Heft 3 u. 4.
 19. Singer, Ueber secundäre Degeneration im Rückenmark des Hundes. Sitzungsberichte d. Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. 1881. October-Heft.
 20. Löwenthal, Neuer experimentell-anatomischer Beitrag zur Kenntniss einiger Bahnen im Rückenmark und Gehirn. Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Bd. X. Heft 5, 6 und 8. 1893.
 21. Schiefferdecker, Ueber Regeneration, Degeneration u. Architectur des Rückenmarks. Dieses Archiv. Bd. LXVII. 1876. S. 542 u. ff.
 22. Rossolymo, Zur Frage über den weiteren Verlauf der Hinterwurzelfasern im Rückenmark. Neurolog. Centralbl. 1886. S. 391—395.
 23. Takács, Ueber den Verlauf der hinteren Wurzelfasern im Rückenmark und den Aufbau der weissen Substanz am hinteren Abschnitt des Rückenmarks, nebst pathologischen Veränderungen derselben. Neurolog. Centralblatt. 1897. S. 7—9.
 24. v. Sölder, Degenerirte Bahnen im Hirnstamme bei Läsion des unteren Cervicalmarks. Neurolog. Centralblatt. 1897. S. 308—312.
 25. Margulies, Zur Lehre vom Verlaufe der hinteren Wurzeln beim Menschen. Neurolog. Centralblatt. 1896. S. 347—351.
-

XII.

Haben die Muskelpromotivbündel des Herzens eine Hülle?

(Aus dem pathologischen Institut zu Berlin.)

Von Dr. F. Glaser, Berlin.

(Hierzu Tafel VII Fig. 4.)

In der vorliegenden Arbeit soll der Frage noch einmal näher getreten werden, ob die Muskelpromotivbündel des Herzens eine Hülle haben. Die Methoden, die wir bei der

Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

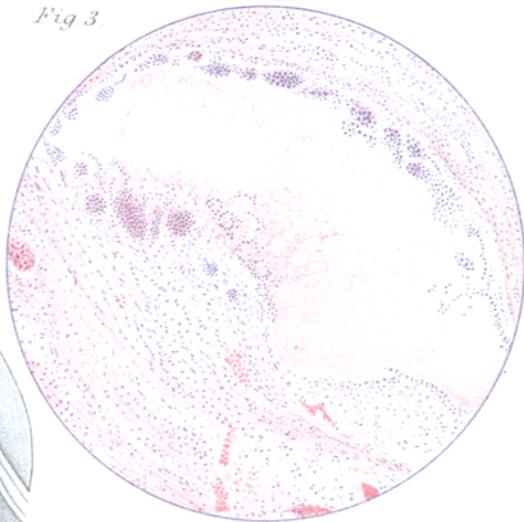


Fig. 4



Skeletmusculatur anwenden, um das Sarcolemm darzustellen, sei es nun, dass wir die Primitivbündel durch Zerzupfen isoliren, sei es, dass wir eine kaltgesättigte Lösung von kohlensaurem Ammoniak (Solgi) auf frisch gezupfte Muskeln anwenden, führen beim Herzen nicht zum Ziel. In keinem dieser Fälle hebt sich eine Hülle von den Muskelprimitivbündeln ab. Nun hat aber Oestreich bei seinen Untersuchungen über *Fragmentatio myocardii* eine Beobachtung gemacht, die dafür spricht, dass den Muskelprimitivbündeln des Herzens dennoch eine Art besonderer eigener Muskelhülle zukommt. In diesem Archiv, Band 135, schreibt er in seiner Arbeit über „*Fragmentatio myocardii*“: „Bei der Untersuchung fragmentirter Musculatur habe ich öfter eine Erscheinung beobachtet, welche nur in dem Sinne zu deuten ist, dass die Muskelprimitivbündel des Herzens eine Art Sarcolemm besitzen. Man sieht nehmlich, dass, trotzdem die eigentliche querstreifte Muskelsubstanz total durchbrochen ist, keine vollständige Trennung eingetreten ist, vielmehr bleibt eine in der Längsrichtung leicht streifige, bezw. körnige, kernlose Substanz übrig, welche da noch verbindet, wo die Fragmente weit auseinander gerückt sind, zusammengefallen erscheint, und den Eindruck einer zusammengesunkenen, ihres Inhaltes beraubten Hülle hervorruft. Das gleiche Bild erhält man, wenn man Skeletmuskeln in irgend einer Weise behandelt und deren Sarcolemm künstlich zur Ansicht bringt. Es existirt also, wie man mit Hülfe der Fragmentation erkennt, zweifellos eine Art besonderer, eigener Muskelhülle der Primitivbündel des Herzens, wie weit dieselbe dem Sarcolemm der Skeletmuskeln gleichgestellt werden darf, kann ich mit Bestimmtheit nicht entscheiden.“ Meine Aufgabe war es nun, diese Beobachtung Oestreich's einer genaueren Untersuchung zu unterziehen.

