

## VERGLEICHENDE HISTOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE STRUKTUR DER WAND DER LYMPHGEFÄSSE

### I. HISTOLOGISCHER AUFBAU DER WAND DES DUCTUS THORACICUS

A. GELLÉRT, MÁRIA POBERAI, I. NAGY, S. NAGY und J. LIPPAI

(Eingegangen am 28. März, 1957).

Die Literatur enthält zahlreiche Angaben über den histologischen Bau der Lymphgefäße sowohl des Menschen als auch der verschiedenen Haustiere; in Anbetracht der grossen Variabilität bei den einzelnen Tierarten und überdies der individuellen Abweichungen kann aber aus ihnen ein einheitliches Bild über die allgemeinen Gesetzmässigkeiten der Wandstruktur der Lymphgefäße nicht erlangt werden.

Von einer Erörterung der vielen Einzelangaben der Literatur wollen wir hier Abstand nehmen und uns nur auf die Besprechung der wichtigeren Meinungen in Bezug auf die Struktur der Wand des Ductus thoracicus beschränken.

Die Wandstruktur des Ductus thoracicus wird im allgemeinen als analog der der grossen Venen erachtet, nach EBNER [3] steht aber die Ductuswand angesichts ihrer relativ reichen Muskulatur eher den Arterien näher.

Was die Dreischichtigkeit der Lymphgefäße (Intima, Media, Adventitia) anbetrifft, divergieren die Meinungen nicht nur in Bezug auf die kleineren Lymphgefäße, sondern auch hinsichtlich des Ductus thoracicus. BARTELS [1] hält die Sonderung dieser drei Schichten für etwas gezwungen. Nach BAUM und KIHARA [2], die sich auf die Dissertation von WOLF [11] berufen, lässt sich die dreifache Schichtung am relativ deutlichsten bei der Ziege nachweisen. Die Abgrenzung der Schichten, insbesondere der Media, ist ebenfalls keine einheitliche, indem ihre teils an die Intima, teils an die Adventitia angrenzenden Elemente von einzelnen Autoren der Intima, von anderen aber der Adventitia zugerechnet werden. Von HUBER [4] werden in der Intima des Ductus thoracicus des Rindes glatte Muskelemente erwähnt, welche von BAUM und KIHARA [2] aber bereits zur Media gerechnet werden. Da in zahlreichen Fällen die Muskulatur der Media keine kompakte Muskelschicht bildet, kann nach KAJAVA [5] auch nicht von einer wirklichen Media gesprochen werden, sondern eher von einer muskulösen Bindegewebsschicht.

Was die Struktur des Ductus thoracicus des Menschen und der verschiedenen Tiere anbelangt, bietet sich uns bezüglich des quantitativen Vorkommens

und des Verlaufes der Muskelemente und Bindegewebsfasern auf Grund der mannigfachen Angaben ein noch viel abwechslungsreicheres Bild dar.

Nach RANVIER [7] ist beim Menschen die Muskulatur stärker entwickelt als bei den Haustieren. HELLMAN [6] bemerkt ausserdem, dass es sich auch bei den elastischen Fasern ähnlich verhält, das kollagene Bindegewebe aber bei Haustieren wesentlich reichlicher ist.

Der Verlauf der Muskelemente beim Menschen ist nach BARTELS [1] und SCHDANOW [12] ein zirkulärer, während RIEDER [9] eine innere zirkuläre und eine äussere longitudinale Schicht unterscheidet und HELLMAN [6] eine äussere und innere längsverlaufende und eine mittlere zirkuläre Schicht beschreibt. Auch betreffs des Verlaufes der Muskelbündel in der Media des Ductus thoracicus der Haustiere gehen die Ansichten der Autoren auseinander. BAUM und KIHARA [2] kamen auf Grund ihrer Untersuchungen am Ductus thoracicus beim Hunde, Pferde und Rinde in verschiedener Hinsicht zu entgegengesetzten Ergebnissen, wie zuvor RICHTER [8], HUBER [4] und WOLF [11]. Beim Rinde beschreiben BAUM und KIHARA [2] eine innere, ausgedehnte zirkuläre und eine äussere schwächere, längsverlaufende Muskelschicht, wogegen nach Huber [4] die Media eher aus längsgeordneten Muskelementen besteht. Im Ductus thoracicus des Hundes sind nach den Untersuchungen von BAUM und KIHARA [2] in der Media den zirkulären Muskelementen auch Längsbündel untermischt, während HUBER [4] das Überwiegen der zirkulären Muskelbündel hervorhebt.

Noch schwerer wäre es, die Aufteilung der Lymphgefässwand in besondere Lagen auf Grund der Literaturangaben über die Trunci und die übrigen Lymphgefässe vornehmen zu wollen. Auf diese Frage werden wir an anderer Stelle noch zurückkommen.

