

Leseprobe



Allgemeine Anatomie und
Bewegungsapparat

Innere Organe

Kopf, Hals und Neuroanatomie

Tabellen zu Muskeln, Gelenken
und Nerven

Soft books

ATLAS
DER
ANATOMIE



Sobotta – Anatomie zum Anfassen

Einzigartige realistische Darstellungen, klinische Relevanz:
Mehr Bilder, mehr Inhalt

Paulsen, Friedrich / Waschke, Jens (Hrsg.)

Sobotta, Atlas der Anatomie

3 Bände und Tabellenheft im Schuber

Allgemeine Anatomie, Bewegungsapparat, Innere Organe,
Kopf, Hals, Neuroanatomie, Tabellenheft

24. Aufl. 2017. 1328 S., 1821 farb. Abb., gebunden

€ [D] 169,99 / € [A] 174,80

ISBN 978-3-437-44010-6

ERSCHEINT
AUGUST 2017



Sobotta – mit diesem Anatomieatlas ist die Anatomie zum Greifen nah!

Detaillierte und plastisch wirkende Darstellungen transformieren die Komplexität des menschlichen Körpers in übersichtliche Ansichten.

Sie werden Schritt für Schritt bis zum kleinsten anatomischen Detail geführt. Elseviers langjährige Zusammenarbeit mit den erfahrenen medizinischen Illustratoren ist unser Qualitätsgarant, seit über 100 Jahren.

Unsere professionellen Zeichner erstellen die Sobotta-Illustrationen nach der Realität, indem sie den menschlichen Körper als Referenz nutzen – originalgetreuer geht es nicht. Sie erweitern unser Portfolio an hochwertigen Bildern stetig. Die 24. Auflage bietet nicht nur **600 vollkommen überarbeitete Bilder**, sondern auch **250 neue Einblicke** in den menschlichen Körper. In der Neuauflage wurde noch mehr auf **klinische Relevanz** und den **Bezug zur Prüfung** geachtet: Deshalb ist der Sobotta mit über **1300 Seiten** umfangreicher als je zuvor und enthält über **500 Beispielfragen aus der Prüfung**.



**Allgemeine Anatomie
und Bewegungsapparat**

Band 1

24. Aufl. 2017

464 S., 700 farb. Abb., gebunden

€ [D] 54,99 / € [A] 56,60

ISBN 978-3-437-44021-2



Innere Organe

Band 2

24. Aufl. 2017

352 S., 480 farb. Abb., gebunden

€ [D] 59,99 / € [A] 61,70

ISBN 978-3-437-44022-2



**Kopf, Hals und
Neuroanatomie**

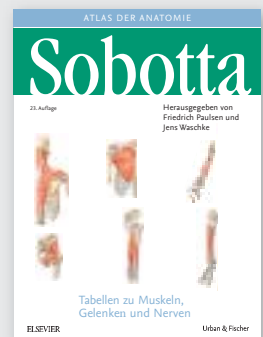
Band 3

24. Aufl. 2017

432 S., 640 farb. Abb., gebunden

€ [D] 59,99 / € [A] 61,70

ISBN 978-3-437-44023-6



**Tabellen zu
Muskeln, Gelenken
und Nerven**

Tabellen passend zur
24. Aufl. des Sobotta-Atlas

3. Aufl. 2017. 80 S., kartoniert

€ [D] 19,99 / 20,60

ISBN 978-3-437-44014-4



Überzeugen Sie sich auf den nächsten
Seiten selbst!



Inhalt

Band 1

1 Allgemeine Anatomie

Orientierung am Körper
Oberfläche
Entwicklung
Bewegungsapparat
Leitungsbahnen
Bildgebende Verfahren
Haut und Haut-
anhangsgebilde

2 Rumpf

Oberfläche
Entwicklung
Skelett
Bildgebende Verfahren
Muskulatur
Leitungsbahnen
Topographie,
dorsale Rumpfwand
Weibliche Brust
Topographie,
ventrale Rumpfwand

3 Obere Extremität

Oberfläche
Entwicklung
Skelett
Bildgebende Verfahren
Muskulatur
Leitungsbahnen
Topographie
Schnitte

4 Untere Extremität

Oberfläche
Skelett
Bildgebende Verfahren
Muskulatur
Leitungsbahnen
Topographie
Schnitte

Band 2

5 Organe der Brusthöhle

Topographie
Herz
Lunge
Speiseröhre
Schnitte

6 Organe der Bauchhöhle

Entwicklung
Topographie
Magen
Darm
Leber und Gallenblase
Bauchspeicheldrüse
Milz
Schnitte

7 Retroperitonealraum und Beckenhöhle

Topographie
Niere und Nebenniere
Ableitende Harnwege
Mastdarm und Analkanal
Geschlechtsorgane
Schnitte

Band 3

8 Kopf

Übersicht
Skelett und Gelenke
Muskulatur
Topographie
Leitungsbahnen
Nase
Mund und Mundhöhle
Speicheldrüsen

9 Auge

Entwicklung
Skelett
Lider
Tränenapparat
Augenmuskulatur
Topographie
Augapfel
Sehbahn

10 Ohr

Übersicht
Äußeres Ohr
Mittelohr
Ohrtrumpete
Innenohr
Hören und Gleichgewicht

11 Hals

Muskulatur
Rachen
Kehlkopf
Schilddrüse
Topographie

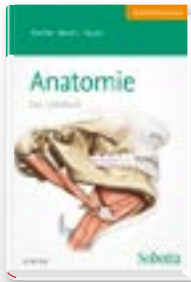
12 Nervensystem

Entwicklung
Allgemeines
Gehirn
Hirnhäute und Blutversorgung
Hirnnerven
Rückenmark
Schnitte

Die umfassende Sobotta-Familie

- Für unterschiedlichen Lerntypen
- Für alle Anforderungen im Studium und im späteren Praxisalltag
- Für alle Lern- und Prüfungssituationen

Das Lehrbuch Anatomie – die optimale Ergänzung zum Atlas



Lehrbuch Anatomie

Waschke, Jens / Böckers, Tobias M. / Paulsen, Friedrich (Hrsg.)
2015. 896 S., 720 Abb., geb.
ISBN 978-3-437-44080-9
€ [D] 69,99 / € [A] 72,-

Das Lehrbuch besticht durch seinen didaktischen Ansatz der detaillierte anatomische Abbildungen und übersichtliche Schemazeichnungen mit Lerninhalten zu einem umfassenden Lehrbuch kombiniert.

- Klinische Fälle und Klinik-Kästen, die auf funktionelle und klinische Aspekte einzelner Themen hinweisen
- Abstimmung auf die neuen nationalen kompetenzbasierten Lernzielkataloge Medizin (NKLM) und Zahnmedizin (NKLZ)

Vertiefen und Wiederholen – für Testate und Prüfungen



Sobotta Lernkartenpaket

Bräuer, Lars / Scholz, Michael
2. Aufl. 2016, 600 Karten
ISBN 978-3-437-41905-8
€ [D] 49,99 / € [A] 51,40

Inkl. praktischer Box zum Mitnehmen für ca. 30 Lernkarten!

Das Gesamtpaket der Anatomie-Lernkarten! In handliche Themenblöcke unterteilt, decken die Lernkarten den gesamten prüfungsrelevanten Stoff ab. Neben den Themen „Muskeln“, „Knochen, Bänder und Gelenke“ sowie „Organe und Leitungsbahnen“, wird nun auch die „Neuroanatomie“ umfangreich behandelt.

Zum Mitnehmen in den Präpsaal

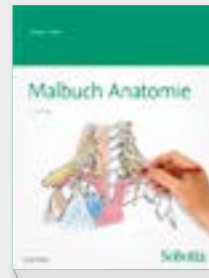


Präparieratlas

NEU

Paulsen, Friedrich / Waschke, Jens (Hrsg.)
3. Aufl. 2017. 264 S., 270 Abb.,
Spiralbindung
ISBN 978-3-437-44016-8
€ [D] 39,99 / € [A] 41,20

- Überaus realitätsnah, wie es die Arbeit im Präpsaal erfordert
- Besonders detailliert wo nötig und zu speziellen Themen um Fotos von echten Präparaten ergänzt
- Mit praktischer Spiralbindung und abwischbarem dickem Papier



Anatomie durch Malen verstehen

Malbuch Anatomie

Kretz, Oliver
2. Aufl. 2016, 214 S., 145 Abb., kart.
ISBN 978-3-437-41427-5
€ [D] 18,99 / € [A] 19,60

Das Malbuch überzeugt durch über 100 Lerneinheiten aus Bild und Text.

- Knappe Begleittexte leiten durch jedes Bild und weisen auf wichtige Details hin
- Klinische Hinweise stellen praktischen Bezug her

Arbeitsbuch Muskeln – besser als stupides Auswendiglernen



Arbeitsbuch Muskeln

NEU

Wagner, Nicole
2017, 314 S., 210 Abb., Spiralbindung
ISBN 978-3-437-44101-1
€ [D] 24,99

Auf einer Doppelseite finden sich zu einer Region und ihren Muskeln:

- Fragen, wie sie in der Prüfung gestellt werden, zu Ursprung, Ansatz, Innervation und Funktion
- Die Knochenregion und Funktion zum Einzeichnen des Muskelverlaufs



Lernen, verstehen, Wissen überprüfen

Kurzlehrbuch Anatomie

Waschke, Jens (Hrsg.)
2017. 384 S., 231 Abb., kt.
ISBN 978-3-437-43295-8
€ [D] 34,99 / € [A] 36,-

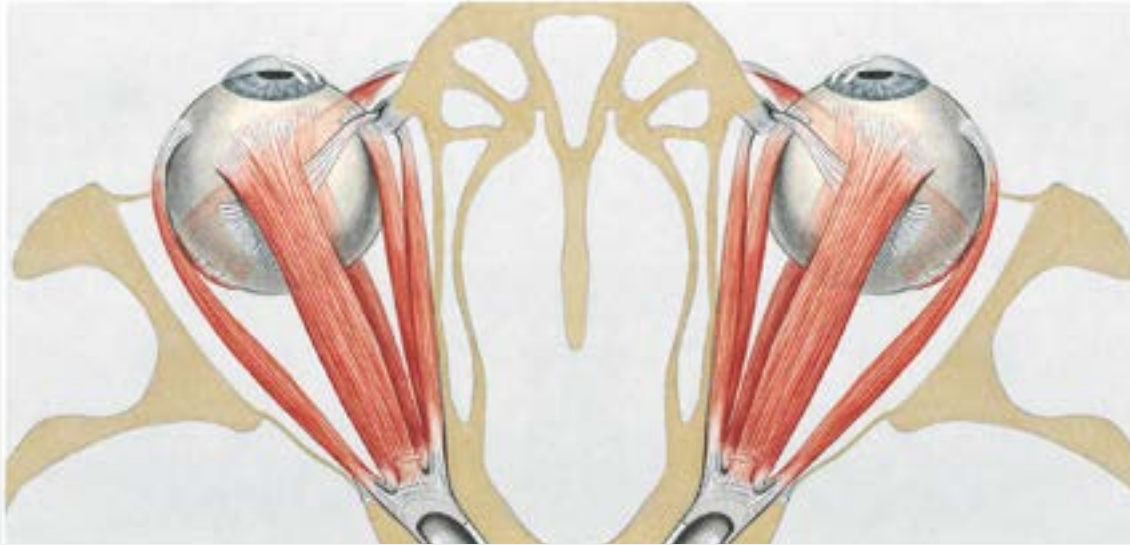
Das Kurzlehrbuch Anatomie vermittelt schnell und kompakt ein solides Basisverständnis des Faches. Sinnvoll gesetzte Schwerpunkte und eine klare, farbige Kennzeichnung der prüfungsrelevanten Informationen ermöglichen den Studierenden semesterbegleitendes Lernen und gezielte Prüfungsvorbereitung. Die IMPP-Hits geben einen Überblick über die bisherigen „Lieblingsthemen“.



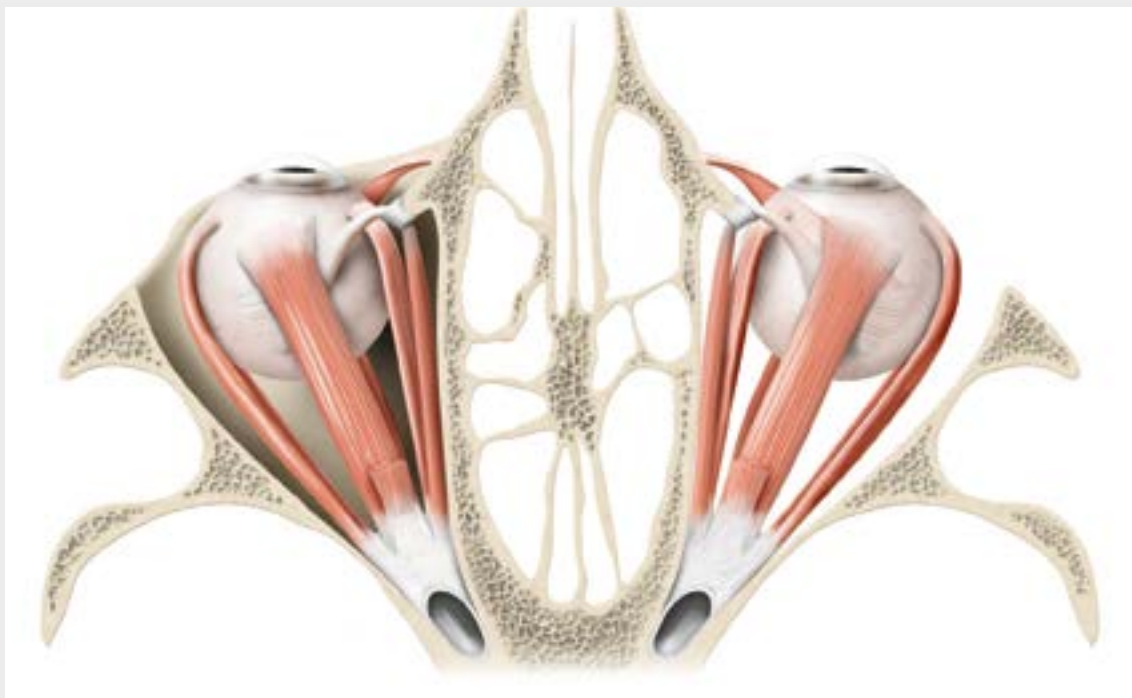
Vorher gut – nachher besser

Über 600 überarbeitete und neue Bilder machen den Sobotta besonders lebensnah und noch detailreicher: Vergleichen Sie selbst!

Sobotta – Atlas der Anatomie des Menschen, 23. Aufl. 2010

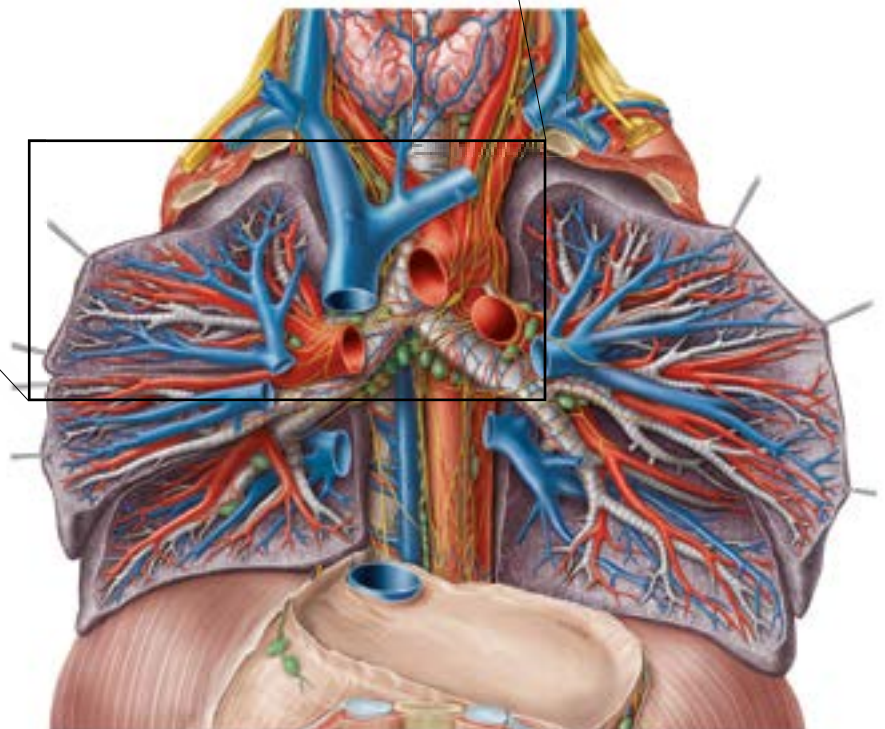


Sobotta – Atlas der Anatomie des Menschen, 24. Aufl. 2017



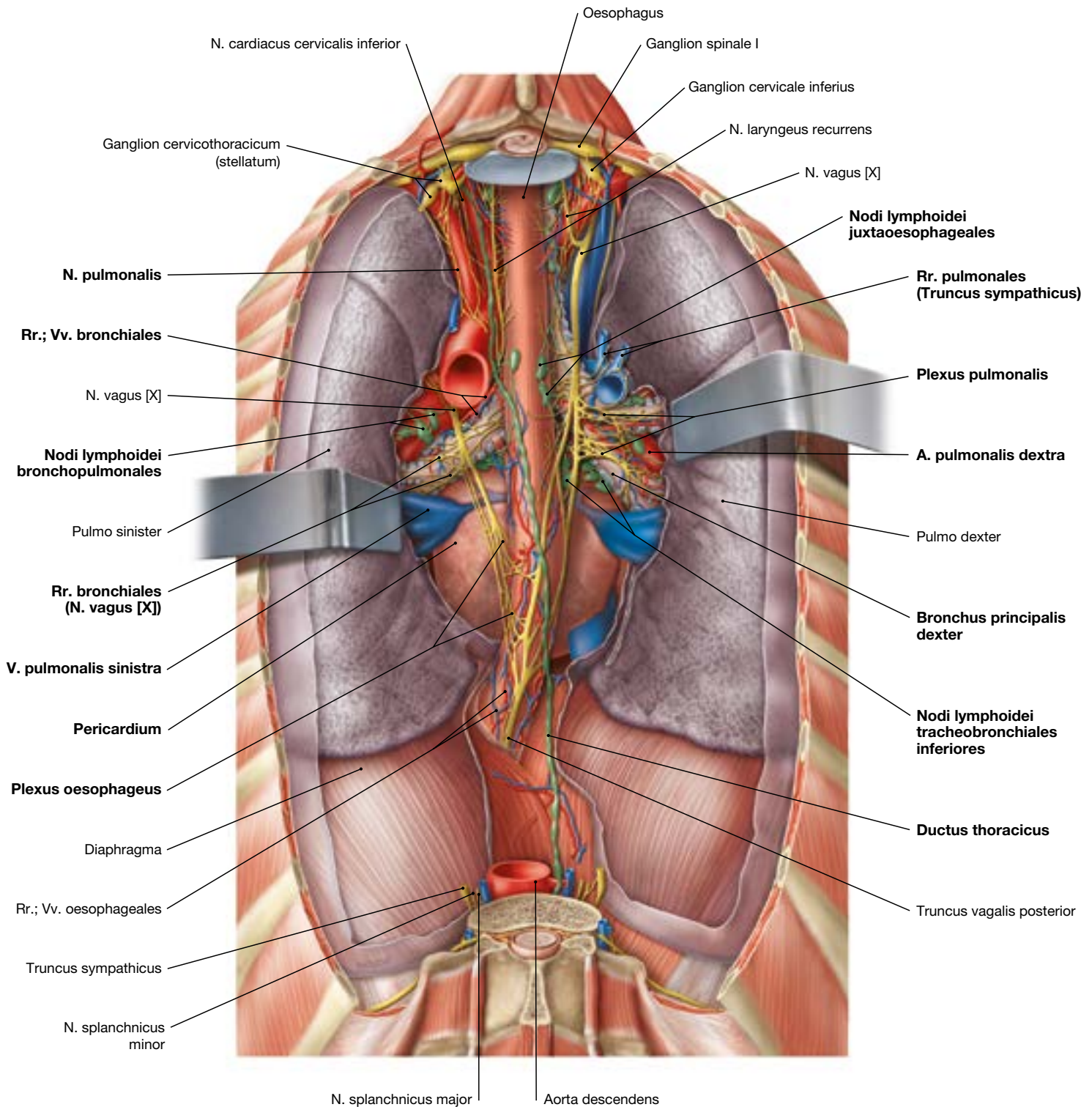


So realistisch wie das Leben selbst –
Sobotta besticht auch im Detail





Faszinierende neue Einblicke



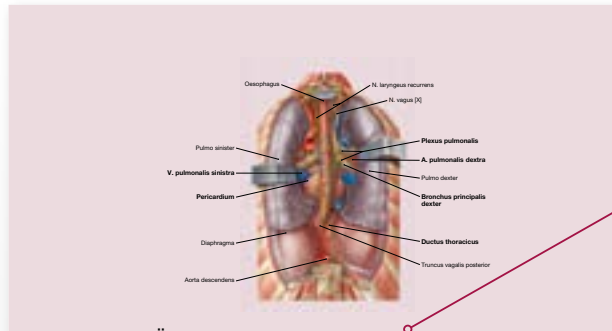


Der **Sobotta Atlas der Anatomie** zeigt Ihnen seit über 100 Jahren, wie es wirklich im Menschen aussieht und führt Schritt-für-Schritt an die Anatomie heran:

Alle wichtigen Themen des Kapitels sind am Kapitelanfang zusammengefasst und anhand eines konkreten klinischen Falls erklärt.

Zudem gibt es hier hilfreiche Präparier-Hinweise, die sich kurz und prägnant auf das Wesentliche konzentrieren.

Prüfungsfragen am Kapitelende unterstützen den Lernenden beim Selbsttest.



Der Überblick

Die Öffnung der **Brusthöhle** ist im Präparierkurs eine der zentralen Handlungen, die von den Lehrenden und den Studierenden mit einer Mischung aus Ehrfurcht, Spannung und Interesse vorgenommen wird. Die Freilegung von Herz und Lungen sowie die Bereinigung, diese lebensnotwendigen Organe des Körpers mit den eigenen Händen begreifen zu dürfen, wird in diesen Unterrichtsstunden allgemein als großes Privileg empfunden.

Die Brusthöhle (Cavitas thoracica) ist vom Brustkorb (Cavea thoracica) aus Rippen, Brustwirbelsäule und Brustbein umgeben. Nach unten wird sie durch das **Zwerchfell** (Diaphragma) abgegrenzt, nach oben ist **keine scharfe** Begrenzung zum Hals auszumachen. Wird die vordere Brustwand entfernt, die durch wichtige **Atemhilfsmuskulatur** aufgebaut ist, wird die Gliederung der Brusthöhle

in **zwei Pleurahöhlen** (Cavitates pleurales) mit den darin liegenden Lungen und dem dazwischen liegenden Bindegewebsraum des **Mediastinums** sichtbar. In das Mittelfeld ist direkt hinter dem Brustbein der **Thymus** eingebettet. Die **obere Hohlvene (V. cava superior)** ist nach rechts verschoben. Die gebogene **Hauptschlagader (Aorta)** dominiert das obere Mediastinum. Unter den großen Gefäßen liegen die **Lufttrachee (Trachea)**, die sich in den rechten und linken Hauptbronchi (Bronchi principalis) teilt, und dorsal von ihr die **Speiseröhre (Oesophagus)**. Im dem Zwerchfell zugewandten unteren Mediastinum dominiert das **Herz (Cor)** in seinem Herzbeutel (Pericardium), der breit auf dem Diaphragma ruht. In den beiden Pleurahöhlen befinden sich die **Lungen (Pulmones)**.