Zunächst sei es mir gestattet, einige Abhandlungen zu erwähnen, die über das Sarcolemm des Herzens berichten.

Im Jahre 1861 hatte Weismann (Archiv für Anatomie und Physiologie) die Behauptung aufgestellt, dass „auf Querschnitten getrockneter Herzen ein jedes Bündel von einem deutlichen Sarcolemm umgeben zu sein scheint.“ Gegen diese

Anschauung wendet sich Eberth (dieses Archiv, Band 37). Er ist auf entwickelungsgeschichtlichem Wege zu seinen Resultaten gekommen. Nie konnte er an den embryonalen Muskelzellen des Herzens eine Membran nachweisen, und auch an den Primitivbündeln ist es ihm nicht gelungen, eine Scheide zu erkennen. Daher stellt er den Satz auf: „Im Herzen liegt jede Faser nackt da.“ Eberth's Angaben über die Primitivscheiden veranlassten Winkler (Archiv für Anatomie und Physiologie 1867) zu der Mittheilung, dass es ihm einige Male gelungen sei, „in Längslage eine exquisite Dehiszenz des Inhaltes von der Scheide zu beobachten.“

Eingehendere Arbeiten sind, soweit ich die Literatur übersehe, über diesen Gegenstand seitdem nicht mehr veröffentlicht worden. Fast allgemein¹⁾) wird in den Lehrbüchern von den Autoren der Standpunkt vertreten, dass den Primitivbündeln des Herzens kein Sarcolemm zukommt.

(Siehe z. B. Kölliker, Handbuch der Gewebelehre 1889: „Erstens mangelt den Herzmuskelzellen das Sarcolemm etc.“

Stöhr: Lehrbuch der Histologie 1896: „Eine Zellmembran »Sarcolemm« fehlt.“

Böhm und Davidoff: Lehrbuch der Histologie 1895: „Die Muskelzellen des Herzens sind kurz, mit einem in der Mitte liegenden Kern und ohne Sarcolemm.“)

Meine Versuche fingen damit an, an frischen Präparaten jene Substanz zu untersuchen, die in den Lücken fragmentirter Primitivbündel erscheint. Ich stellte möglichst dünne Schnitte mit dem Doppelmesser durch die Papillarmuskel des linken Ventrikels her und konnte mich hin und wieder von den Bildern überzeugen, die oben beschrieben worden sind. Jedoch darf man nicht erwarten, dass an jeder Stelle die von Oestreich beobachtete Substanz zwischen den Bruchstücken beobachtet wird. Nur manchmal habe ich in überzeugender Weise die die Fragmente verbindende Masse wahrnehmen können, und in anderen Fällen ist es mir aus später zu erörternden Gründen nicht gegückt, dieselbe zur

¹⁾ Nur Rauber sagt in seinem Lehrbuch der Anatomie 1892, S. 85: „Seitlich sind die Zellen von zarten Membranen umgeben.“

Ansicht zu bringen. Auch können zuerst verschiedene mikroskopische Präparate, selbst von einem für unseren Zweck sehr geeigneten Herzen passende Stellen nicht enthalten, und erst, z. B. in dem 10. Schnitte glückt es, ein schönes Bild zu finden.

