

falls möchte ich es nicht für erwiesen halten, daß die von mir beobachteten Riesenzellen imstande sind, die Schichtungskörperchen der Lunge ganz oder auch nur teilweise zu resorbieren.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind somit folgende:

1. Die vielkernigen Zellen in der Umgebung der Schichtungskörperchen der Lunge sind nicht als Fremdkörperriesenzellen im engeren Sinne des Wortes aufzufassen.
2. Die amyloide Substanz in den Schichtungskörperchen der Lunge ist gleich oder ähnlich derjenigen, welche sich in den lokalen Amyloidtumoren findet.
3. Die Riesenzellen degenerieren nicht amyloid, vielmehr findet wahrscheinlich eine Infiltration der gebildeten Konkretionen mit amyloider Substanz statt.
4. Eine phagozytäre Tätigkeit der Riesenzellen ist nicht nachzuweisen.

#### L i t e r a t u r .

1. F r i e d r e i c h , Corpora amylacea in den Lungen. Virch. Arch. Bd. 9 u. 10. — 2. Z a h n , Über Corpora amyloidea der Lungen. Virch. Arch. Bd. 72. — 3. S i e g e r t , Untersuchungen über die Corpora amylacea sive amyloidea. Virch. Arch. Bd. 129. — 4. S c h m i d t , Über die lokalen Amyloidtumoren der Zunge. Virch. Arch. Bd. 143. — 5. W i c h m a n n , Die Amyloid-erkrankung. Zieglers Beitr. Bd. 13. — 6. C o h n , Zur Entwicklung der Corpora amylacea der Lungen. D. Arch. f. klin. Med. Bd. 55. — 7. L a n g h a n s , Über Krebs und Kankroid der Lunge nebst einem Anhang über Corpora amylacea in der Lunge. Virch. Arch. Bd. 38. — 8. E d e n s , Zur Histopathologie lokaler und allgemeiner Amyloiddegeneration. Zieglers Beitr. Bd. 35. — 9. K r ü c k m a n n , Über Fremdkörpertuberkulose und Fremdkörperriesenzellen. Virch. Arch. Bd. 138. Suppl. — 10. D ü r c k , Spez. path. Histol. Bd. I. — 11. K r o m a y e r , Über die sog. Katarrharpneumonie nach Masern. Virch. Arch. Bd. 117. — 12. G l o c k n e r , Über lokales tumorförmiges Amyloid des Larynx usw. Virch. Arch. Bd. 160. — 13. H e r x h e i m e r , Über multiple Amyloidtumoren des Kehlkopfs und der Lunge. Virch. Arch. Bd. 174. — 14. S t i l l i n g , Beobachtungen über die Funktion der Prostata usw. Virch. Arch. Bd. 98. — 15. v. R e c k - l i n g h a u s e n , Handbuch der allgemeinen Pathologie des Kreislaufes und der Ernährung. 1883. — 16. S c h m i d t , Referat in Verh. d. D. Path. Ges. Bd. VII 1904. — 17. H i l d e b r a n d , Über Corpora amylacea und lokales Amyloid in einem endostalen Sarkom des Brustbeins. Virch. Arch. Bd. 140. — 18. Z i e g l e r , Lehrbuch der allgemeinen Pathologie. 1905, 11. Aufl. — 19. L o h r i s c h , Über Mediastinaltumoren. Lubarsch-Ostertag Ergebnisse Bd. VII. — 20. F i - s c h e r , Über Fremdkörperriesenzellen bei Amyloid der Milz. Ztbl. f. allg. Path. Bd. 21 H. 2.

#### XI.

### Über die Beziehung des glatten Muskelgewebes zu dem elastischen Gewebe.

(Aus dem Institut für Pathologie und Bakteriologie von Bukarest.)

Von

Dr. T h e o d o r M i r o n e s c u ,

Dozenten an der med. Fakultät, Sektionschef in dem Institut für Pathologie und Bakteriologie und Sekond. Arzt im Krankenhaus Filantropia in Bukarest.

Die Beziehung des Muskelgewebes zu den anderen Geweben hat eine besondere Bedeutung, da wir uns durch die Feststellung dieser Beziehung erklären können,

wie die Zusammenziehung der einzelnen kontraktilem Elementen sich koordiniert, und wie die Funktion des muskulären Organs zustande kommt.

Für das glatte Muskelgewebe ist diese Frage insofern wichtiger als für das quergestreifte, da die Knochen als Stütze für die glatten Muskeln fehlen, so daß diese nicht wie die quergestreiften Muskeln, sondern auf eine andere Weise durch die Vermittlung des umgebenden Gewebes ihre Funktion erfüllen können. Es ist ja schon bekannt, daß Kölliker Sehnen bei den Muskelbündeln der Trachea gesehen, und Schifferdecker und Kossel haben Sehnen auch bei anderen glatten Muskelfasern beschrieben.