Die wichtigsten Themen

In Anlehnung an die Kompetenzen des NKLM finden Sie hier eine Zusammenfassung der wichtigsten Themen dieses Kapitels. Nach Bearbeitung dieses Kapitels sollten Sie in der Lage sein:

- Brusthöhle**
 - Die Gliederung der Brusthöhle mit Mediastinum und Pleurahöhlen einschließlich deren Leitungsbahnen am Präparat zu beschreiben
 - Lage und Funktion des Thymus zu beschreiben
- Herz**
 - Die Herzentwicklung einschließlich des fetalen Kreislaufs mit möglichen Fehlbildungen in Grundzügen zu erklären
 - Lage, Ausrichtung und Projektion des Herzens mit randbildenden Strukturen am Präparat und im Röntgenbild zu erläutern
 - Die innere und äußere Struktur der Herzhöhlen sowie die Wandschichten einschließlich des Herzbeutels und das Herzskelett am Präparat zu beschreiben
 - Bas, Funktion und Projektion sowie Auskultationsorte der verschiedenen Herzklappen mit deren Fehlfunktionen am Präparat zu erklären
 - Das Reizleitungssystem mit genauer Lokalisation von Sinus- und AV-Knoten am Präparat zu zeigen und die vegetative Innervation des Herzens zu verstehen
 - Die Herzkranzgefäße mit allen wichtigen Ästen am Präparat zu zeigen und deren Bedeutung bei Entstehung, Diagnostik und Therapie der koronaren Herzkrankung zu beschreiben; bei den Venen genügen Grundzüge
- Trachea und Lunge**
 - Die Gliederung der unteren Atemwege mit Entwicklung und die Abschnitte der Trachea zu erläutern
 - Die Projektion der Lungen und deren Gliederung in Lappen und Segmente sowie die Systematik des Bronchialbaums am Präparat zu zeigen
 - Vasa publica und privata der Lungen mit Herkunft, Verlauf und Funktion sowie die Lymphgefäßsysteme und die vegetative Innervation zu beschreiben
- Oesophagus**
 - Abschnitte und Engstellen des Oesophagus mit ihren Lagebeziehungen am Präparat zu zeigen
 - Die Verschlussmechanismen des proximalen und distalen Oesophagus mit ihrer klinischen Bedeutung zu beschreiben
 - Die Leitungsbahnen der verschiedenen Abschnitte des Oesophagus einschließlich der Beziehung der Venen zum Pfortadersystem zu erläutern

Der Überblick: Was ist der Inhalt des Kapitels, worauf muss ich achten? Die Einstiegsseiten bieten zu jedem Kapitel alle relevanten anatomischen Informationen zum jeweiligen Thema auf einen Blick.

Um bei vielen anatomischen Details nicht den **Bezug zum späteren Klinikalltag** zu verlieren, wird im Folgenden ein typischer Fall geschildert, der zeigt, warum die Inhalte dieses Kapitels so wichtig sind.

Wertvolles **Know-How** und **Tipps** bereiten optimal auf die Situation im Präp-Saal vor.

Der Bezug zur Klinik

Um bei vielen anatomischen Details nicht den Bezug zum späteren Klinikalltag zu verlieren, wird im Folgenden ein typischer Fall geschildert, der zeigt, warum die Inhalte dieses Kapitels so wichtig sind.

Lungenembolie

Anamnese

Eine 22-jährige Studentin wird vom Notarzt in die Notaufnahme gebracht. Sie berichtet, morgens mit Luftnot und Husten aufgewacht zu sein, nachdem sie am Vortag von einer Flugreise in die USA zurückgekehrt war. Beim Aufstehen sei ihr aufgefallen, dass die linke Unterschenkel deutlich dicker sei.

Auf der rechten Seite liegt der Hauptbronchus über der Arterie, die Venen ganz vorne unten. Die schwarzen Knoten auf der Schnittfläche einer entnommenen Lunge sind die Hiluslymphknoten der Lunge.

Wenn man das Parenchym der Lunge vom Hilum aus entfernt, sieht man, dass die Lungenarterien sich auch im weiteren Verlauf der Aufzweigungen des Bronchialbaums anschließen, während die **Lungenvenen (V. pulmonales)** gegenständig verlaufen. Die gelbliche Farbe der Lungenarterien ist charakteristisch, da sie wie alle herzhafnen Arterien aufgrund der vielen elastischen Fasern in ihrer Muskelschicht zum elastischen Typ zählen. Wenn bei einer Lungenembolie ein erheblicher Teil der Gefäßdurchmesser verlegt wird, kommt es akut zu einer drastischen Abnahme der Gasaustauschfläche und dadurch zu Atemnot. Lebensgefährlich aber ist der Druckanstieg im Lungenkreislauf, dem der rechte Ventrikel entweder sofort oder auf Dauer nicht gewachsen ist, so dass es durch Rechtsherzversagen (Cor pulmonale) zum Tod kommen kann. Daher achtet man im Präparierkurs bei der Präparation des Herzens.

Das Herz zum ersten Mal in der Hand zu halten ist ein besonderes Gefühl! Um dich orientieren zu können, musst du das Herz immer so halten, wie es im Mediastinum liegt. Dann ist der rechte Ventrikel vorne!

immer auf die Wandstärke des rechten Ventrikels, die normal mit 3-8 mm ungefähr ein Drittel der Dicke der linken Wand ausmacht. Ein größerer Wanddurchmesser kann Hinweis auf eine chronische Rechts-herzbelastung sein.

Zurück in der Klinik

Die Therapie wurde auf eine zehnmonatige orale Einnahme von Marcumar® zur Gerinnungshemmung umgestellt. Die molekularebiologische Untersuchung ergab eine Mutation des Gerinnungsfaktors V und damit eine erblich bedingte Prädisposition. Daher wurde von „Pille“ und Rauchen abgesehen. Bei längeren Reisen und bei einer geplanten Schwangerschaft wurde der Patientin die subkutane Injektion von niedermolekularem Heparin und das Tragen von Kompressionsstrümpfen empfohlen.

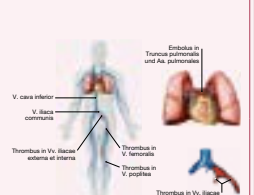


Abb. a Tiefe Beinvenenthrombose mit der Komplikation einer Lungenembolie. (S.286)

Beispielfragen aus der Prüfung

Damit Sie überprüfen können, ob Sie die Inhalte dieses Kapitels verinnerlicht haben, werden hier exemplarisch Fragen aus einer mündlichen Anatomieprüfung aufgelistet.

Bitte zeigen Sie die Abschnitte des Mediastinums und die Pleurahöhlen.

- Welche Organe und Leitungsbahnen liegen darin?
- Welche Recessus haben die Pleurahöhlen und wo befinden sich diese?
- Bitte zeigen Sie den Ductus thoracicus-Wie verläuft er durch die Brusthöhle?
- Bitte erläutern Sie den Verlauf des Azygosystems am Präparat.
- Wo liegt der Thymus und welche Funktion hat er?

Wo projiziert das Herz und welche Abschnitte des Herzens bilden dessen Seiten?

- Bitte zeigen Sie am Präparat, welche Strukturen des Herzens auf einer Röntgenaufnahme randbildend sind.

Bitte erklären Sie den Bau der Herzklappen am Präparat.

- Bitte erläutern Sie den Verlauf des Azygosystems am Präparat.
- Wo projizieren Sie und wo auskultiert man bei Verdacht auf eine Aortenklappenstenose?

Bitte zeigen Sie alle wichtigen Äste der Herzkranzgefäße.

- Um welchen Versorgungstyp handelt es sich bei diesem Präparat?
- Wie werden die Abschnitte des Reizleitungssystems mit Blut versorgt?

Wie sind die Lungen gegliedert und wo projizieren die Lungengrenzlinien auf das Skelett?

Bitte erläutern Sie die Vasa publica und Vasa privata der Lunge.

Welche Lymphdrainagesysteme besitzt die Lunge und welche Lymphknoten sind in diese eingegliedert?

Wo liegen die Engstellen des Oesophagus?

Wie wird der Oesophagus an seinen beiden Enden verschlossen und welche klinische Bedeutung hat dies?

Welche Blutgefäße versorgen den Oesophagus und wofür spielt dies eine Rolle?

Was sind Oesophagusvarizen und wie sind diese anatomisch bedingt?

Bitte erläutern Sie den Lymphfluss des Oesophagus am Präparat.

Die wichtigsten Themen: In Anlehnung an die Kompetenzen des NKLM steht hier eine Zusammenfassung der wichtigsten Themen dieses Kapitels. Nach Bearbeitung dieses Kapitels sollten Sie alle Themen erklären können.

Beispielfragen aus der Prüfung: Damit Sie überprüfen können, ob Sie die Inhalte dieses Kapitels verstanden haben, werden hier exemplarisch Fragen aus einer mündlichen Anatomieprüfung aufgelistet.

Exaktes Wissen für ein ganzes Medizinerleben: Von der Topographie bis ins kleinste Detail führt Sobotta durch den Körper. Alle Abbildungen werden in der Bildbeschreibung erläutert, wichtige Strukturen sind nach IMPP-Relevanz gefettet und zeigen, was unbedingt zu lernen ist. Zahlreiche klinische Hinweise erklären, womit Sie später in der Praxis konfrontiert werden. Die übersichtliche Doppelseitensystematik hilft, in Zusammenhängen zu lernen, denn die Bilder auf den Doppelseiten passen thematisch zusammen. Für den optimalen Überblick sorgt die klare Struktur der Seiten.

Optimal zurechtfinden durch klare Seitenbeschreibungen, übersichtliche Struktur und klares Layout.

Umfassende Bildlegenden heben die wesentlichen Strukturen im Bild hervor und erläutern anatomische Zusammenhänge.

Zentrale Strukturen werden durch Fetterung der Beschriftung hervorgehoben. Diese sind besonders wichtig. So finden Sie sich gut zurecht.

5

Topographie

Pleurahöhlen und Mediastinum

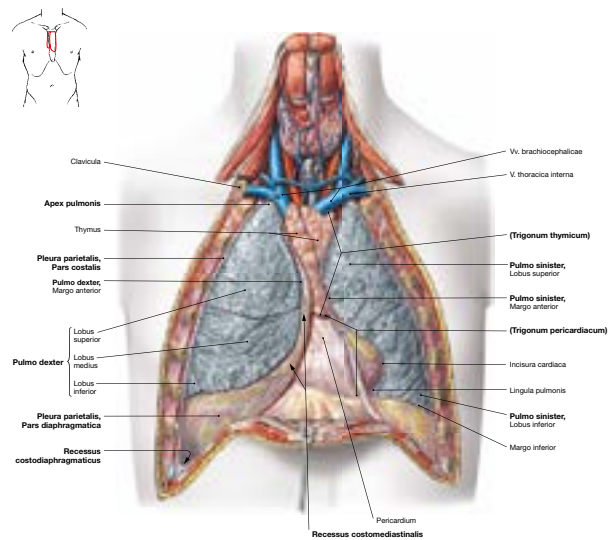


Abb. 5.1 Mittelfell, Mediastinum, und Pleurahöhlen, Cavitates pleurales, eines Jugendlichen; Ansicht von ventral; nach Entfernung der Brustwand.
Nach Eröffnung der **Brusthöhle, Cava thoracis**, werden die beiden Pleurahöhlen sichtbar, in denen die beiden Lungen gelegen sind. Die Pleurahöhlen werden in der Mitte durch einen Bindegewebsraum getrennt, der als **Mittelfell (Mediastinum)** bezeichnet wird. Das Mediastinum enthält das Herz, das in den **Herzbeutel, Pericardium**, eingebettet ist, sowie den **Thymus** und eine Reihe von **Leitungsbahnen**, welche die Brusthöhle durch die obere Thoraxöffnung mit dem Hals sowie durch das Zwerchfell mit dem Bauchraum verbinden.
Die Pleurahöhle (Cavitas pleuralis) wird vom Rippenfell (**Pleura parietalis**) bedeckt. Die Pleura parietalis gliedert sich in Pars mediastinalis, Pars costalis und Pars diaphragmatica. Das Lungenfell (**Pleura visceralis**) bedeckt die äußere Oberfläche der Lungen. Beide Pleurablätter bilden einen kapillaren Spalt, der insgesamt 5 ml seröse Flüssigkeit enthält,

welche die Haftung der Lunge an der Rumpfwand vermittelt. Oben überragen die Pleurahöhlen auf beiden Seiten mit der Pleurakuppel (**Cupula pleurae**) die obere Thoraxapertur um bis zu 5 cm. Die medialen Pleuragrenzen lassen oben das Trigonum thymicum und unten das Trigonum pericardiacum zwischen sich frei. Die Pleurahöhlen weisen vier paarige **Reserveveräume (Recessus pleurales)** auf, in die sich die Lunge bei tiefer Inspiration ausdehnt:

- **Recessus costodiaphragmaticus:** lateral, in der mittleren Axillarlinie bis 5 cm tief
- **Recessus costomediastinalis:** beidseits ventral zwischen Mediastinum und Brustwand
- **Recessus phrenicosternalis:** lateral zwischen Zwerchfell und Mediastinum
- **Recessus vertebromediastinalis:** dorsal neben der Wirbelsäule (–Abb. 5.119)

Klinik

Eine Vermehrung der Flüssigkeit im Pleuraspalt (**Pleuraerguss**) kann durch entzündliche Beteiligung bei Lungenerkrankung (Pleuritis), durch Rückstau bei (Links-)Herzinsuffizienz oder bei Tumoren der Lunge und der Pleura auftreten. Daneben gibt es chylöse Pleuraergüsse,

bei denen sich Lymphe aus dem Ductus thoracicus in die Pleurahöhle ergießt. Pleuraergüsse verursachen einen dumpfen Klopfeschall. Sie werden im Recessus costodiaphragmaticus punktiert, um die Ursache abzuklären und die Atemexkursion zu verbessern.

4

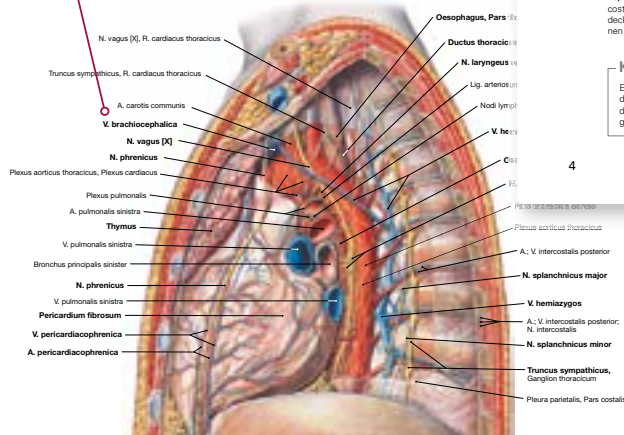


Abb. 5.6 Mediastinum und Pleurahöhle, Cavitas pleuralis, eines Jugendlichen; Ansicht von links; nach Entfernung der seitlichen Brustwand und der linken Lunge.
Bei Ansicht von links wird das hintere Mediastinum durch die Aorta dominiert, die links vor der Wirbelsäule absteigt. Seitlich auf den Wirbelkörpern liegt die V. hemiazygos, die zwischen dem 10. und 7. Brustwirbel in die V. azygos mündet. Sie kommuniziert meist mit der V. hemiazygos accessoria, die das Blut der oberen Interkostalvenen aufnimmt. Noch weiter lateral, auf den Köpfchen der Rippen, liegen die Ganglien

des Grenzstrangs des sympathischen Nervensystems (**Truncus sympathicus**), aus denen Nn. splanchnici major und minor abgehen. Der N. vagus [X] zieht hinter der Lungenwurzel an den Oesophagus heran, nachdem er den N. laryngeus recurrens abgegeben hat, der sich auf der linken Seite um den Aortenbogen herumslängelt. Im mittleren Mediastinum liegt der Herzbeutel und auf diesem der N. phrenicus, der von den Vasa pericardiacophrenica begleitet wird. Im oberen Mediastinum bedeckt die Thymus die großen Gefäße von ventral.

Inhalt des Mediastinum superius

- Thymus
- Trachea
- Oesophagus
- Aorta und Truncus pulmonalis
- Vv. brachiocephalica und V. cava superior
- Lymphbahnen: Lymphstämme (Ductus thoracicus, Truncus bronchomediastinalis) und mediastinale Lymphknoten
- vegetatives Nervensystem (Truncus sympathicus, N. vagus [X] mit N. laryngeus recurrens)
- N. phrenicus

Inhalt des Mediastinum inferius

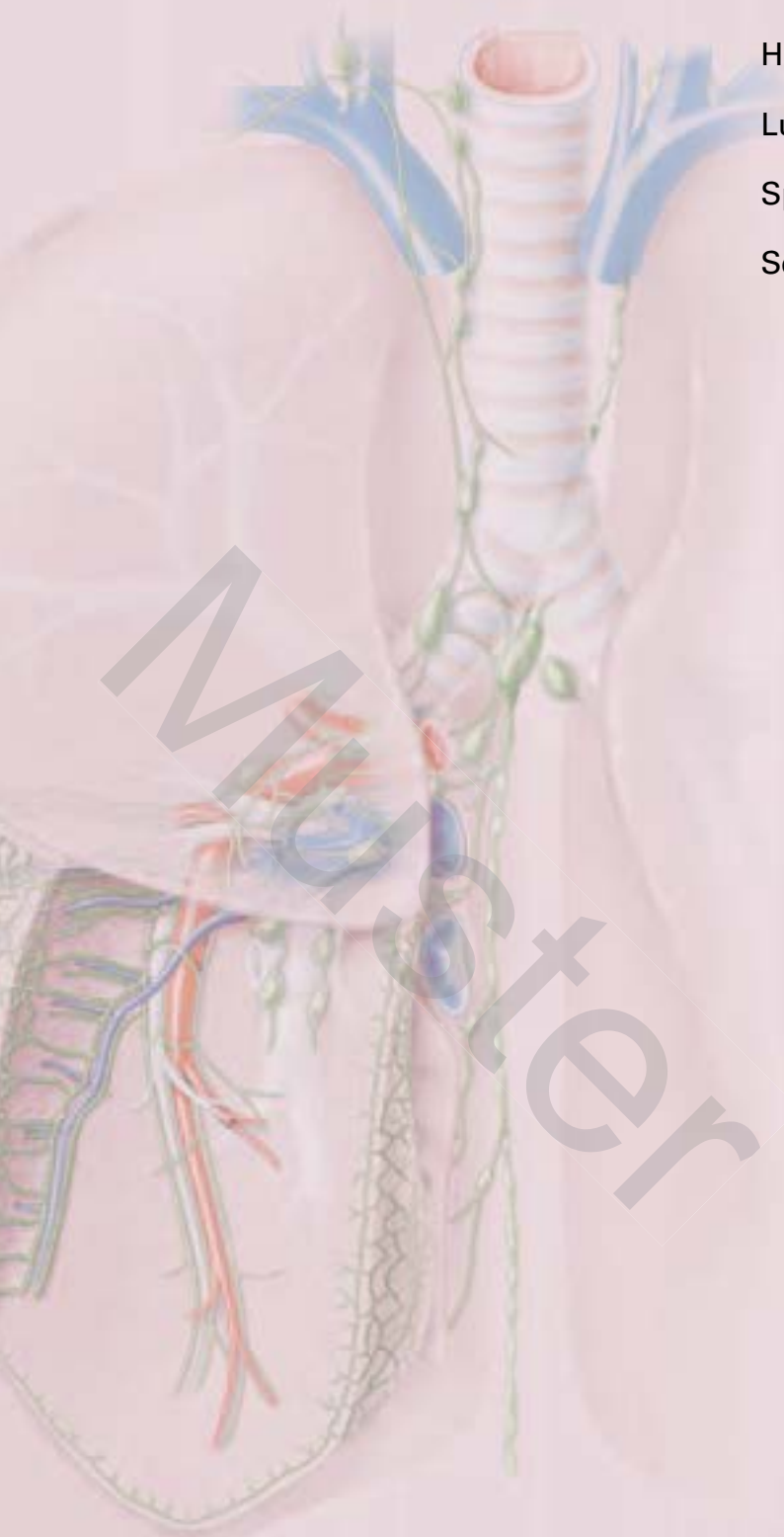
- **Mediastinum anterius:** retrosternale Lymphabflüsse der Brustdrüse
- **Mediastinum medium:** Herzbeutel mit herznahen Gefäßen (Aorta ascendens, Truncus pulmonalis, V. cava superior)
- **Mediastinum posterius:** Aorta descendens, Oesophagus mit Plexus oesophageus des N. vagus, Ductus thoracicus, Truncus sympathicus mit Nn. splanchnici, V. azygos und V. hemiazygos sowie interkostale Leitungsbahnen

In der 24. Auflage stark erweitert:
In den Klinikkästen werden Krankheitsbilder beschrieben, die mit dem Seitenthema in Bezug stehen.

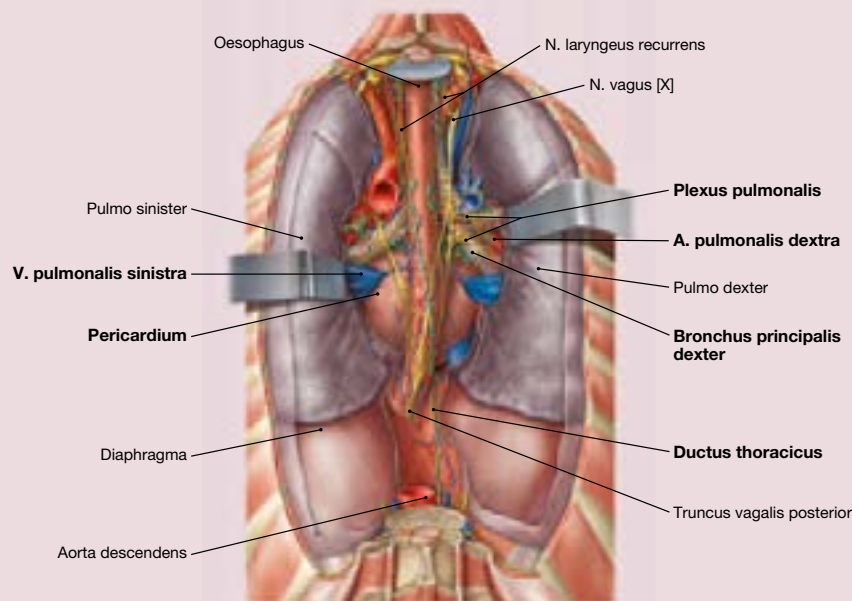
Aufzählungen und Tabellen erleichtern den Überblick und vereinfachen die komplexen Zusammenhänge.

Organe der Brusthöhle

Topographie	4
Herz	24
Lunge	60
Speiseröhre	74
Schnitte	84



5



Der Überblick

Die Eröffnung der **Brusthöhle** ist im Präparierkurs eine der zentralen Handlungen, die von den Lehrenden und den Studierenden mit einer Mischung aus Ehrfurcht, Spannung und Interesse vorgenommen wird. Die Freilegung von Herz und Lungen sowie die Berechtigung, diese lebensnotwendigen Organe des Körpers mit den eigenen Händen (be)greifen zu dürfen, wird in diesen Unterrichtsstunden allgemein als großes Privileg empfunden.

Die Brusthöhle (Cavitas thoracis) ist vom Brustkorb (Cavea thoracis) aus Rippen, Brustwirbelsäule und Brustbein umgeben. Nach **unten** wird sie durch das **Zwerchfell** (Diaphragma) abgetrennt, nach **oben** ist **keine scharfe** Begrenzung zum Hals auszumachen. Wird die vordere Brustwand entfernt, die durch wichtige **Atemhilfsmuskulatur** aufgebaut ist, wird die Gliederung der Brusthöhle

in **zwei Pleurahöhlen** (Cavitates pleurales) mit den darin liegenden Lungen und dem dazwischen liegenden Bindegewebsraum des **Mediastinums** sichtbar.