Auf der Suche nach gemeinsamen Eigentümlichkeiten der Wandstruktur des Ductus thoracicus des Menschen und der verschiedenen Haustiere, welche trotz der zahlreichen Verschiedenheiten identisch oder ähnlich sind, haben wir den Ductus thoracicus von 2 Menschen, 2 Ziegen, 2 Rindern, 1 Kalb, 4 Schweinen, 4 Hunden, 2 Katzen und 2 Kaninchen von seinem Ursprung bis zu seiner Einmündung in den Angulus venosus untersucht. Das menschliche Material entstammte einem 47- und einem 42-jährigen Manne und das tierische — abgesehen von dem Kalbe — aus gut gehaltenen Tieren mittleren Alters. Vom distalen Ende aufwärts fortschreitend wurden ungefähr 1 cm grosse Stückchen eingebettet und von den beiden Enden, bzw. der Mitte eines jeden von ihnen Schnitte angefertigt und mit Hämatoxylin-Eosin, nach Crossmon, sowie nach dem mit Resorcin—Fuchsin kombinierten van Giesonschen Verfahren gefärbt und Vergleiche zwischen den aus entsprechenden Abschnitten stammenden Schnitten menschlichen und tierischen Materials angestellt.

Unsere Aufmerksamkeit galt in erster Linie der Verteilung der verschiedenen Gewebelemente (Muskel, kollagenes und elastisches Bindegewebe),

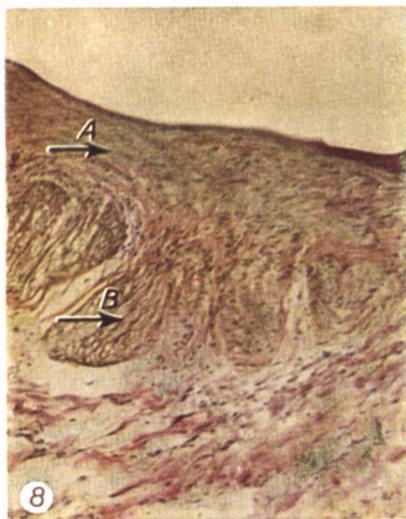
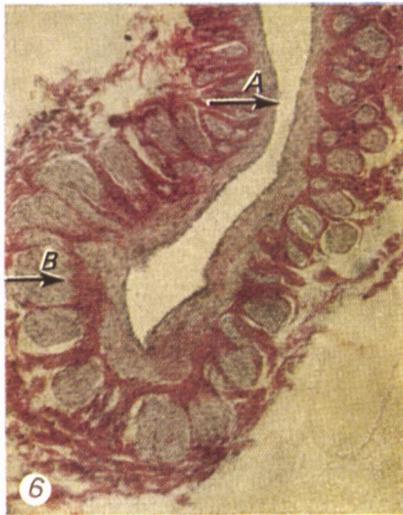
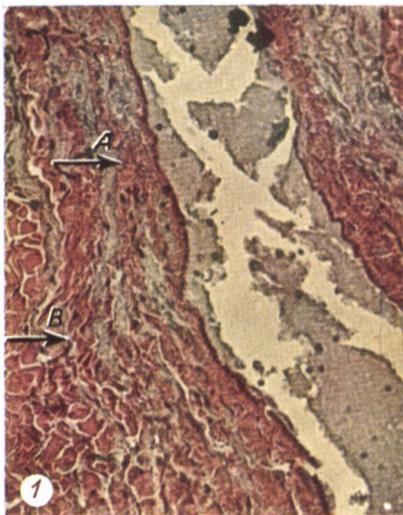


Abb. 1. *Ductus thoracicus* (Mensch). Oberer Abschnitt. Resorcin-Fuchsin—van Gieson. Vergr. 200 $\times$ . In der Media durch kollagene Fasern zu Bündeln geordnete Muskulatur.

- A. Muskelbündel.
- B. Kollagene Fasern.

Abb. 6. *Ductus thoracicus* (Kalb). Unterer Abschnitt. Resorcin-Fuchsin—van Gieson. Vergr. 80 $\times$ . Die Media besteht aus einer inneren zirkulären und einer äusseren zu Gruppen (Säulen) geordneten Längsmuskulatur.

- A. Zirkuläre Muskulatur.
- B. Zu Gruppen (Säulen) geordnete Längsmuskulatur.

Abb. 8. *Ductus thoracicus* (Rind). Unterer Abschnitt. Resorcin-Fuchsin—van Gieson. Vergr. 100 $\times$ . Dicke Wand. In der Media eine zweischichtige (innere zirkuläre und eine äussere, zu Gruppen geordnete, längsgerichtete) Muskulatur.

- A. Zirkuläre Muskulatur.
- B. Längsverlaufende Muskulatur.



welche die einzelnen Ductuswände aufbauen. Ferner suchten wir die Frage der Dreischichtigkeit der Ductuswand und gemeinsam damit die Verlaufsrichtung der Muskulatur zu klären bzw. auf Grund der erhaltenen Gewebsbilder allgemeingültige Gesetzmässigkeiten festzustellen.

Auf Grund der mengenmässigen Verhältnisse der die Ductuswand bildenden Gewebelemente lassen sich an dem untersuchten Material drei Typen unterscheiden.

Bei dem Menschen und der Ziege dominieren im Aufbau der Ductuswand Muskelemente und kollagene Fasern (I. Muskulärer Typ mit kollagenen Fasern). Das kollagene Bindegewebe dringt meistens in die Muskulatur hinein, diese zu Bündeln gliedernd (Abb. 1). Die Menge der elastischen Fasern ist verhältnismässig gering und kommt vorwiegend an der Grenze zwischen Intima und Media bzw. in der Adventitia vor.

