

**Lower airways. Lungs, pleura, mediastinum. Blood supply,
lymph nodes and innervation.
Thymus and its topography.**

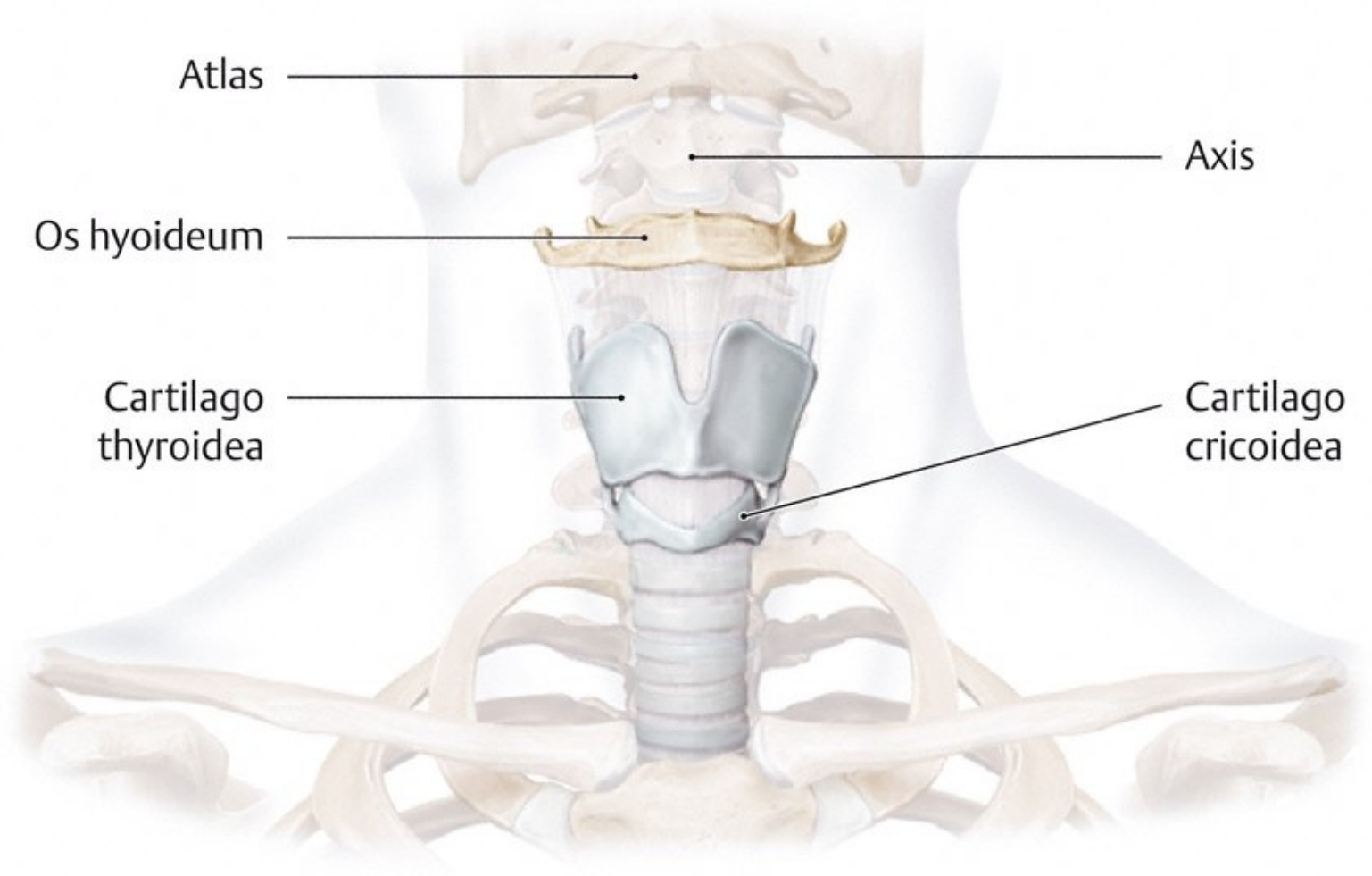
Department of Anatomy, 1st. Med. Fac. Charles University in Prague

Author: Zdenek Halata

Used textbooks:

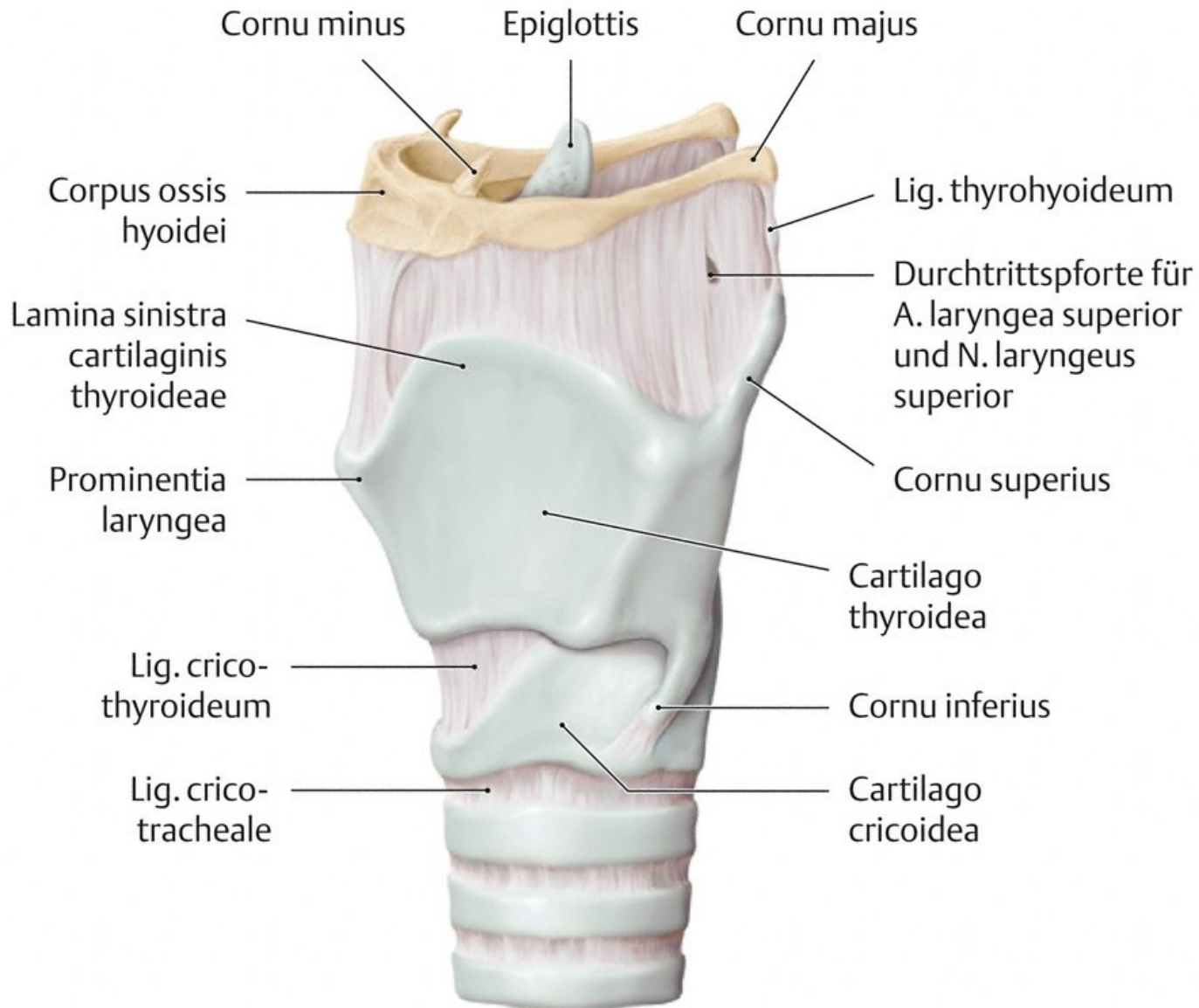
Welsch: Lehrbuch Histologie. Urban & Fischer 2003

Schünke, Schulte, Schumacher: Lernatlas der Anatomie. Thieme 2006



Position of larynx A Lage des Kehlkopfes im Hals

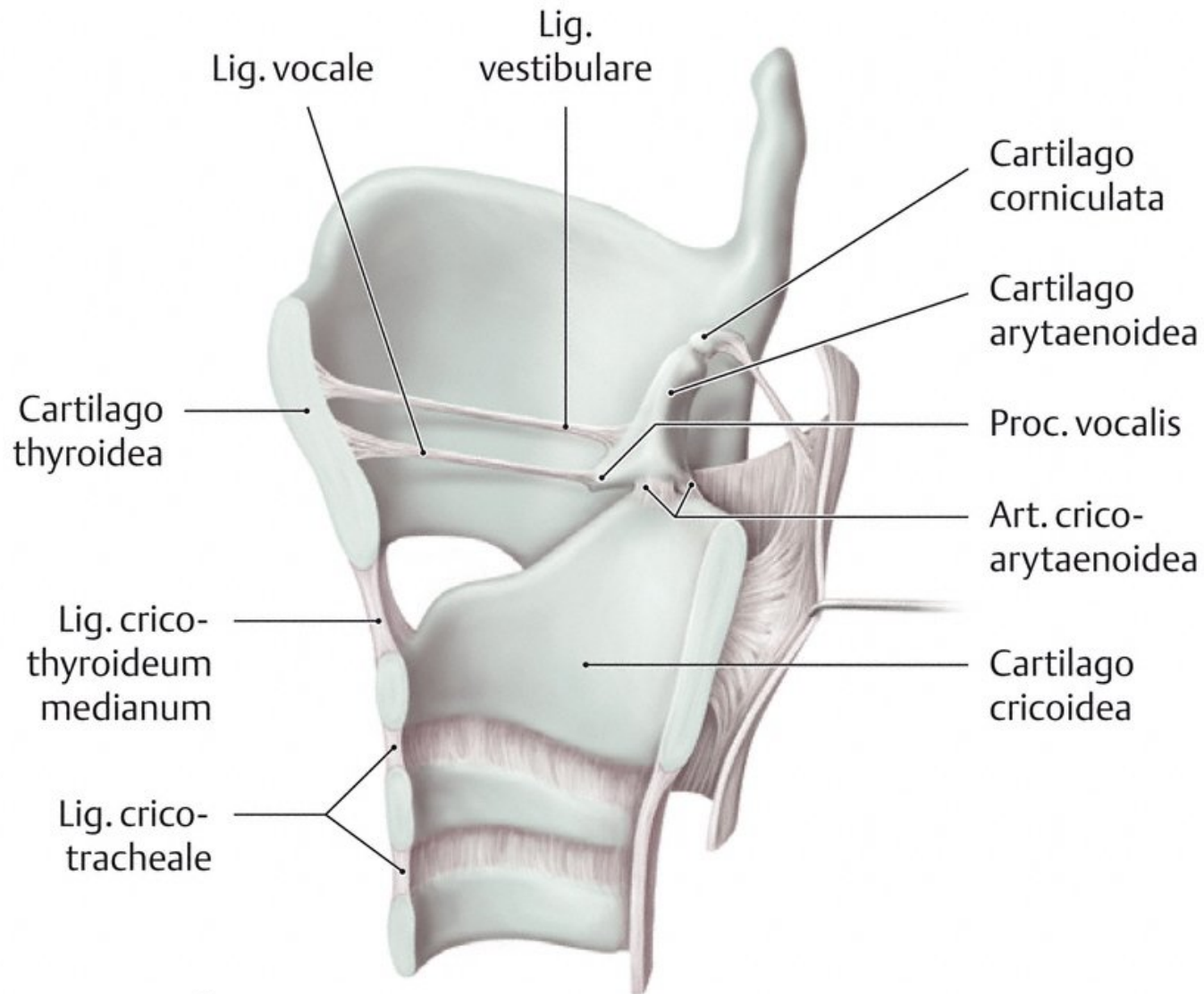
Ansicht von ventral



Larynx from the left side

B Der Kehlkopf als Ganzes

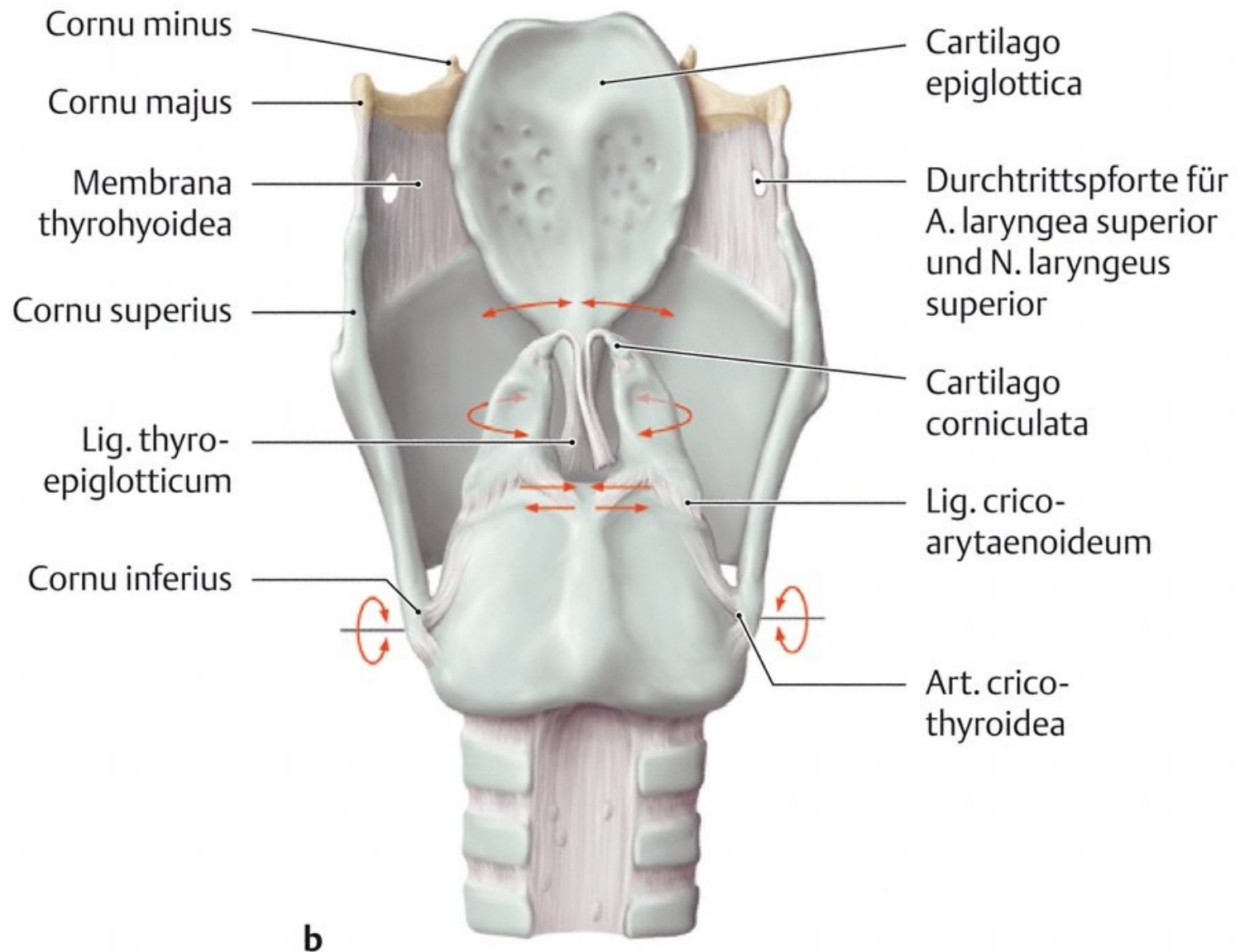
Schrägansicht von links-ventral



a **Cartilages and ligaments**

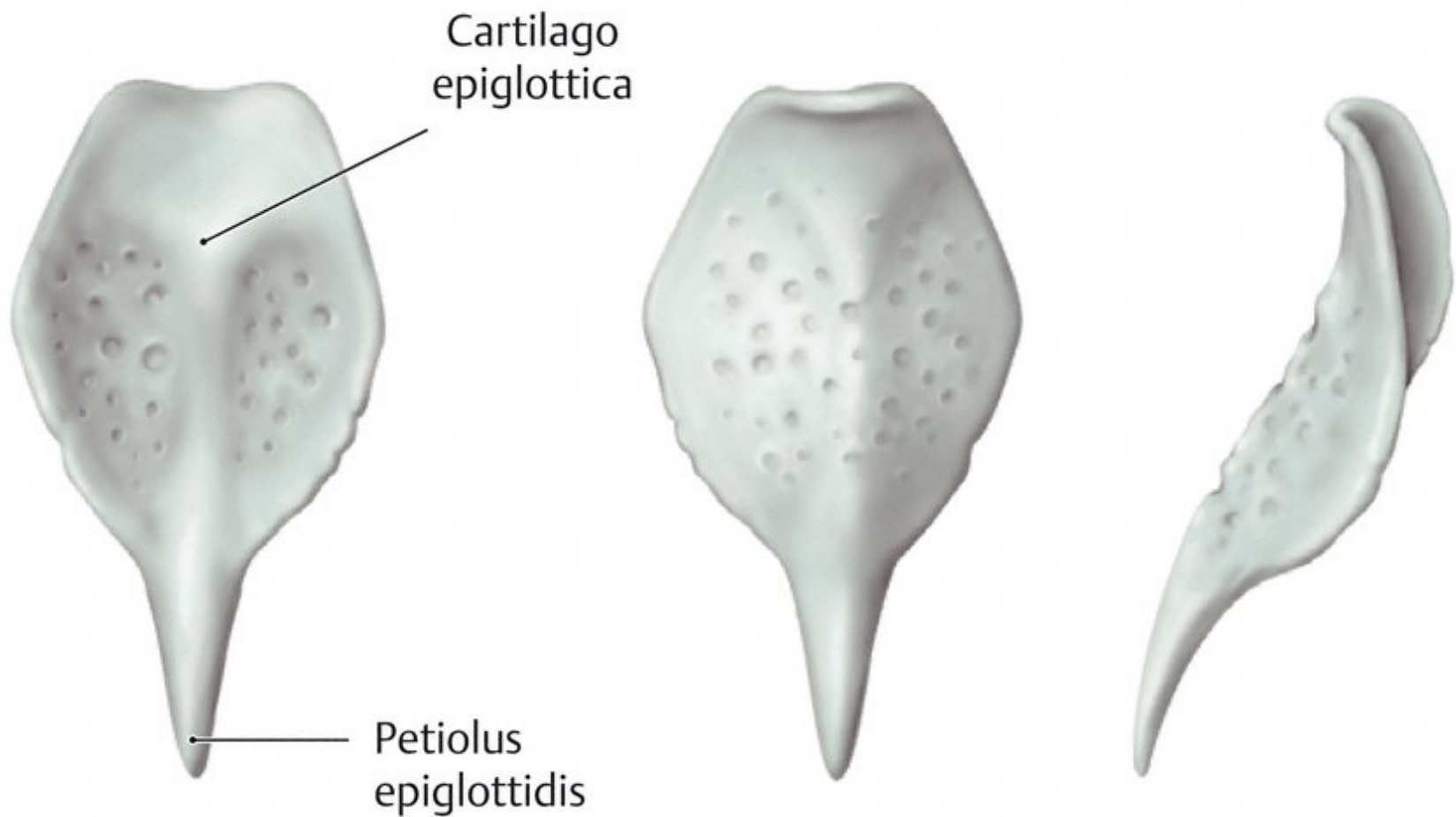
C Kehlkopfknorpel und -bänder

a Sagittalschnitt, Ansicht von links-medial



Cartilages and ligaments C Kehlkopfknorpel und -bänder

b Ansicht von dorsal



D Kehldeckelknorpel (**Cartilago epiglottica**)