Diese Thatsache stimmt mit meinen späteren, an gehärteten Herzen ausgeführten Untersuchungen gut überein. Besonders will ich an dieser Stelle darauf hinweisen, dass Herzen, welche im frischen Zustande keine Resultate liefern, in den gehärteten Präparaten wohl geeignete Bilder ergeben können.

Als ich sodann durch Zerzupfen der Präparate, in denen es mir gelungen war, beweiskräftige Stellen zu gewinnen, die betreffenden Primitivbündel zu isoliren versuchte, hatte ich ein negatives Ergebniss. Allem Anschein nach war die Substanz zu zart; sie wurde stets durch die Präparation zerstört. Ausserdem muss darauf hingewiesen werden, dass verschiedene Gewebsbestandtheile des Herzens auf Irrwege leiten können. Zu einer Verwechselung — besonders in frischen Präparaten — können nehmlich Anlass geben:

1. Primitivbündel, die, unter oder über der Lücke liegend, zwei Bruchstücke scheinbar verbinden.
2. Capillaren.
3. Bindegewebe.

Diese beiden letzteren Bestandtheile, über oder unter den betreffenden Muskelfragmenten befindlich, können im mikroskopischen Bilde beinahe in einer Ebene mit den Bruchstücken erscheinen und eine Art Verbindung vortäuschen.

4. Muskelmasse, durch den Bruch theilweise zerstört, aber noch erhalten, könnte eine Art Verbindung der beiden Fragmente herstellen.

Trotz der ungünstigen Resultate der Untersuchung frischer Präparate wollte ich diese Methode noch nicht aufgeben, ohne dass ich noch einige Versuche anderer Art angestellt hätte. Ich liess auf die Präparate Essigsäure einwirken, aber die Substanz hielt dieser Einwirkung nicht Stand; auch

die Färbung frischer Präparate mit der zu diesem Zweck gewählten Jodlösung hatte keinen Erfolg. Die Muskelsubstanz färbte sich gelbbraun; die zu untersuchende Substanz blieb aber trotz langer Einwirkung der Lösung unverändert.

Zusammenfassend möchte ich also bemerken, dass die Untersuchung der frischen Präparate deshalb der sicheren Resultate entbehrt, weil es nicht möglich ist, die gesuchte Substanz zu isoliren und differentialdiagnostisch abzugrenzen.

Es wurden daher kleine Stücke aus dem Papillarmuskel des linken Ventrikels in Alkohol gehärtet und mit Hämatoxylin-Eosin gefärbt. Auch mit dieser Methode gelang es in keiner Weise, eine Art Hülle der fragmentirten Primitivbündel darzustellen; aber da die Präparate in Bezug auf die Differentialdiagnose, besonders zur Unterscheidung der gesuchten Substanz von Capillaren, wichtig sind, will ich hier etwas näher darauf eingehen.

Aus den Präparaten ist ersichtlich, dass die Capillaren sich so über oder unter die Bruchstücke der Primitivbündel legen können, dass sie dieselben beinahe vollkommen verbinden und ihre Wand scheinbar in die des Muskelschlauches übergeht. Die Kerne jedoch und die in ihnen vorkommenden Blutkörperchen werden eine Differentialdiagnose immer ermöglichen. Capillaren, die neben den Primitivbündeln liegen, können ebenfalls zu Irrthümern Anlass geben. Die Wand des Gefäßes kann sich in den Spalt zwischen den Fragmentstücken hineinwölben, so dass Bilder entstehen, die denen ähnlich sind, welche man bei künstlicher Darstellung des Sarcolemms der Skeletmusculatur gewinnt. Besonders ist dieser Punkt der Differentialdiagnose bei der frischen Untersuchung zu berücksichtigen.

In Bezug auf das intermusculäre Bindegewebe will ich bemerken, dass oft zu beiden Seiten des Spaltes Bindegewebefasern gelagert sind welche die Lücke vollkommen einrahmen. In diesem Falle hat man auf die langgestreckten Kerne des Bindegewebes besonders zu achten.