In Ductus thoracicus des Rindes und Schweines ist neben Muskeln und kollagenem Bindegewebe das elastische Element in auffallend grosser Menge vertreten (II. Muskulärer Typ mit elastischen Fasern). Die elastischen Fasern bilden eine ausgesprochene *Elastica interna*. In der Media ist beim Rinde die ziemlich kompakte Muskulatur von einem feinen elastischen Netz durchwoben, während sie beim Schweine durch ein sehr auffallendes, stellenweise grobes lamellenartiges elastisches Geflecht zu Bündeln gegliedert wird (Abb. 2). Die elastischen Elemente der Adventitia des Rindes bilden an mehreren Stellen schichtweise angeordnete zirkulär verlaufende elastische Lamellen (Abb. 3).

Beim Hunde sowie bei der Katze und dem Kaninchen ist das muskulöse Element auch im Verhältnis zu der relativ geringen Dicke der Ductuswand ärmlicher als in den beiden vorherigen Gruppen, und diese wird hauptsächlich von kollagenen und mehr oder weniger elastischen Fasern aufgebaut (III. Muskelarmer Typ) (Abb. 4). Beim Hunde ist — besonders im distalen Drittel des Ductus — die Muskulatur noch ziemlich ausgesprochen, während sie bei der Katze und dem Kaninchen in der bindegewebigen Substanz der Wand nur eine dünne Lage bildet und an einigen proximaleren Abschnitten sogar nur vereinzelte Muskelzellkerne auf die Anwesenheit ganz minimaler Muskelemente hindeuten.

Die dreifache Schichtung der Ductuswand ist nur bei den Tieren des ersten und zweiten Typus in der ganzen Länge des Ductus zu erkennen. Die Sonderung der Schichten wird durch das reichlichere Vorhandensein von Muskelementen ermöglicht. Der Intima rechnen wir das Endothel und die zumeist sehr dünne, aus feineren Bindegewebsfasern bestehende subendotheliale Schicht zu. Stellenweise ist sie durch eine ausgesprochene *Elastica interna* von der Media abgegrenzt. Als Media betrachten wir jene Schicht der Wand, in der die glatte Muskulatur eine einheitliche, bzw. mit kollagenem oder elastischem Bindegewebe reich durchwobene, zusammenhängende Lage bildet, die gegen die Adventitia mehr oder weniger gut abgrenzbar ist; in manchen Fäl-

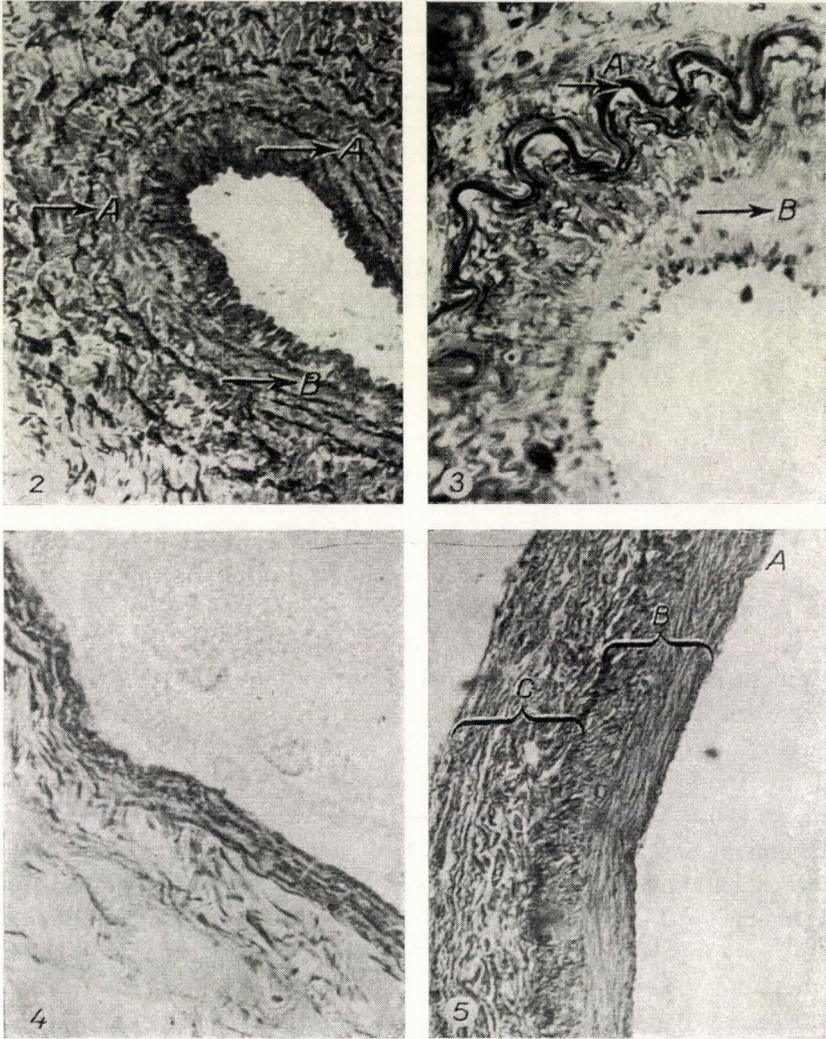


Abb. 2. *Ductus thoracicus* (Schwein). Mittlerer Abschnitt. Resorcin-Fuchsin—van Gieson. Vergr. 250×. In der Media mittels elastischer Lamellen zu Bündeln gegliederte Muskulatur.