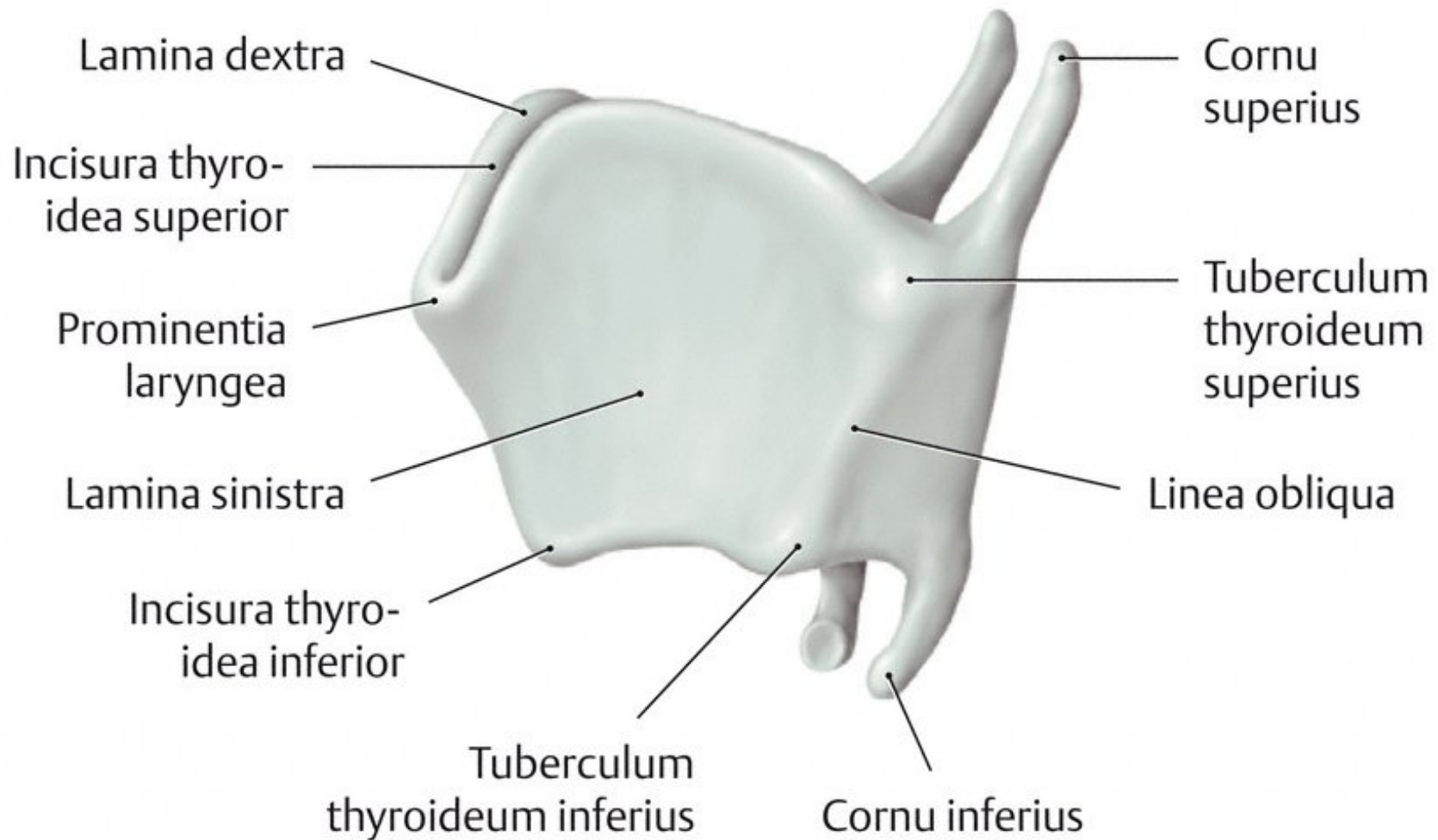
Ansicht von laryngeal, lingual und links



PROMETHEUS Lernatlas der Anatomie · Hals und Innere Organe

M. Schünke, E. Schulte, U. Schumacher. Illustrator: M. Voll

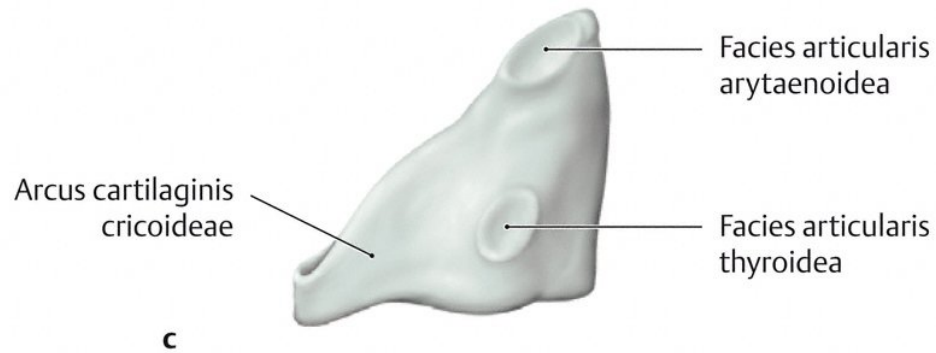
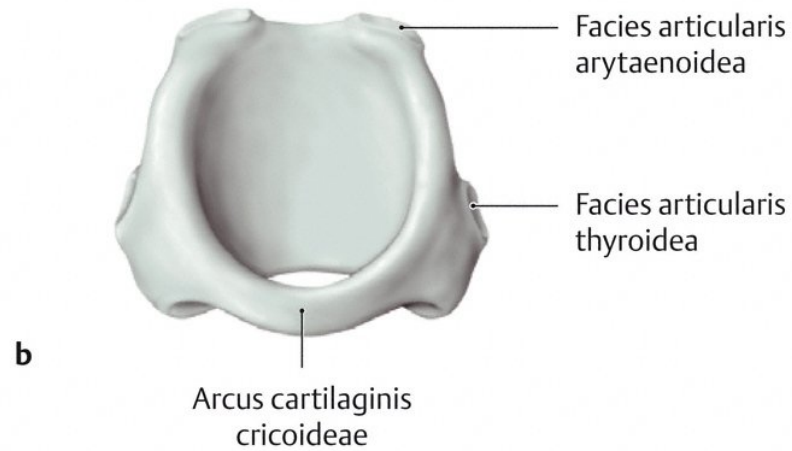
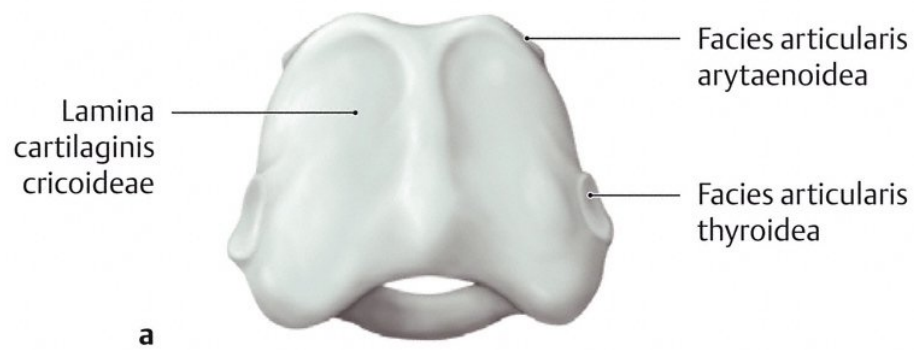
© Georg Thieme Verlag 2006 · Alle Rechte vorbehalten · www.thieme.de/prometheus



E Schildknorpel (Cartilago thyroidea)

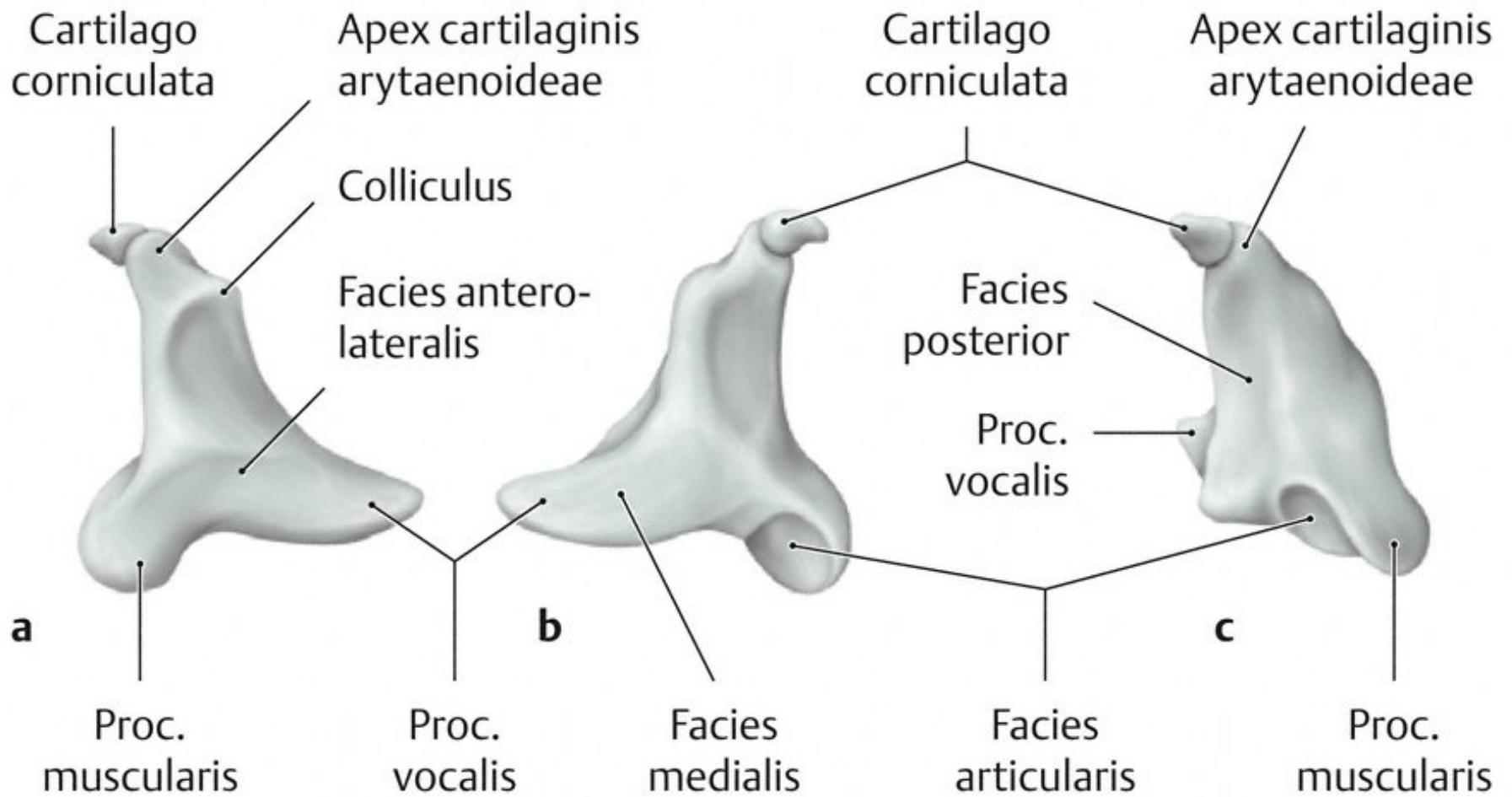
Ansicht von schräg-links





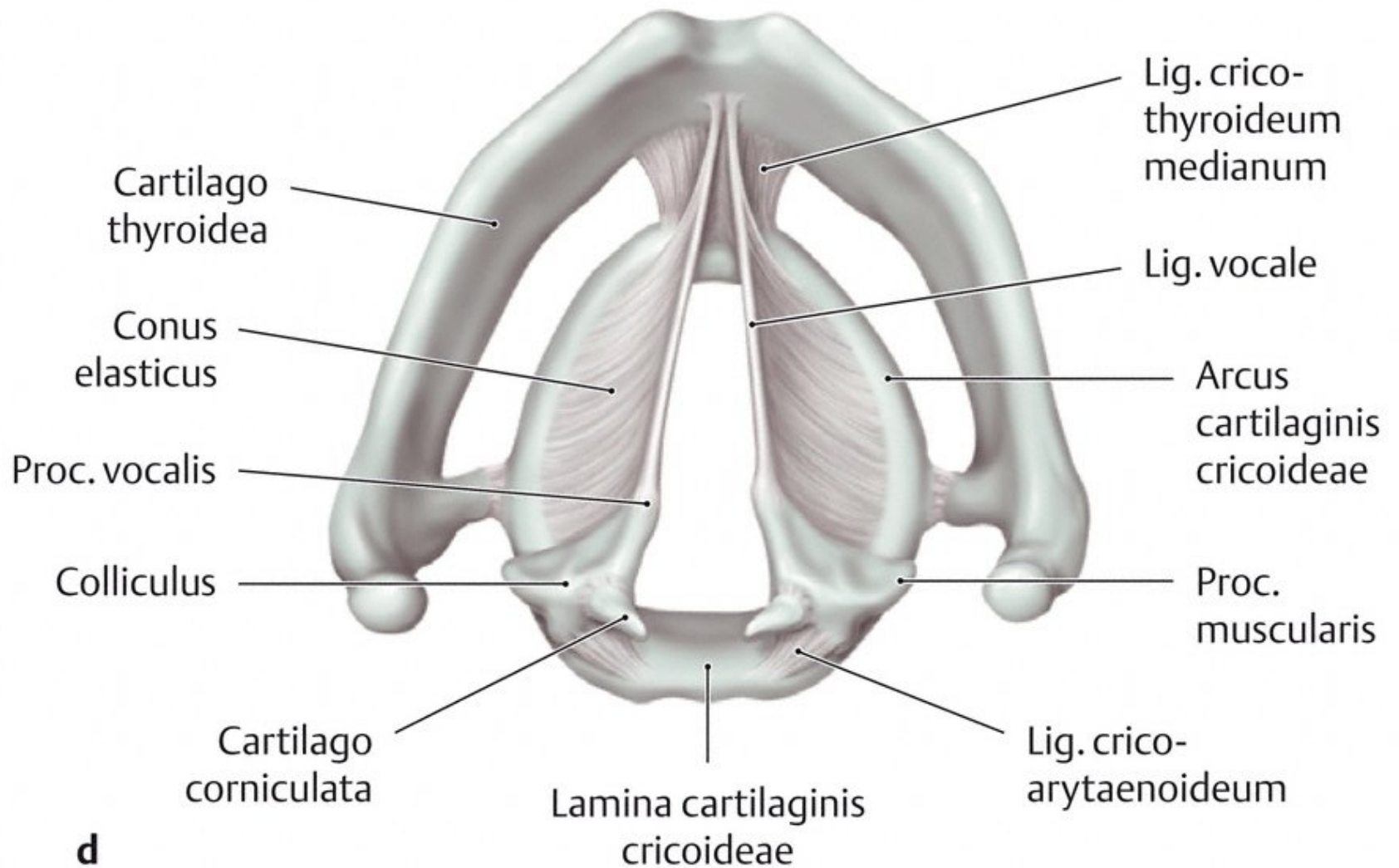
F Ringknorpel (Cartilago cricoidea)

a-c Ansicht von dorsal (a), ventral (b) und links (c)



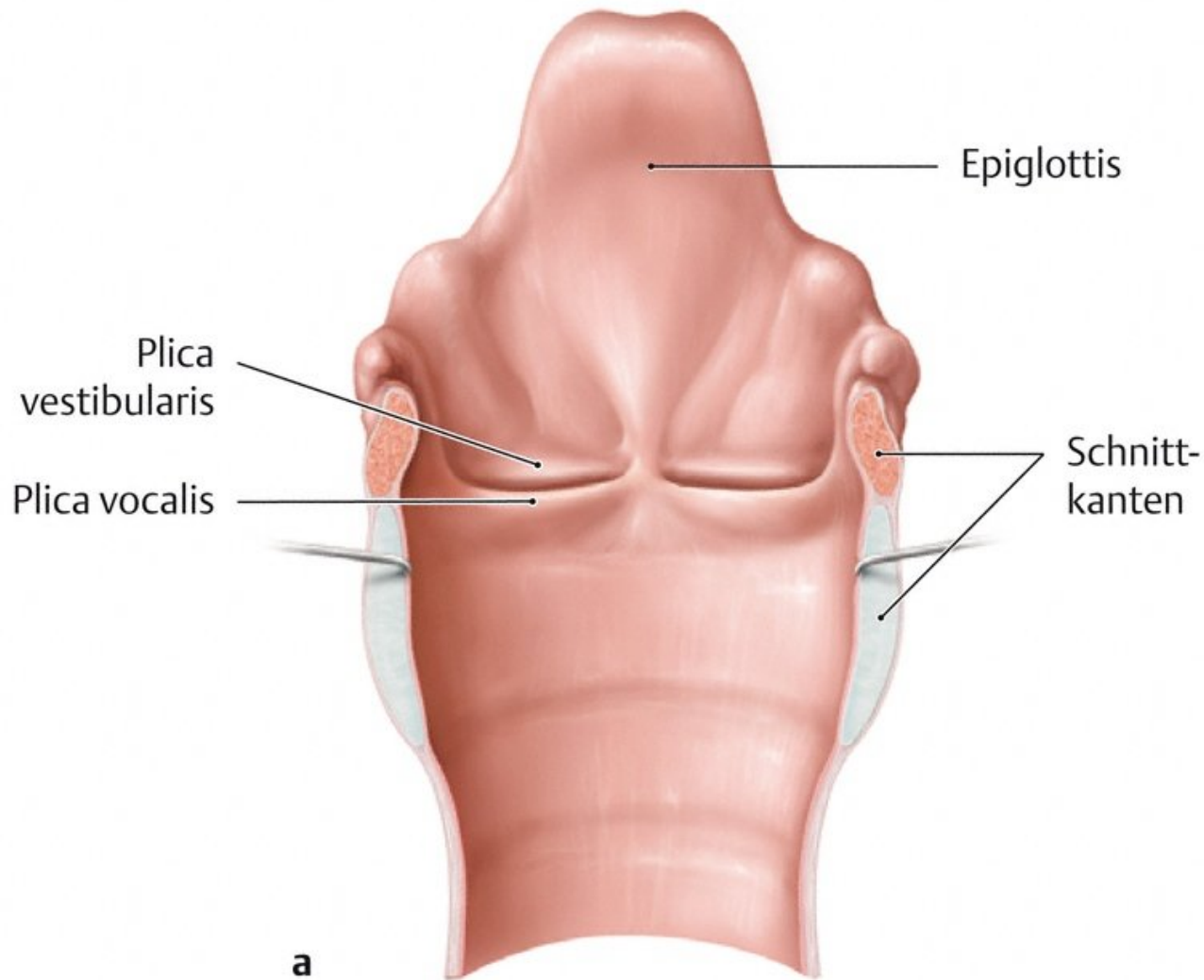
G Stellknorpel (Cartilago arytaenoidea) und Spitzenknorpel (Cartilago corniculata)

a-c Jeweils rechter Knorpel, Ansicht von lateral (a), medial (b) und dorsal (c)