Die bis jetzt angeführten Beobachtungen ergeben, dass die beobachtete Substanz nur dann als Hülle angesprochen

werden darf, wenn jeder Punkt der Differentialdiagnose berücksichtigt ist.

Durch die Hämatoxylin-Eosinfärbung war es also nicht möglich, die beweisenden Stellen, die ich an frischen Präparaten gewonnen hatte, in irgend einer Weise wieder aufzufinden. Falls die frischen Präparate nicht täuschen, konnte der Misserfolg zwei Ursachen haben: entweder griff die Härtung die zarte Hülle so an, dass eine spätere Darstellung unmöglich wurde, oder die Färbung, die ich bis jetzt versucht hatte, war nicht im Stande gewesen, die Hülle zu färben. Ich ging also daran, die gebräuchlichsten Härtungsmethoden in Anwendung zu ziehen. Es wurde angewandt: Alkohol, Müller'sche Flüssigkeit, Sublimat, Formalin, Pikrinsäure. Die Hämatoxylin-Eosinpräparate verbesserten sich trotzdem nicht.

Ich musste mich daher auch anderer Färbungsmethoden bedienen. Da das Sarcolemm, wenigstens der Skeletmusculatur, eine Art elastische Haut ist, so stellte ich Färbungen an, die besonders bei elastischen Fasern mit Erfolg angewandt werden.

Ich benutzte die Vesuvian-Fuchsinfärbung nach Unna, die Orceinfärbung (Unna-Taenner), die Wasserblau-Saffranin-Methode (Unna). Doch vermittelst aller dieser Färbungen erhielt ich keine deutlichen Bilder; eine wichtige Lehre konnte ich jedoch aus den negativen Versuchen ziehen: Für unsere Aufgabe ist diejenige Methode gut, die möglichst intensiv die Muskelsubstanz färbt und den Bindesubstanzen zu gleicher Zeit einen anderen Farbenton verleiht. Das Pierocarmine war dazu die geeignete Farbe. Meine Versuche ergaben, dass eine gleichmässige und intensive Einwirkung besonders durch die 24 Stunden-Färbung erreicht wird, und zwar mit einer einprozentigen Lösung. Die Schnitte sind dann so gefärbt, dass die Muskeln rothgelb sind, das Bindegewebe rosa ist; die Kerne haben eine intensive rothe Farbe angenommen. Die in den Capillaren befindlichen Blutkörperchen sind leuchtend gelb gefärbt und unsere zu untersuchende Substanz hat eventuell einen gelben, gelbrothen oder rosa Farbenton angenommen.

Zuerst will ich an dieser Stelle eine genaue Vorschrift für die Darstellung der Präparate angeben.

1. Härtung in Sublimat (etwa 2 Stunden) und Alkohol (30 pCt., 60 pCt. absolut. Alkohol) und Einbettung in Paraffin.

2. Die Paraffinschnitte in etwa 30° warmem Wasser ausgebrettet, von dem Wasser auf einen mit Glycerin-Eiweiss bestrichenen und nachher erwärmt Objectträger gebracht, das Wasser wird abgesaugt und die Schnitte getrocknet, z. B. auf dem Wärmeschrank 24 Stunden.

3. 24 Stunden Färbung mit einer einprozentigen Lösung von Picrocarmin (Bereitung nach Ranzier).

Am besten kann man das Präparat in einer feuchten Kammer färben und bringt zu dem Zweck einige Tropfen (filtrirt) auf den Objectträger.

4. Die Tropfen werden mit Fliesspapier aufgesaugt, reines Glycerin auf das Präparat gebracht, dasselbe mit einem Deckglas bedeckt und letzteres mit einem Kitt umgeben.

Nach einiger Zeit stellte es sich heraus, dass unsere Präparate keine „Dauerpräparate“ im strengen Sinne sind. Sie verlieren etwa nach 8—10 Tagen ihre charakteristische Farbe, und gerade unsere Substanz verblasst in einem solchen Grade, dass eine spätere Demonstration unmöglich wird. Alle Versuche, die ich in dieser Richtung anstellte — Untersuchung in Bezug auf die Güte der Farbe, Anwendung anderer Einschliessungs-Medien — fielen negativ aus.