A. Elastische Lamelle.

B. Muskulatur.

Abb. 3. *Ductus thoracicus* (Rind). Mittlerer Abschnitt. Resorcin-Fuchsin—van Gieson. Vergr. 250×. In der Adventitia zirkulär verlaufende elastische Lamellen.

A. Elastische Lamelle.

B. Muskulatur.

Abb. 4. *Ductus thoracicus* (Hund). Mittlerer Abschnitt. Resorcin-Fuchsin—van Gieson. Vergr. 250×. Aus kollagenen und elastischen Fasern aufgebaute Bindegewebswand.

Abb. 5. *Ductus thoracicus* (Rind). Oberer Abschnitt. Resorcin-Fuchsin—van Gieson. Vergr. 125×. Aus drei Schichten (Intima, Media, Adventitia) bestehende Wand.

A. Intima.

B. Media.

C. Adventitia.

len ist die Grenze gegen die Adventitia durch einen Saum elastischer Fasern markiert. Sie ist auch dann noch von der Adventitia abzugrenzen, wenn diese vereinzelt einige Muskelemente enthält, da letztere in keinem Zusammenhang mit der Muskulatur der Media steht. Die Adventitia besteht aus einem Geflecht kollagener und — den einzelnen Typen entsprechend — mehr oder minder zahlreicher elastischer Fasern und setzt sich in der Mehrzahl der Fälle ohne scharfe Begrenzung im umgebenden Bindegewebe fort (Abb. 5). Muskelemente sind nur vereinzelt darin anzutreffen.

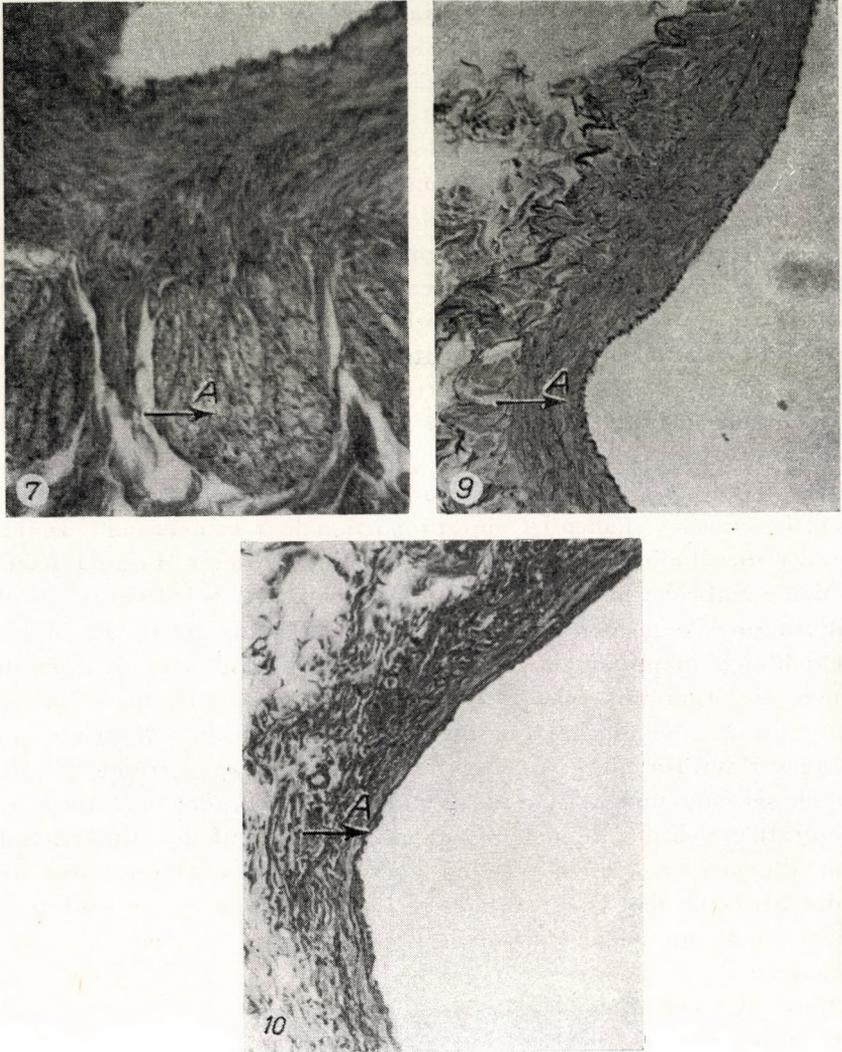
Bei den in den dritten Typ gehörenden Tieren sind an denjenigen Stellen, wo Muskelemente relativ reichlich vorkommen (im unteren Drittel des Ductus des Hundes), die einzelnen Schichten noch voneinander zu trennen. An denjenigen Abschnitten aber, wo glatte Muskeln nur vereinzelt anzutreffen sind, ist eine Gliederung der sozusagen ausschliesslich aus Bindegewebe bestehenden Wand nicht möglich.