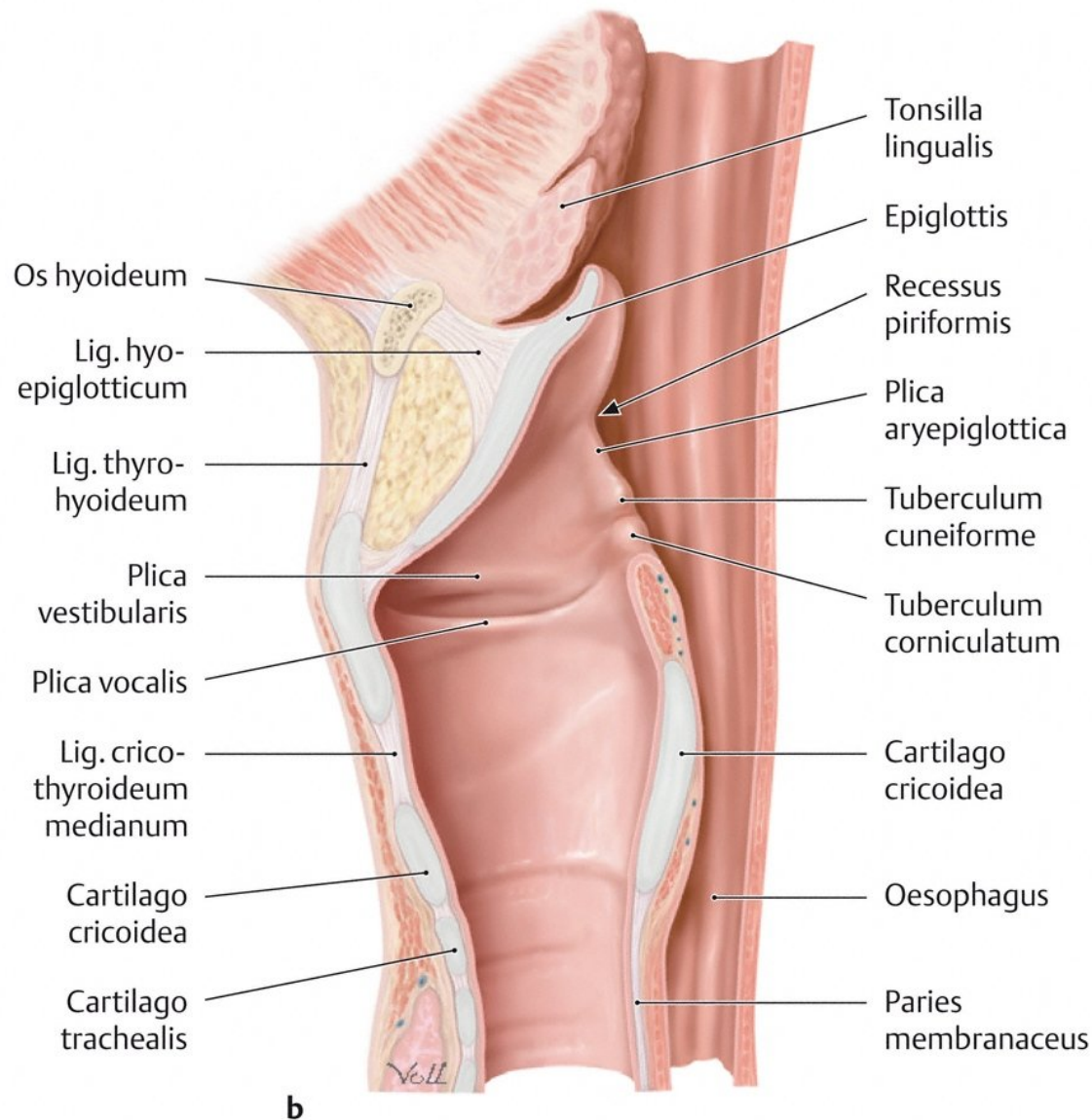
G Stellknorpel (Cartilago arytaenoidea) und Spitzenknorpel (Cartilago corniculata)

d Ansicht von kranial



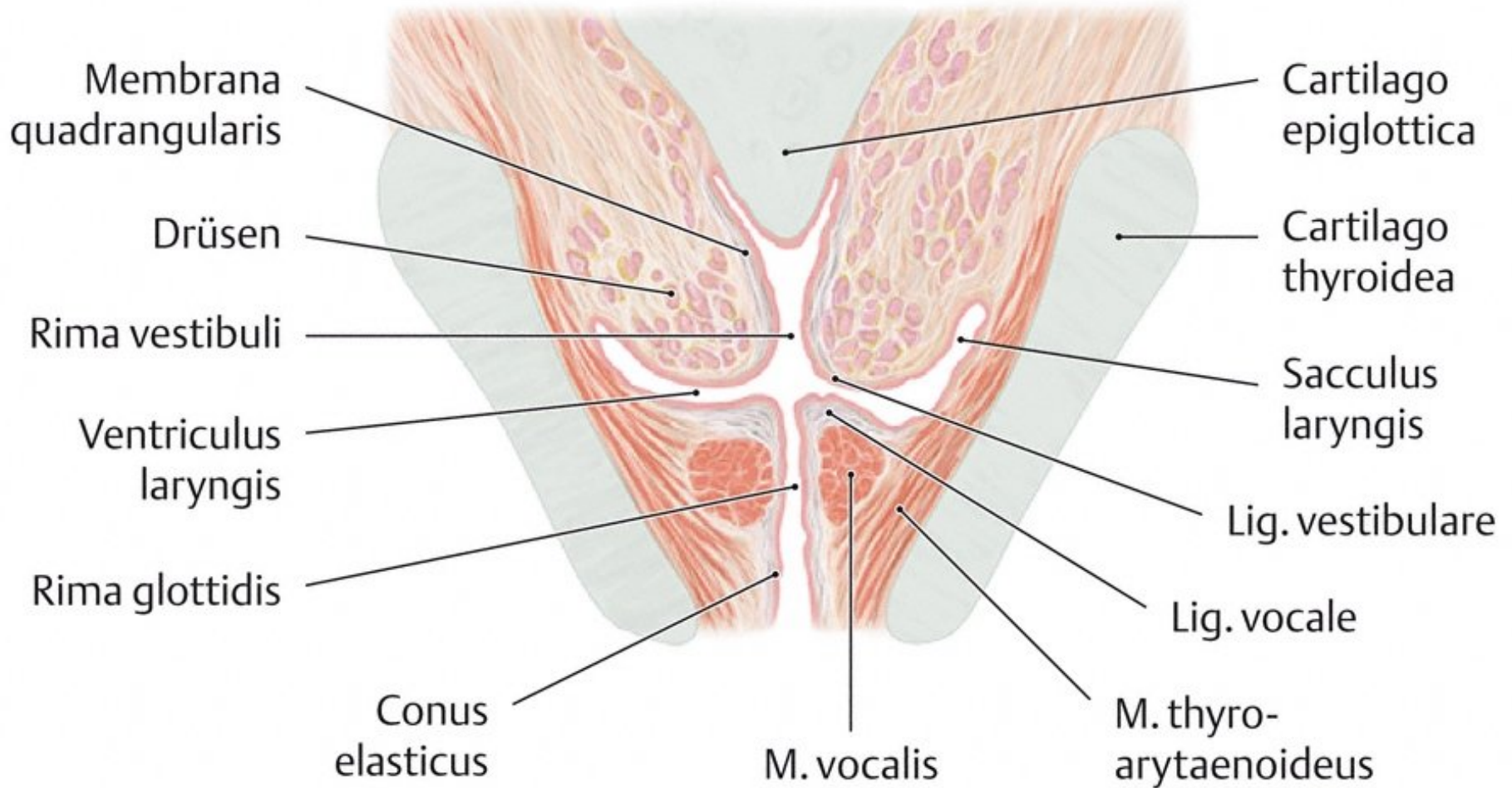
A Kehlkopfinnenraum (Cavitas laryngis): Schleimhautrelief und Gliederung in Etagen

a Ansicht von dorsal



A Kehlkopfinnenraum (Cavitas laryngis): Schleimhautrelief und Gliederung in Etagen

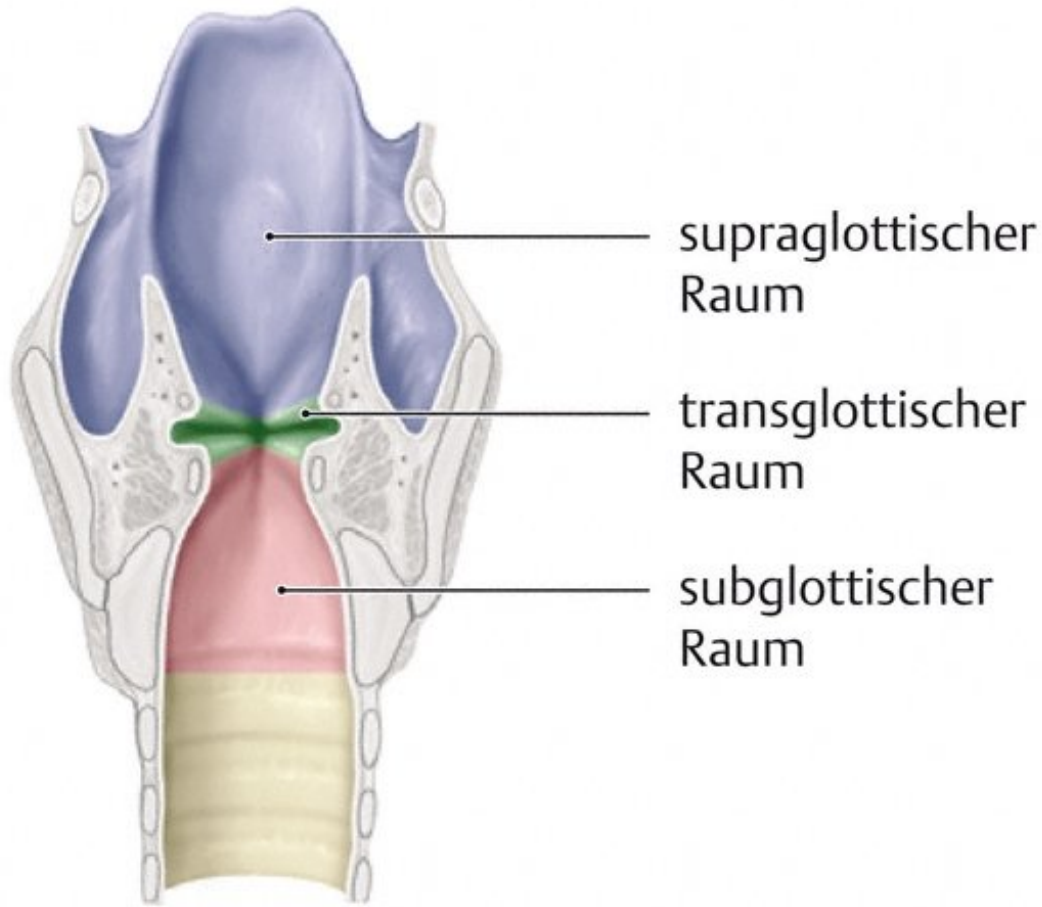
b Mediansagittalschnitt, Ansicht von links



B Taschenfalten (Plicae vestibulares) und Stimmfalten (Plicae vocales)

Frontal section of the larynx

Frontalschnitt

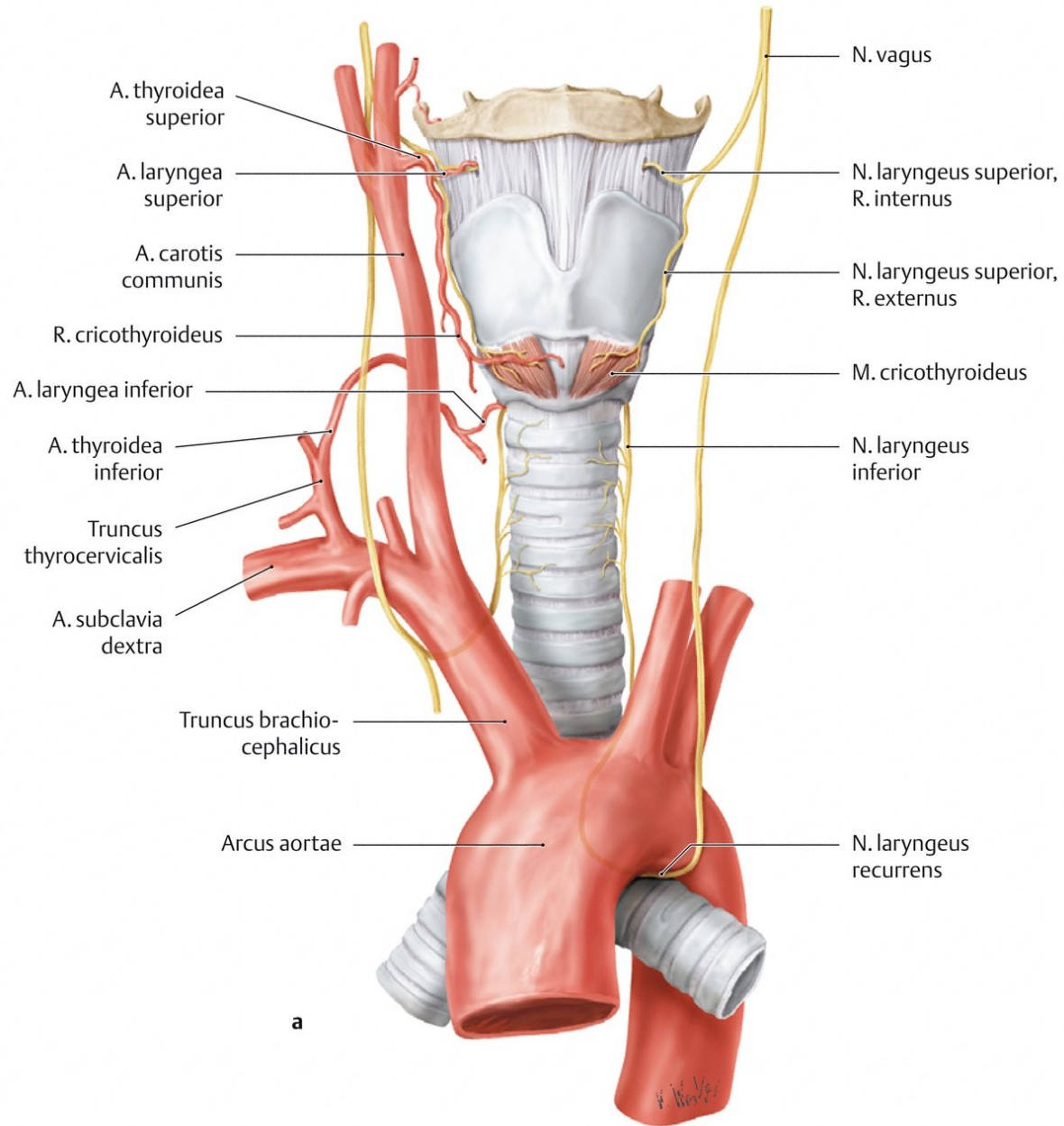


C Kehlkopfetagen Parts of the larynx **und ihre Begrenzungen**

Ansicht von dorsal

Kehlkopfetage	Ausdehnung
supraglottischer Raum (Vestibulum laryngis I)	vom Kehlkopfeingang (Aditus laryngis) bis zu den Taschenfalten (Plicae vestibulares)
transglottischer Raum (Cavitas laryngis intermedia II)	von den Taschenfalten über den Ventriculus laryngis (eine Schleimhautausbuchtung) bis zu den Stimmfalten (Plicae vocales)
subglottischer Raum (Cavitas infraglottica III)	von den Stimmfalten bis zum unteren Rand des Ringknorpels