Ich muss daher hier die Thatsache erwähnen, dass meine Präparate sich nicht länger als zwei Wochen halten. Ich habe nun einige Monate lang täglich viele Präparate in der beschriebenen Weise gefärbt und Stücke von ca. 50 bis 60 fragmentirten Herzen untersucht. Dabei habe ich die Beobachtung gemacht, dass in vielen Präparaten sich unsere Substanz in keiner Weisse färben lässt.

Wenn die eine Art der Härtung der Präparate versagt, lässt auch die andere im Stich. Das Fixiren oder das Färben konnte also bestimmt nicht die Schuld des Misslingens tragen. Ich nehme an, dass es von der Art der Fragmentation und von der Consistenz des Herzens abhängt, ob unsere Substanz sich nachweisen lässt oder nicht: nehmlich diejenigen Herzen

eignen sich besonders gut für unsere Zwecke, die gleichmässig fragmentirt sind und deren Fragmentstücke nicht allzuweit von einander entfernt sind. Ein allzu starkes Auseinanderweichen lässt wahrscheinlich die sehr zarte Substanz zerreissen. Wiederholt ist es mir gelungen, zwischen den Fragmentstücken eine ganz homogene Substanz zu färben, die einen rosa Farbenton angenommen hatte und deren Rand deutlich eingesunken erschien.

Bevor ich die Substanz beschreibe, möchte ich noch einmal an die Bedingungen erinnern, denen jede beweiskräftige Stelle zu genügen hat; denn manche Bilder geben sehr leicht zu Irrthümern Veranlassung.

1. Jeder Punkt der Differentialdiagnose (s. o. Seite 294) muss berücksichtigt werden.
2. Die zwischen den völlig getrennten Fragmentstücken erscheinende Substanz muss gelb bis gelb-röthlich gefärbt sein.
3. Die Entfernung der beiden Fragmentstücke muss mindestens den halben Querschnitt der betreffenden Bruchstücke betragen.
4. Die Substanz muss in derselben Ebene wie die beiden Fragmentstücke liegen.
5. Die Contouren der Substanz müssen in die der beiden Fragmentstücke übergehen.
6. Unter Umständen erscheint der Rand der Substanz eingefallen.

Einige von den Beispielen, die zu Irrthümern eventuell Anlass geben können, seien hier angeführt:

- a) Ein unter der Lücke in einer tieferen Ebene vorbeiziehendes Primitivbündel könnte eine die Fragmente verbindende Substanz vortäuschen, würde aber an seiner Querstreifung erkannt werden.
- b) Capillaren, welche die Lücke überbrücken, sind in den Präparaten roth gefärbt, können jedoch kaum einen Fehler veranlassen, da ihre Kerne und die in ihnen enthaltenen Blutkörperchen leicht bemerkbar sind.
- c) Liegen die Fragmente ganz nahe aneinander, so erreicht das von den Querschnitten der Bruchstücke reflectirte Licht eine solche Intensität, dass eine „structurlose Substanz“ vorgetäuscht werden könnte. Die Berücksichtigung des Punktes 3 der obigen Bedingungen macht diesen Fehler unmöglich.

Ich komme jetzt auf diejenigen Bilder zurück, welche den von Oestreich gesehenen gleichen. Nach einer längeren und eingehenden Reihe von Beobachtungen kann ich drei verschiedene Arten von Bildern unterscheiden.

Es erscheint zwischen den Fragmentstücken die Substanz
 a) als mehr oder weniger deutlich längsgestreifte Masse;
 b) als fein gekörnte Masse;
 c) als ganz homogene Masse.