In das Mittelfeld ist direkt hinter dem Brustbein der **Thymus** eingebettet. Die **obere Hohlvene (V. cava superior)** ist nach rechts verschoben. Die gebogene **Hauptschlagader (Aorta)** dominiert das obere Mediastinum. Unter den großen Gefäßen liegen die **Luft-röhre (Trachea)**, die sich in den rechten und linken Hauptbronchus (Bronchi principales) teilt, und dorsal von ihr die **Speiseröhre (Oesophagus)**. Im dem Zwerchfell zugewandten unteren Mediastinum dominiert das **Herz (Cor)** in seinem Herzbeutel (Pericardium), der breit auf dem Diaphragma ruht. In den beiden Pleurahöhlen befinden sich die **Lungen (Pulmones)**.

Die wichtigsten Themen

In Anlehnung an die Kompetenzen des NKLM finden Sie hier eine Zusammenfassung der wichtigsten Themen dieses Kapitels. Nach Bearbeitung dieses Kapitels sollten Sie in der Lage sein:

Brusthöhle

- Die Gliederung der Brusthöhle mit Mediastinum und Pleurahöhlen einschließlich deren Leitungsbahnen am Präparat zu beschreiben
- Lage und Funktion des Thymus zu beschreiben

Herz

- Die Herzentwicklung einschließlich des fetalen Kreislaufs mit möglichen Fehlbildungen in Grundzügen zu erklären
- Lage, Ausrichtung und Projektion des Herzens mit randbildenden Strukturen am Präparat und im Röntgenbild zu erläutern
- Die innere und äußere Struktur der Herzhöhlen sowie die Wandschichten einschließlich des Herzbeutels und das Herzskelett am Präparat zu beschreiben
- Bau, Funktion und Projektion sowie Auskultationsorte der verschiedenen Herzklappen mit deren Fehlfunktionen am Präparat zu erklären
- Das Reizleitungssystem mit genauer Lokalisation von Sinus- und AV-Knoten am Präparat zu zeigen und die vegetative Innervation des Herzens zu verstehen
- Die Herzkranzgefäße mit allen wichtigen Ästen am Präparat zu zeigen und deren Bedeutung bei Entstehung, Diagnostik und

Therapie der koronaren Herzerkrankung zu beschreiben; bei den Venen genügen Grundzüge

Trachea und Lunge

- Die Gliederung der unteren Atemwege mit Entwicklung und die Abschnitte der Trachea zu erläutern
- Die Projektion der Lungen und deren Gliederung in Lappen und Segmente sowie die Systematik des Bronchialbaums am Präparat zu zeigen
- Vasa publica und privata der Lungen mit Herkunft, Verlauf und Funktion sowie die Lymphgefäßsysteme und die vegetative Innervation zu beschreiben

Oesophagus

- Abschnitte und Engstellen des Oesophagus mit ihren Lagebeziehungen am Präparat zu zeigen
- Die Verschlussmechanismen des proximalen und distalen Oesophagus mit ihrer klinischen Bedeutung zu beschreiben
- Die Leitungsbahnen der verschiedenen Abschnitte des Oesophagus einschließlich der Beziehung der Venen zum Pfortader-system zu erklären

Der Bezug zur Klinik

Um bei den vielen anatomischen Details nicht den Bezug zum späteren Klinikalltag zu verlieren, wird im Folgenden ein typischer Fall geschildert, der zeigt, warum die Inhalte dieses Kapitels so wichtig sind.

Lungenembolie

Anamnese

Eine 22-jährige Studentin wird vom Notarzt in die Notaufnahme gebracht. Sie berichtet, morgens mit Luftnot und Husten aufgewacht zu sein, nachdem sie am Vortag von einer Flugreise in die USA zurückgekehrt war. Beim Aufstehen sei ihr aufgefallen, dass der linke Unterschenkel deutlich dicker sei.

Untersuchungsbefund

Herz- (120/min) und Atemfrequenz (35/min) sind deutlich erhöht. Die Patientin ist bei Bewusstsein, wach und voll orientiert. Sie hat starke Schmerzen in der rechten Beinregion und klagt über Atemnot und Brustschmerz. Das linke Bein ist am Unterschenkel gerötet und zeigt erweiterte Venen, der Umfang ist am Knöchel und am Oberschenkel vergrößert.

Diagnostik

Die Blutgasanalyse zeigt eine Absenkung des Sauerstoffgehalts im Blut. Wegen Verdacht auf Lungenembolie werden bei der Blutentnahme vor allem die Gerinnungswerte und die D-Dimere bestimmt, die durch Spaltprodukte von Blutgerinnseln (Thromben) gebildet werden. Die CT-Angiographie der Brusthöhle zeigt, dass mehrere Äste der Lungenarterien verlegt sind. Die Ultraschalluntersuchung des Herzens (Echokardiographie) weist auf eine Rechtsherzbelastung hin. Ein farbkodierter Duplexultraschall bestätigt, dass die tiefen Beinvenen im Bereich der V. femoralis auf der linken Seite durch ein Blutgerinnsel (Thrombus) verlegt sind.

Diagnose

Lungenembolie bei tiefer Beinvenenthrombose (Abb. a). Das Gerinnsel aus der V. femoralis scheint sich zum Teil abgelöst und als Embolus die Lungenarterien blockiert zu haben. Als Risikofaktoren ergeben sich bereits vor dem Ausschluss einer Gerinnungsstörung der Transatlantikflug, die Einnahme von oralen Kontrazeptiva („Pille“) und Rauchen.

Therapie

Über einen venösen Zugang wird eine Auflösung (Lysetherapie) der Blutgerinnsel mit einem Plasminogenaktivator eingeleitet. Zusätzlich wird die Patientin über eine Nasensonde mit Sauerstoff versorgt. Die Lyse ist erfolgreich und die Patientin nach einer Woche weitgehend beschwerdefrei.

Aus dem Präpsaal

Zum Verständnis dieses klinischen Falls müssen wir uns zwei Körperregionen ansehen: die Venen des Beins und die Organe der Brusthöhle. Venen werden grundsätzlich im anatomischen Unterricht ein wenig vernachlässigt und meist nur auf Begleitstrukturen der Arterien reduziert, die diesen im Verlauf und daher meist auch in der Bezeichnung entsprechen. In manchen Regionen gibt es allerdings Abweichungen von dieser Regel oder bestimmte klinische Bezüge, die eine Erläuterung erfordern. An den Extremitäten gibt es ein **oberflächliches (epifasziales) Venensystem**, das unabhängig von den Arterien verläuft, und ein **tiefes (subfasziales) Venensystem**, bei dem distal (am Unterarm/-schenkel) meist zwei Venen die entsprechende Arterie begleiten und sich weiter proximal vereinigen. Da die oberflächlichen Venen aber über **Perforansvenen** mit dem tiefen Venensystem verbunden sind, die im Inneren Taschenklappen aufweisen und damit den Blutfluss nur in Richtung der tiefen Venen zulassen, fließt ein Großteil (ca. 75 %) des venösen Bluts über das tiefe Venensystem zurück zum Herzen.

Thromben in den tiefen Venen sind potenziell lebensgefährlich, da sie durch den Blutstrom abgelöst werden können. Sie gelangen dann als Emboli über die **untere Hohlvene (V. cava inferior)** in den rechten Vorhof des Herzens (Atrium dextrum) und über die **rechte Herzkammer (Ventriculus dexter)** in die Lungenarterien (**Aa. pulmonales**), die das sauerstoffarme Blut in die Lunge leiten.



Auf der rechten Seite liegt der Hauptbronchus über der Arterie, die Venen ganz vorne unten. Die schwarzen Knoten auf der Schnittfläche einer entnommenen Lunge sind die Hilumlymphknoten der Lunge.

Wenn man das Parenchym der Lunge vom Hilum aus entfernt, sieht man, dass die Lungenarterien sich auch im weiteren Verlauf den Aufzweigungen des Bronchialbaums anschließen, während die **Lungenvenen (Vv. pulmonales)** eigenständig verlaufen. Die gelbliche Farbe der Lungenarterien ist charakteristisch, da sie wie alle herznahen Arterien aufgrund der vielen elastischen Fasern in ihrer Muskelschicht zum elastischen Typ zählen. Wenn bei einer Lungenembolie ein erheblicher Teil der Gefäßdurchmesser verlegt wird, kommt es akut zu einer drastischen Abnahme der Gasaustauschfläche und dadurch zu Atemnot. Lebensgefährlich aber ist der Druckanstieg im Lungenkreislauf, dem der rechte Ventrikel entweder sofort oder auf Dauer nicht gewachsen ist, so dass es durch Rechtsherzinsuffizienz (Cor pulmonale) zum Tod kommen kann. Daher achtet man im Präpariersaal bei der Präparation des Herzens



Das Herz zum ersten Mal in der Hand zu halten ist ein besonderes Gefühl! Um dich orientieren zu können, musst du das Herz immer so halten, wie es im Mediastinum liegt. Dann ist der rechte Ventrikel vorne!

immer auf die Wandstärke des rechten Ventrikels, die normal mit 3–5 mm ungefähr ein Drittel der Dicke der linken Wand ausmacht. Ein größerer Wanddurchmesser kann Hinweis auf eine chronische Rechtsherzbelastung sein.

Zurück in der Klinik

Die Therapie wurde auf eine sechsmonatige orale Einnahme von Marcumar® zur Gerinnungshemmung umgestellt. Die molekularbiologische Untersuchung ergibt eine Mutation des Gerinnungsfaktors V und damit eine erblich bedingte Prädisposition. Daher wurde von „Pille“ und Rauchen abgeraten. Bei längeren Reisen und bei einer geplanten Schwangerschaft wurde der Patientin die subkutane Injektion von niedermolekularem Heparin und das Tragen von Kompressionsstrümpfen empfohlen.

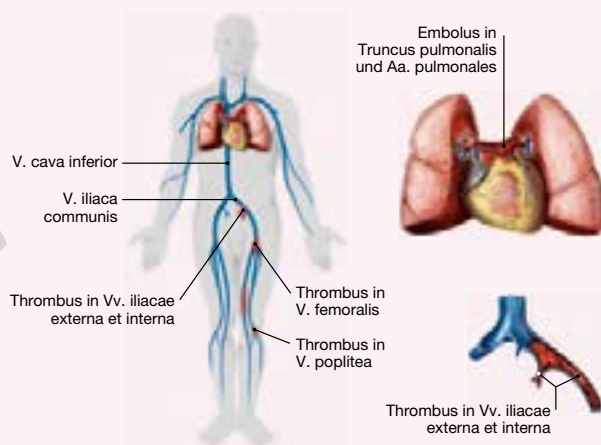


Abb. a Tiefe Beinvenenthrombose mit der Komplikation einer Lungenembolie. [L266]

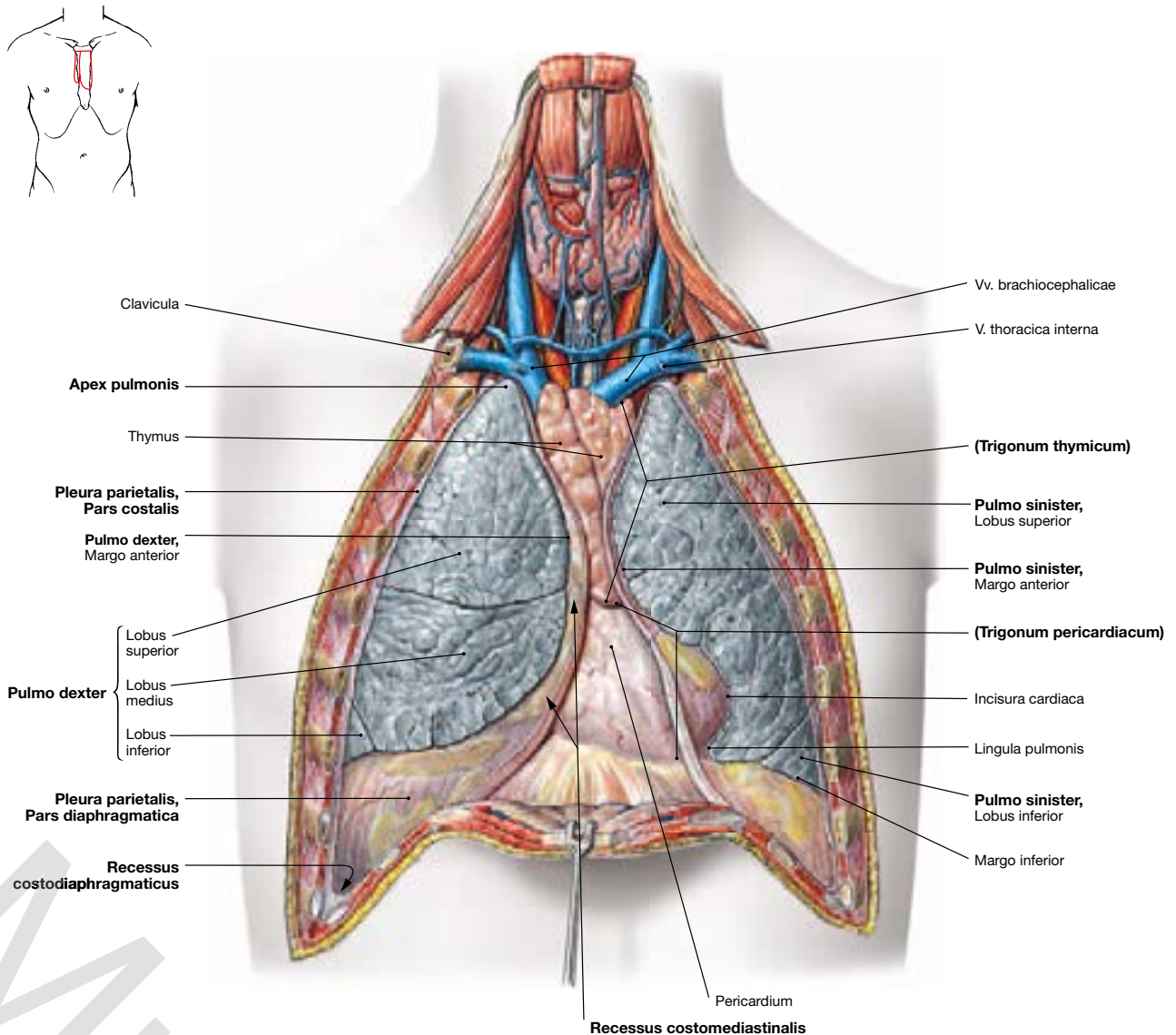


Abb. 5.1 Mittelfell, Mediastinum, und Pleurahöhlen, Cavitates pleurales, eines Jugendlichen; Ansicht von ventral; nach Entfernung der Brustwand.

Nach Eröffnung der **Brusthöhle, Cavea thoracis**, werden die beiden Pleurahöhlen sichtbar, in denen die beiden Lungen gelegen sind. Die Pleurahöhlen werden in der Mitte durch einen Bindegewebsraum getrennt, der als **Mittelfell (Mediastinum)** bezeichnet wird. Das Mediastinum enthält das Herz, das in den **Herzbeutel, Pericardium**, eingebettet ist, sowie den **Thymus** und eine Reihe von **Leitungsbahnen**, welche die Brusthöhle durch die obere Thoraxöffnung mit dem Hals sowie durch das Zwerchfell mit dem Bauchraum verbinden.

Die Pleurahöhle (Cavitas pleuralis) wird vom Rippenfell (**Pleura parietalis**) bedeckt. Die Pleura parietalis gliedert sich in Pars mediastinalis, Pars costalis und Pars diaphragmatica. Das Lungenfell (**Pleura visceralis**) bedeckt die äußere Oberfläche der Lungen. Beide Pleurablätter bilden einen kapillären Spaltraum, der insgesamt 5 ml seröse Flüssigkeit enthält,

welche die Haftung der Lunge an der Rumpfwand vermittelt.

Oben überragen die Pleurahöhlen auf beiden Seiten mit der Pleurakuppel (**Cupula pleurae**) die obere Thoraxapertur um bis zu 5 cm. Die medialen Pleuragrenzen lassen oben das Trigonum thymicum und unten das Trigonum pericardiacum zwischen sich frei. Die Pleurahöhlen weisen vier paarige **Reserveräume (Recessus pleurales)** auf, in die sich die Lunge bei tiefer Inspiration ausdehnt:

- **Recessus costodiaphragmaticus:** lateral, in der mittleren Axillarlinie bis 5 cm tief
- **Recessus costomediastinalis:** beidseits ventral zwischen Mediastinum und Brustwand
- **Recessus phrenicosternalis:** kaudal zwischen Zwerchfell und Mediastinum
- **Recessus vertebromediastinalis:** dorsal neben der Wirbelsäule (→Abb. 5.119)

Klinik

Eine Vermehrung der Flüssigkeit im Pleuraspalt (**Pleuraerguss**) kann durch entzündliche Beteiligung bei Lungenentzündung (Pleuritis), durch Rückstau bei (Links-)Herzinsuffizienz oder bei Tumoren der Lunge und der Pleura auftreten. Daneben gibt es chylöse Pleuraergüsse,

bei denen sich Lymphe aus dem Ductus thoracicus in die Pleurahöhle ergießt. Pleuraergüsse verursachen einen dumpfen Klopfeschall. Sie werden im Recessus costodiaphragmaticus punktiert, um die Ursache abzuklären und die Atemexkursion zu verbessern.

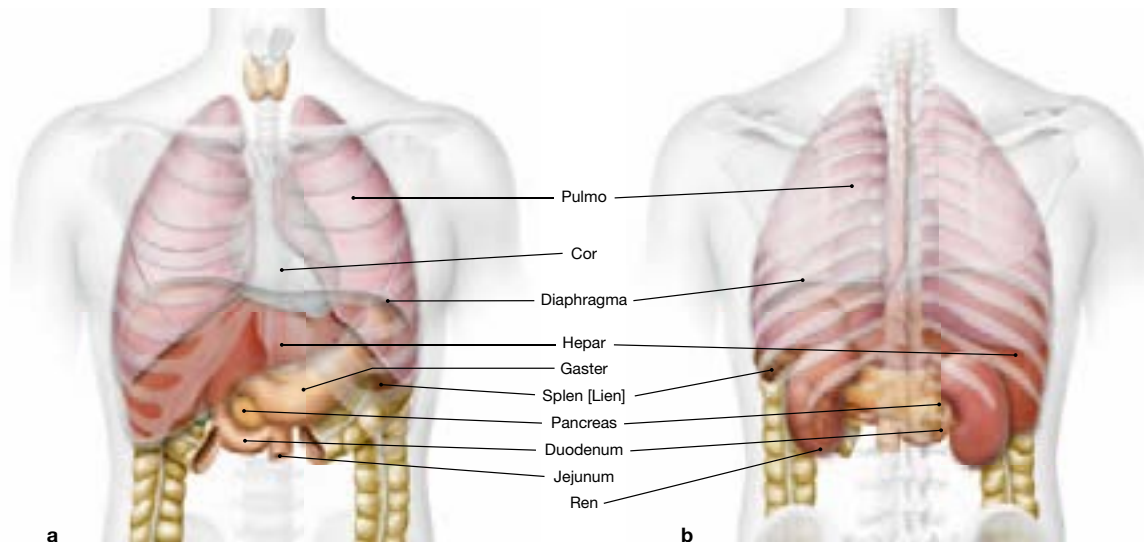


Abb. 5.2a und b Bruthöhle, Cavitas thoracis, und Organe des Oberbauchs; Ansicht von ventral (a) und dorsal (b); schematische Darstellung. []

In der Bruthöhle liegt das **Herz, Cor**, in seinem Herzbeutel im **Mittelfell, Mediastinum**, und damit zwischen den beiden **Pleurahöhlen, Cavitates pleurales**, welche die rechte und linke **Lunge, Pulmo dexter und Pulmo sinister**, beherbergen. Da die Zwerchfellkuppeln relativ hoch

stehen (rechts bei Expiration im 4. Interkostalraum, ICR, links einen halben bis ganzen ICR tiefer), bedecken die Rippen neben den Organen der Bruthöhle auch die **Organe des Oberbauchs** (rechts Leber und Gallenblase, links Magen und Milz, beidseits dorsal Nieren und Nebennieren). Diese Organe sind damit relativ gut vor mechanischen Einwirkungen geschützt.

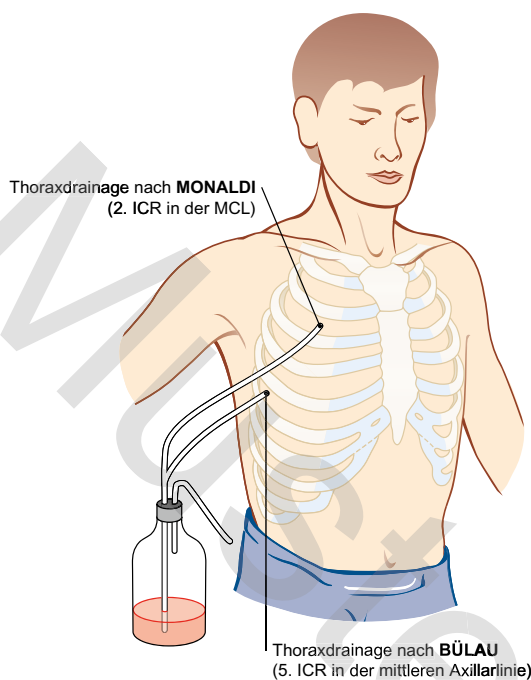


Abb. 5.3 Thoraxdrainage; Ansicht von rechts ventral; schematische Darstellung. [L126]

Bei der Thoraxdrainage unterscheidet man zwei Zugangswege: Nach **MONALDI** wird die Punktion im 2. Zwischenrippenraum (2. ICR) in der Medioklavikularlinie (MCL) angelegt, bei der Anlage nach **BÜLAU** im 5. ICR in der mittleren Axillarlinie.

Klinik

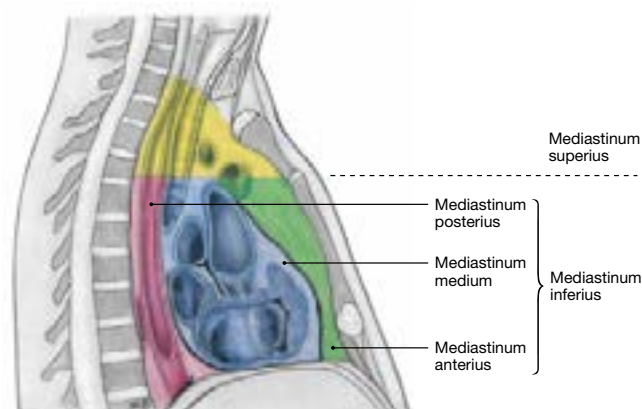
Wenn durch Blutansammlung in der Pleurahöhle (**Hämatothorax**) oder durch Stauung von Luft in der Pleurahöhle (**Spannungspneumothorax**) die Lungenexkursion beeinträchtigt oder bei einem Pneumothorax die Lunge kollabiert ist, wird eine **Thoraxdrainage** angelegt, um das Blut abzusaugen und die Lunge wieder zu entfalten. Dazu gibt es zwei Zugangswege, bei denen die Gefahr der Schädigung umliegender Organe möglichst gering ist:

MONALDI-Drainage: im 2. ICR in der MCL. Weiter medial sollte nicht eingestochen werden, um die parasternal verlaufende A./V. thoracica

interna nicht zu schädigen. Lateral dagegen liegen die axillären Leitungsbahnen und die Nn. intercostobrachiales.

BÜLAU-Drainage: im 5. ICR in der mittleren Axillarlinie. Hier darf nicht die Leber punktiert werden, die sich unter der rechten Zwerchfellkuppel befindet. Letztere kann sich bei maximaler Expiration bis in den 4. ICR erstrecken.

In der präklinischen Notfallversorgung sind beide Zugangswege sinnvoll, bei einem Pneumothorax wird in der Klinik dagegen der MONALDI-Zugang gewählt.

**Abb. 5.4 Gliederung des Mediastinums.**

Der Bindegewebsraum, der die beiden Pleurahöhlen trennt, wird als **Mittelfell, Mediastinum**, bezeichnet. Das Mediastinum gliedert sich in ein Mediastinum inferius, in dem das Herz liegt, und in ein Mediastinum superius.