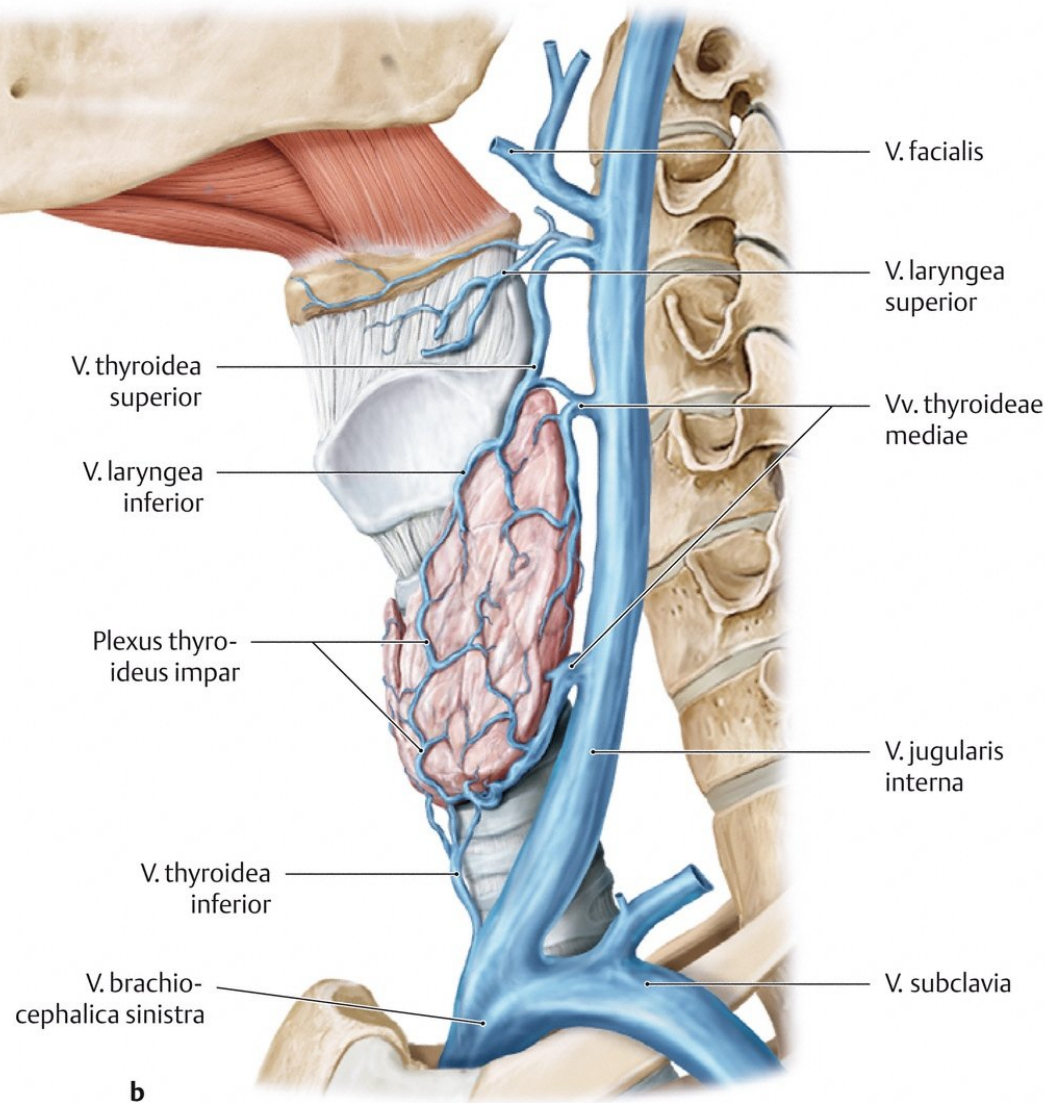
C Kehlkopfetagen und ihre Begrenzungen



Blood supply and innervation

D Blutversorgung und Innervation

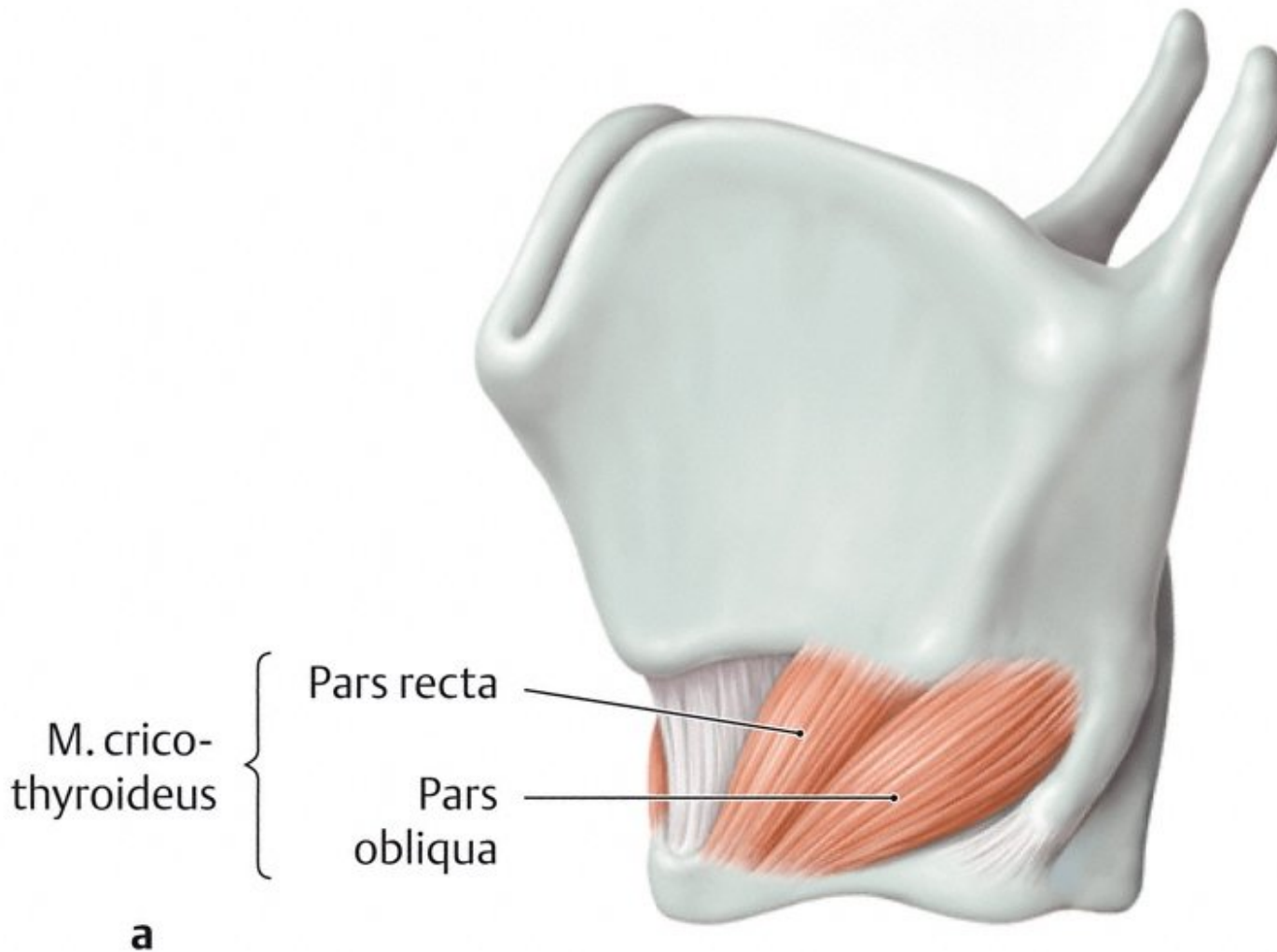
a Arterielle und nervale Versorgung; Ansicht von ventral



Veins of the larynx

D Blutversorgung und Innervation

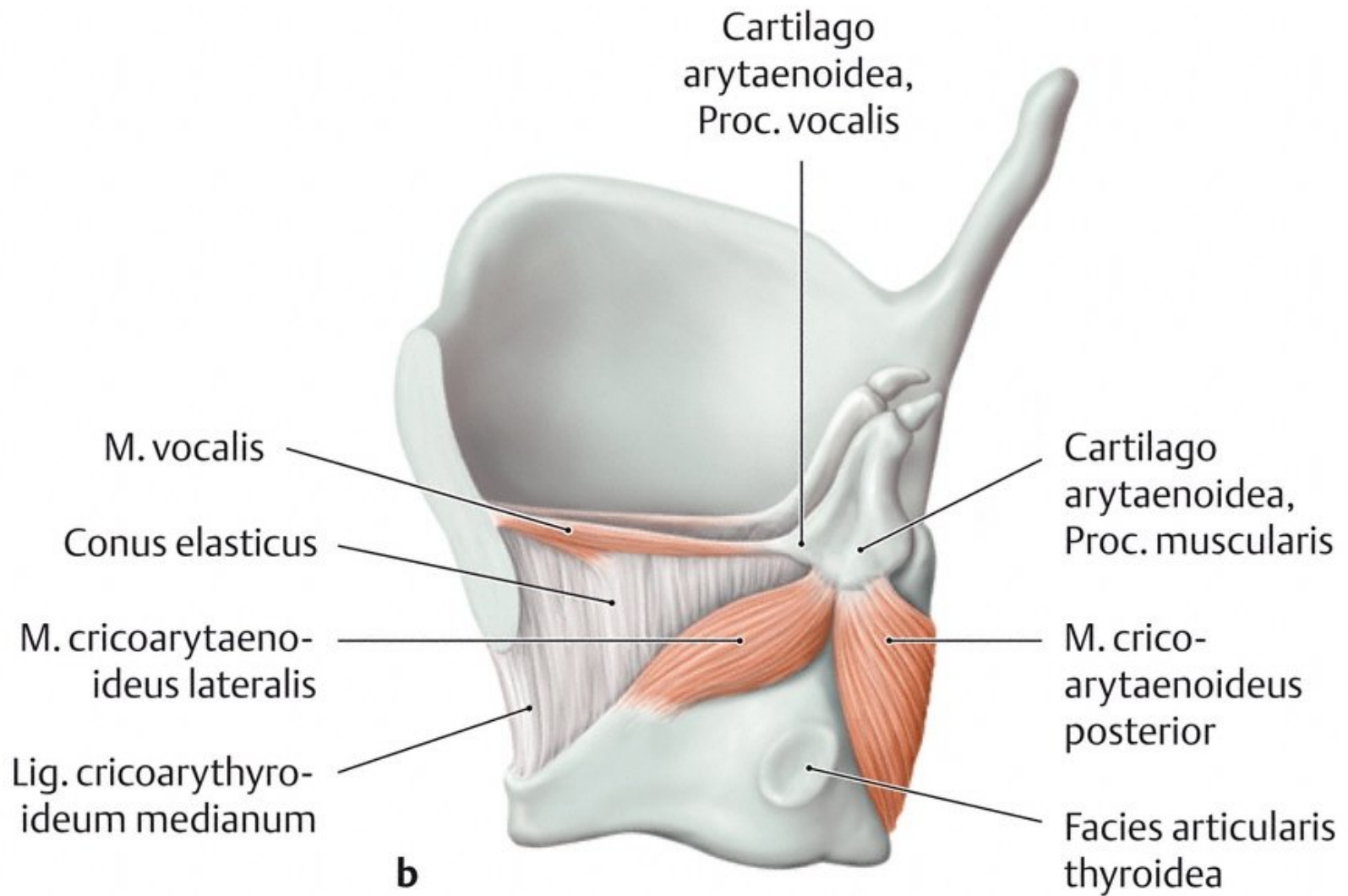
b Venöse Drainage; Ansicht von links



Muscles of the larynx

A Kehlkopfmuskeln

a Ansicht von schräg-links

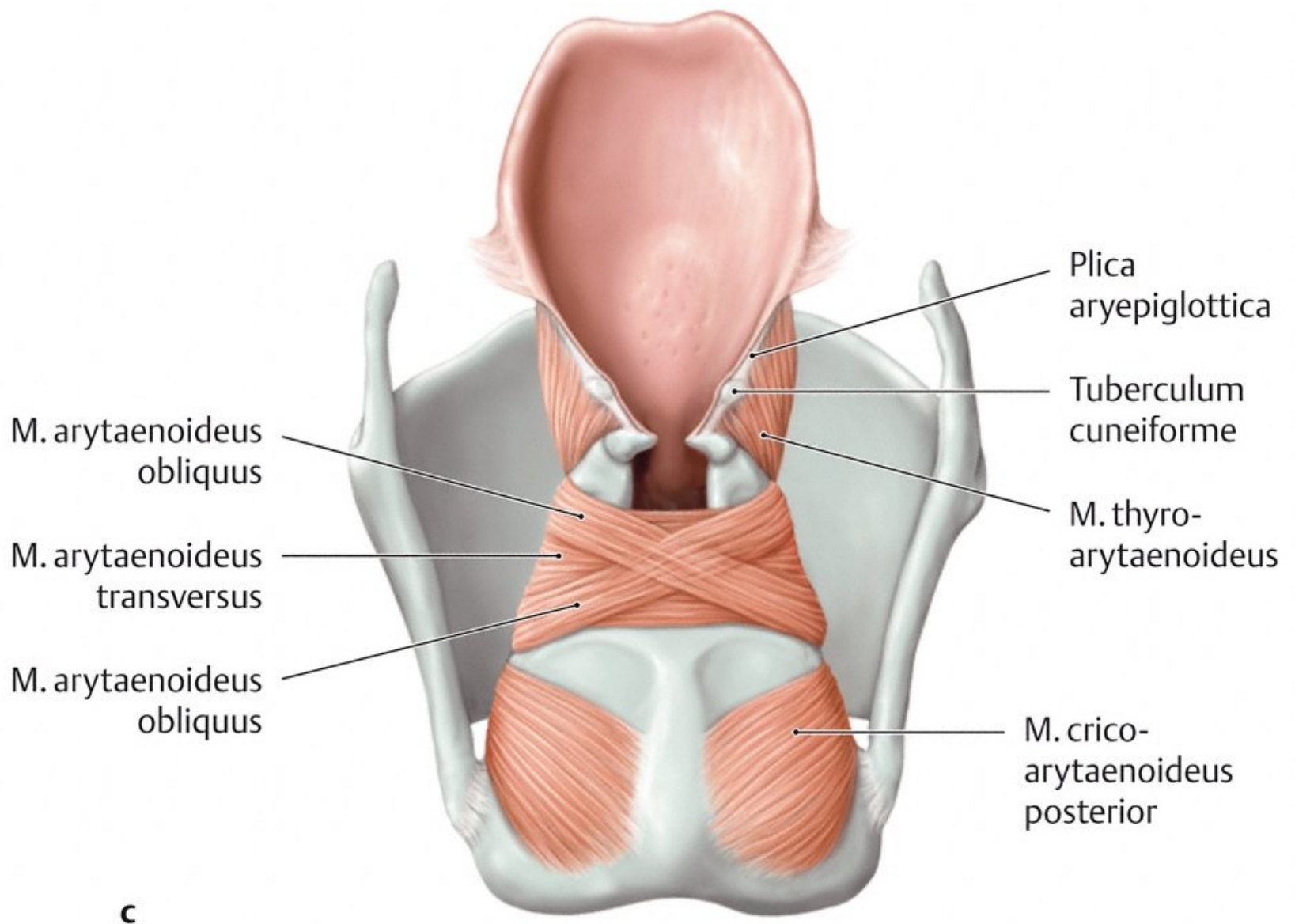


Muscles of the larynx

A Kehlkopfmuskeln

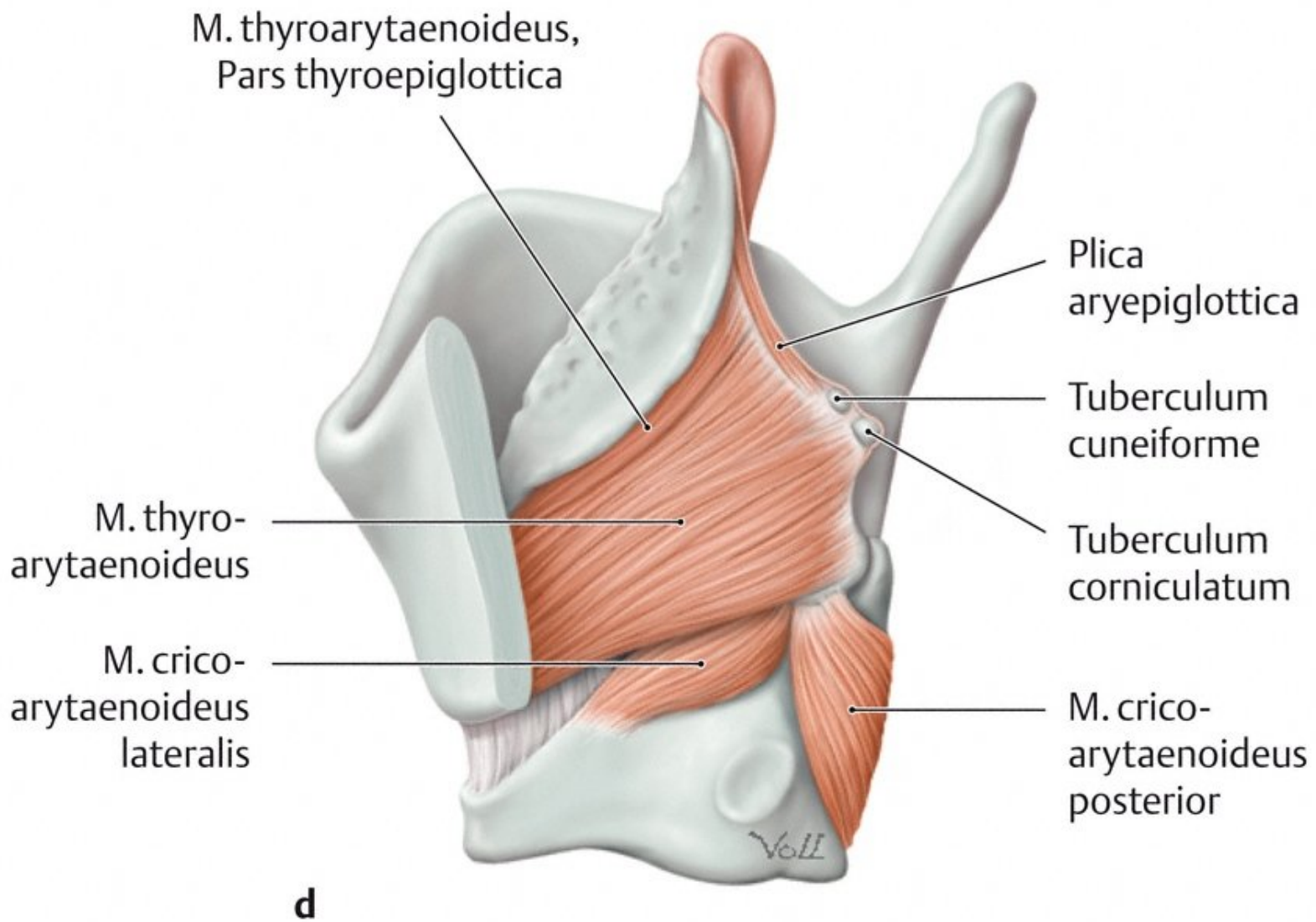
b Ansicht von lateral-links, linke Schildknorpelhälfte entfernt





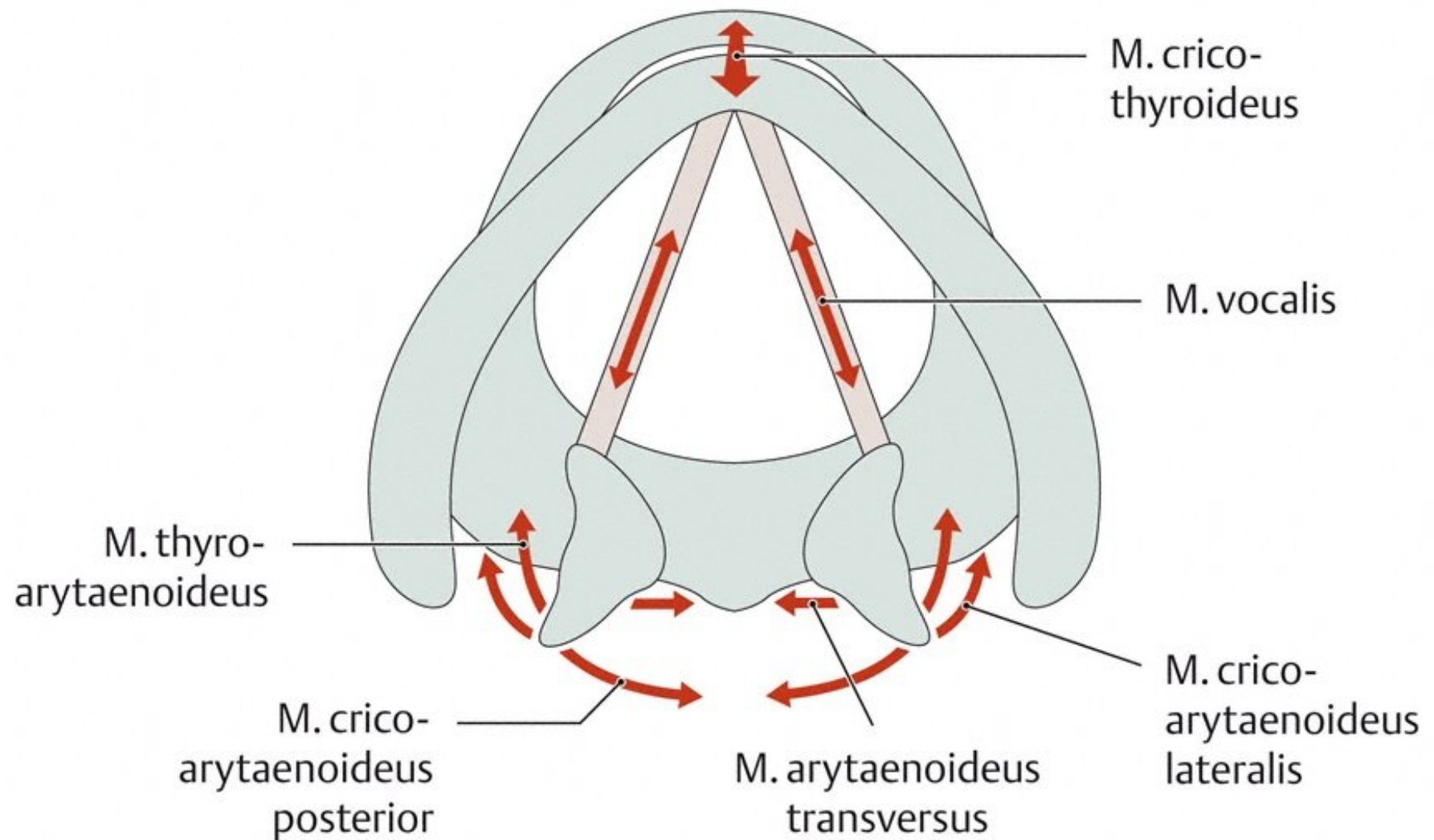
A Kehlkopfmuskeln

c Ansicht von dorsal



A Kehlkopfmuskeln

d Ansicht von links; fast die gesamte linke Hälfte des Schildknorpels wurde entfernt.