Eine Beobachtung ad a):

Die Primitivbündel sind rothbraun gefärbt. Die Structur der zwischen den Fragmenten erscheinenden Substanz ist längsgestreift; dieselbe hat eine rosa Farbe angenommen. Der Bruch geht durch die ganze Dicke der Primitivbündel hindurch und die Lücke zwischen den Bruchstücken ist gleich dem halben Querschnitt derselben. Der Rand der leicht gestreiften Substanz erscheint in diesem Präparat nicht eingesunken.

Eine Beobachtung ad b):

Die in der Lücke erscheinende Substanz ist gelb gefärbt und zeigt eine leichte Körnung. Die Conturen gehen scharf in die der Bruchstücke über. Die Lücke ist $1\frac{1}{2}$ mal so gross als der Querschnitt der Primitivbündel.

Die Beobachtung ad c) gestaltet sich verschieden.

1. Folgende Bilder habe ich manches Mal erhalten: Man sieht ein Bruchstück eines Muskelprimitivbündels vollkommen frei nach allen Seiten liegen. Nach der einen Seite bemerkt man, wie die Querstreifung immer schwächer und schwächer wird — schliesslich ganz aufhört. Man erblickt als Fortsetzung des Primitivbündels eine homogen glänzend gelb gefärbte Substanz, welche eingesunken erscheint und in dem Präparat, das ich vor mir habe, spitz endet.

2. Der Abstand der beiden Fragmente, die gelb-roth gefärbt sind, ist gleich $1\frac{1}{2}$ mal dem Querschnitt des Primitivbündels. Die Substanz selbst ist ganz homogen, kernlos und rosa gefärbt. Ihr rechter Rand lehnt sich an ein Muskelprimitivbündel, der linke Rand grenzt an eine freie Stelle im Präparat, erscheint eingesunken und geht scharf in den Rand der beiden Bruchstücke über.

Wenn ich die drei verschiedenen Arten von Bildern, die ich unterscheide, einer Kritik unterziehe, so muss ich sagen, dass ich die Bilder, welche ich unter a) und b) angeführt habe, zur Beurtheilung heranzuziehen mich nicht für berechtigt halte. Eine mehr oder weniger deutlich längs gestreifte oder fein gekörnte Masse könnte immerhin Reste zerstörter Muskelsubstanz darstellen; aus diesem Grunde verwende

ich bei der Beantwortung der in der Ueberschrift enthaltenen Frage nur die Bilder, die den unter Beobachtung c) angeführten entsprechen.

Es gelingt also zwischen den Bruchstücken eine homogene kernlose Substanz zu färben. Sie verbindet die Bruchstücke der Primitivbündel und macht entschieden den Eindruck einer zusammengesunkenen, ihres Inhaltes beraubten Hülle (Tafel VII, Fig. 4).

Kurz zusammengefasst lauten die Resultate:

1. Einige Male ist es mir gelungen, die Substanz Oestreich's so zu färben, dass unbedingt alle Gewebeelemente, die zur Verwechslung hätten Anlass geben können, ausgeschlossen werden konnten.

2. Ich nehme nach meiner Untersuchung fragmentirter Herzmuskulatur an, dass den Primitivbündeln des Herzens eine Art besonderer, eigener Muskelhülle zukommt und halte die Fragmentatio myocardii für besonders geeignet zur Darstellung dieser Hülle.

3. Diese Hülle der Herzprimitivbündel ist entschieden viel zarter, als das Sarcolemm der Skelettmuskeln.

4. Ich kann die Hülle nicht an jedem beliebigen fragmentirten Herzen zur Ansicht bringen.

5. Selbst an den Herzen, an denen es manchmal gelingt, beweiskräftige Stellen zu erhalten, tritt die Hülle nicht in allen Präparaten auf.

XIII.

Ueber einen Fall von congenitaler halbseitiger Hypertrophie mit angeborenen Bronchiektasien.

Von Dr. G. Arnheim,
prakt. Arzt in Berlin-Schöneberg.
(Hierzu Tafel VIII.)

Die merkwürdige Erscheinung, dass bei sonst gesunden und körperlich gut entwickelten Menschen Theile einer Körperhälfte oder diese in toto stärker entwickelt ist, als die