Das untere Mediastinum wird weiter in ein Mediastinum anterius vor dem Herzen, in ein Mediastinum medium mit dem Herzbeutel und in ein Mediastinum posterius hinter dem Herzbeutel eingeteilt.

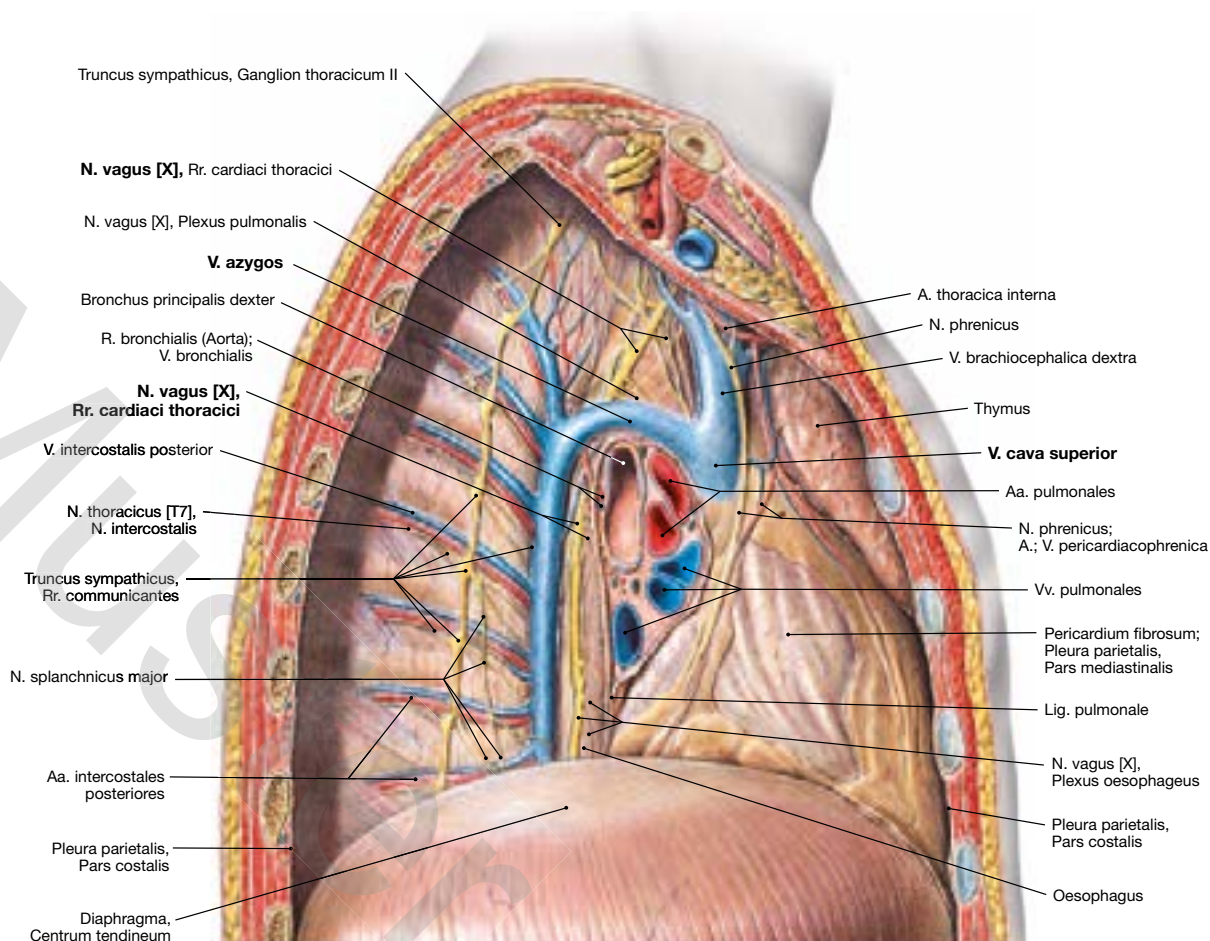


Abb. 5.5 Mediastinum und Pleurahöhle, Cavitas pleuralis, eines Jugendlichen; Ansicht von rechts; nach Entfernung der seitlichen Brustwand und der rechten Lunge. Bei Ansicht von rechts fällt im hinteren Mediastinum besonders die **V. azygos** auf, die neben der Wirbelsäule aufsteigt, die rechte Lungen-

wurzel überquert und dann auf Höhe des 4./5. Brustwirbels von dorsal in die V. cava superior einmündet. Der N. vagus [X] zieht hinter dem Hauptbronchus (Bronchus principalis dexter) zum Oesophagus, während der N. phrenicus vor der V. cava superior auf den Herzbeutel gelangt.

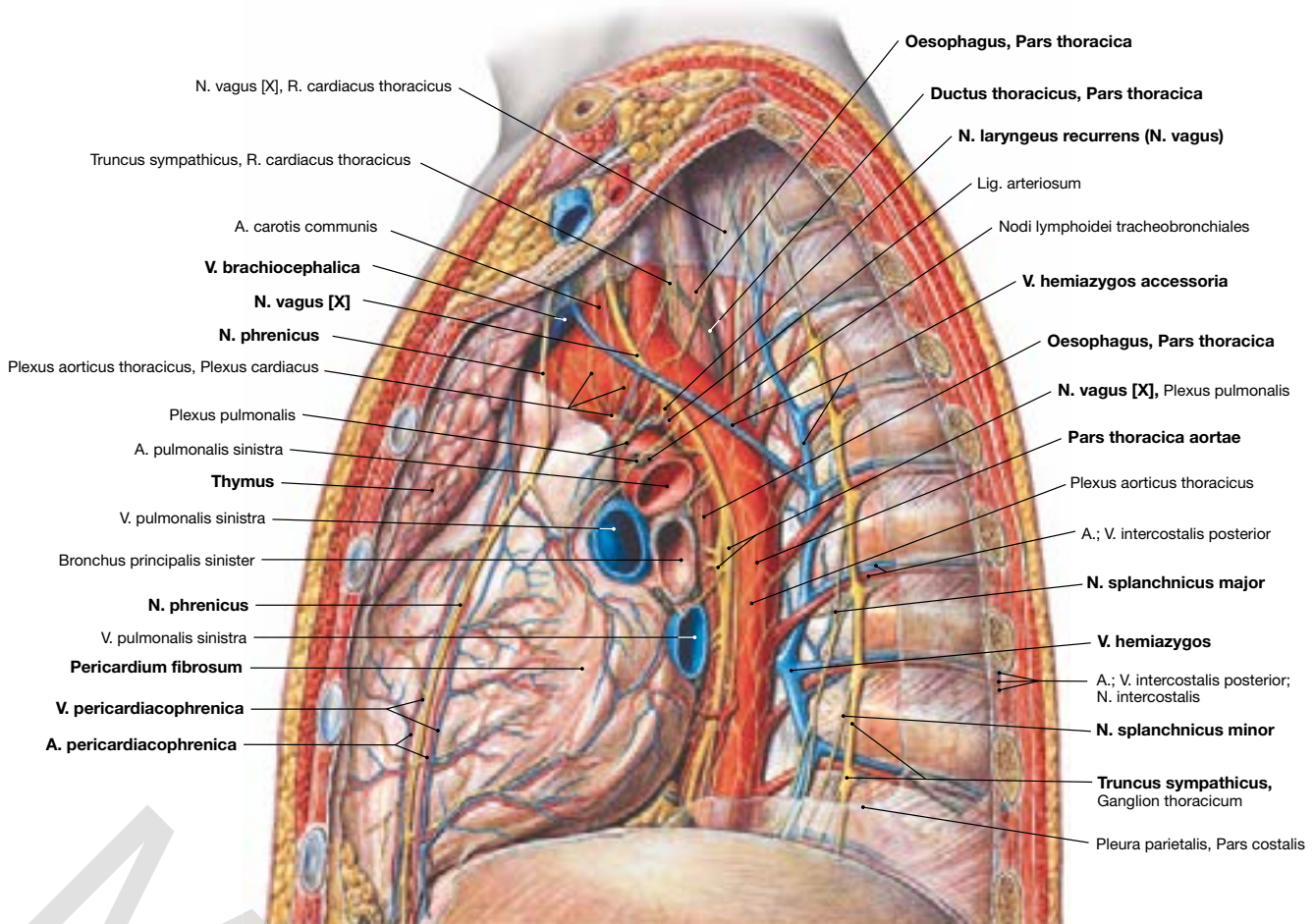


Abb. 5.6 Mediastinum und Pleurahöhle, Cavitas pleuralis, eines Jugendlichen; Ansicht von links; nach Entfernung der seitlichen Brustwand und der linken Lunge.

Bei Ansicht von links wird das hintere Mediastinum durch die Aorta dominiert, die links vor der Wirbelsäule absteigt. Seitlich auf den Wirbelkörpern liegt die V. hemiazygos, die zwischen dem 10. und 7. Brustwirbel in die V. azygos mündet. Sie kommuniziert meist mit der V. hemiazygos accessoria, die das Blut der oberen Interkostalvenen aufnimmt. Noch weiter lateral, auf den Köpfchen der Rippen, liegen die Ganglien

des Grenzstrangs des sympathischen Nervensystems (**Truncus sympathicus**), aus denen Nn. splanchnici major und minor abgehen. Der N. vagus [X] zieht hinter der Lungenwurzel an den Oesophagus heran, nachdem er den N. laryngeus recurrens abgegeben hat, der sich auf der linken Seite um den Aortenbogen herumschlingt. Im mittleren Mediastinum liegt der Herzbeutel und auf diesem der N. phrenicus, der von den Vasa pericardiacophrenica begleitet wird. Im oberen Mediastinum bedeckt der Thymus die großen Gefäße von ventral.

Inhalt des Mediastinum superius

- Thymus
- Trachea
- Oesophagus
- Aorta und Truncus pulmonalis
- Vv. brachiocephalicae und V. cava superior
- Lymphbahnen: Lymphstämme (Ductus thoracicus, Trunci bronchiomediastinales) und mediastinale Lymphknoten
- vegetatives Nervensystem (Truncus sympathicus, N. vagus [X] mit N. laryngeus recurrens)
- N. phrenicus

Inhalt des Mediastinum inferius

- **Mediastinum anterius:** retrosternale Lymphabflüsse der Brustdrüse
- **Mediastinum medium:** Herzbeutel mit herznahen Gefäßen (Aorta ascendens, Truncus pulmonalis, V. cava superior) N. phrenicus mit Vasa pericardiacophrenica
- **Mediastinum posterius:** Aorta descendens, Oesophagus mit Plexus oesophageus des N. vagus, Ductus thoracicus, Truncus sympathicus mit Nn. splanchnici, V. azygos und V. hemiazygos sowie interkostale Leitungsbahnen

Thymus

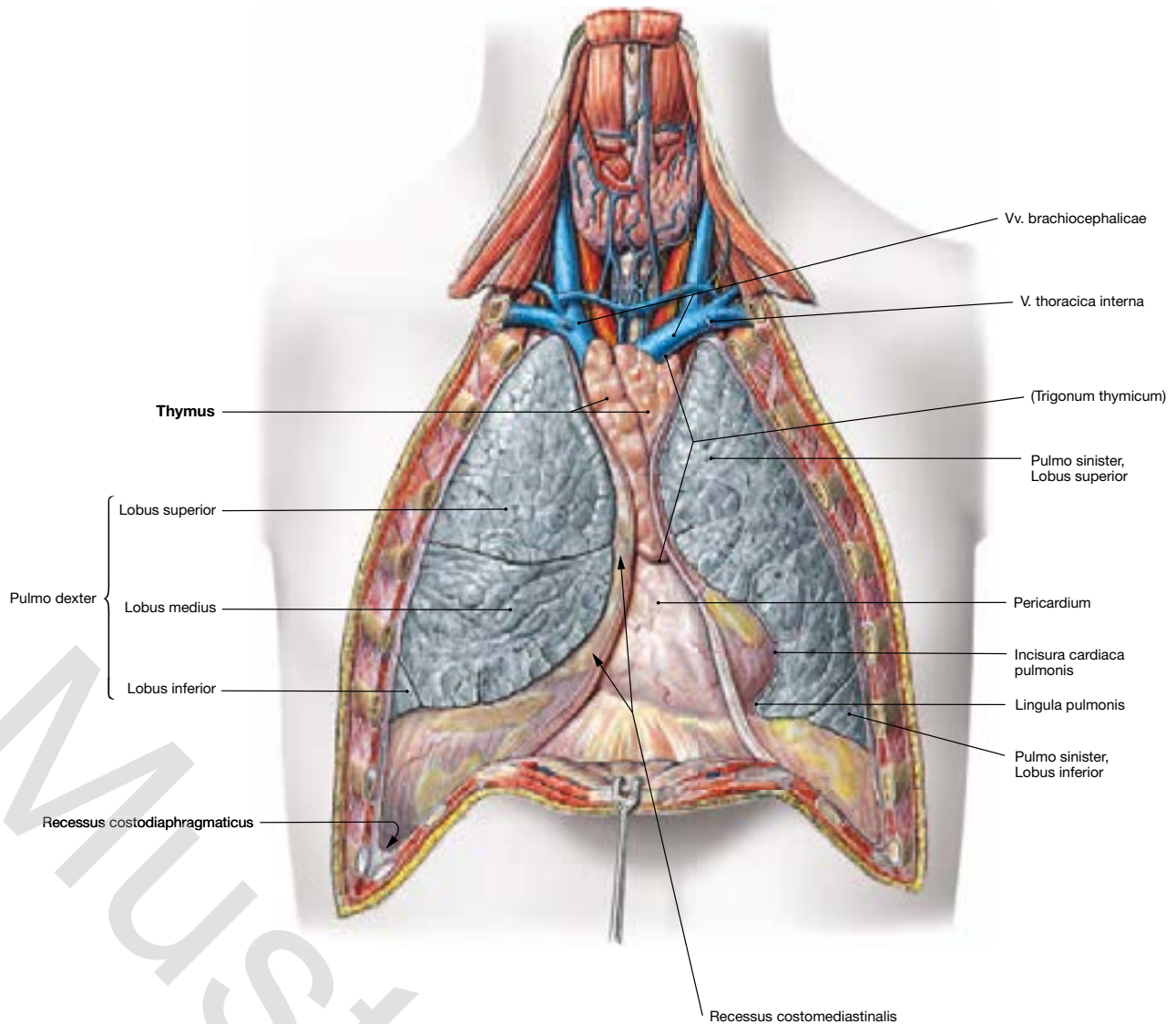
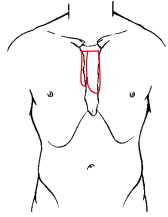


Abb. 5.7 Oberes Mediastinum mit Bries, Thymus, eines Jugendlichen; Ansicht von ventral; nach Entfernung der vorderen Rumpfwand. Das **Bries (Thymus)** liegt im oberen Mediastinum im Trigonum thymicum zwischen den medialen Rändern der Pleurahöhlen. Der Thymus verändert sich zeitlebens in seiner geweblichen Zusammensetzung. Da sich sein Gesamtvolumen dabei kaum ändert, ist er beim Neugeborenen relativ gesehen viel größer als beim Erwachsenen (→ Abb. 5.9). Bei einem jungen Erwachsenen ist der Thymus noch relativ groß. Nach der Pubertät wird das spezifische Thymusgewebe zunehmend durch Fett-

gewebe ersetzt, so dass der Thymus als Organ beim alten Menschen oft schwer zu identifizieren ist. Beim alten Menschen ist er fast vollständig durch zwei Fettlappen ersetzt. Daher findet man an den Präparaten oft nur Thymusrestkörper, die makroskopisch lediglich anhand kleiner arterieller Äste aus der A. thoracica interna und venöser Verbindungen zu den Vv. brachiocephalicae identifiziert werden können. Trotzdem bleibt immer spezifisches Thymusgewebe erhalten, um eine Immunabwehr zu ermöglichen.

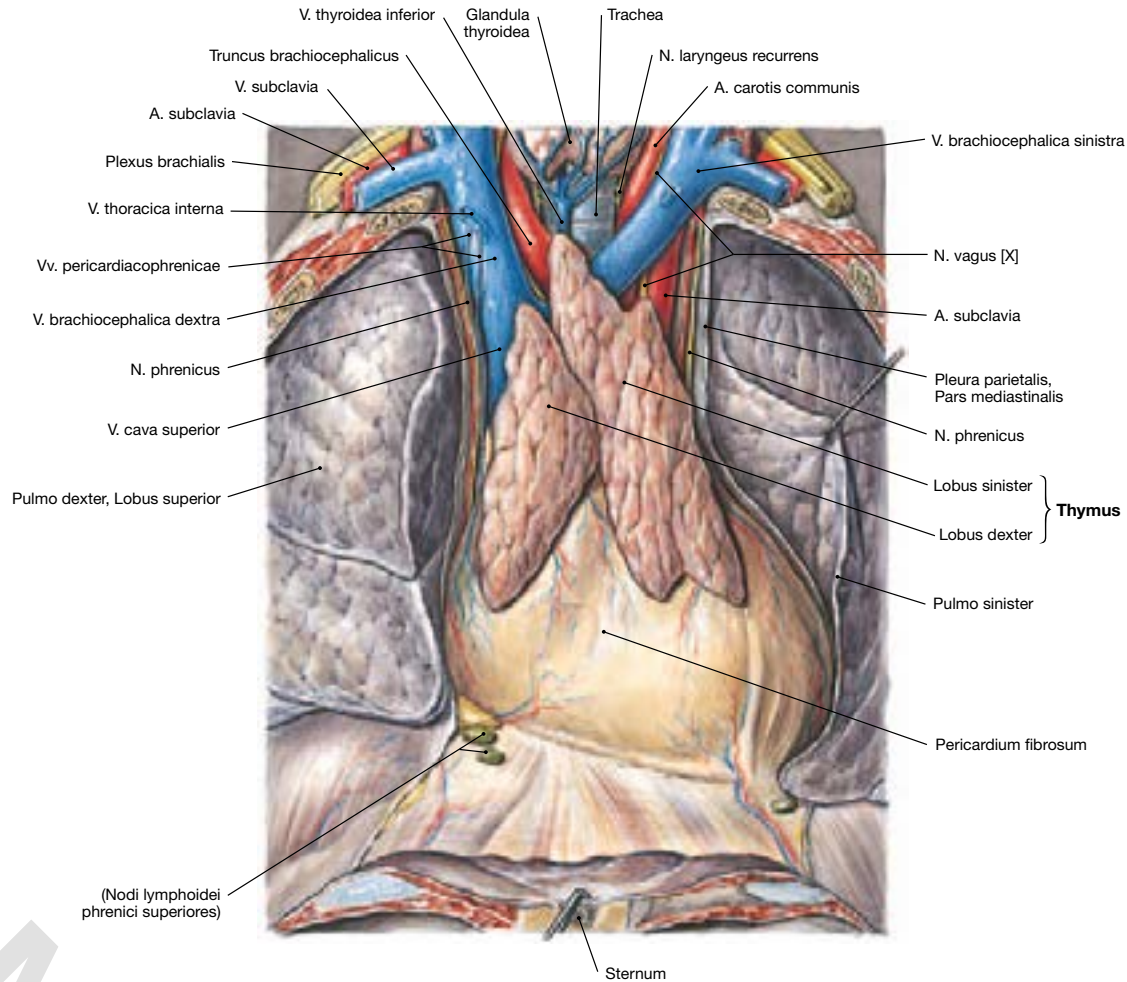


Abb. 5.8 Bries, Thymus, eines Jugendlichen; Ansicht von ventral. Der Thymus ist ein **primäres lymphatisches Organ**. Er dient der Vermehrung und Selektion von T-Lymphozyten, die anschließend den Thymus verlassen, um in den sekundären lymphatischen Organen die spezifische zelluläre Immunabwehr zu übernehmen.

Der Thymus entwickelt sich aus dem Entoderm der 3. Schlundtasche und dem Ektoderm der 3. Schlundfurche. Makroskopisch besteht er aus zwei Läppen (Lobi dexter und sinister), die im vorderen Abschnitt des oberen Mediastinums den großen Gefäßen aufliegen. Diese Läppen sind mikroskopisch in Läppchen untergliedert.

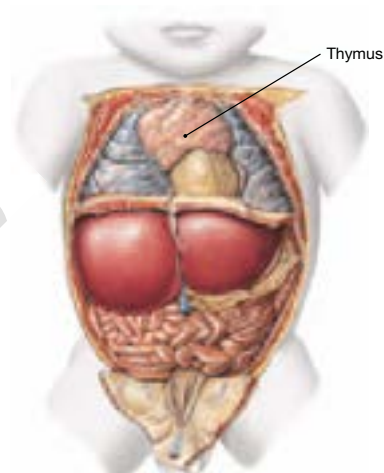


Abb. 5.9 Lage des Bries, Thymus, eines Neugeborenen; Ansicht von ventral; nach Entfernung der vorderen Rumpfwand.

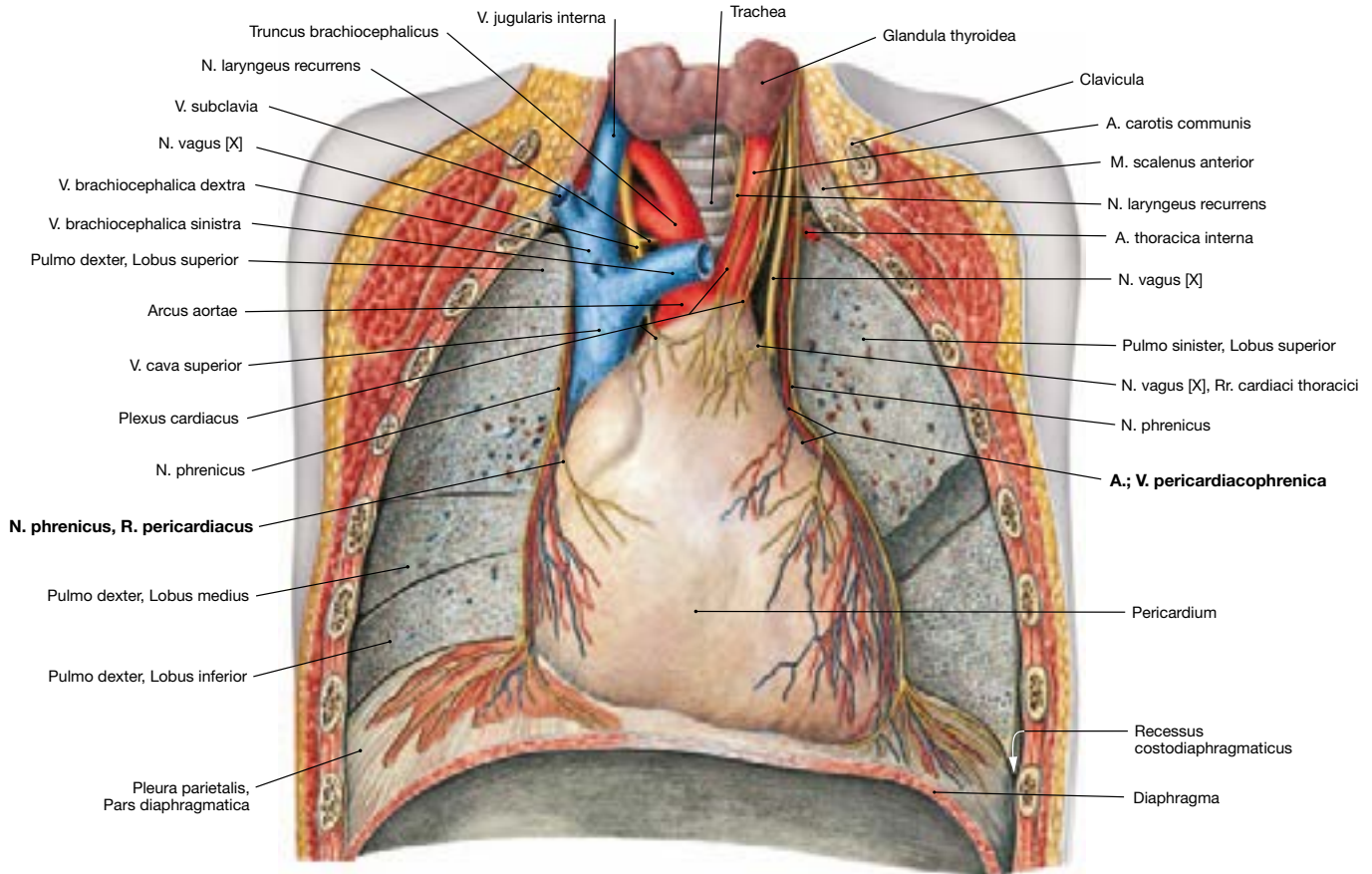


Abb. 5.10 Mittleres Mediastinum; Ansicht von ventral; nach Entfernung der vorderen Brustwand, Lungen in der Frontalebene durchgeschnitten.