Function of the muscles of the larynx

B Zugrichtungen und Funktionen der Kehlkopfmuskeln

Glottisöffnung
(= Stimmlippenabduktion)

Glottisöffnung und -verschluss
(Stimmlippenab- und -adduktion)

Glottisverschluss
(= Stimmlippenadduktion)

Stimmlippenspannung

M. cricoarytaenoideus
posterior (M. posticus)

M. cricoarytaenoideus lateralis
(M. lateralis)

M. arytaenoideus transversus
(M. transversus)

M. thyroarytaenoideus

M. cricothyroideus (M. anticus)
M. vocalis

B Zugrichtungen und Funktionen der Kehlkopfmuskeln



PROMETHEUS Lernatlas der Anatomie · Hals und Innere Organe

M. Schünke, E. Schulte, U. Schumacher

© Georg Thieme Verlag 2006 · Alle Rechte vorbehalten · www.thieme.de/prometheus



a

C Kehlkopfspiegelung

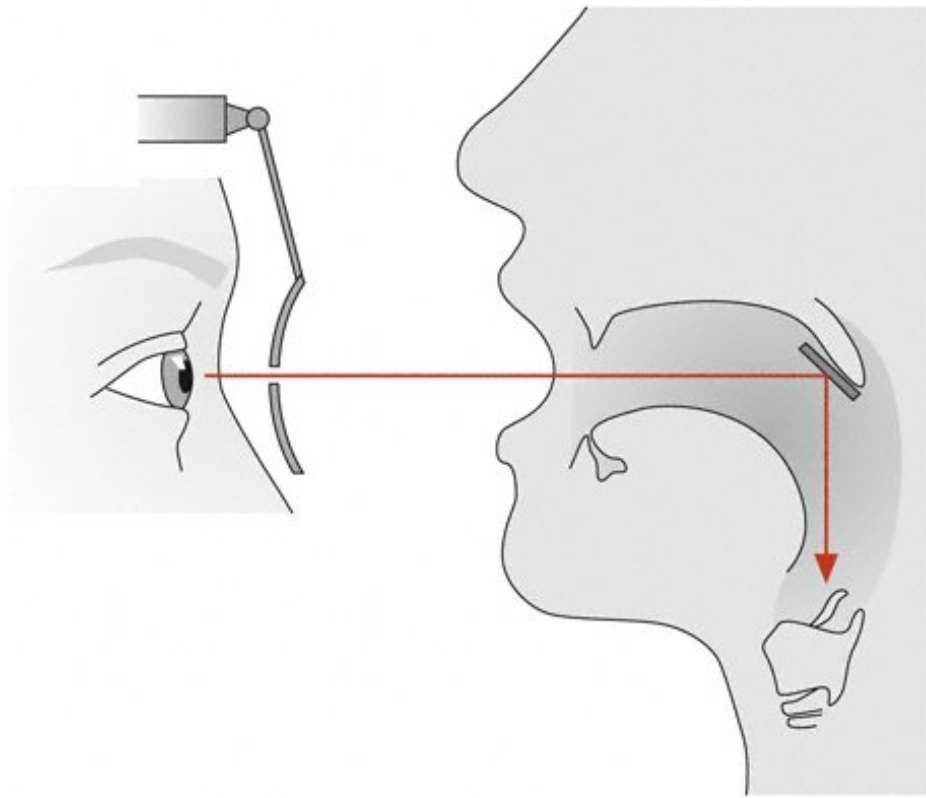
a Kehlkopfspiegelung aus der Sicht des Arztes



PROMETHEUS Lernatlas der Anatomie · Hals und Innere Organe

M. Schünke, E. Schulte, U. Schumacher. Illustrator: M. Voll

© Georg Thieme Verlag 2006 · Alle Rechte vorbehalten · www.thieme.de/prometheus



b

C Kehlkopfspiegelung

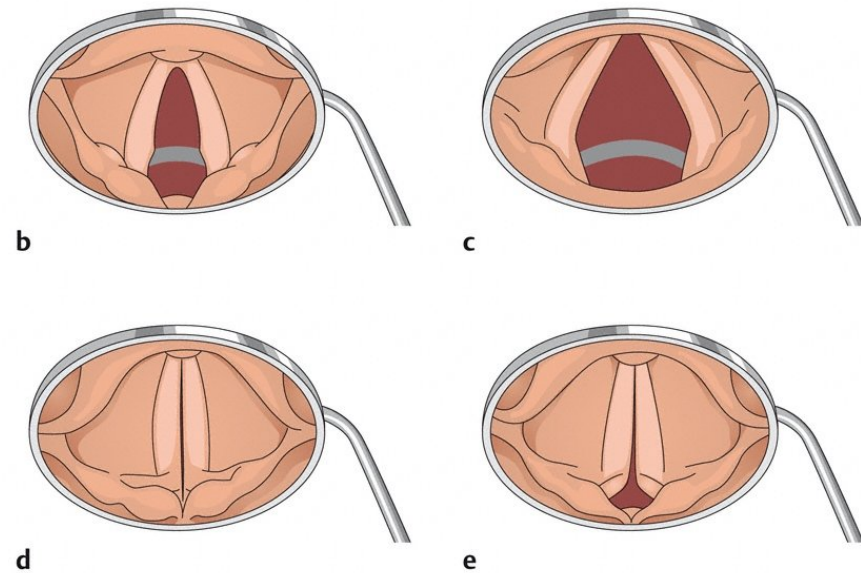
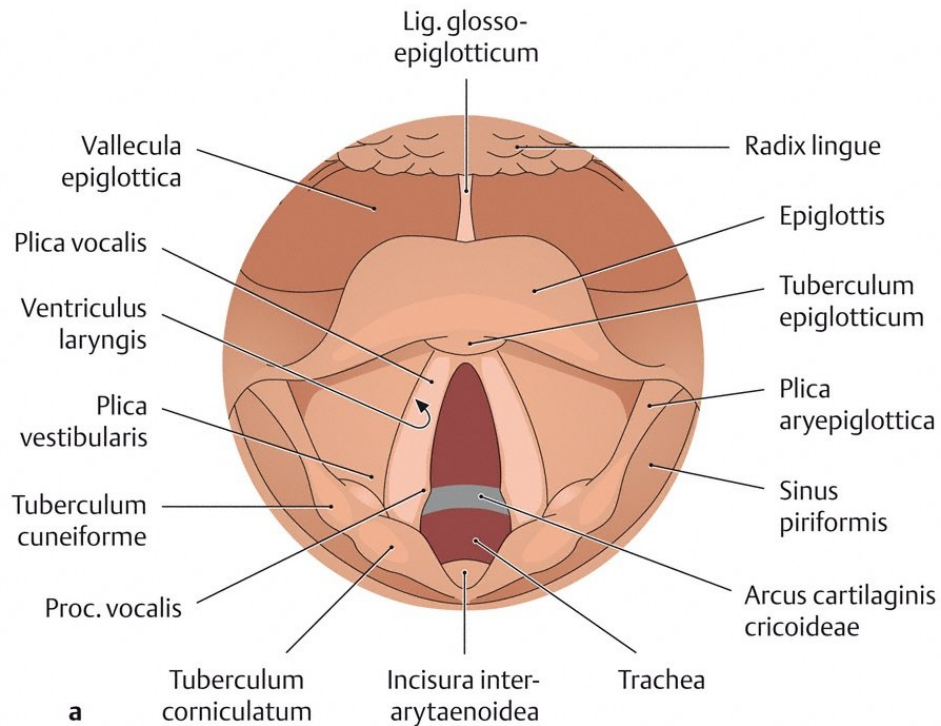
b Strahlengang bei der Kehlkopfspiegelung



PROMETHEUS Lernatlas der Anatomie · Hals und Innere Organe

M. Schünke, E. Schulte, U. Schumacher. Illustrator: M. Voll

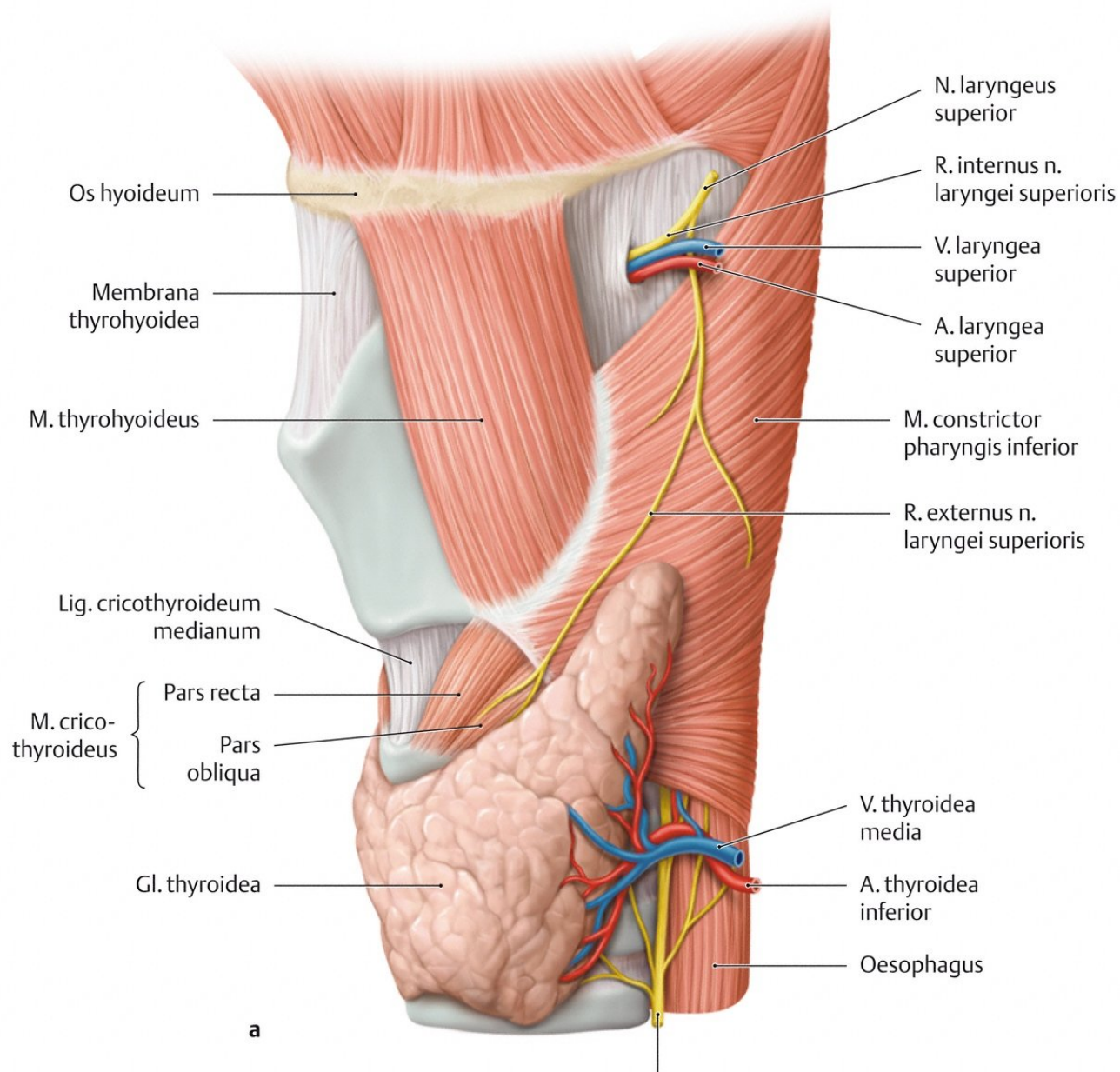
© Georg Thieme Verlag 2006 · Alle Rechte vorbehalten · www.thieme.de/prometheus



D Der Larynx im Kehlkopfspiegelbild

a Erläuterung des Spiegelbildes | b-e Befunde im Kehlkopfspiegel: Respirationsstellungen: (b) normale Atmung, (c) verstärkte Atmung, (d) Phonationsstellung mit geschlossener Stimmritze, (e) geringe Öffnung der Glottis bei Flüstersprache

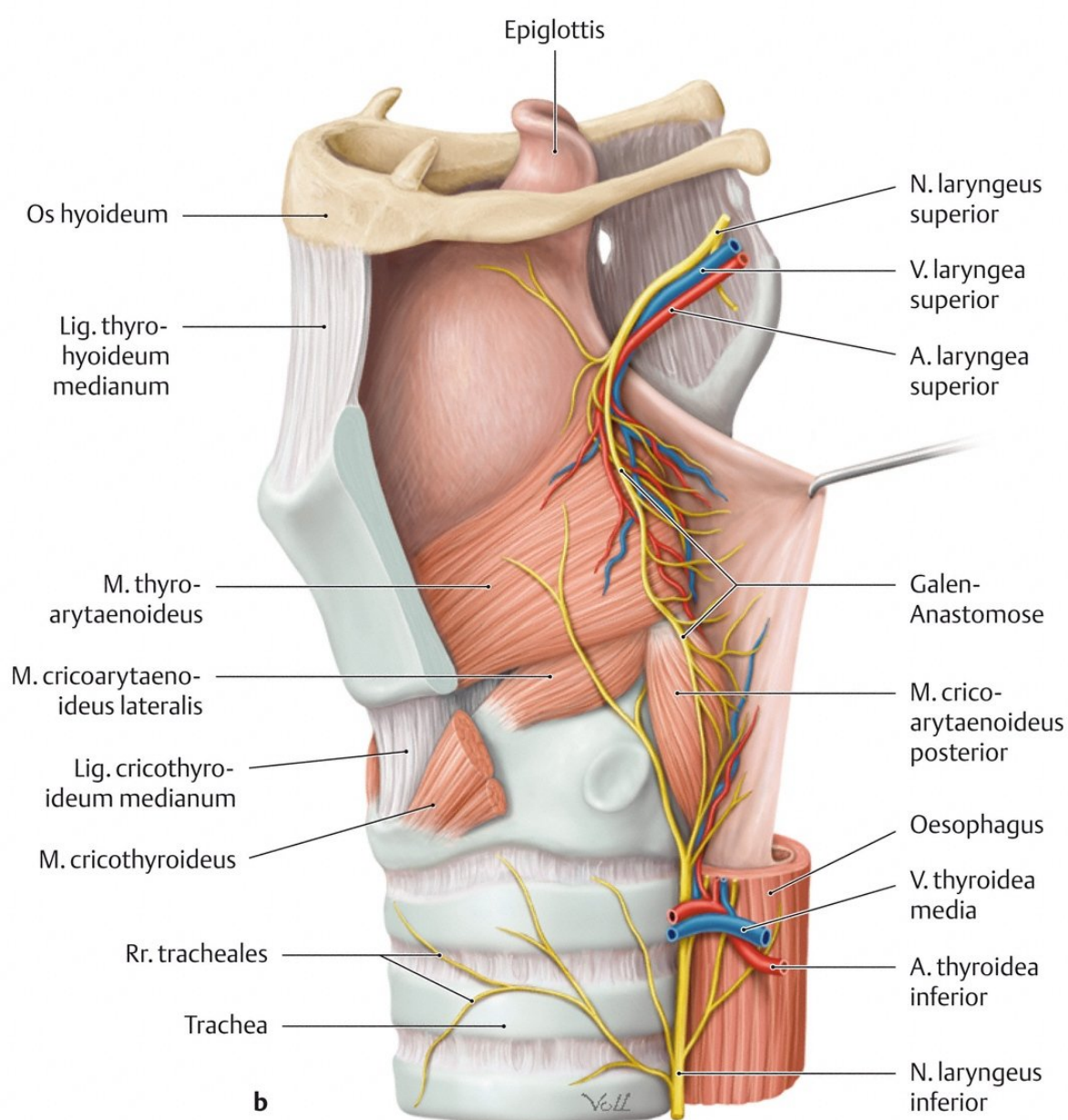
a – normal breath
 b – increased breath
 c – speaking
 d – whisper