Die Wanddicke des Ductus thoracicus nimmt in kranialer Richtung stark ab. In manchen Fällen ist eine proportionale Verringerung der einzelnen Schichten wahrnehmbar, während in anderen ein stärkerer Muskulaturschwund in der Media zu beobachten ist. Im unteren Abschnitt des Ductus ist die Media-muskulatur im allgemeinen stark entwickelt und bildet in der Regel zwei bis drei Schichten; in proximaler Richtung fortschreitend wird sie aber dünner und auch die Anordnung der Muskelzellen ist verändert, denn im unteren Abschnitt zeigt die Muskulatur im allgemeinen zirkulären (bzw. spiralen) und Längsverlauf. Im mittleren Abschnitt werden die längsverlaufenden Bündel allmählich seltener und nahe der Einmündung lassen sich nur noch zirkulär (bzw. spiral) gerichtete Bündel feststellen. Der Verlauf der Muskelbündel ist aber im allgemeinen kein so regelmässiger wie in den Arterien und deshalb steht die Struktur der Ductuswand — trotzdem im unteren und mittleren Abschnitt die Media eine beträchtliche Dicke erreicht —, wegen dieser weniger regelmässigen Anordnung der Muskulatur der der grossen Venen näher.

Diese allgemeinen Regelmässigkeiten haben sich an den von uns untersuchten Materialien folgendermassen dargetan:

Das allmähliche Weniger- und Zirkulärwerden der Muskulatur in kranialer Richtung ist am ausgesprochensten beim Rinde zu beobachten.

In einem grossen Teil des distalen Ductusdrittels, sowie im unteren Abschnitt des mittleren Drittels zeigt die Muskulatur beim Kalbe eine äusserst eigenartige Anordnung. Hier bildet die dicke Muskulatur der Media eine überaus regelmässig zusammenhängende innere zirkuläre und eine durch Bindegewebssepten in kleinere oder grössere Gruppen gegliederte äussere longitudinal (bzw. schwach spiral) verlaufende Schicht oder — räumlich gesehen —: das innere zirkulär geschichtete Muskelrohr ist von längsverlaufenden, zu Säulen geordneten Muskelbündeln umgeben (Abb. 6). Innerhalb der Säulen sind die Querschnitte der Muskelzellen auch gesondert gut zu erkennen (Abb. 7). In



*Abb. 7. Ductus thoracicus* (Kalb). Unterer Abschnitt. Resorcin-Fuchsin—van Gieson. Vergr. 250 $\times$ . Querschnitte der zu Gruppen geordneten längsverlaufenden Muskelbündel.

A. Querschnitt glatter Muskelzellen

*Abb. 9. Ductus thoracicus* (Rind). Mittlerer Abschnitt. Resorcin-Fuchsin—van Gieson. Vergr. 125 $\times$ . Dünner werdende Wand. Die einschichtige Muskulatur der Media besteht aus zirkulär geordneten Muskelzellen.

A. Zirkuläre Muskulatur

*Abb. 10. Ductus thoracicus* (Rind). Oberer Abschnitt. Resorcin-Fuchsin—van Gieson. Vergr. 125 $\times$ . Dünne Wand mit ebenfalls dünner werdender Muskulatur.

A. Zirkuläre, dünne Muskulatur

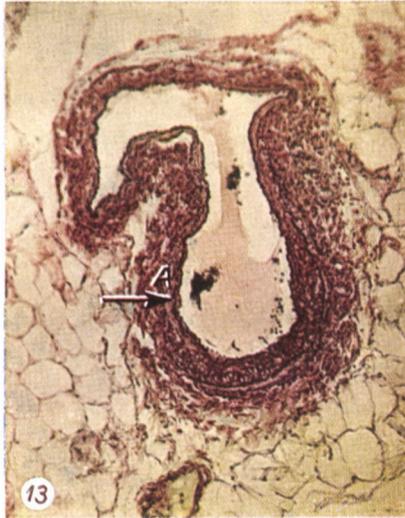
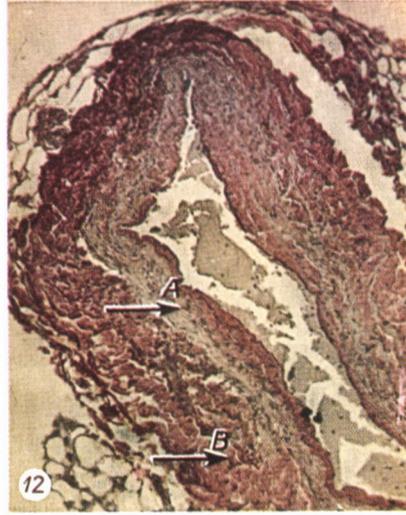
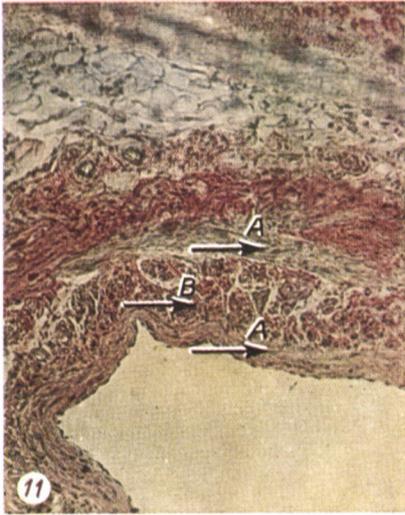


Abb. 11. *Ductus thoracicus* (Mensch). Unterer Abschnitt. Resorcin-Fuchsin—van Gieson. Vergr. 100×. In der Media eine dreischichtige (zirkulär-längs-zirkulär gerichtete) Muskulatur.