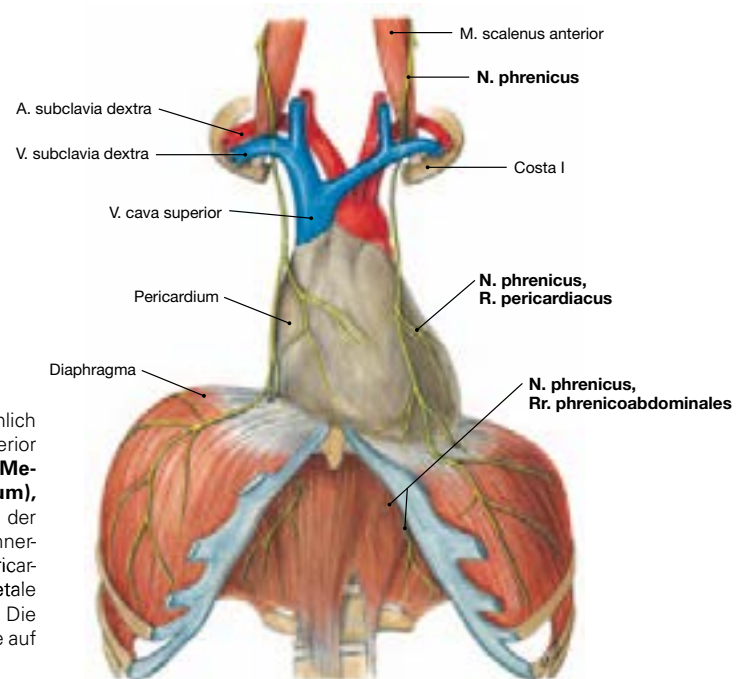


Abb. 5.11 Verlauf des N. phrenicus.

Der **N. phrenicus** entspringt den Segmenten C3 bis C5 (hauptsächlich C4) des Plexus cervicalis, zieht am Hals auf dem M. scalenus anterior nach kaudal (Leitmuskel!) und gelangt dann im unteren **mittleren Mediastinum** vor der Lungenwurzel auf den Herzbeutel (**Pericardium**), wo er in Begleitung der Vasa pericardiophrenica, bedeckt von der Pleura mediastinalis, zum Zwerchfell absteigt, das er motorisch innerviert. Daneben besitzt er sensorische Äste zum Herzbeutel (R. pericardiacus), für die Pleura diaphragmatica sowie das Peritoneum parietale auf der Unterseite des Zwerchfells (Rr. phrenicoabdominales). Die Rr. phrenicoabdominales innervieren auch das Peritoneum viscerales auf Leber und Gallenblase.

Klinik

Der entwicklungsgeschichtlich bedingte Verlauf des N. phrenicus hat bei **Querschnittslähmungen** klinische Bedeutung. Schädigungen des Rückenmarks kaudal von C4 führen nicht zu Atemstörungen, während eine Verletzung des Segments C4 zum Ersticken führen kann.

Die Innervation von **Leber und Gallenblase** durch die Rr. phrenicoabdominales kann zu einer **Schmerzübertragung in die rechte Schulter** (bei Leberpunktion, Entzündung der Gallenblase) führen. Bei Rupturen der Milz gibt es eine ähnliche Schmerzausstrahlung in die linke Schulter.

Arterien des oberen Mediastinums – Aortenbogen mit Abgängen

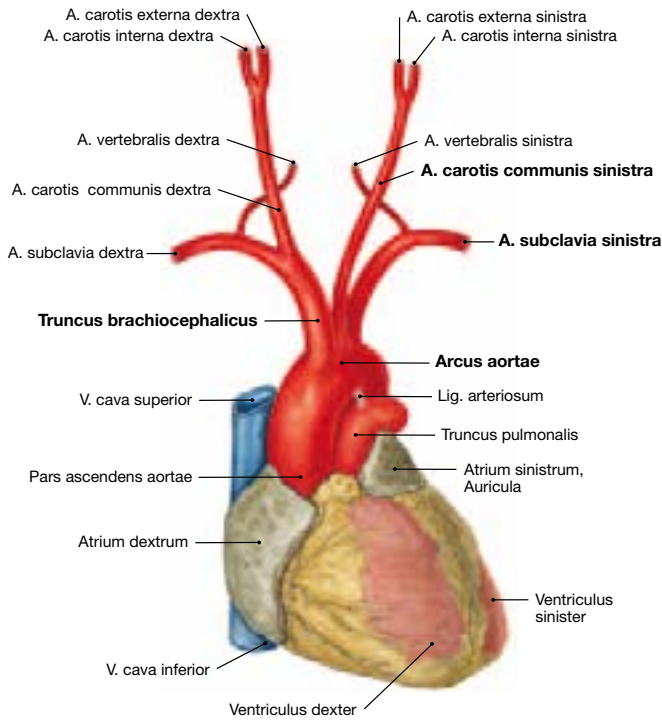


Abb. 5.12 Aorta ascendens und Aortenbogen, Arcus aortae, mit Abgängen der großen Arterien; Ansicht von ventral.

Die **aufsteigende Aorta (Pars ascendens aortae oder Aorta ascendens)** liegt noch im Herzbeutel und damit im unteren Mediastinum. Sie geht im oberen Mediastinum in den **Aortenbogen, Arcus aortae**, über, der über das Lig. arteriosum mit dem Truncus pulmonalis verbunden ist, und setzt sich dann im absteigenden Schenkel (Pars descendens aortae) der Aorta thoracica fort (→Abb. 5.15). Der Aortenbogen gibt folgende Äste ab:

- Truncus brachiocephalicus (rechts), der sich in die A. subclavia dextra und die A. carotis communis dextra aufzweigt
- A. carotis communis sinistra
- A. subclavia sinistra

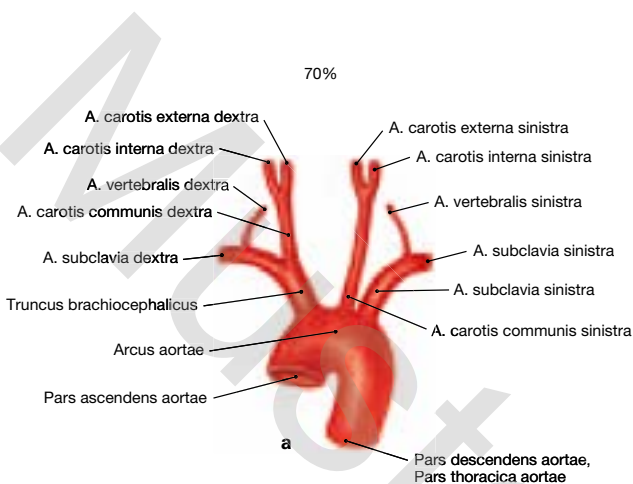
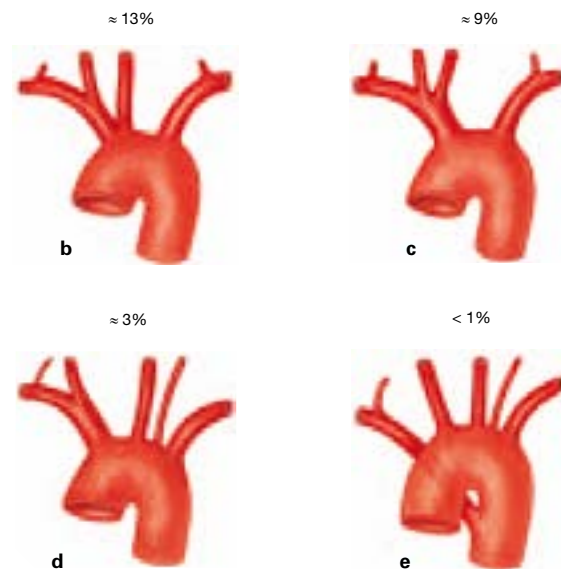


Abb. 5.13a bis e Varietäten der Abgänge der großen Arterien vom Aortenbogen.

- a** „Lehrbuchfall“
b gemeinsamer Ursprung von Truncus brachiocephalicus und A. carotis communis sinistra
c gemeinsamer Stamm für Truncus brachiocephalicus und A. carotis communis sinistra
d selbstständiger Abgang der A. vertebralis sinistra aus dem Arcus aortae



- e** Abgang der A. subclavia dextra als letzter Ast aus dem Arcus aortae. Diese abnorme Arterie verläuft meist hinter dem Oesophagus nach rechts und kann Schluckbeschwerden (Dysphagie) hervorrufen (**Arteria lusoria**).

Das Vorkommen einer eigenständigen, zur Schilddrüse ziehenden **A. thyroidea ima**, die dem Truncus brachiocephalicus oder als zweiter Ast dem Aortenbogen entspringt, ist relativ selten.

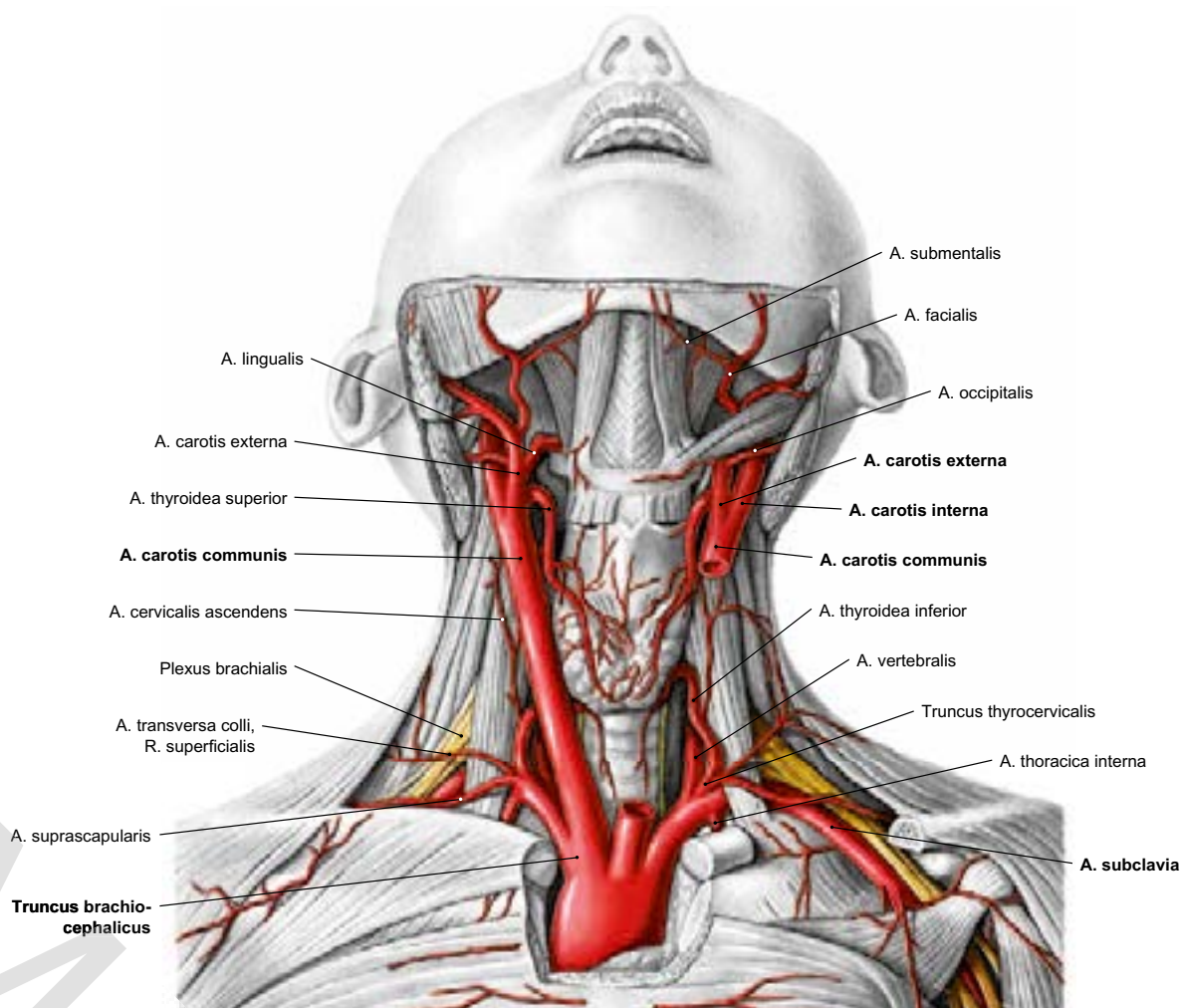


Abb. 5.14 Aortenbogen, Arcus aortae, mit Abgängen der großen Arterien; Ansicht von ventral nach Entfernung des Manubrium sterni. [S010-2-16]

Im oberen Mediastinum gibt der **Aortenbogen, Arcus aortae**, zunächst rechts den Truncus brachiocephalicus ab, der sich in die A. subclavia dextra und die A. carotis communis dextra teilt. Dann folgen als Abgänge die A. carotis communis sinistra und die A. subclavia sinistra.

Man unterscheidet einen **Brustabschnitt** der Aortae (Pars thoracica aortae oder Aorta thoracica) und einen **Bauchabschnitt** (Pars abdominalis aortae oder Aorta abdominalis).

Die **Aorta thoracica** gliedert sich in:

- **aufsteigende Aorta** (Pars ascendens aortae oder Aorta ascendens) mit den Herzkranzarterien (Aa. coronariae)
- **Aortenbogen** (Arcus aortae): → oben
- **absteigende Aorta** (Pars descendens aortae oder Aorta descendens) mit parietalen Ästen zur Versorgung der Rumpfwand und viszerale Ästen für die Brustorgane

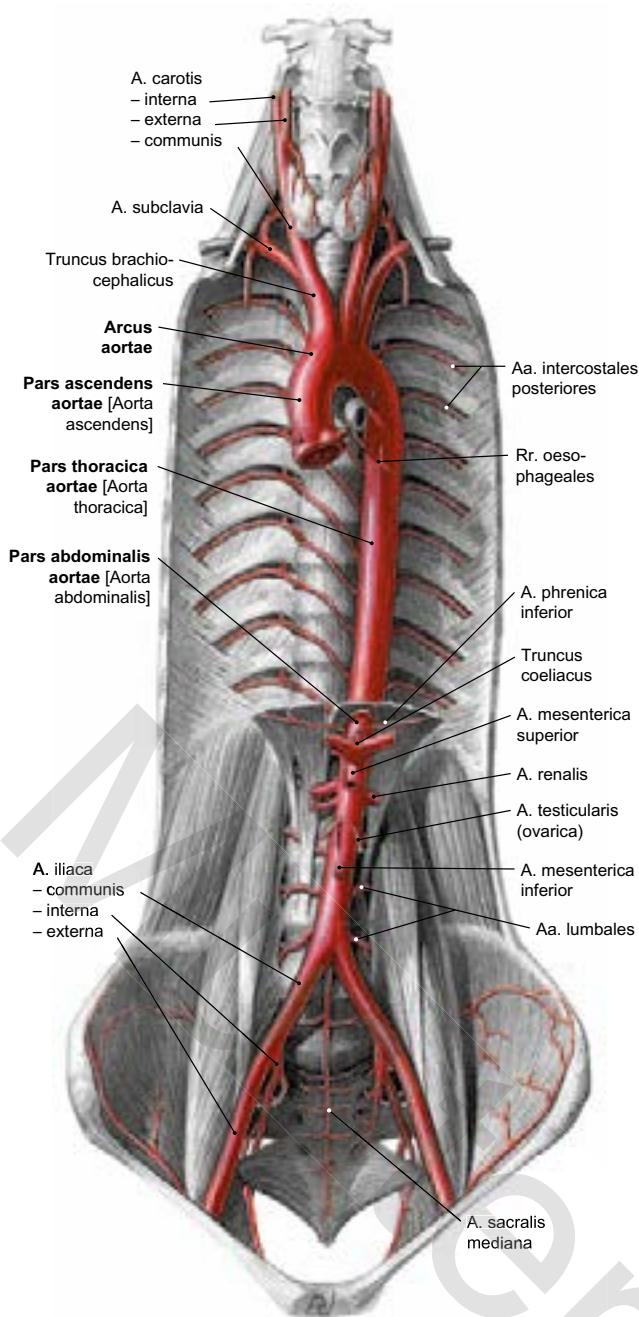


Abb. 5.15 Abschnitte der Aorta mit Abgängen der großen Arterien; Ansicht von ventral nach Entfernung der vorderen Rumpfwand, aller Organe und aller übrigen Leitungsbahnen von Brust-, Bauch- und Beckenhöhle. [S010-2-16]

Parietale Äste der Brustaorta sind:

- Aa. intercostales posteriores (neun Paare; die beiden ersten Interkostalararterien gehen aus dem Truncus costocervicalis der A. subclavia hervor)
- A. subcostalis (unter der 12. Rippe)
- A. phrenica superior: zur Oberseite des Zwerchfells

Viszerale Äste der Brustaorta:

- Rr. bronchiales: Vasa privata der Lunge
- Rr. oesophageales: 3–6 Äste zur Speiseröhre
- Rr. mediastinales: feine Äste zur Versorgung des Mediastinums und des Herzbeutels

Die Aorta tritt auf Höhe des 12. Brustwirbels durch den Hiatus aorticus des Zwerchfells, der von den beiden lumbalen Schenkeln des Zwerchfells gebildet wird, und setzt sich in der **Bauchaorta** fort. Diese hat auch parietale und viszerale Äste, wobei die parietalen Äste die Systematik der Äste im Brustabschnitt fortsetzen, und teilt sich dann in Höhe des 4. Lendenwirbels in ihre Endäste.

Parietale Äste der Bauchaorta sind:

- A. phrenica inferior: zur Unterseite des Zwerchfells
- Aa. lumbales (vier Paare; das letzte Paar entspringt der A. sacralis mediana)

Viszerale Äste der Bauchaorta:

- Truncus coeliacus: erster unpaarer Ast auf Höhe des 12. Brustwirbels direkt unterhalb des Hiatus aorticus (→ Abb. 5.15)
- Aa. suprarenales mediae: feine Äste zu den Nebennieren
- A. mesenterica superior: unpaares Gefäß auf Höhe des 1. Lendenwirbels (→ Abb. 5.15)
- Aa. renales: Die Nierenarterien entspringen auf Höhe des 2. Lendenwirbels
- Aa. testiculares/ovaricae: absteigende Gefäße zur Versorgung der Hoden beim Mann bzw. der Eierstöcke bei der Frau
- A. mesenterica inferior: unpaares Gefäß auf Höhe des 3. Lendenwirbels (→ Abb. 5.15)

Endäste der Bauchaorta sind die beiden **Beckenarterien (Aa. iliacae communes)** und die unpaare **A. sacralis mediana** auf der Vorderseite des Kreuzbeins.

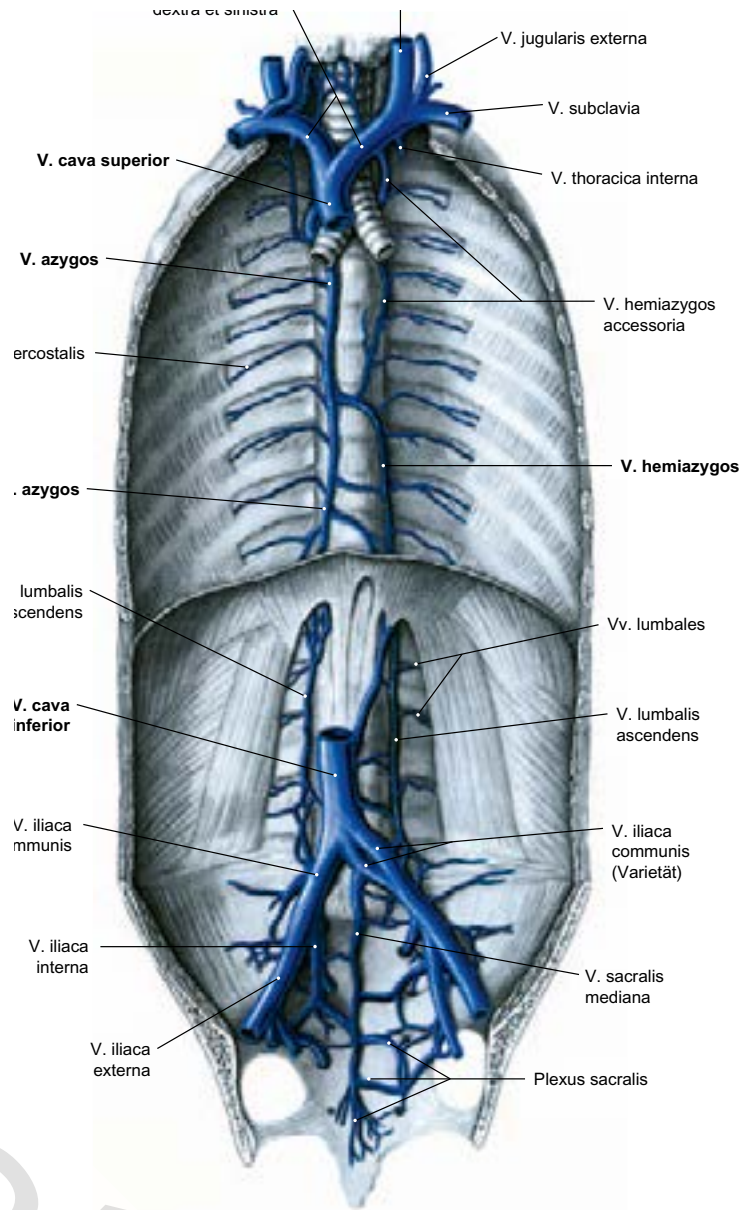


Abb. 5.16 Obere Hohlvene, Vena cava superior, und untere Hohlvene, Vena cava inferior, mit Zuflüssen; Ansicht ventral nach Entfernung der vorderen Rumpfwand, aller Organe und aller übrigen Leitungsbahnen von Brust-, Bauch- und Beckenhöhle. [S010-2-16]

Die **obere Hohlvene, V. cava superior**, bildet sich rechts der Wirbelsäule hinter dem ersten Sternokostalgelenk durch die Vereinigung der beiden Vv. brachiocephalicae. Sie nimmt vor der Einmündung in den rechten Vorhof des Herzens in Höhe des 4. und 5. Brustwirbels die V. azygos auf, die vorher den rechten Hauptbronchus überquert. Die V. azygos bildet mit der korrespondierenden V. hemiazygos das **Azygossystem**. Das System entspricht mit seinen parietalen und viszerale Zuflüssen den Ästen der Aorta descendens.

Parietale Äste der V. azygos:

- Vv. intercostales posteriores: von der hinteren Rumpfwand
- V. subcostalis: unter dem untersten Rippenpaar
- Vv. phrenicae superiores: von der Oberseite des Zwerchfells

Viszerale Äste der V. azygos:

- venöse Zuflüsse vom Mediastinum mit all seinen Organen (Vv. mediastinales, Vv. oesophageales, Vv. bronchiales, Vv. pericardicae)

Die V. azygos verläuft in der unteren Hälfte des Mediastinums oft ventral der Wirbelsäule oder sogar auf ihrer rechten Seite, so dass nicht immer eine **V. hemiazygos** ausgebildet ist. Wenn vorhanden, mündet diese zwischen dem 10. und 7. Brustwirbel in die V. azygos, wobei ihr Verlauf nach oben durch die V. hemiazygos accessoria fortgesetzt wird.