Blood and innervation of the larynx

A Topografie des Kehlkopfes: Blut- und Nervenversorgung

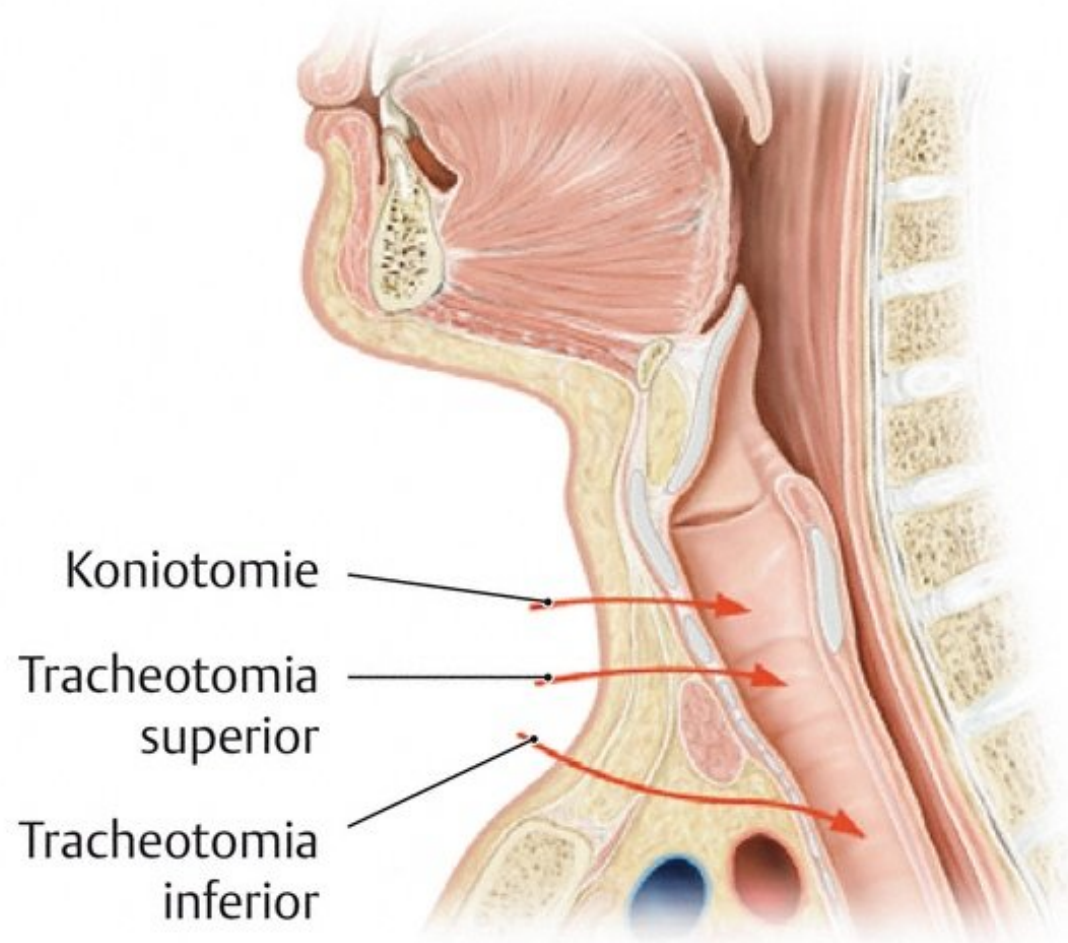
a Oberflächliche Schicht: Ansicht von links



Blood and innervation of the larynx

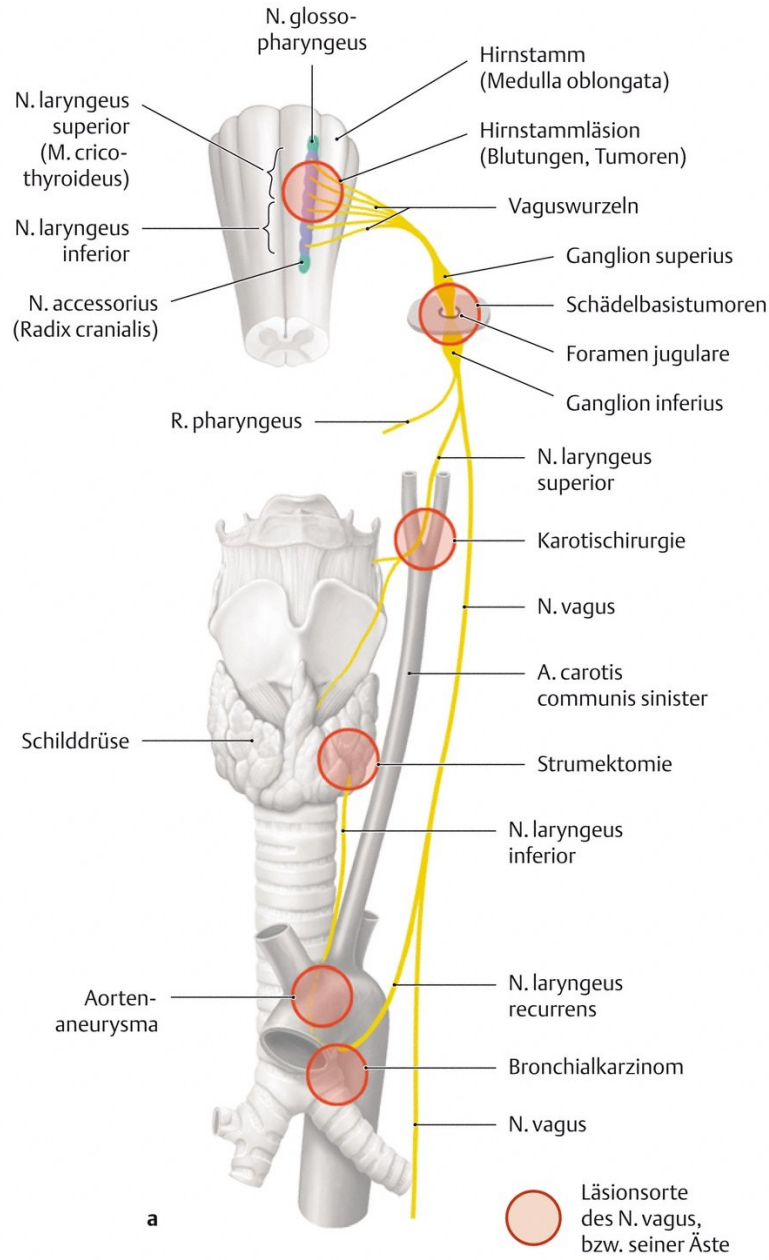
A Topografie des Kehlkopfes: Blut- und Nervenversorgung

b Tiefe Schicht; Ansicht von links



B Zugangswege zu Kehlkopf und Luftröhre

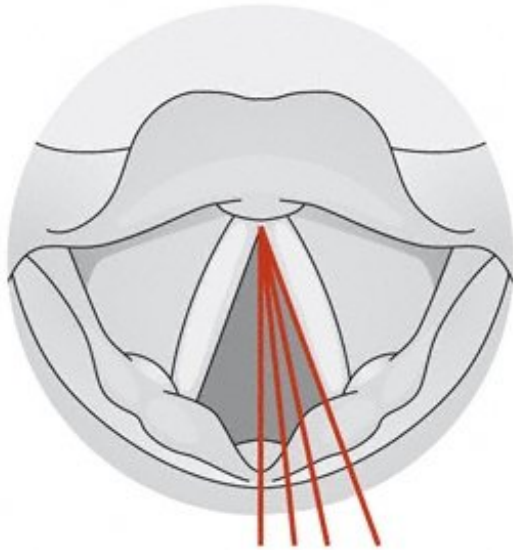
Mediansagittalschnitt, Ansicht von links



Vagus palsy

C Auswirkungen von zentralen und peripheren Schädigungen des Nervus vagus auf die Stellung der Stimmfalten

a Läsionsorte des N. vagus bzw. seiner Äste



b

1 2 3 4

Stellungen der Stimmfalten

1. Median- oder Phonationsstellung
2. Paramedianstellung
3. Intermediärstellung
4. Lateral- oder Respirationstellung

C Auswirkungen von zentralen und peripheren Schädigungen des Nervus vagus auf die Stellung der Stimmfalten

Central and peripheral vagus palsy

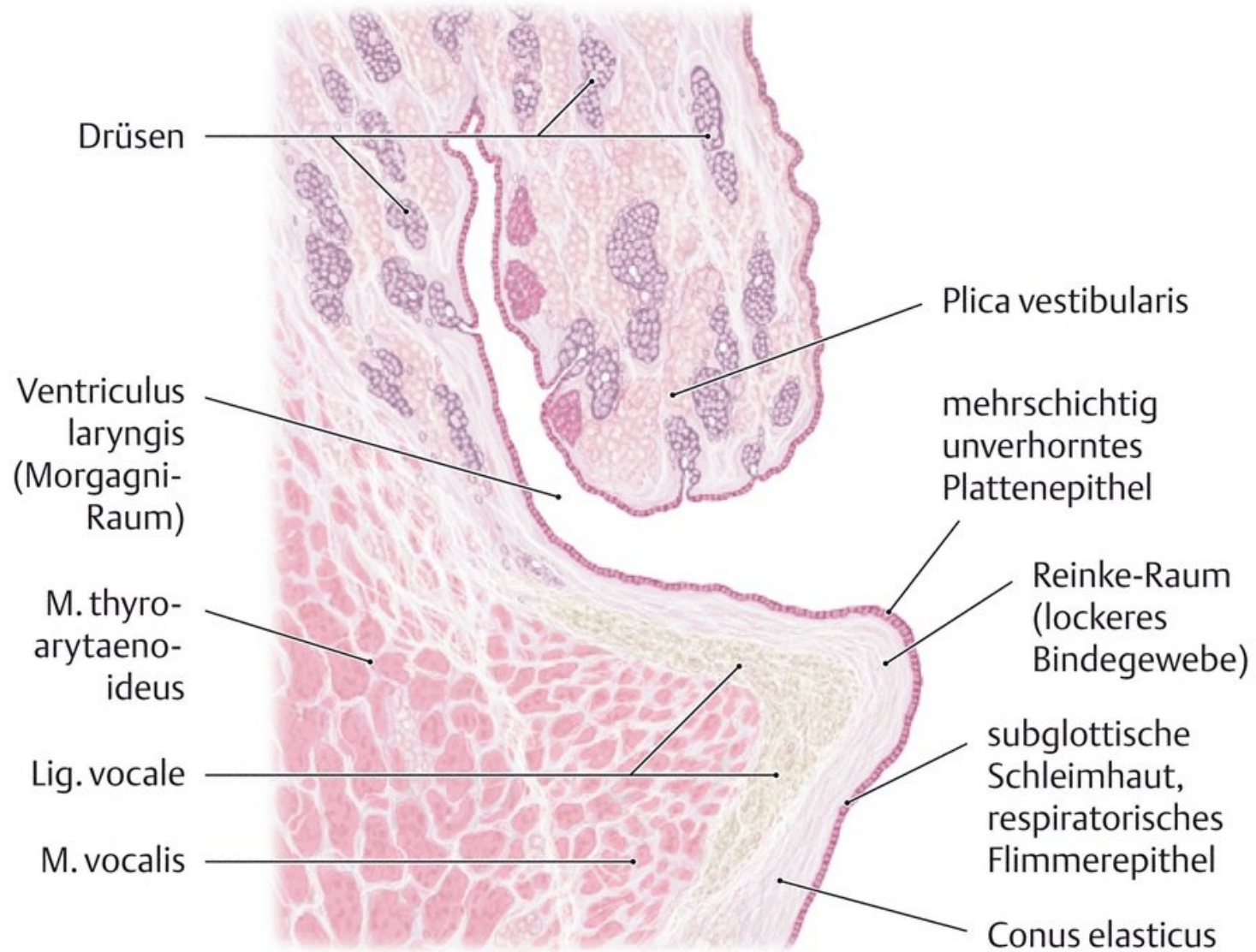
b Stellungen der Stimmfalten



PROMETHEUS Lernatlas der Anatomie · Hals und Innere Organe

M. Schünke, E. Schulte, U. Schumacher. Illustrator: M. Voll

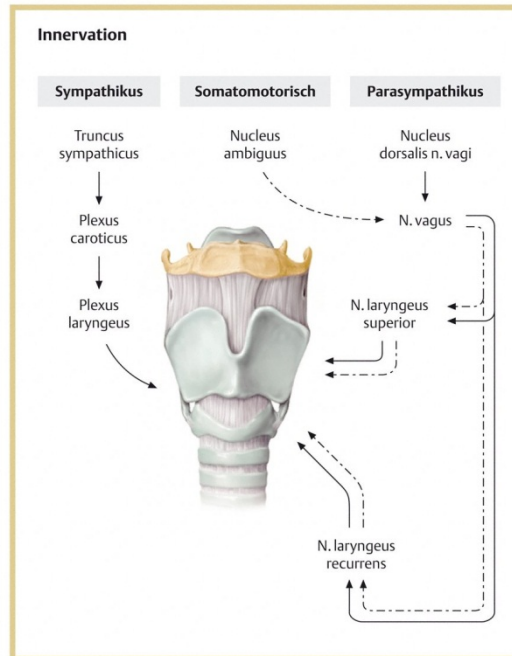
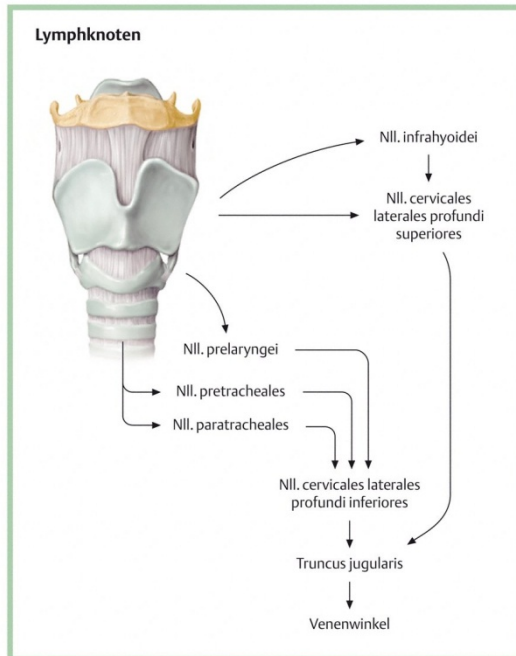
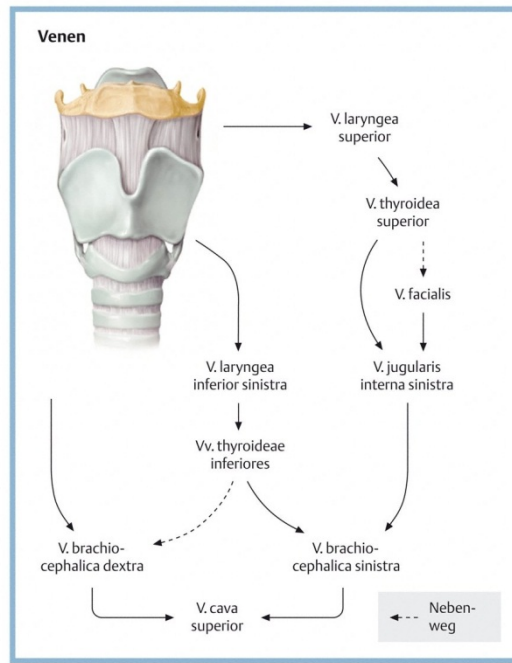
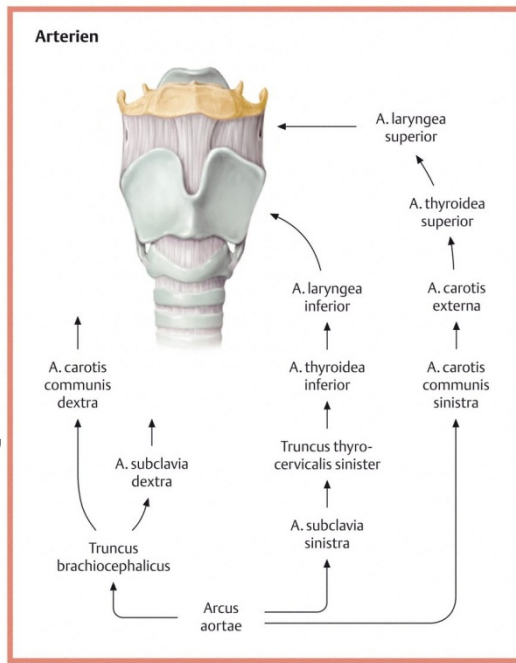
© Georg Thieme Verlag 2006 · Alle Rechte vorbehalten · www.thieme.de/prometheus

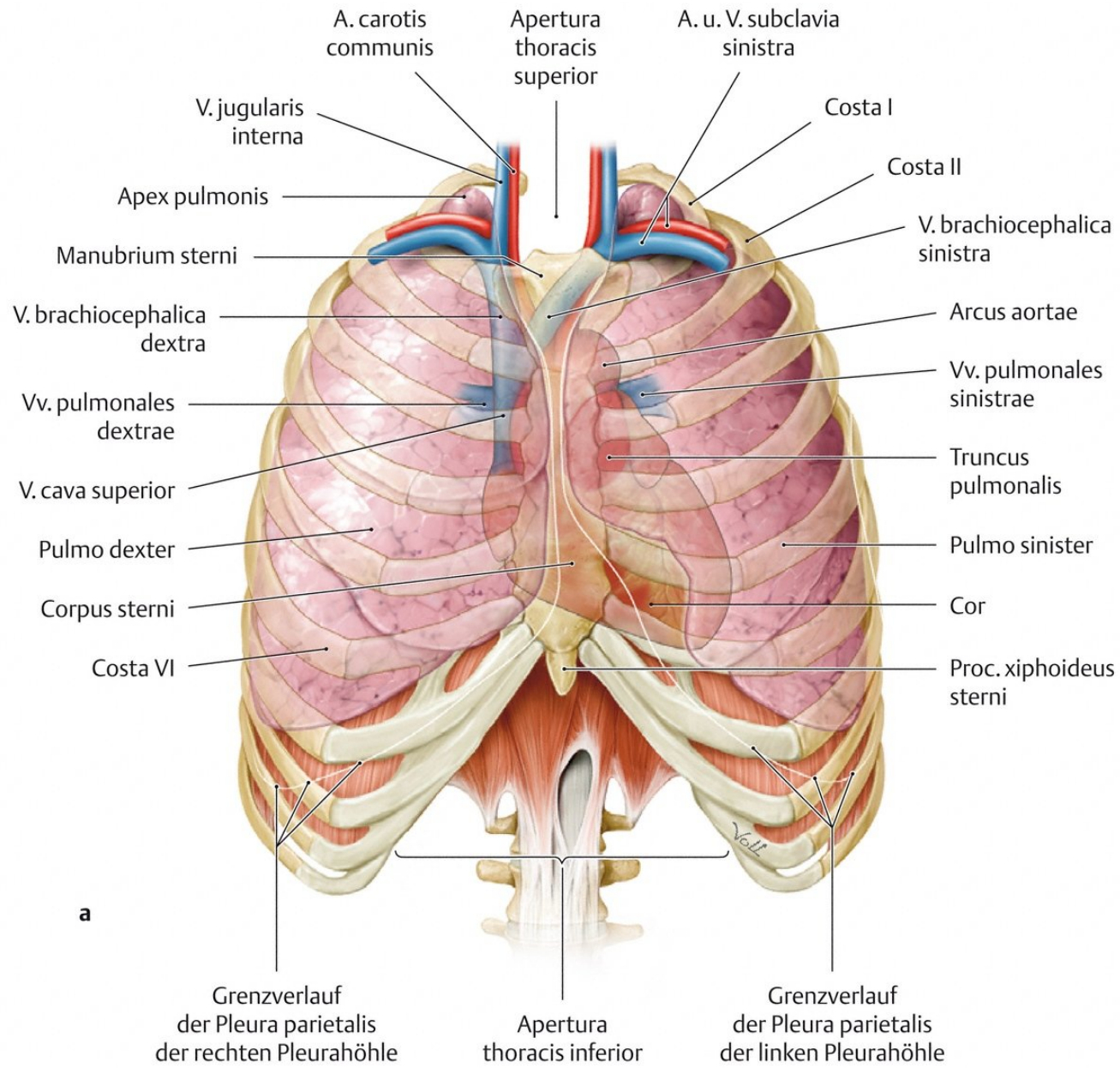


Structure of the plica vocalis D Aufbau der Stimmlippe (Plica vocalis)