A. Zirkuläre Muskulatur.  
B. Längsverlaufende Muskulatur.

Abb. 12. *Ductus thoracicus* (Mensch). Oberer Abschnitt. Resorcin-Fuchsin—van Gieson. Vergr. 100×. In der Media einschichtige, zirkulär verlaufende Muskulatur.

A. Zirkulär verlaufende Muskulatur.  
B. Bindegewebe.

Abb. 13. *Ductus thoracicus* (Hund). Unterer Abschnitt. Resorcin-Fuchsin—van Gieson. Vergr. 100×. Dicke Wand mit ausgesprochener Muskelschicht.

A. Muskulatur.

Abb. 14. *Ductus thoracicus* (Hund). Oberer Abschnitt. Resorcin-Fuchsin—van Gieson. Vergr. 100×. Dünne, hauptsächlich aus Bindegewebe bestehende Wand.



etwas weniger regelmässiger Form ist diese Struktur auch bei ausgewachsenen Tieren erkennbar (Abb. 8). Entsprechend dem mittleren Abschnitt des Ductus werden durch das allmähliche Aufhören der längsgerichteten Muskelsäulen Media und Ductuswand schwächer und die Muskulatur bildet eine grösstenteils zirkulär verlaufende Schicht (Abb. 9). Nahe der Einmündung ist die Versmälerung der Wand und der Muskelschicht, sowie auch das Zirkulärwerden der letzteren noch ausgesprochener (Abb. 10). Die Abnahme der Ductuswand — und gleichzeitig auch der Media, — in proximaler Richtung, sowie das Zirkulärwerden der Muskulatur ist auch beim Schwein und bei der Ziege gut wahrzunehmen.

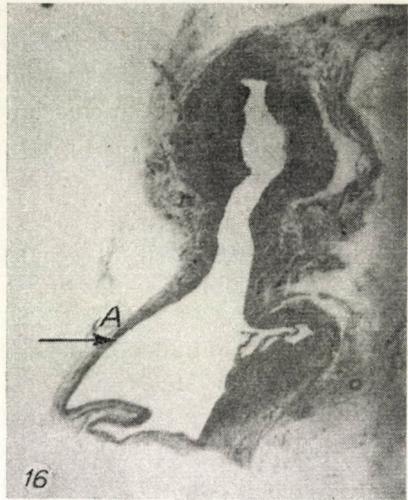
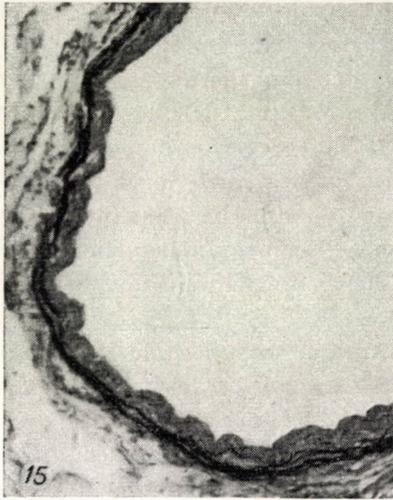
Am wenigsten auffallend ist die Verminderung der Muskulatur in kranialer Richtung beim Menschen. In dem Abschnitt oberhalb der Cysterna chyli bildet sie eine dreifache Schichtung (eine äussere und eine innere zirkuläre und eine mittlere längsverlaufende) (Abb. 11). Proximal fortschreitend wird diese Anordnung aufgelockert und bei geringgradiger Abnahme des Muskelbestandes bildet sich zunächst eine zweischichtige Lagerung, die später Rundstruktur annimmt (Abb. 12).

In den Tieren mit muskelarmer Ductuswand fällt die Verringerung der Muskulatur gegen die Einmündung noch stärker ins Auge. Beim Hunde ist z. B. die Muskelschicht am unteren Abschnitt des Ductus noch gut ausgeprägt (Abb. 13), gegen die Einmündung zu setzt aber ein so starker Muskulaturschwund ein, dass die Wand hauptsächlich aus zirkulär angeordneten Bindegewebsfasern besteht und glatte Muskelemente nur vereinzelt vorkommen. Von einer einheitlichen Muskelschicht kann hier schon nicht mehr gesprochen werden (Abb. 14). Im Ductus thoracicus der Katze und des Kaninchens ist die Verarmung der schon ohnedies spärlichen Muskelemente kranialwärts noch mehr ausgesprochen.

Neben den oben angeführten allgemeineren Gesetzmässigkeiten haben wir in unserem untersuchten Material im Verlauf des Ductus thoracicus an manchen Stellen gewisse Abweichungen in der Struktur der Ductuswand feststellen können:

Solche sind die in der Cysterna chyli und bei Tieren an verschiedenen Stellen des Ductus thoracicus anzutreffenden Erweiterungen, denen entsprechend die Muskulatur der ganzen Wand — und innerhalb derselben der Media — meistens verdünnt ist und wo die Mehrzahl der Muskelemente zirkulär verläuft (Abb. 15).