Die **untere Hohlvene, V. cava inferior**, bildet sich rechts der Aorta auf Höhe des 5. Lendenwirbels aus den beiden Beckenvenen (Vv. iliaca communes). Sie gleicht in ihren Zuflüssen weitgehend den parietalen und paarigen viszerale Ästen der Bauchaorta und nimmt auf der Unterseite des Zwerchfells die Vv. phrenicae inferiores auf.

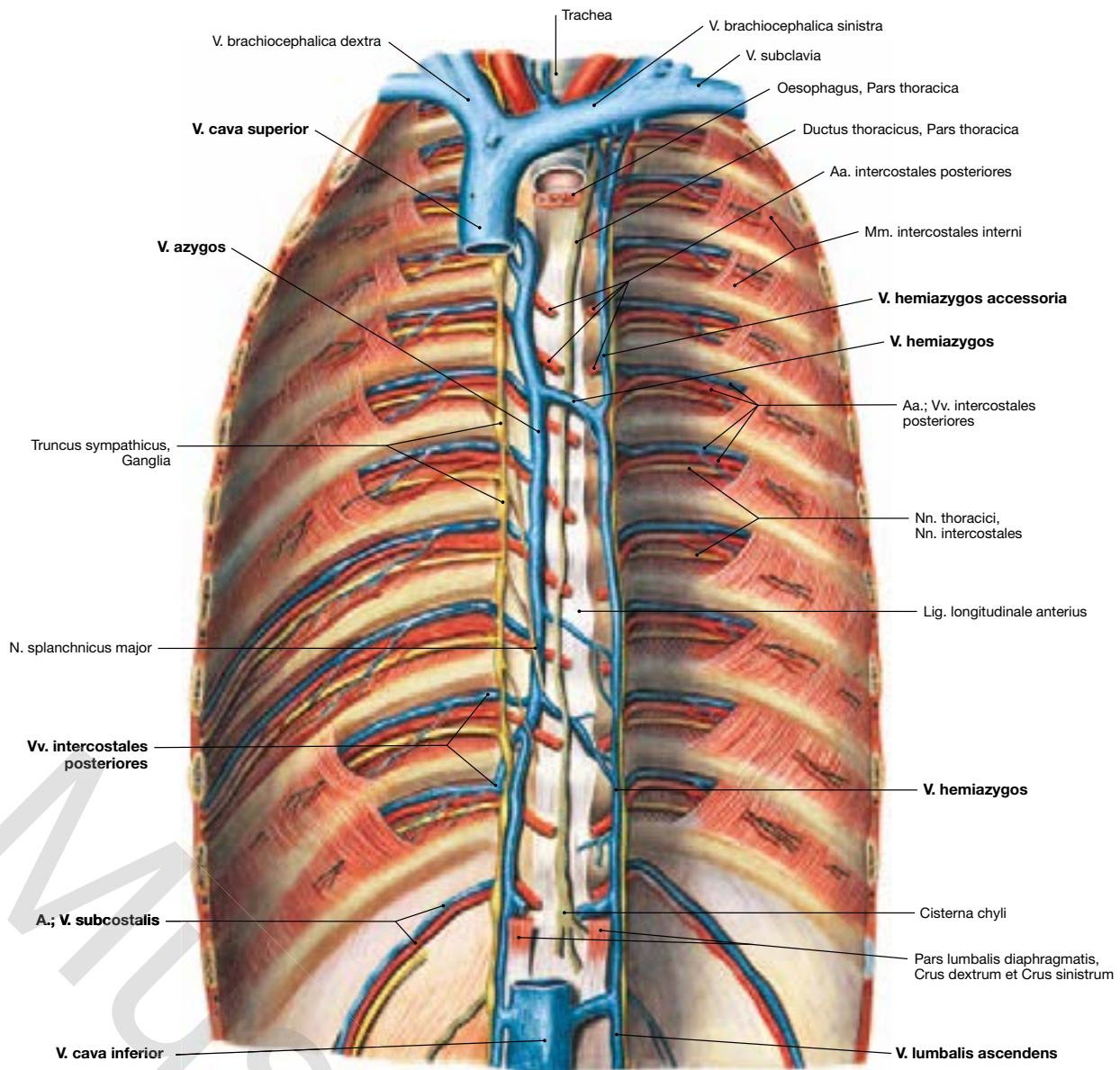
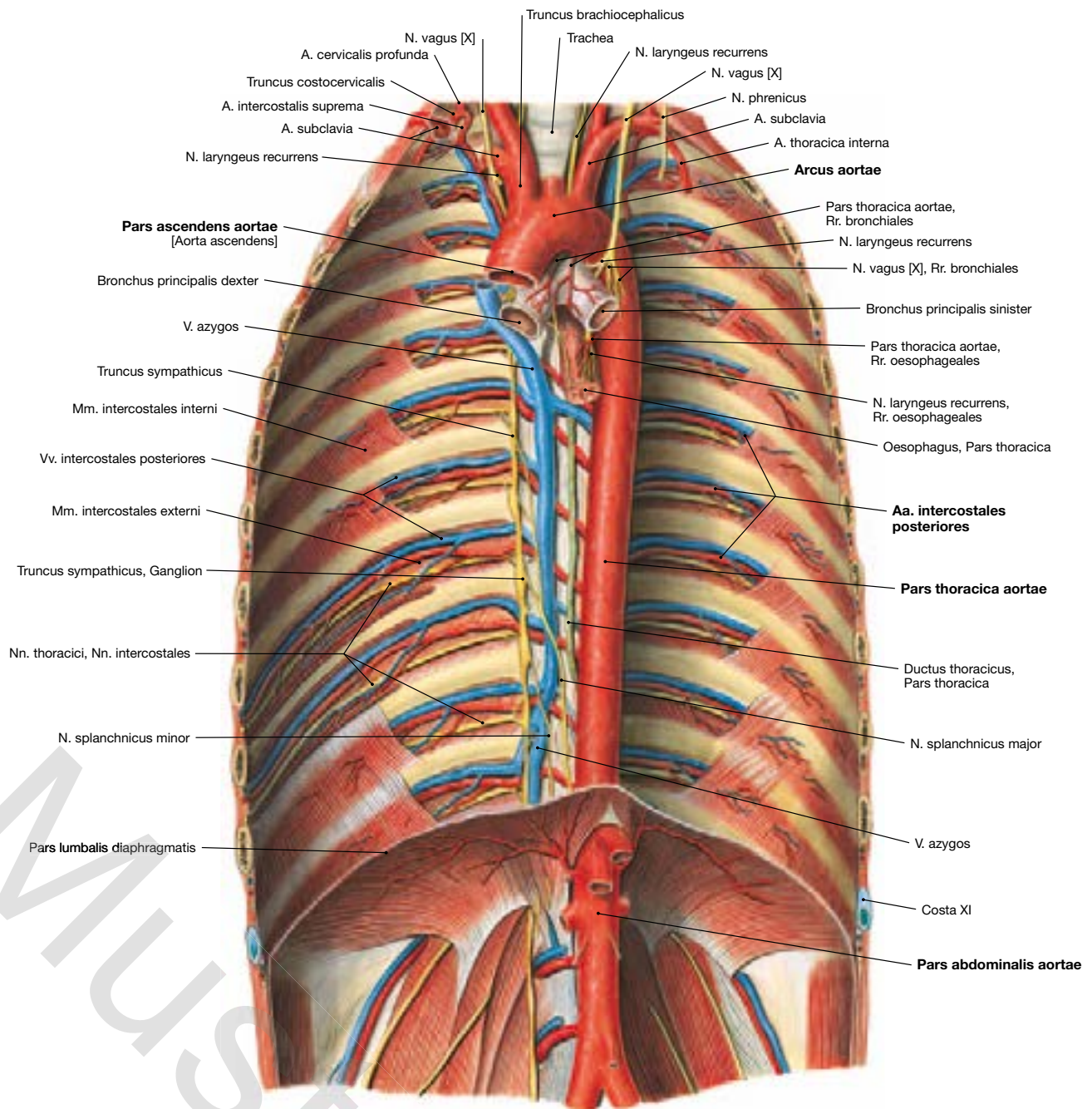


Abb. 5.17 Venen des Azygossystems; Ansicht von ventral auf die hintere Rumpfwand; nach Entfernung des Zwerchfells.

Das Azygossystem verbindet die Vv. cavae superior und inferior miteinander und entspricht in seinen Zuflüssen den Ästen der Brustaorta. Auf der **rechten Seite** der Wirbelsäule steigt die **V. azygos** auf und mündet auf Höhe des 4./5. Brustwirbels von dorsal in die V. cava superior. **Links** entspricht ihr die **V. hemiazygos**, die ihrerseits zwischen dem 10. und 7. Brustwirbel in die V. azygos mündet. Aus den oberen Interkostalvenen nimmt eine **V. hemiazygos accessoria** das Blut auf. Unterhalb des Zwerchfells setzt rechts und links jeweils eine V. lumbalis ascendens den Verlauf der Azygosvenen fort und hat Anschluss an die V. cava inferior. Dadurch ist das Azygossystem an einem Umgehungs-

kreislaufsystem zwischen den beiden Hohlvenen beteiligt. Zu diesen **kavokavalen Anastomosen** zählen folgende **Zuflüsse**:

- V. epigastrica superior (Anschluss an V. thoracica interna) und V. epigastrica inferior (Anschluss an V. iliaca externa)
- V. epigastrica thoracoepigastrica (Anschluss an V. axillaris) und V. epigastrica superficialis (Anschluss an V. femoralis)
- Vv. azygos/hemiazygos (Einmündung in V. cava superior) und Vv. lumbales (Einmündung in V. cava inferior)
- Plexus venosus vertebralis der Wirbel mit Einmündung über Interkostalvenen/Lumbalvenen in das Azygossystem, in die V. iliaca interna oder direkt in die V. cava inferior.

**Abb. 5.18 Aorta descendens im****Brustabschnitt;** Ansicht von ventral auf die hintere Rumpfwand.

Die Pars descendens der Aorta steigt im hinteren Mediastinum ab (Pars thoracica) und tritt dann durch das Zwerchfell (Pars abdominalis).

Äste der Pars thoracica aortae**parietale Äste**
zur Rumpfwand

- Aa. intercostales posteriores: 9 Paare (die ersten beiden sind Äste des Truncus costocervicalis der A. subclavia)
- A. subcostalis: das letzte Paar unter der XII. Rippe
- A. phrenica superior: zur Oberseite des Zwerchfells

viszerale Äste zu den Brusteingeweiden

- Rr. bronchiales: Vasa privata der Lunge (rechts meist aus der A. intercostalis posterior dextra III)
- Rr. oesophageales: 3–6 Äste zur Speiseröhre
- Rr. mediastinales: kleine Äste zu Mediastinum und Perikard

Nerven des hinteren Mediastinums

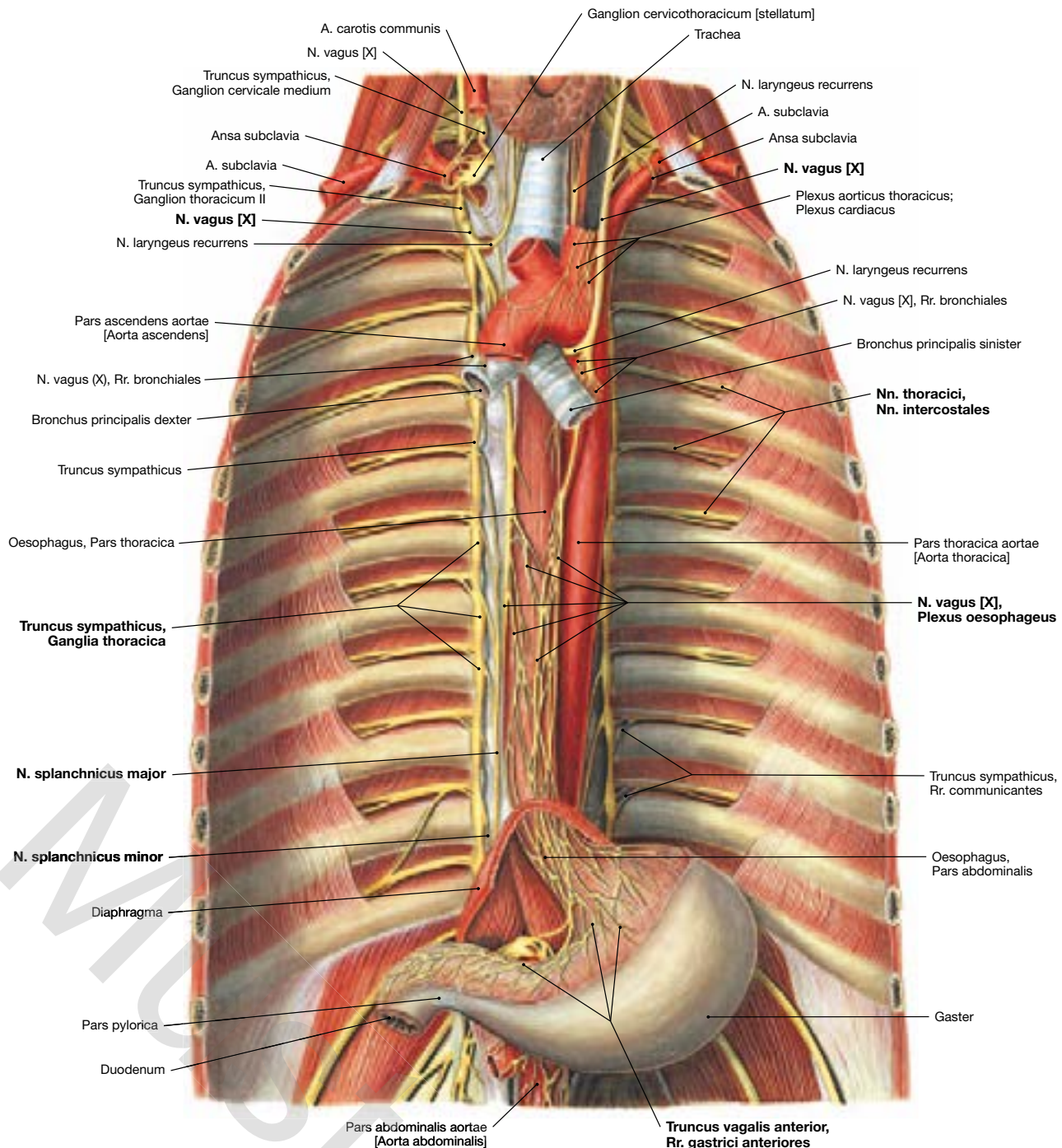


Abb. 5.19 Nerven des hinteren Mediastinums; Ansicht von ventral auf die hintere Rumpfwand; nach Entfernung des Zwerchfells. Im hinteren Mediastinum liegen zum einen die Interkostalnerven (Nn. intercostales) des **somatischen Nervensystems** und zum anderen Abschnitte des Sympathicus (Truncus sympathicus) und des Parasympathicus (Nn. vagi) als Bestandteile des **vegetativen Nervensystems**. Der **Grenzstrang** (Truncus sympathicus) bildet im hinteren Mediastinum eine paravertebrale Kette aus zwölf thorakalen Ganglien, die über Rr. interganglionares verbunden sind. Die präganglionären Neurone des Sympathicus sitzen in den Seitenhörnern (C8–L3) des Rückenmarks und treten mit den Spinalnerven aus dem Wirbelkanal aus. Die Rr. communicantes albi führen die Fasern zu den Ganglien des Truncus sympathicus, in denen die Perikarya der postganglionären Neurone sitzen.

Deren Axone gelangen über Rr. communicantes grisei zu den Spinalnerven und ihren Ästen zurück. Einige präganglionäre Neurone werden nicht im Grenzstrang umgeschaltet, sondern ziehen mit den Nn. splanchnici major und minor zu den Nerveengeflechten auf der Aorta abdominalis, wo die Umschaltung erfolgt. Die präganglionären Neurone der **Nn. vagi** ziehen hinter der Lungenwurzel an die Speiseröhre heran und bilden hier den Plexus oesophageus. Aus diesem formieren sich zwei Stämme (Trunci vagales anterior und posterior), die mit der Speiseröhre durch das Zwerchfell zu den vegetativen Nerveengeflechten der Bauchorta verlaufen. Hier erfolgt allerdings keine Verschaltung, da die postganglionären Neurone meist in der Umgebung der jeweiligen Organe liegen.

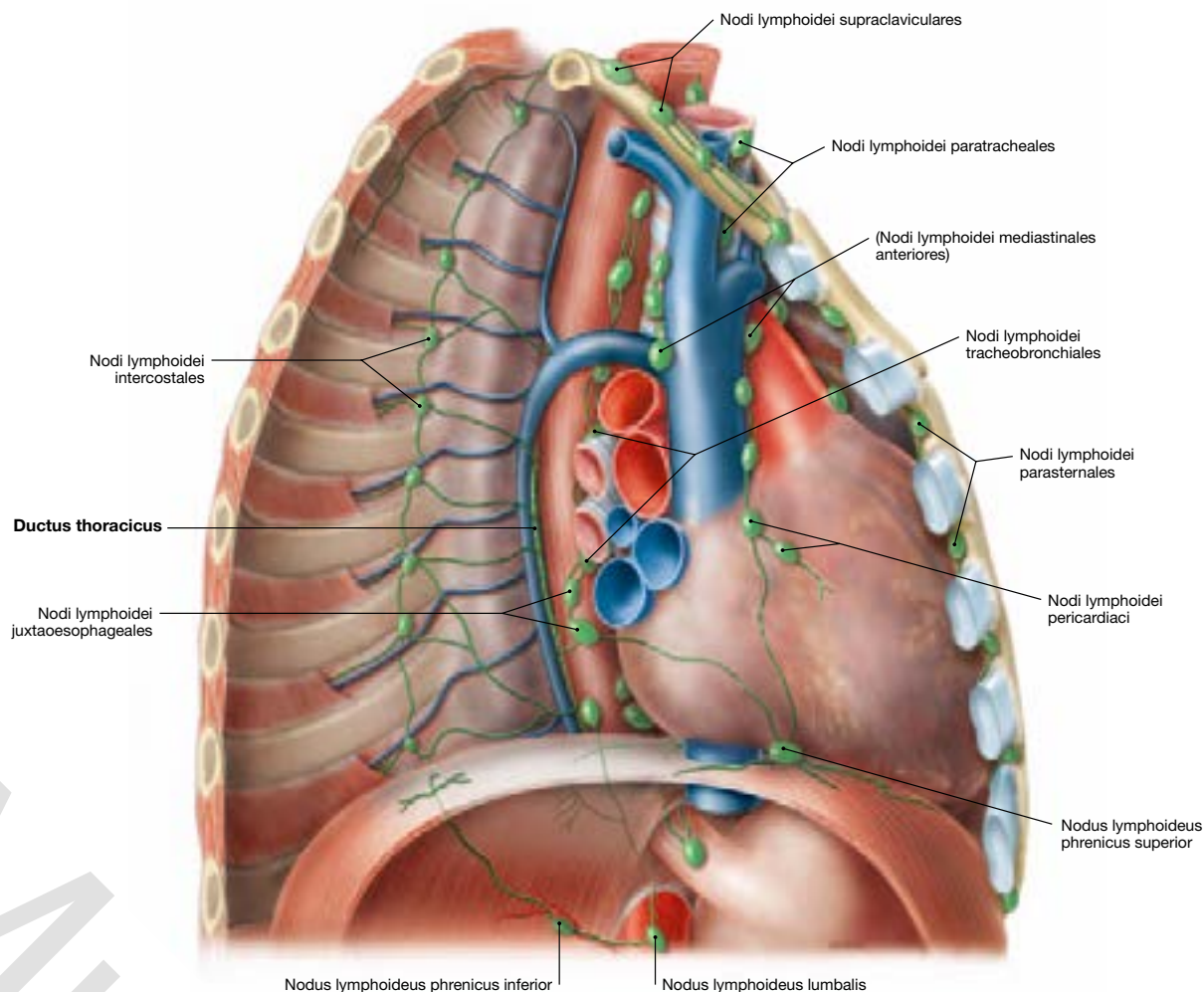


Abb. 5.20 Lymphgefäße und Lymphknoten des Mediastinums; Ansicht von rechts ventrolateral nach Entfernung der seitlichen Brustwand. (nach [S010-2-16])

Im Mediastinum liegen verschiedene Gruppen von Lymphknoten, die man in parietale Lymphknoten (Drainage der Rumpfwände) und viszerale Lymphknoten (Drainage der Brusteingeweide) einteilen kann. Von dort fließt die Lymphe in die großen Lymphstämme.

Parietale Lymphknoten:

- Nodi lymphoidei parasternales: beidseits des Brustbeins. Sie nehmen Lymphe aus der vorderen Rumpfwand, der Brustdrüse und vom Zwerchfell auf. Von ihnen gelangt die Lymphe in den Truncus subclavius.
- Nodi lymphoidei intercostales: zwischen den Rippenköpfchen. Sie filtern Lymphe der hinteren Brustwand. Die efferenten Lymphbahnen münden direkt in den Ductus thoracicus.

Viszerale Lymphknoten mit Anschluss an die Trunci broncho-mediastinales:

- Nodi lymphoidei mediastinales anteriores: beidseits der großen Gefäße, Zufluss aus Lungen und Pleura, Zwerchfell (Nodi lymphoidei phrenici superiores), Herz und Perikard (Nodi lymphoidei pericardiaci) sowie Thymus

- Nodi lymphoidei mediastinales posteriores: an Bronchien und Trachea (Nodi lymphoidei tracheobronchiales und paratracheales) und Oesophagus (Nodi lymphoidei juxtaoesophageales)

Lymphstämme:

Der Ductus thoracicus tritt vorne auf der Wirbelsäule (→ Abb. 5.17) durch das Zwerchfell und steigt im hinteren Mediastinum zunächst hinter der Aorta und dann hinter dem Oesophagus bis zum 7. Halswirbel auf, überquert die linke Pleurakuppel und mündet von dorsal im Bereich des linken Venenwinkels (zwischen V. subclavia und V. jugularis interna). Kurz vor seiner Einmündung nimmt er den Truncus bronchomediastinalis sinister auf, der eigenständig im Mediastinum verläuft, sowie den Truncus subclavius sinister (vom Arm) und den Truncus jugularis sinister (vom Hals). Rechts vereinigt meist ein kurzer (1 cm) Ductus lymphaticus dexter die entsprechenden Lymphstämme und mündet im rechten Venenwinkel.