Schematisierter histologischer Frontalschnitt in der Ansicht von dorsal

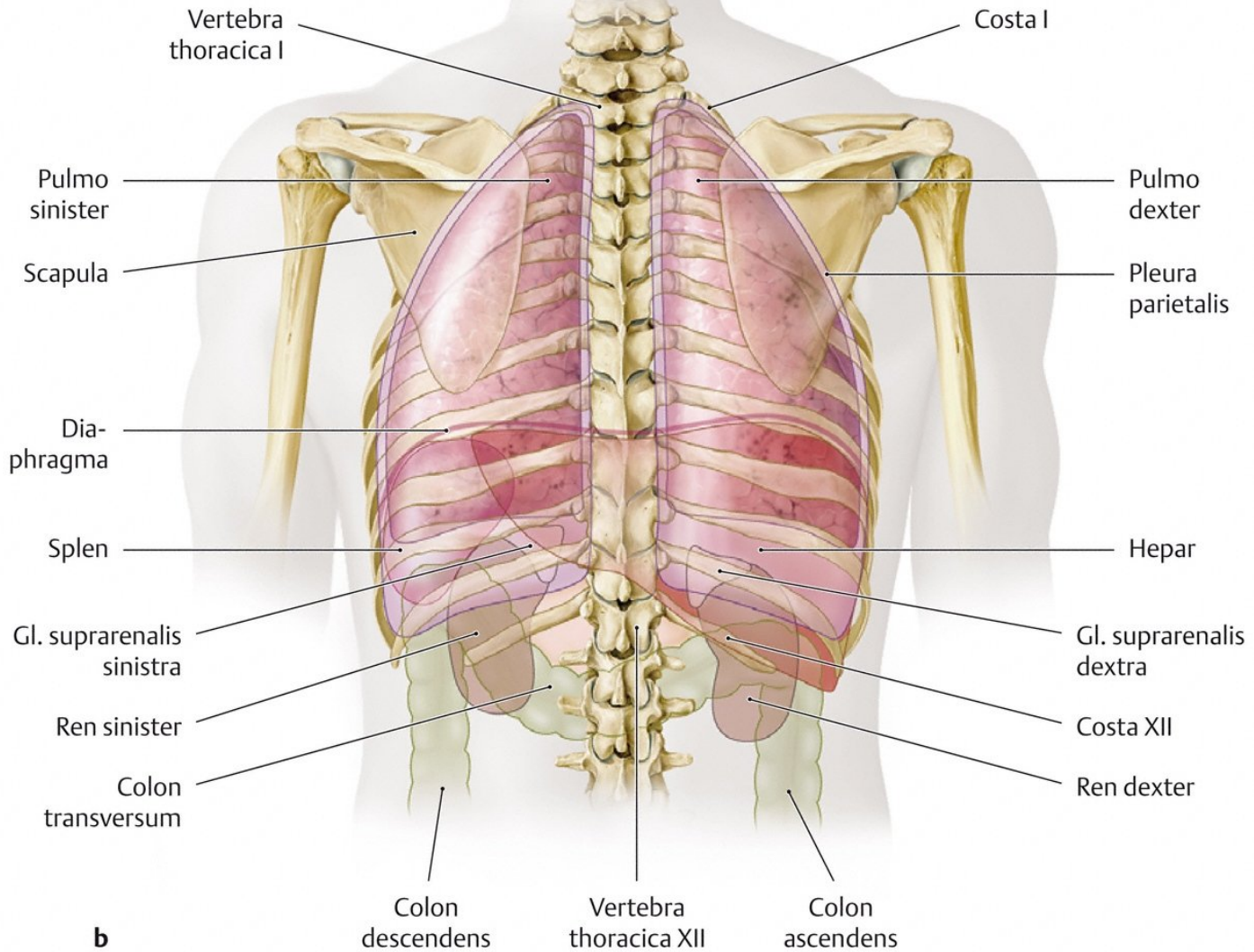
Schematic representation of arteries, veins, nerves and lymphatics





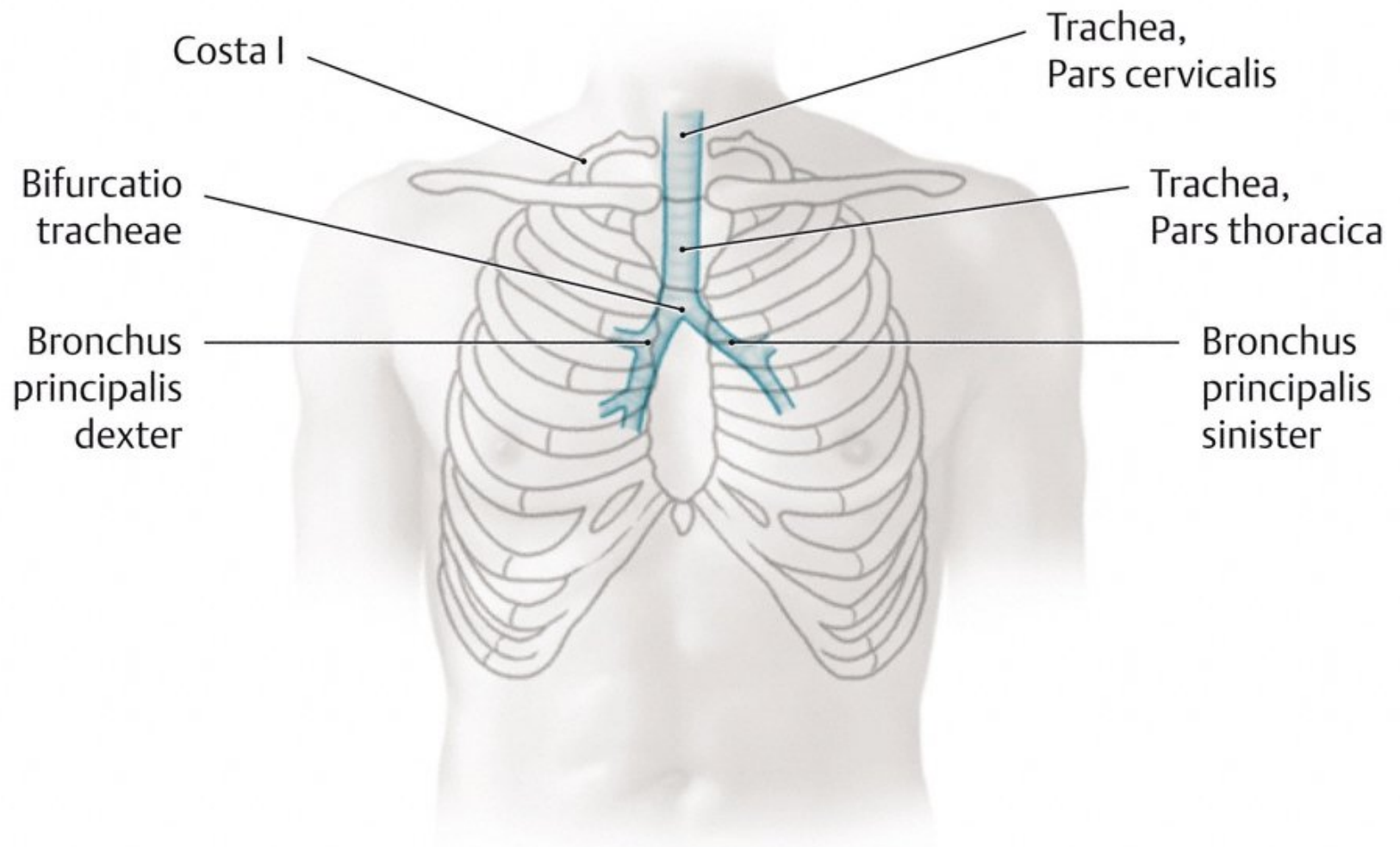
C Übersicht über den Thorax

a Ansicht von ventral



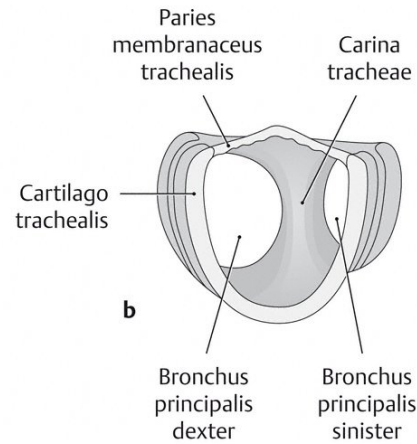
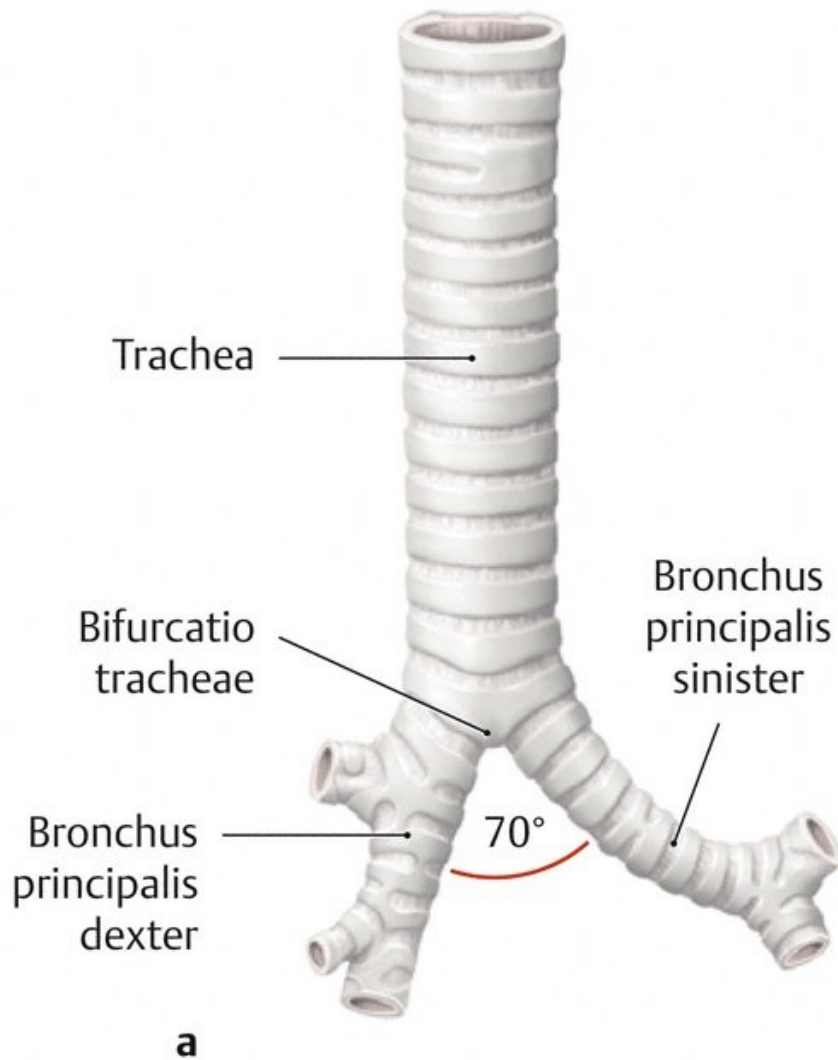
C Übersicht über den Thorax

b Stark schematisierte Ansicht von dorsal



A Projektion auf Hals und Thorax





B Form

b Ansicht von kranial auf die Bifurcatio tracheae



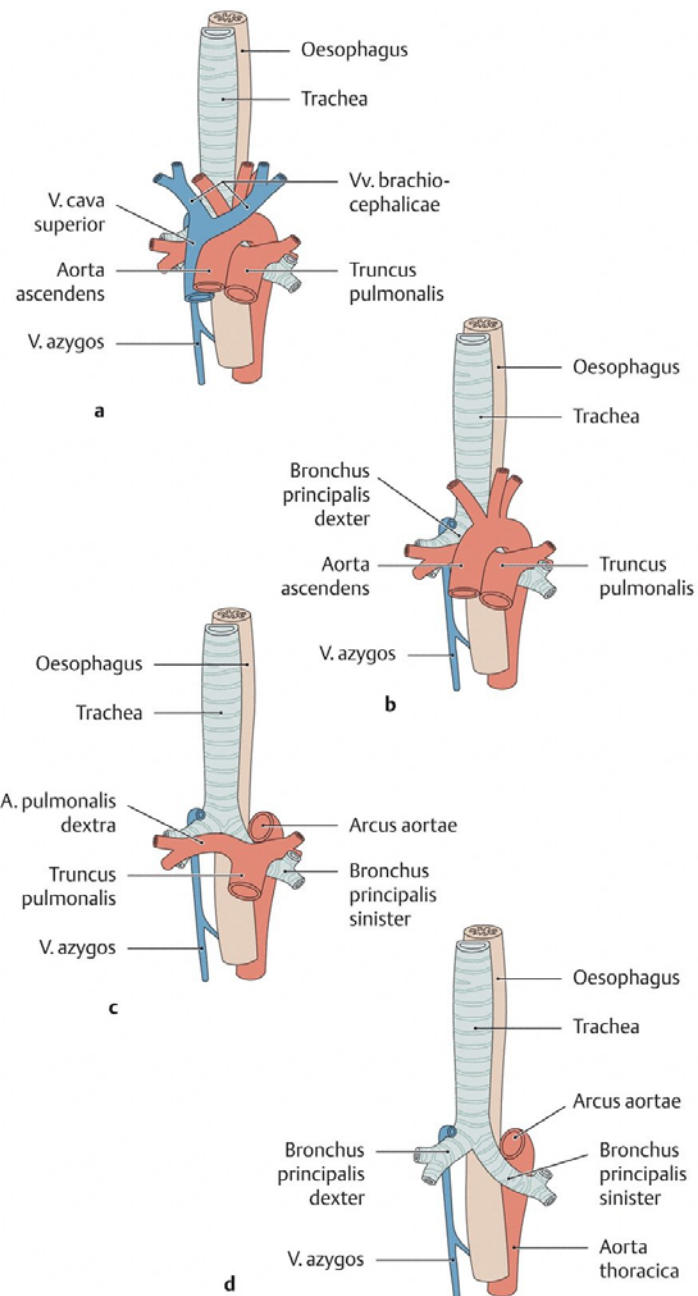
PROMETHEUS Lernatlas der Anatomie · Hals und Innere Organe
 M. Schünke, E. Schulte, U. Schumacher. Illustrator: M. Voll
 © Georg Thieme Verlag 2006 · Alle Rechte vorbehalten · www.thieme.de/prometheus

B Form

a Ansicht von ventral auf die Bifurcatio tracheae

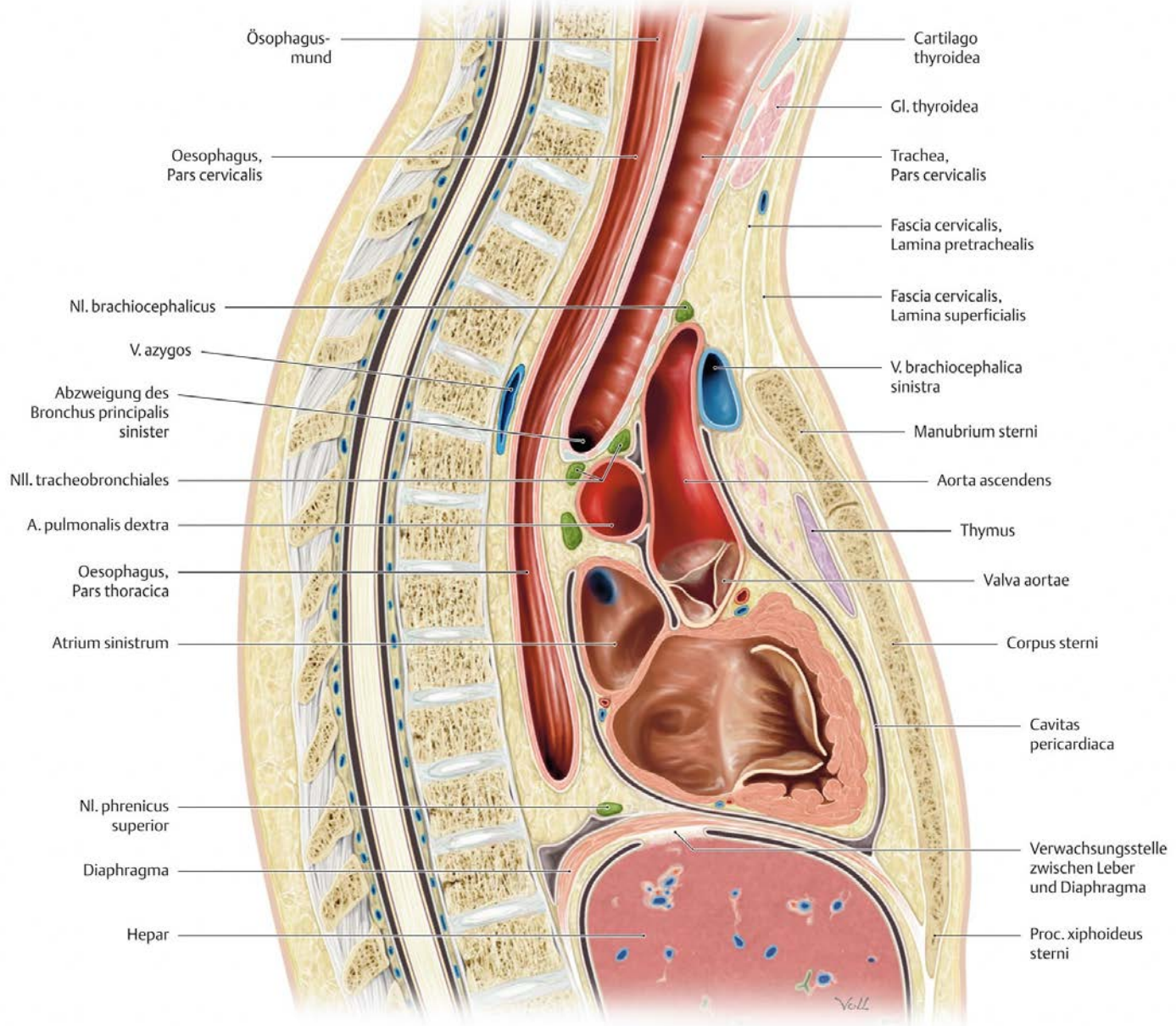


PROMETHEUS Lernatlas der Anatomie · Hals und Innere Organe
 M. Schünke, E. Schulte, U. Schumacher. Illustrator: M. Voll