Diese Forscher sagen, daß, wo die glatten Muskelzellen in dem Bindegewebe als Bündel endigen, dieses vermittelst der sogenannten elastischen Sehnen geschieht. Elastische Fasernetze umspinnen die Bündel und endigen selbst in dem elastischen Gewebe des betreffenden Bindegewebes.

Höhl<sup>1)</sup> sieht das Bindegewebe, welches die einzelnen kontraktilem Elemente so eng umgibt, als ein dem Sarkolemm der quergestreiften Muskelfasern analoges Gebilde an.

Daß es eine enge Beziehung zwischen dem elastischen Gewebe überhaupt und den glatten Muskelzellen gibt, ist schon Smirnov<sup>2)</sup> aufgefallen. Er beschreibt in der Muscularis externa des Katzenmagens einen besondern Reichtum an elastischen Fasern. Diese Fasern dringen sowohl zwischen die Bündel der glatten Muskelzellen, als auch zwischen die einzelnen kontraktilem Elemente selbst und bilden ein Netzwerk, das die Zellen innerhalb der Bündel umgibt.

Pick fand im Uterus ebenfalls, daß die elastischen Fasern zwischen die Muskelzellen dringen. Wir selbst<sup>3)</sup> machten schon bei der Gelegenheit einer Arbeit über die elastischen Fasern der Magenwand die Beobachtung, daß überall, wo glatte Muskelzellen sind, es auch elastische Fasern gibt, und diese sehr innig mit den glatten Muskelzellen vermischt sind. Bei dieser Gelegenheit haben wir auch die große Bedeutung erwähnt, welche die elastischen Fasern für die Physiologie der glatten Muskelzellen haben. Wir sahen in der Elastizität des elastischen Gewebes ein Adjuvans für die Kontraktilität der Muskelschichten des Magens.

Ohne daß wir damals Kenntnis davon besaßen, hatte sich auch Dolbertin in seiner Inauguraldissertation (Rostock 1896) mit dem elastischen Gewebe der Magenwand beschäftigt. Er hat aber die Beziehung des elastischen Gewebes zu der Muskulatur des Magens, welche Frage in unserer Arbeit die erste Bedeutung hat, gar nicht erwähnt.

Um diese Beziehung des glatten Muskelgewebes zu dem elastischen Gewebe näher zu studieren, haben wir wirbellose Tiere genommen, bei welchen die glatten Muskeln das einzige kontraktile Gewebe des Körpers bilden.

<sup>1)</sup> Höhl, Über das Verhältnis des Bindegewebes zur Muskulatur. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1898, Verh. der Berl. Gesellsch. f. Physiologie.

<sup>2)</sup> Smirnov, Anat. Anz. Bd. 15, 1899.

<sup>3)</sup> Mironescu, Das elastische Gewebe der Magenwand und die Beziehung desselben zur Pathologie des Magens. Berl. klin. Wochschr. 1905, Nr. 35.

Es ist bekannt, daß bei *Hirudo medicinalis* (Blutegel) die Muskelfasern mehrere Schichten bilden, eine äußere Ring-, eine mittlere diagonale und eine innere besonders stark entwickelte Längsmuskellage. Die Fasern dieser Muskelschichten sehen wie Schläuche aus, deren Rinde aus einer kontraktilen Substanz gebildet ist; während das Innere aus einer sehr entwickelten Sarkachse besteht, in der ein länglicher Kern eingebettet ist. Dieser charakteristische Bau gab Anlaß zur Aufstellung des Hirudinentypos der Muskelzellen. Diese sind als glatte Muskelzellen aufzufassen, da die kontraktile Rinde keine Querstreifung zeigt. An nach Weigert (für die elastischen Fasern) gefärbten und mit Karmin nachgefärbten Zelloidin-querschnitten dieses Tieres sieht man deutlich, daß jede Muskelzelle von einer sehr dünnen elastischen Schicht umgeben ist, welche die ganze Zelle vollständig umfaßt. Diese elastische Schicht ist gleich sichtbar bei den Längsfasern, wie auch bei den Ringfasern. Die letzteren sehen auf dem Querschnitt aus, als ob die kontraktile Masse in einen Kreis von elastischer Substanz eingelagert wäre. Wir wissen, daß Lelièvre und Retterer<sup>1)</sup> bewiesen haben, daß das Sarkolemm der quergestreiften Muskelfasern eine elastische Membran ist. Diese elastische Schicht der Muskelfaser von *Hirudo medicinalis* sieht dem Sarkolemm der quergestreiften Muskelfasern sehr ähnlich.