Eine häufige Erscheinung ist, dass die Schichtung der Muskulatur — in Abweichung von der oben geschilderten Regelmässigkeit — auf einer kleineren Strecke aufgelöst wird, die Schichten sich untereinander verflechten und — mit dem eventuell eindringenden Bindegewebe sich vermischend — eine äusserst verwickelte Wandstruktur entstehen lassen. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist es mit dieser Erscheinung zu erklären, dass die Beschreibungen über die Struktur



**Abb. 15.** *Cysterna chyli* (Rind). Resorcin-Fuchsin—van Gieson. Vergr. 125 $\times$ . Dünne, aus zirkulär verlaufenden Muskeln und elastischen Elementen bestehende Wand.

**Abb. 16.** *Ductus thoracicus* (Rind). Mittlerer Abschnitt. Resorcin-Fuchsin—van Gieson. Vergr. 40 $\times$ . Ungleichmässige Wanddicke.

A. Verschnälerte Wand.

**Abb. 17.** *Ductus thoracicus* (Rind). Klappenursprung. Resorcin-Fuchsin—van Gieson. Vergr. 250 $\times$ . Am Ursprung der Klappen zirkulärgerichtete Muskulatur mit länglichen Muskelzellen untermischt.

A. Längsverlaufende Muskelzellen.  
B. Zirkuläre Muskelzellen.

der Ductuswand bei den verschiedenen Forschern so viele Widersprüche aufweisen.

Eine seltenere Regelwidrigkeit ist ferner, dass an dem einen Teile der Ductuswand die Muskelschicht vermindert ist oder ganz verschwindet und die ganze Wand an dieser Stelle verschmälert ist (Abb. 16).

Verändert ist die Wandstruktur auch an den Ursprungsstellen der Klappen. Hier finden sich in der Muskelschicht auffallend zahlreiche, in Längsrichtung angeordnete Muskelzellen (Abb. 17). Die Muskulatur dringt auch in den initialen Teil der Klappen ein.

Die Ergebnisse, die wir an Hand unserer obigen eingehenden Untersuchungen der aufeinanderfolgenden Abschnitte des Ductus thoracicus von Menschen und Tieren erhalten haben, weisen auf allgemeingültige Regelmässigkeiten hin, die auf Grund der in der Literatur veröffentlichten, sehr verschiedenen und oft einander widersprechenden Angaben nicht erkannt werden konnten. Hinsichtlich der aktiven Funktion des Ductus thoracicus ist die wichtigste dieser Regelmässigkeiten die, derzufolge die Media des distalen Drittels des Ductus thoracicus am stärksten entwickelt ist bzw. in diesem Abschnitt des Ductus die meisten Muskelemente anzutreffen sind, während am ärmsten an Muskeln sich das proximale Drittel erweist. Diese Erscheinung deutet darauf hin, dass das distale Drittel des Ductus die wichtigste Rolle beim Transport der Lymphe spielt bzw. dieses den aktivsten Abschnitt des Ductus thoracicus darstellt.

#### Zusammenfassung

Verfasser haben den strukturellen Aufbau der Wand des Ductus thoracicus von Mensch, Ziege, Rind, Schwein, Hund, Katze und Kaninchen unter histologischer Aufarbeitung der ganzen Strecke von der Cysterna chyli bis zu seiner Einmündung untersucht. Nach der Durchmusterung mehrerer tausend Schnitte sind sie zu folgenden, als allgemeingültig anzusehenden Ergebnissen gekommen:

1. Auf Grund der Gewebelemente, welche am Aufbau der Ductuswand beteiligt sind, lässt die Ductuswand drei Typen unterscheiden. Als Unterlage bei der Einteilung dienen die quantitativen Verhältnisse von Muskel- und Gewebeelementen in der Wand:

- I. Muskulärer Typ mit kollagenen Fasern (Mensch, Ziege).
- II. Muskulärer Typ mit elastischen Fasern (Rind, Schwein).
- III. Muskelarmer Typ (Hund, Katze, Kaninchen).

2. Die Dreischichtung der Ductuswand (Intima, Media, Adventitia) ist in Ducten des I. und II. Typs ziemlich gut erkennbar. Angesichts der Tatsache, dass bei den früheren Autoren in Bezug auf die Abgrenzung der Media Unstimmigkeiten herrschen, haben Verfasser in sämtlichen Fällen denjenigen Teil der Ductuswand als Media betrachtet, in dem die glatte Muskulatur eine annähernd zusammenhängende Schicht bildet. Bei den in den III. Typ gehörenden Ducten können die drei Schichten nur im distalen Drittel, wo die Muskulatur noch relativ deutlich ist, unterschieden werden.

3. In proximaler Richtung wird die Wand des Ductus thoracicus dünner, was in erster Linie durch eine Verminderung der Muskelemente bedingt ist. Im distalen Drittel finden sich meistens zwei Schichten (eine innere zirkuläre und eine äussere longitudinale) oder aber drei Schichten (eine innere und eine äussere zirkuläre und eine mittlere longitudinale) (Mensch). Proximal nehmen die Muskelemente infolge ihrer quantitativen Verminderung immer mehr zirkulären Verlauf. Im proximalen Drittel der in den dritten Typ gehörenden Ducten ist die Muskulatur beinahe oder ganz verschwunden.