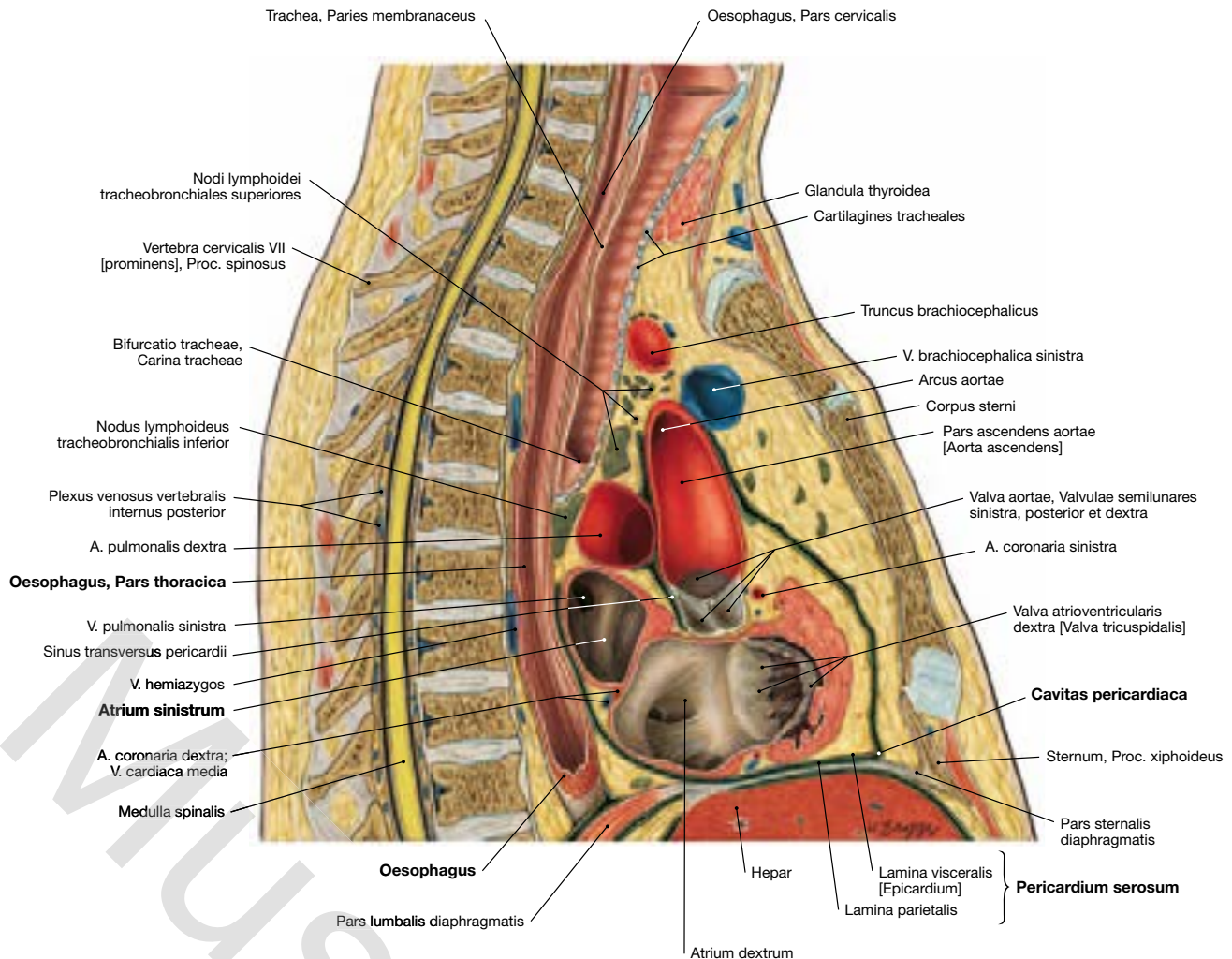
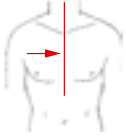


Abb. 5.21 Brusthöhle, Cavitas thoracis; Mediansagittalschnitt;
Ansicht von lateral rechts.
Bei dieser Schnittführung wird besonders die Nähe des Oesophagus im
hinteren Mediastinum zum linken Vorhof des Herzens im mittleren

Mediastinum deutlich. Beide Strukturen sind nur durch die Perikardhöhle (Cavitas pericardiaca) getrennt.

Klinik

Bei der **transösophagealen Echokardiographie** wird die räumliche Nähe des Oesophagus zum Herzen genutzt. Mit einer in den Oesophagus eingeführten Ultraschallsonde gelingt die Darstellung des

Herzens und besonders der Herzklappen viel genauer als bei der Untersuchung von der Außenseite des Brustkorbs.

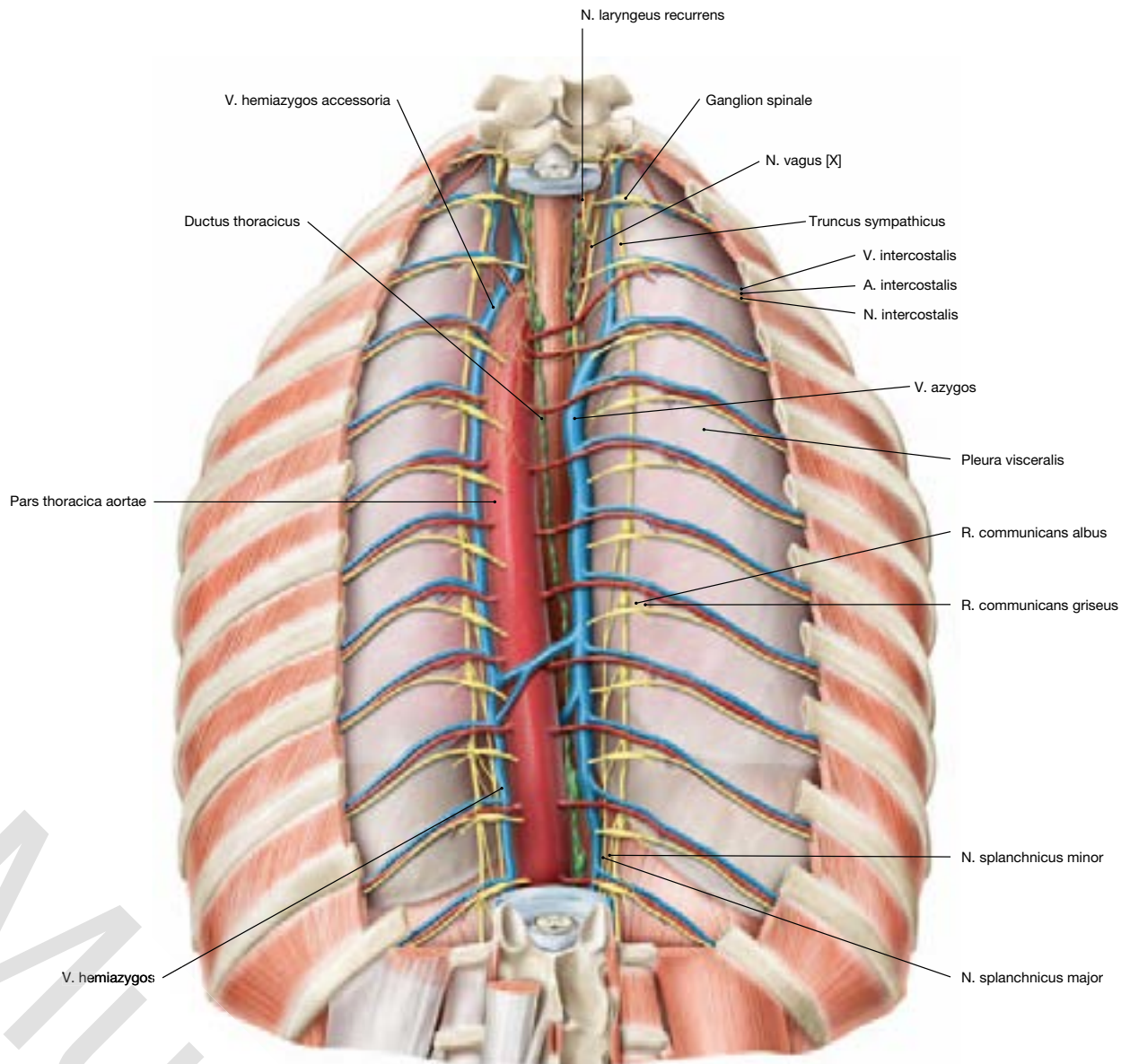


Abb. 5.22 Hinteres Mediastinum, Mediastinum posterius; Ansicht von dorsal; nach Entfernung der hinteren Rumpfwand einschließlich der Wirbelsäule. [L275]

Diese Ansicht erläutert die Topographie der Leitungsbahnen im hinteren Mediastinum. Weil diese Darstellung in der Regel nicht im Präparierkurs eingesetzt wird, ist sie für das Verständnis der Lageverhältnisse besonders nützlich. Die interkostalen Leitungsbahnen (von kranial nach kaudal: **V.** intercostalis, **A.** intercostalis, **N.** intercostalis; **VAN**), die am Unterrand der jeweiligen Rippen gelegen sind, verlaufen dorsal der **Pleura costalis** nach lateral. Die **Aa. intercostales** entspringen segmental aus der **Aorta descendens**, die von links der Medianebene verläuft. Rechts der Wirbelsäule, die im Lumbal-

und Zervikalbereich abgesetzt wurde, steigt die **V. azygos** auf, die die **Vv. intercostales** aufnimmt. Ihr entsprechen auf der linken Seite die **V. hemiazygos**, die hier auf Höhe der VIII. und IX. Rippe Anastomosen mit der **V. azygos** aufweist, und kranial die **V. hemiazygos accessoria**. Die **Nn. intercostales** entsprechen den **Rr. anteriores** der Spinalnerven. Von den Spinalnerven ziehen die **Rr. communicantes** als Verbindungsäste zum Grenzstrang des vegetativen Nervensystems (**Truncus sympathicus**). Zwischen Aorta und **V. azygos** steigt der Hauptlymphstamm des menschlichen Körpers, der **Ductus thoracicus**, ventral der Wirbelsäule auf. Im oberen Mediastinum liegt der Oesophagus direkt der Wirbelsäule an.

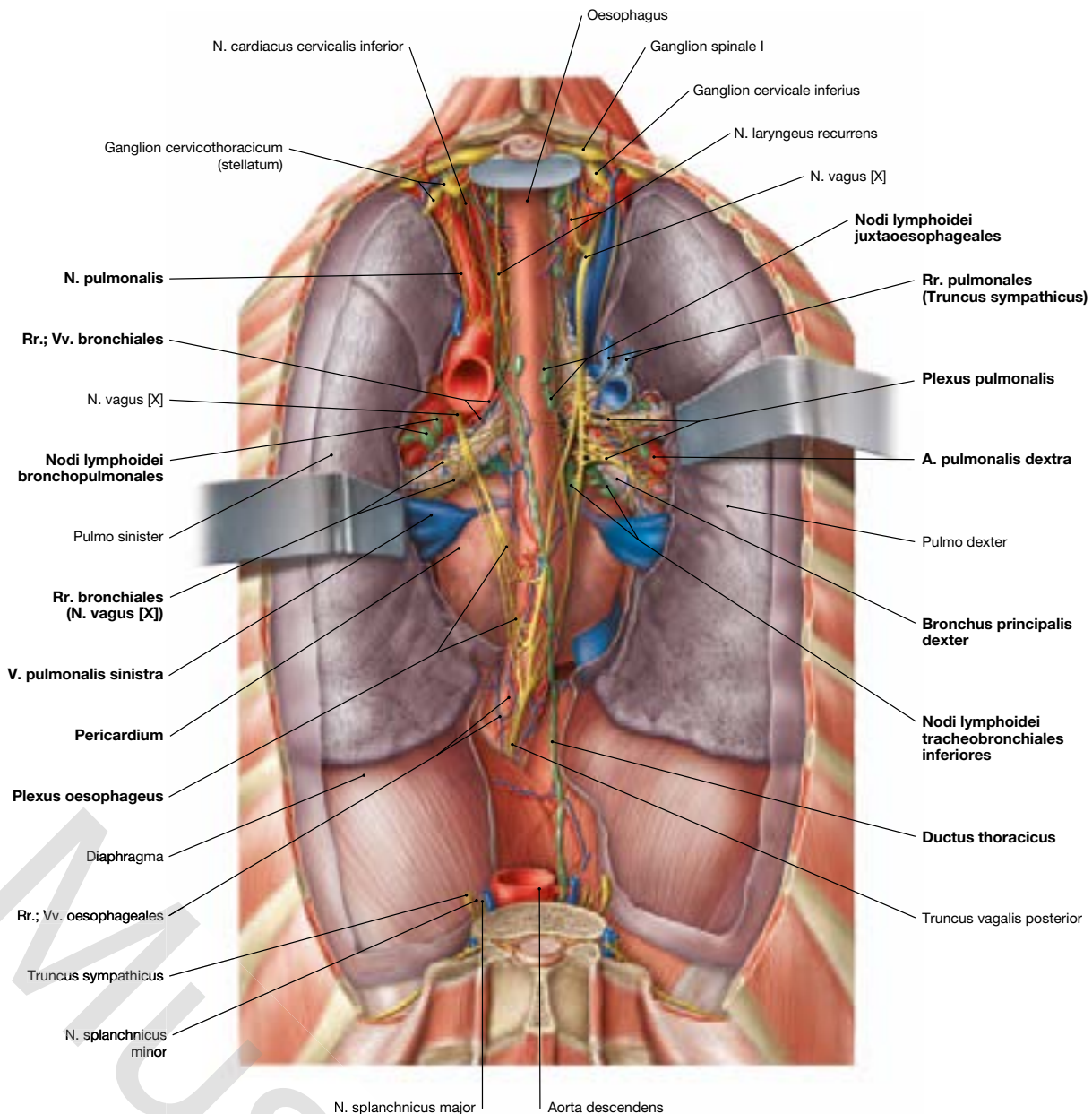


Abb. 5.23 Hinteres Mediastinum, Mediastinum posterius; Ansicht von dorsal; nach Entfernung der hinteren Rumpfwand einschließlich der Wirbelsäule. Die Pleura costalis ist eröffnet, und die Lungen werden beidseits nach lateral fixiert. Zusätzlich sind die Aorta descendens und das Azygossystem sowie der Grenzstrang an ihrem Durchtritt durch das Zwerchfell abgesetzt worden. [L238]

Der **Ductus thoracicus** steigt ventral der Wirbelsäule auf. Er wird unter dem Zwerchfell aus den Trunci lumbales und intestinales gebildet und tritt rechts dorsal der Aorta durch den Hiatus aorticus. Durch die Darstellung sind der gesamte Brustabschnitt des **Oesophagus** und ventral von diesem der **Herzbeutel (Pericardium)** und die **Lungenwurzel (Radix pulmonis)** sichtbar.

Der Oesophagus tritt durch den Hiatus oesophageus im lumbalen Abschnitt des Zwerchfells. Dabei wird er von einem vegetativen Nervengeflecht (**Plexus oesophageus**) begleitet, dessen parasympathische Anteile sich oberhalb des Hiatus oesophageus zu den **Trunci vagales** verdichten. Der hier sichtbare Truncus vagalis posterior geht aufgrund der Magendrehung bei der Entwicklung überwiegend aus Fasern des rechten N. vagus hervor. Der vegetative **Plexus pulmonalis** ist besonders dorsal stark ausgebildet und begleitet die Hauptbronchien zum Lungenhilum. Er erhält seine parasympathischen Fasern von den Nn. vagi und seine sympathischen Neurone vom Grenzstrang (hier nicht dargestellt).

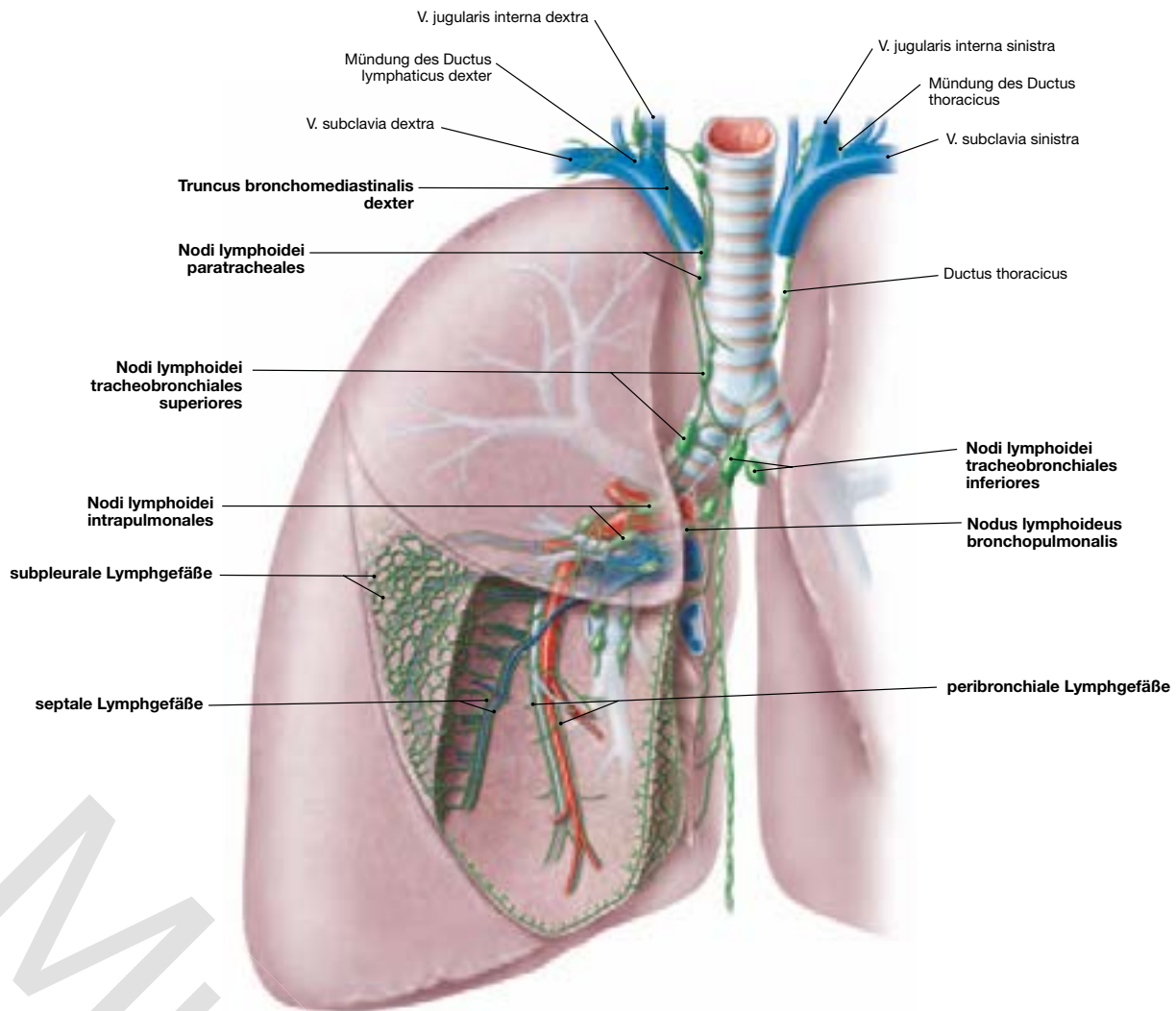


Abb. 5.97 Lymphgefäße, Vasa lymphatica, und Lymphknoten, Nodi lymphoidei, der Lunge; Ansicht von ventral; schematische Darstellung.

Die Lunge besitzt zwei Lymphgefäßsysteme, die sich am Hilum vereinigen. Das **peribronchiale System** folgt den Bronchien und enthält auf seinem Weg mehrere Lymphknotenstationen. Die erste Station sind die **Nodi lymphoidei intrapulmonales**, die an der Aufzweigung der Lappen- in die Segmentbronchien liegen. Die zweite Station sind die **Nodi lymphoidei bronchopulmonales** im Lungenhilum. Die nachfolgenden **Nodi lymphoidei tracheobronchiales** liegen bereits in der Lungenwurzel. Man unterscheidet Nodi lymphoidei tracheobronchiales superi-

ores und inferiores ober- und unterhalb der Trachealbifurkation. Von dort fließt die Lymphe in **Nodi lymphoidei paratracheales** oder die **Trunci bronchomediastinales** beider Seiten, so dass keine strenge Seitenzuordnung der Lymphbahnen gegeben ist.

Das **subpleurale** und das **septale Lymphgefäßsystem** dagegen besitzen als erste Station die Nodi lymphoidei tracheobronchiales. Die feinen Lymphbahnen bilden ein polygonales Netzwerk auf der Lungenoberfläche, dessen Maschen den Grenzen der einzelnen Lungenläppchen entsprechen. Durch Kohlestaubablagerungen (Autoabgase und Zigarettenrauch) sind die Lymphbahnen und damit die Läppchengrenzen am Präparat meist gut sichtbar.

Klinik

Die Kliniker bezeichnen meist alle Lymphknoten der Lunge zusammenfassend als **Hilumlymphknoten**. Das täuscht darüber hinweg, dass die Nodi lymphoidei intrapulmonales relativ weit in das Lungenparenchym hineinreichen. Diese sprachliche Unschärfe kann dazu

führen, dass Raumforderungen im Parenchym vorschnell für eigenständige Krankheitsprozesse und nicht für Vergrößerungen der Lymphknoten gehalten und überflüssige diagnostische Schritte zu deren Abklärung eingeleitet werden.

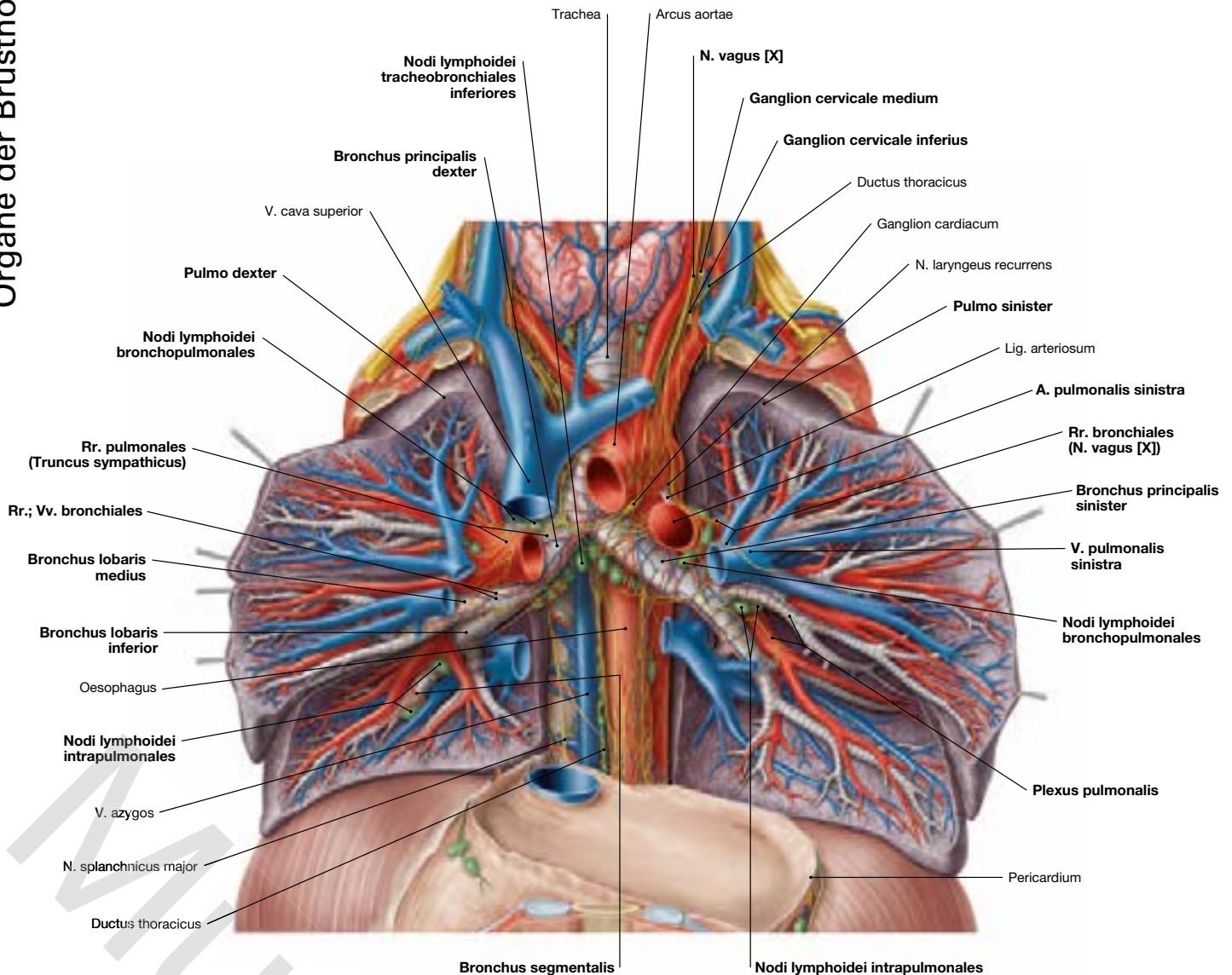


Abb. 5.98 Bronchialbaum der Lungen mit Leitungsbahnen; Ansicht von ventral nach Entfernung des Herzens mit Herzbeutel. [L238] Am Hilum der Lungen treten die **Hauptbronchien (Bronchi principales)** ein. Diese bilden zusammen mit den Leitungsbahnen der Lungen die **Lungenwurzel (Radix pulmonis)**. Die Hauptbronchien verzweigen sich in die **Lappen- und Segmentbronchien (Bronchi lobares und Bronchi segmentales)**, wobei sie von den Ästen der **Lungenarterien (Aa. pulmonales)** begleitet werden. Die **Lungenvenen (Vv. pulmonales)** verlaufen dagegen isoliert im subpleuralen und intersegmentalen Bindegewebe, das hier entfernt wurde. Diese großen Gefäße werden als Vasa publica zusammengefasst, da sie der Oxygenierung des Blutes und damit der Versorgung des gesamten Körpers dienen. Sie lassen sich bei der Präparation gut darstellen. Die Abbildung zeigt darüber hinaus auch die feineren Leitungsbahnen, die man am Präparat in der Regel nicht eindeutig identifizieren kann: Die arteriellen **Rr. bronchiales** und die **Vv. bronchiales** bilden die Vasa privata der Lunge, da sie das Lungengewebe versorgen. Sie verlaufen direkt mit den Bronchien. Die Lymphbahnen des peribronchialen Lymphgefäßsystems sind an die Nodi lymphoidei intrapulmonales angeschlossen, die als erste Lymph-

knotenstation an der Aufzweigung der Lappen- in die Segmentbronchien gelegen sind. Die zweite Station der **Nodi lymphoidei bronchopulmonales** liegt direkt im Hilum.