Wir haben dieselben Untersuchungen der Muskulatur auch bei einem andern wirbellosen Tier, bei *Helix pomatia* (Weinbergschnecke) angestellt. An der Muskellage des Fußes von *Helix pomatia* läßt sich eine dicke äußere Zone unscharf unterscheiden von einer Innenzone, welche an die Leibeshöhle angrenzt und von lockerer Beschaffenheit ist. In dieser Innenzone zeigen die Muskelbündel verschiedene Richtungen, welche überall sich durchkreuzen. In den nach Weigert für die elastischen Fasern gefärbten und mit Karmin nachgefärbten Schnitten vom Fuße der Weinbergschnecke sieht man, daß die Muskelfasern, welche die oben erwähnten Muskelbündel bilden, von einer sehr feinen elastischen Schicht umgeben sind. Diese Schicht sieht manchmal leicht gewellt aus, so daß es den Eindruck macht, als wäre sie eine feine elastische Fibrille. Eine deutliche Netzwerkbildung ist nicht sichtbar.

Bei Wirbeltieren und Menschen läßt sich eine elastische Membran um die glatten Muskelzellen nicht darstellen. Im Gegenteil kann man mit Leichtigkeit das Netzwerk der elastischen Fasern um die Muskelzellen sehen.

Nirgends sieht man besser, als in dem Magen des Frosches die intime Mischung von elastischen Fasern und glatten Muskelzellen. Wir haben auch hier dieselbe Methode gebraucht (Färbung der elastischen Fasern nach Weigert und Nachfärbung mit Karmin). Die Magenwand beim Frosch ist ungemein reich an elastischen Fasern. Sie bilden hier ein mächtiges Netz in der Mukosa, um die Magendrüsen herum in der Submukosa und in der Muskularis. Hier in der Muskularis sieht man, wie sehr zahlreiche feine elastische Fasern ein Netzwerk bilden, in dessen

<sup>1)</sup> Lelièvre u. Retterer, Structure de la fibre musculaire du squelette des vertébrés. Compt. rend. Soc. de Biolog. 19, Avril 1909.

engen Maschen die Muskelzellen liegen. Bei Säugetieren ist diese Beziehung zwischen glatten Muskelzellen und elastischen Fasern in allen Organen zu sehen. Wir möchten noch die Prostata erwähnen. Diese ist ein festes drüsiges und muskulöses Organ, welches reich an elastischen Fasern ist.

In der Prostata von jungen Schweinen und von jungen Menschen sieht man an dem nach Weigert (für die elastischen Fasern) gefärbten Schnitte eine sehr innige Mischung von glatten Muskelzellen und elastischen Fasern. Man sieht, wie die elastischen Fasern zwischen den Muskelzellen liegen, so daß diese Fasern ein Netzwerk bilden, welches die Muskeln umspinnt. Dieses Netzwerk, welches überall die elastischen Fasern bilden, tritt nach Athanasiu, Dragoi und Ghinea in dem mit Silber imprägnierten Präparaten, aus dem Verdauungs-kanal von verschiedenen Tieren leichter hervor<sup>1)</sup>.

Diese Forscher glauben, daß die schon länger beschriebenen Brücken zwischen den Muskeln nichts anderes sind als diese elastischen Fasern, welche auf Querschnitten als Körnchen erscheinen, die im Kreis um die Muskelzellen liegen. Betrachten wir die Disposition des elastischen Gewebes in dem Verdauungs-kanal der Menschen, so sehen wir, daß dieselben einerseits feine Fasernetze zwischen den Muskelzellen bilden, anderseits bildet das elastische Gewebe stark entwickelte Netze um die Muskelschicht, so daß diese wie von einer dicken elastischen Membran von den übrigen Geweben der Wand getrennt wird. Diese Anordnung kann man am deutlichsten in den Mägen von Menschen sehen. Aber nicht nur beim Menschen, sondern selbst in dem Körper der Blutegel ist diese Anordnung des elastischen Gewebes um die Muskelschicht sichtbar.

Diese allgemein verbreitete innige Mischung des elastischen Gewebes und des glatten Muskelgewebes, wie auch die eigenartige Anordnung dieser beiden Gewebe, kann aber bloß aus einer physiologischen Notwendigkeit entstehen. Die feinen elastischen Fasern, welche zwischen die Muskelzellen dringen und so ein Netzwerk um diese Zellen bilden, helfen durch ihre Elastizität den Muskelzellen nach der Zusammenziehung zu ihren früheren Formen zurückzukehren. Anderseits bilden die dicken elastischen Schichten, welche meistens die Muskelschichten umwickeln, eine Stütze für die ganze Muskulatur, und dadurch die Beziehung dieser elastischen Schichten zu den feinen elastischen Fasern, welche zwischen den Muskelzellen liegen, koordiniert und reguliert sich die Kontraktion der Muskeln.

Es ist verständlich, daß diese Auffassung eine neue Erklärung für sehr viele pathologische Prozesse geben kann und daß die funktionellen Störungen, welche durch die Veränderungen des elastischen Gewebes herbeigeführt werden, dadurch eine größere Bedeutung bekommen.

<sup>1)</sup> Comptes rendus des séances de la Soc. de Biolog. Déc. 1909 T. LXIII.