An einigen Stellen der Ductuswand wurden allerdings auch Abweichungen von dieser Gesetzmässigkeit gefunden. (In der Cysterna chyli und im Gebiete der Erweiterungen eine bestimmte Abnahme der Wanddicke, stellenweise Auflösung der Muskelschichtung, sowie Ungleichheit des Wandumfanges, Ursprungsstelle der Klappen.)

Die reichere Versorgung des distalen Drittels des Ductus thoracicus mit Muskelementen deutet darauf hin, dass beim Transport der Lymphe diesem Abschnitt die grösste Rolle zukommt.

#### LITERATUR

1. BARTELS, P. (1909): Das Lymphgefässsystem. Fischer. Jena. — 2. BAUM, H.—КИХАРА (1929): Untersuchungen über den Bau der Lymphgefässe und den Einfluss des Lebensalters auf diese. *Z. mikr. anat. Forsch.* 18. 159. — 3. EBNER, V. v. (1899.) Von Gefässsystem. Koelliker's Handbuch der Gewebelehre des Menschen. Engelmann. Leipzig. — 4. HUBER, FR. (1909): Der Ductus thoracicus von Pferd, Rind, Hund und Schwein. Inaug. Diss. Dresden. — 5. KAJAVA, Y. (1921): Zur mikroskopischen Anatomie des Ductus thoracicus und der Trunci lymphatici des Menschen. *Acta Soc. Medic. fenn. Duodecim* 3. 1. Helsinki. — 6. HELLMAN, T. (1930): Lymphgefässe, Lymphknötchen und Lymphknoten. (Möllendorff, W. v.: Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen. Springer. Berlin. VI/1.) — 7. RANVIER, L. (1873): Du système lymphatique. *Progrès med.* 64. 186. *Zit. Möllendorff, W. v. (1930): Handbuch der Mikroskopischen Anatomie des Menschen. Springer. Berlin. VI/1.* — 8. RICHTER, H. (1907): Eine Untersuchung über den histologischen Bau des Ductus thoracicus des Pferdes. *Berl. tierärztl. Wschr.* Jahrgang 1907. 213. — 9. RIEDER, R. (1898): Beiträge zur Histologie und pathologischen Anatomie der Lymphgefässe und Venen. *Zbl. allg. Path. path. Anat.* 9. 1. — 10. RUSZNYÁK, I.—FÖLDI, M.—SZABÓ, Gy. (1957): Physiologie und Pathologie des Lymphkreislaufes. *Verl. der ung. Akad. der Wiss. Budapest.* — 11. WOLF, H. (1920): Der histologische Bau des Ductus thoracicus von Ziege, Schwein und Hund. Inaug. Diss. Leipzig. — 12. Жданов, Д. А. (1952). Общая анатомия и физиология лимфатической системы. Ленинград. Медгиз.

### СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРЫ СТЕНКИ ЛИМФАТИЧЕСКИХ СОСУДОВ

#### I. ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА СТЕНКИ ГРУДНОГО ПРОТОКА

А. ГЕЛЛЕРТ, М. ПОБЕРАИ, И. НАДЬ, Ш. НАДЬ и Й. ЛИППАИ

Авторами была исследована структура стенки грудного протока различных домашних животных, посредством метода окраски резорцин—фуксином по Х. Е. Кроссману и ван Гизону.

Структура стенок исследованных протоков показывает на основании преобладания тканевых элементов из которых они построены три типа: I. мышечный тип с коллагенными волокнами (человек, коза), II. мышечный тип с эластичными волокнами (рогатый скот, свинья), III. бедный мышцами тип (собака, кошка, кролик).

Три слоя стенки протока (*intima, media, adventitia*) хорошо отделимы друг от друга лишь в проточках типов I. и II.

Стенка протока в проксимальном направлении, — главным образом вследствие уменьшения мышечных элементов, — утончается, а мышца, которая в нижнем участке еще двух или трехслойная (круговая и продольная) становится все более круговой. Нижняя треть грудного протока благодаря богатому содержанию мышечных элементов, является самой активной частью грудного протока.

COMPARATIVE HISTOLOGICAL EXAMINATIONS CONCERNING THE WALL  
STRUCTURE OF THE LYMPH VESSELS

I. THE STRUCTURE OF THE THORACIC DUCT

A. GELLÉRT, M. POBERAI, I. NAGY, S. NAGY and J. LIPPAI

The structure of the thoracic duct wall of various domestic animals has been examined with resorcin—fuchsin, haematoxylin—eosin, Crossmon's and van Gieson's stains.

The structure of the thoracic duct shows three types according to the predominance of its tissue elements: I. Muscular collagen-fibrous type (man, goat). II. Muscular elastic-fibrous type (cattle, pig). III. Muscle poor type (dog, cat, rabbit).

The three layers of the duct wall (intima, media, adventitia) can well be distinguished in I. and II. type ducts only.

The duct wall becomes proximally thinner, owing to the diminution of muscle elements. The muscle which in the lower section consists of two or three strata (circular and longitudinal), gradually becomes wholly circular. The lower third, being richer in muscle elements, is the most active section of the thoracic duct.

Prof. Albert GELLÉRT	} Szeged, Kossuth L. s. u. 40. Ungarn
Dr. Mária POBERAI	
Dr. István NAGY	
Dr. Sándor NAGY	
Dr. József LIPPAI	