Die vegetativen Nervenfasern des **Lungengeflechts (Plexus pulmonalis)** bilden ein Netz auf den Hauptbronchien, das sowohl efferente als auch afferente Nervenfasern umfasst. Die sympathischen Nervenfasern (**Rr. pulmonales**) sind postganglionär und stammen aus dem unteren Ganglion des Halsgrenzstrangs (Ganglion cervicale inferius) sowie den oberen thorakalen Grenzstrangganglien. Die parasympathischen Nervenfasern (**Rr. bronchiales**) aus N. vagus und N. laryngeus recurrens sind noch präganglionär. Ihre synaptische Umschaltung erfolgt in den meist mikroskopisch kleinen Ganglien des Plexus pulmonalis. Der **Sympathicus** bewirkt eine Erweiterung der Bronchien (**Bronchodilatation**) zur besseren Belüftung der Lunge, während der **Parasympathicus** die Bronchien verengt (**Bronchokonstriktion**) und die Sekretion der schleimbildenden Drüsen aktiviert. Der N. vagus führt auch afferente Nervenfasern aus der Lunge zum Hirnstamm, um Dehnungs- und Schmerzreize vermitteln zu können.

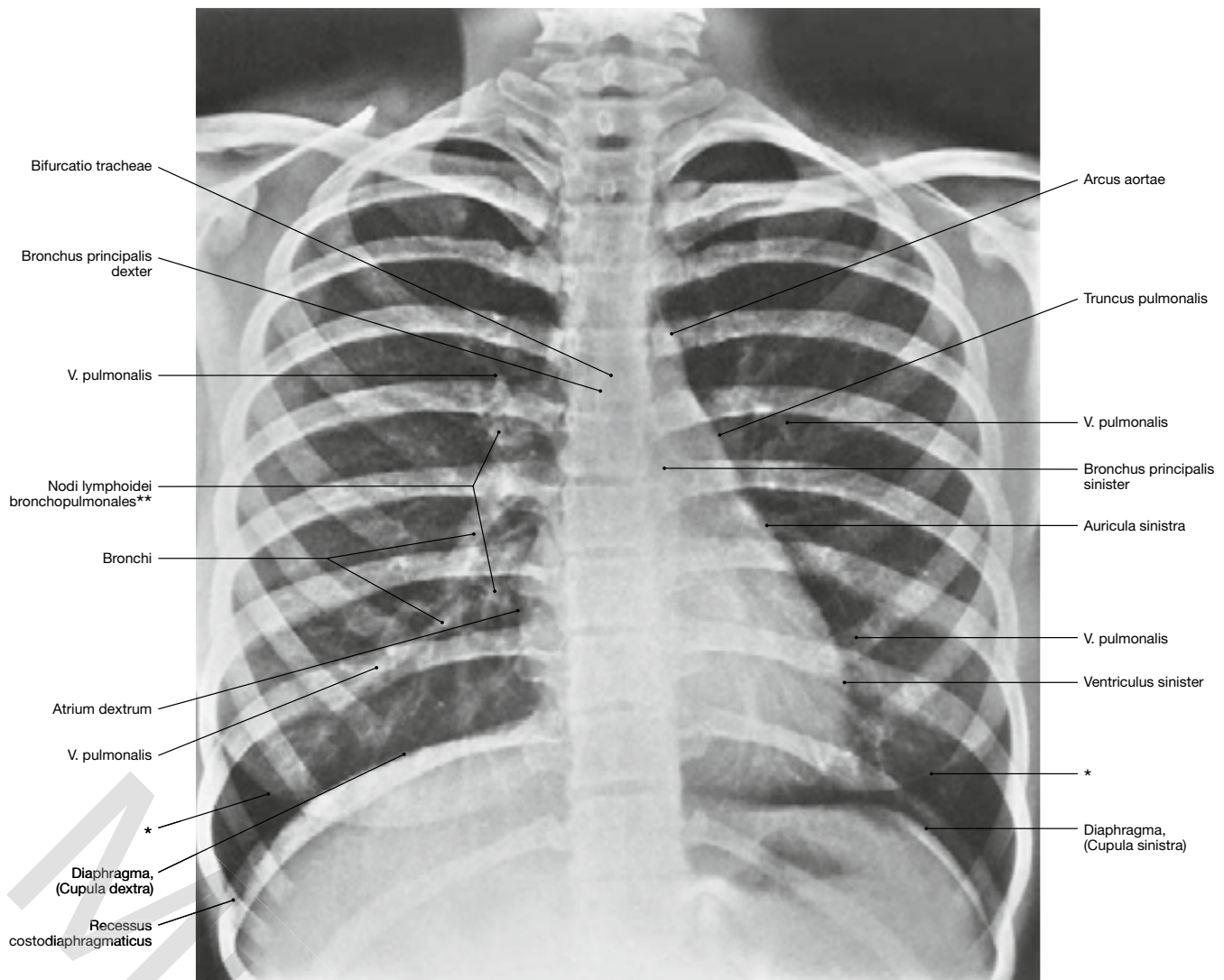


Abb. 5.99 Brustkorb, Cavea thoracis, mit Organen der Brusthöhle; Röntgenbild im postero-anterioren (pa) Strahlengang. [R316-007]

Die Bronchien sind teilweise im Verlauf zu erkennen. Auf der rechten Seite sind außerdem Lymphknotenansammlungen im Bereich des Lungenhilums zu erkennen.

* Mammascatten (Kontur)

** klin.: Hilumlymphknoten

Klinik

Übersichtsaufnahmen des Thorax werden häufig bei Verdacht auf **Krankheitsprozesse** der Lungen und der Pleura, wie Entzündungen (Pneumonie, Pleuritis) oder Tumoren (Bronchialkarzinom), durchgeführt. Veränderungen im Parenchym fallen oft als „Verschattungen“

auf, da die Strahlendurchlässigkeit meist geringer ist als bei intaktem Lungengewebe. Bei einem Pleuraerguss ist bei aufrechter Körperhaltung der Recessus costodiaphragmaticus verstrichen, so dass es zu einer horizontalen Spiegelbildung kommt.

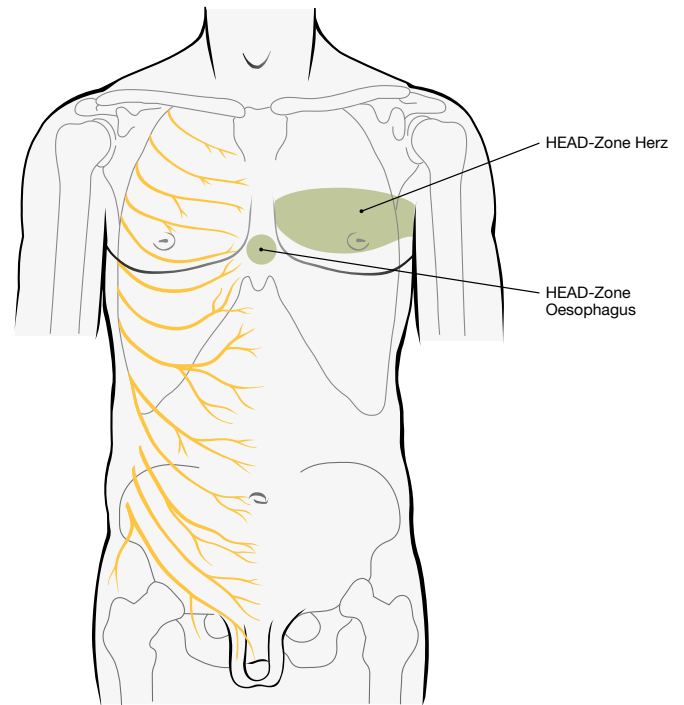
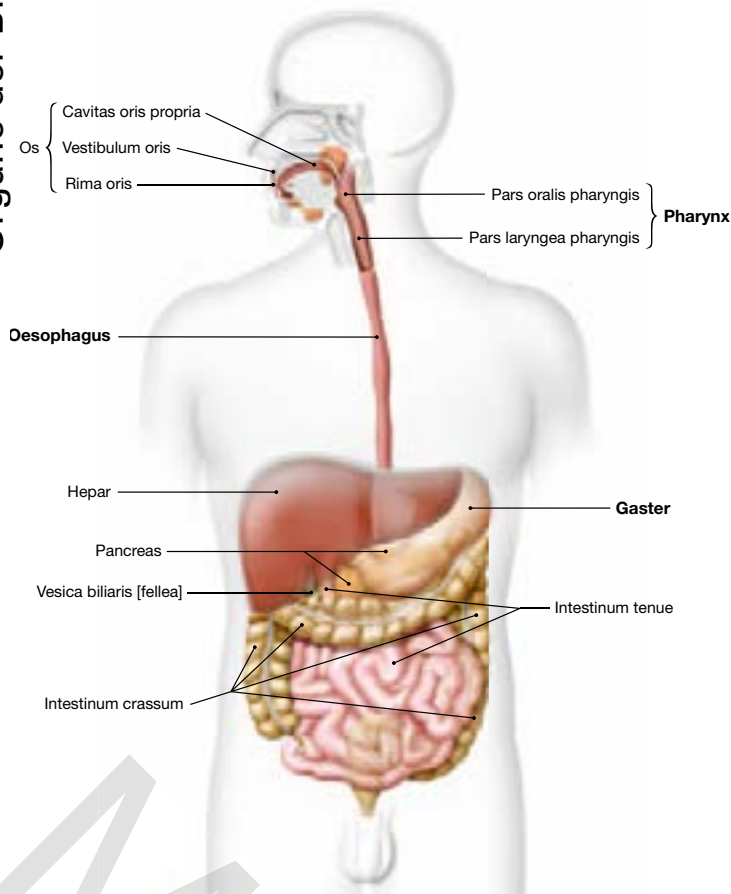


Abb. 5.100 Übersicht über das Verdauungssystem. [L275]

Das Verdauungssystem reicht von der Mundhöhle über den Rachen zum Gastrointestinaltrakt und umfasst auch die Anhangsdrüsen wie Mund- und Bauchspeicheldrüsen, Leber und Gallenblase.

Die **Speiseröhre (Oesophagus)** ist ein Muskelschlauch, der den **Rachen (Pharynx)** mit dem **Magen (Gaster)** verbindet und der Beförderung der geschluckten Nahrung dient. Die Speiseröhre (Oesophagus) ist **25 cm lang** und reicht vom Ringknorpel des Kehlkopfs, der sich auf den 6. Halswirbel projiziert, bis zum Mageneingang (Cardia) in Höhe des 10. Brustwirbels (unterhalb des Proc. xiphoideus des Brustbeins). Die anatomische Länge der Speiseröhre ist für die Diagnostik relativ unerheblich. Hier wird der Abstand von der Zahnreihe angegeben, da bei der endoskopischen Untersuchung des oberen Gastrointestinaltrakts (Magenspiegelung) auch die Länge von Mundhöhle und Rachen berücksichtigt werden muss.

Abb. 5.101 HEAD-Zonen von Oesophagus und Herz; schematische Darstellung der sensiblen Innervation der ventralen Rumpfwand; Ansicht von ventral. [L126]

Die afferenten Nervenbahnen aus dem Oesophagus, über die Reize an das zentrale Nervensystem übermittelt werden, laufen in den jeweiligen Rückenmarksegmenten mit den Nervenfasern zusammen, die aus den zugeordneten Hautgebieten (Dermatomen) stammen. Bei der Speiseröhre sind dies die Dermatome T4 und T5. Dieses organbezogene Hautareal, in dem der Schmerz wahrgenommen wird, bezeichnet man als **HEAD-Zone des Oesophagus**. Da die **HEAD-Zone des Herzens** eng benachbart liegt, sind Schmerzen im Bereich der vorderen Brustwand immer zunächst als Angina pectoris anzusehen, bis eine koronare Herzerkrankung (KHK) ausgeschlossen ist.

Klinik

Die Projektion des Oesophagus macht verständlich, warum eine durch Magensaft hervorgerufene Entzündung (**Refluxösophagitis**) Schmerzen und retrosternales Brennen in einer ähnlichen Lokalisation verursacht wie ein Herzinfarkt. Von beiden Organen gelangen

die afferenten Nervenfasern in die gleichen Rückenmarksegmente wie Nervenfasern von der vorderen Rumpfwand, so dass das Gehirn nicht sicher differenzieren kann, ob die Schmerzen von der Körperoberfläche oder von einem der inneren Organe stammen.

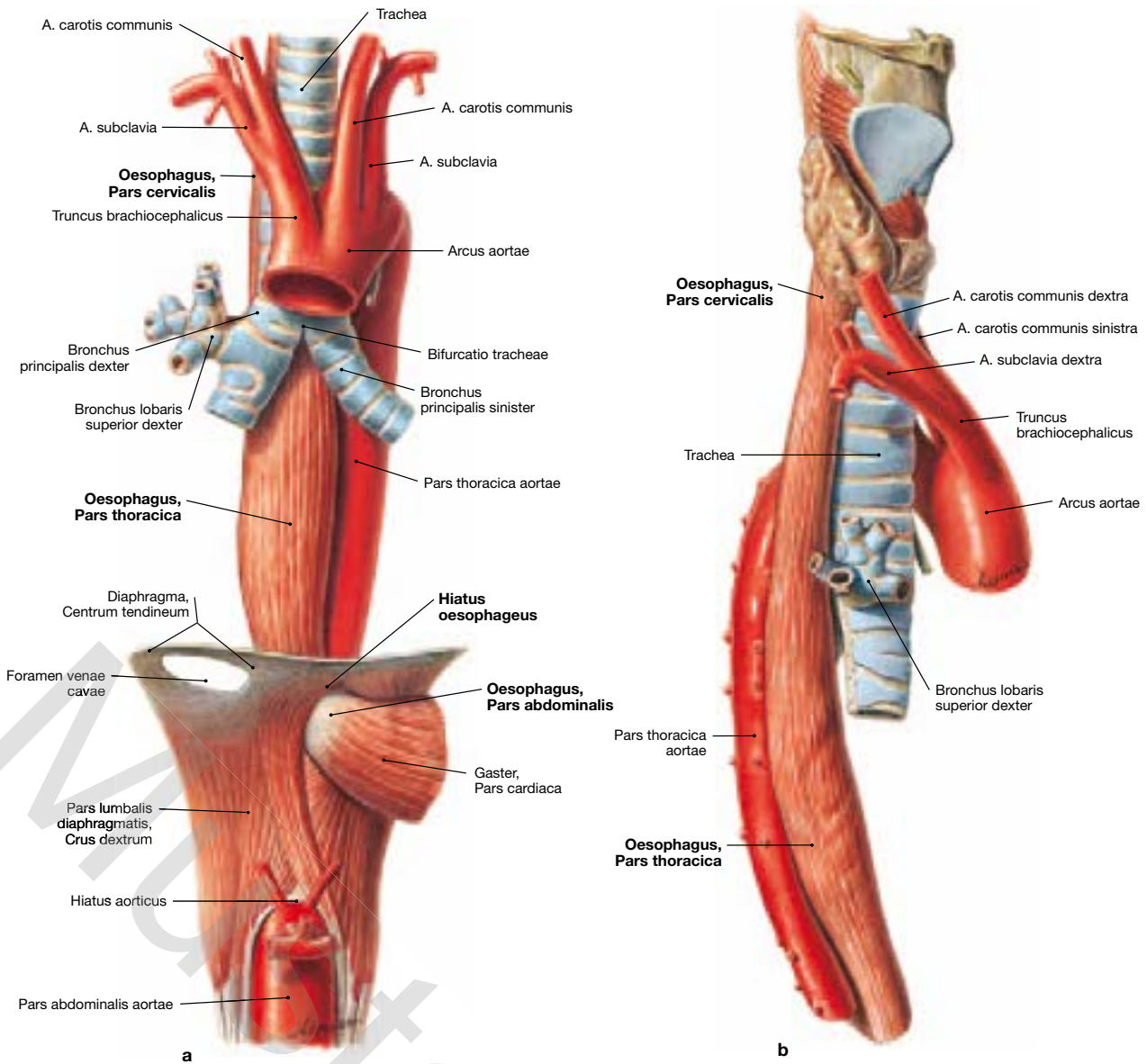


Abb. 5.102a und b Speiseröhre, Oesophagus, Luftröhre, Trachea, und Brustaorta, Pars thoracica aortae; Ansicht von ventral (→ Abb. 5.102a) und von rechts (→ Abb. 5.102b).

Die Speiseröhre ist 25 cm lang und gliedert sich in drei Abschnitte:

- Pars cervicalis (5–8 cm)
- Pars thoracica (16 cm)
- Pars abdominalis (1–4 cm)

Die **Pars cervicalis** liegt der Wirbelsäule an. Die **Pars thoracica** kreuzt den Aortenbogen, der sich von links dorsal anlagert, zieht am linken Hauptbronchus vorbei und entfernt sich im weiteren Verlauf zunehmend nach ventral von der Wirbelsäule. Bei Ansicht von dorsal wird deutlich, dass die Pars thoracica direkt Kontakt zum Perikard hat und daher in räumliche Nähe zum linken Vorhof gelangt (→ Abb. 5.103). Nach Durchtritt durch den Hiatus oesophageus des Zwerchfells beginnt die kurze intraperitoneal gelegene **Pars abdominalis**.

Beispielfragen aus der Prüfung

Damit Sie überprüfen können, ob Sie die Inhalte dieses Kapitels verinnerlicht haben, werden hier exemplarisch Fragen aus einer mündlichen Anatomieprüfung aufgelistet.

Bitte zeigen Sie die Abschnitte des Mediastinums und die Pleurahöhlen.

- Welche Organe und Leitungsbahnen liegen darin?
- Welche Recessus haben die Pleurahöhlen und wo befinden sich diese?
- Bitte zeigen Sie den Ductus thoracicus: Wie verläuft er durch die Brusthöhle?
- Bitte erläutern Sie den Verlauf des Azygossystems am Präparat.
- Wo liegt der Thymus und welche Funktion hat er?

Wo projiziert das Herz und welche Abschnitte des Herzens bilden dessen Seiten?

- Bitte zeigen Sie am Präparat, welche Strukturen des Herzens auf einer Röntgenaufnahme randbildend sind.

Bitte erklären Sie den Bau der Herzklappen am Präparat.

- Wo projizieren sie und wo auskultiert man bei Verdacht auf eine Aortenklappenstenose?

Bitte zeigen Sie alle wichtigen Äste der Herzkranzgefäße.

- Um welchen Versorgungstyp handelt es sich bei diesem Präparat?
- Wie werden die Abschnitte des Reizleitungssystems mit Blut versorgt?

Wie sind die Lungen gegliedert und wo projizieren die Lungenlappengrenzen auf das Skelett?

Bitte erläutern Sie die Vasa publica und Vasa privata der Lunge.

Welche Lymphdrainagesysteme besitzt die Lunge und welche Lymphknoten sind in diese eingegliedert?

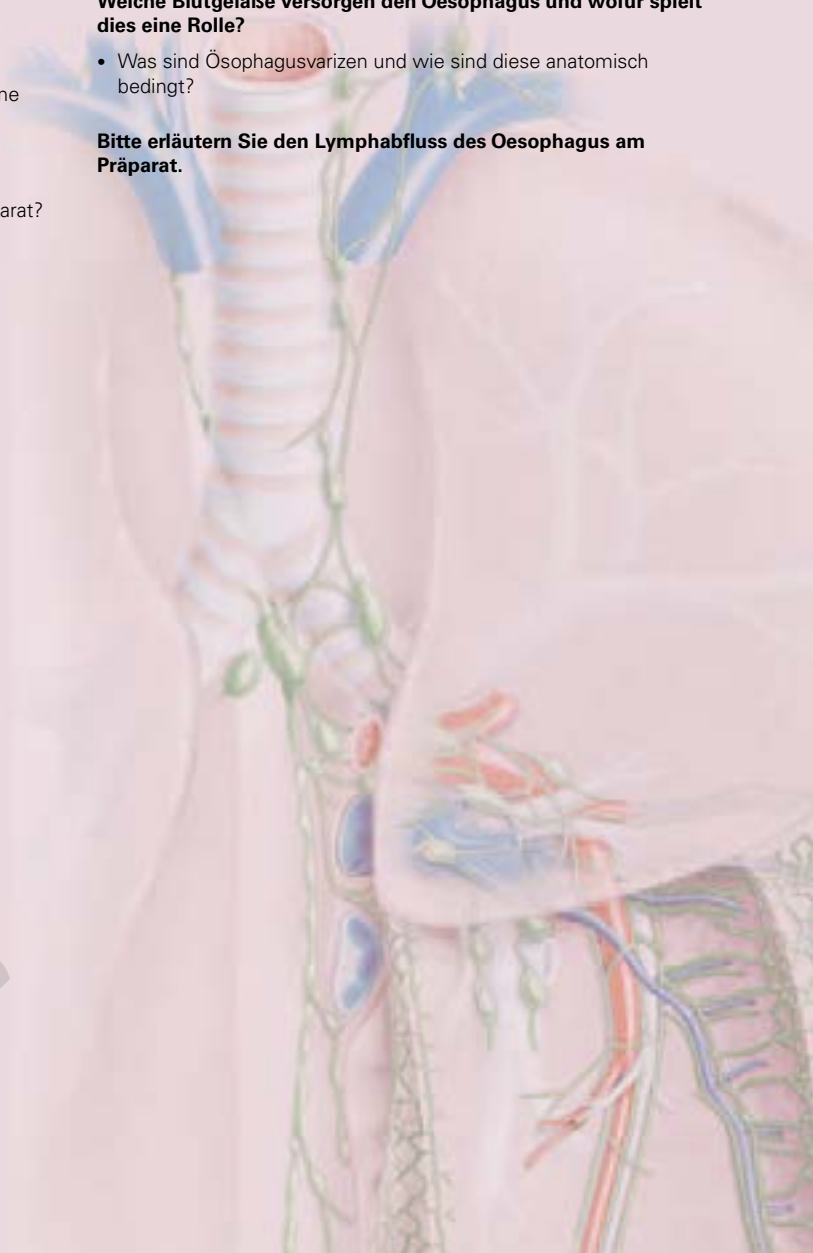
Wo liegen die Engstellen des Oesophagus?

Wie wird der Oesophagus an seinen beiden Enden verschlossen und welche klinische Bedeutung hat dies?

Welche Blutgefäße versorgen den Oesophagus und wofür spielt dies eine Rolle?

- Was sind Ösophagusvarizen und wie sind diese anatomisch bedingt?

Bitte erläutern Sie den Lymphabfluss des Oesophagus am Präparat.



Muster