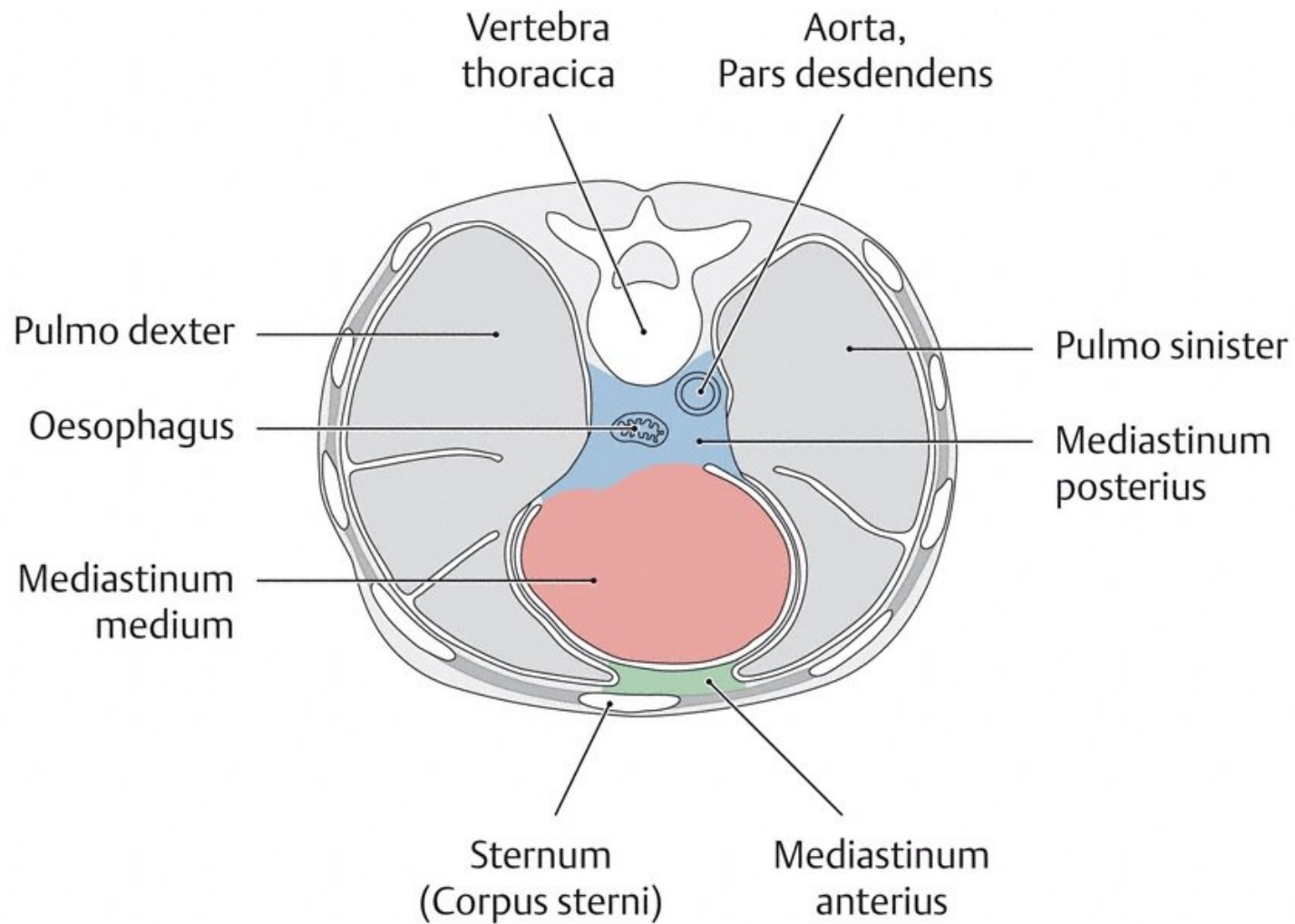
C Topografische Beziehungen

a-d Ansicht von ventral | a vollständiger Situs | b V. cava sup. u. Vv. brachiocephalicae entfernt | c Aorta ascendens und größter Teil



D Trachea in situ

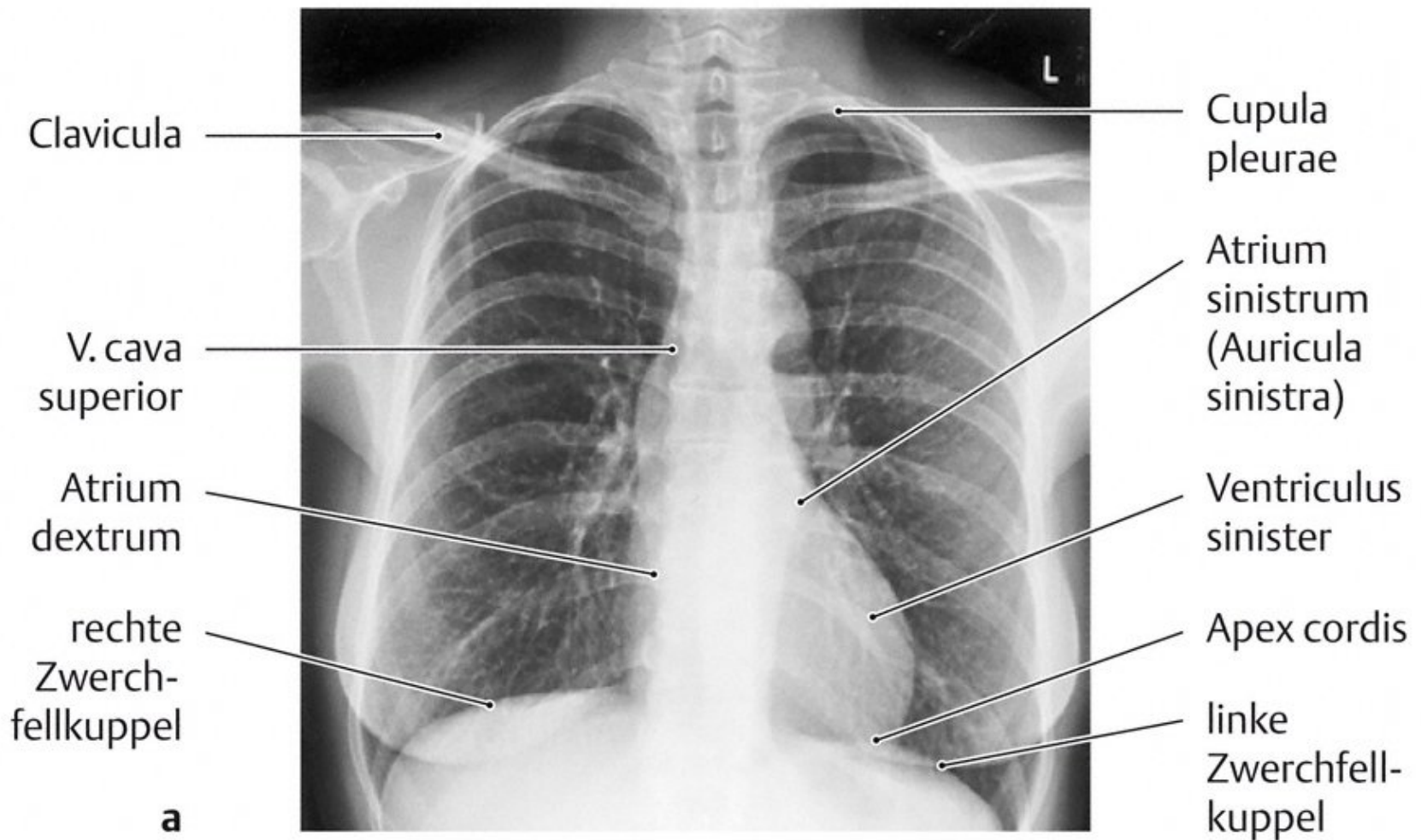
Mediansagittalschnitt, Ansicht von rechts



B Lage der Lungen im Thorax. Topografische Beziehungen

Horizontalschnitt durch den Thorax, Ansicht von kranial

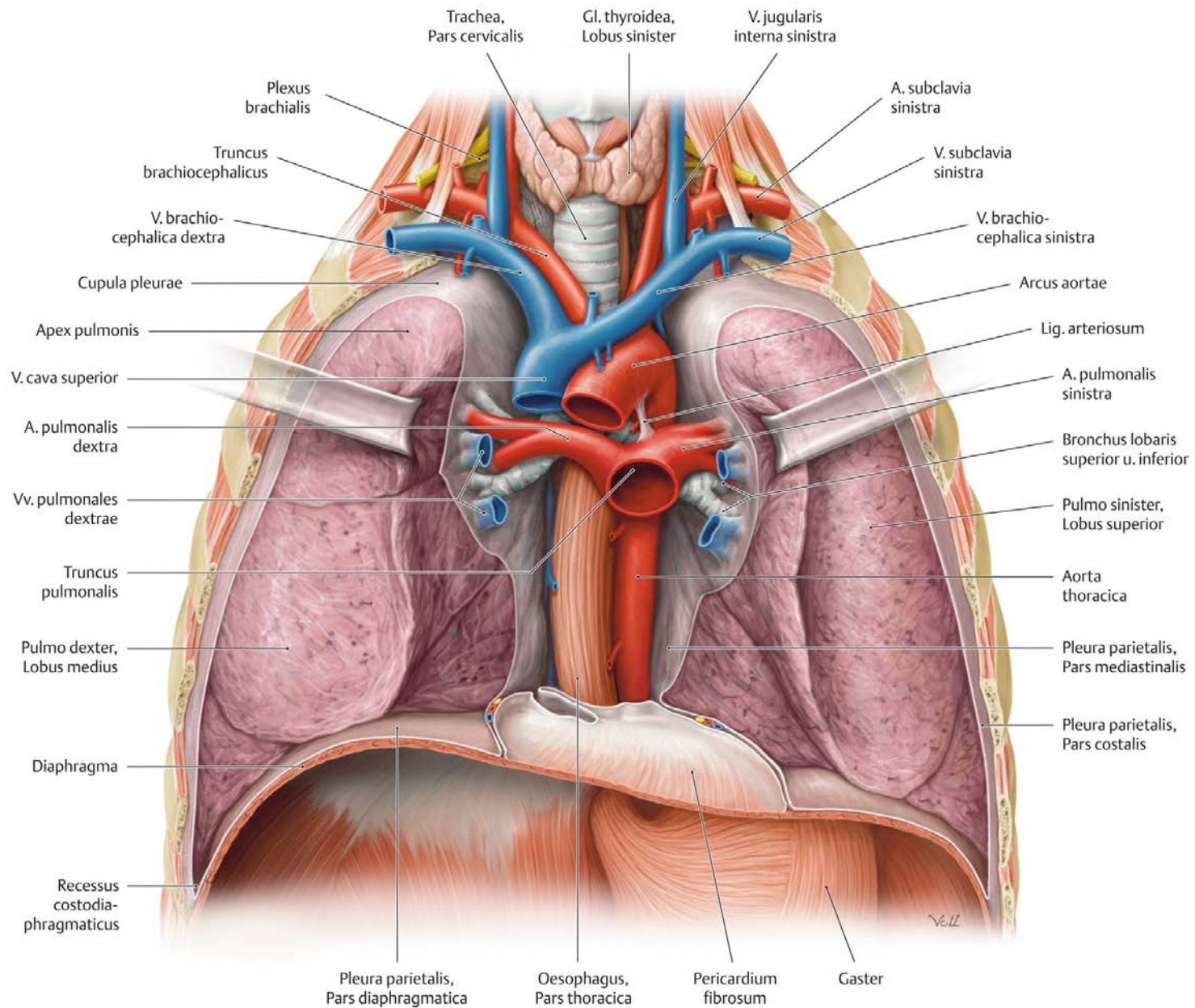




C Lunge im Röntgenbild und Verschattungen der erkrankten Lunge

a Gesunde Lunge im Röntgenbild von ventral

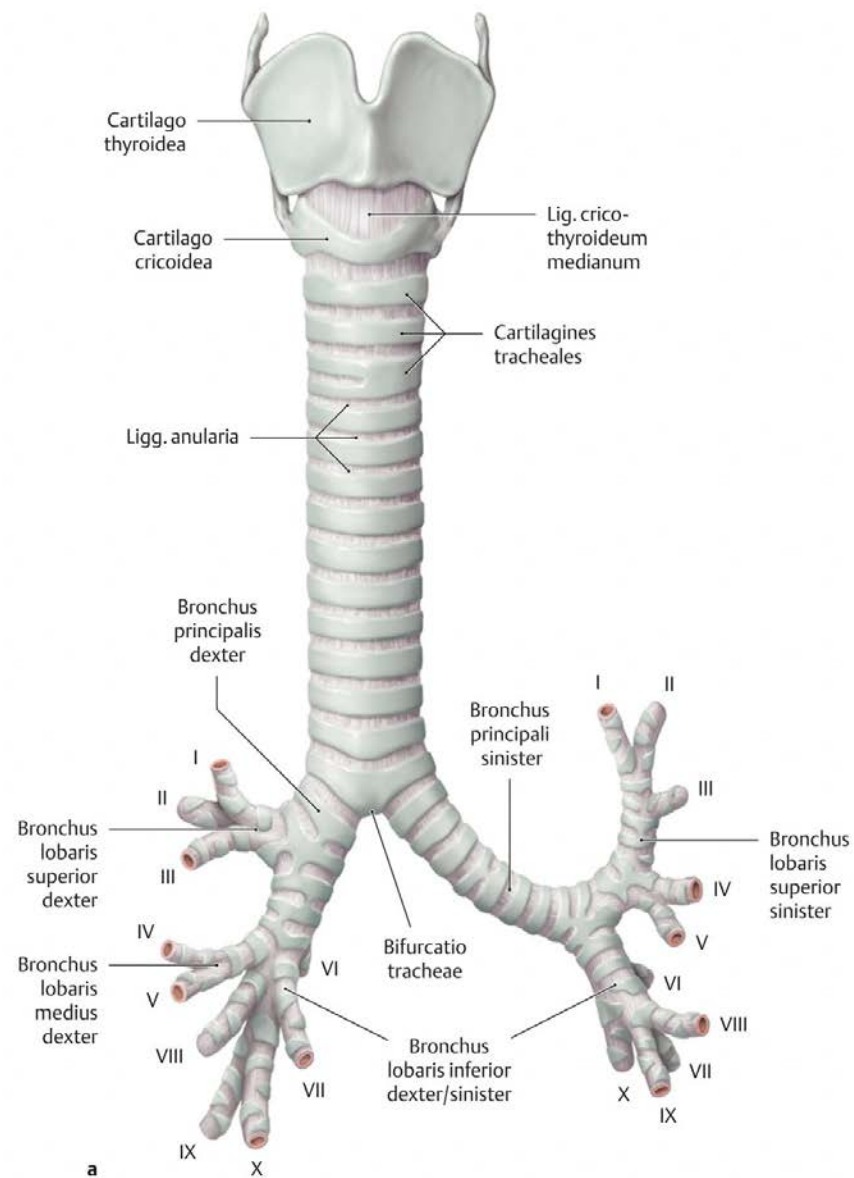




D Lungen (Pulmones) in situ

Sicht von ventral in den eröffneten Thorax, Abbildung stark vereinfacht





A Aufbau von Luftröhre (Trachea) und Bronchialbaum (Arbor bronchialis)

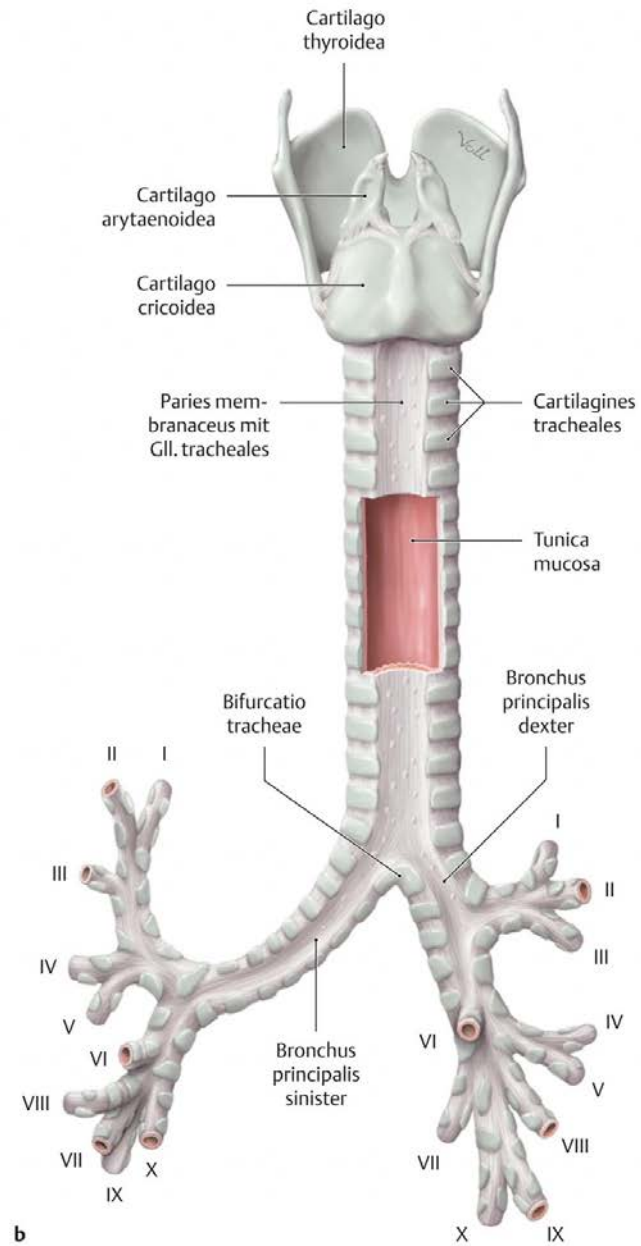
a Ansicht von ventral



PROMETHEUS Lernatlas der Anatomie · Hals und Innere Organe

M. Schünke, E. Schulte, U. Schumacher. Illustrator: M. Voll

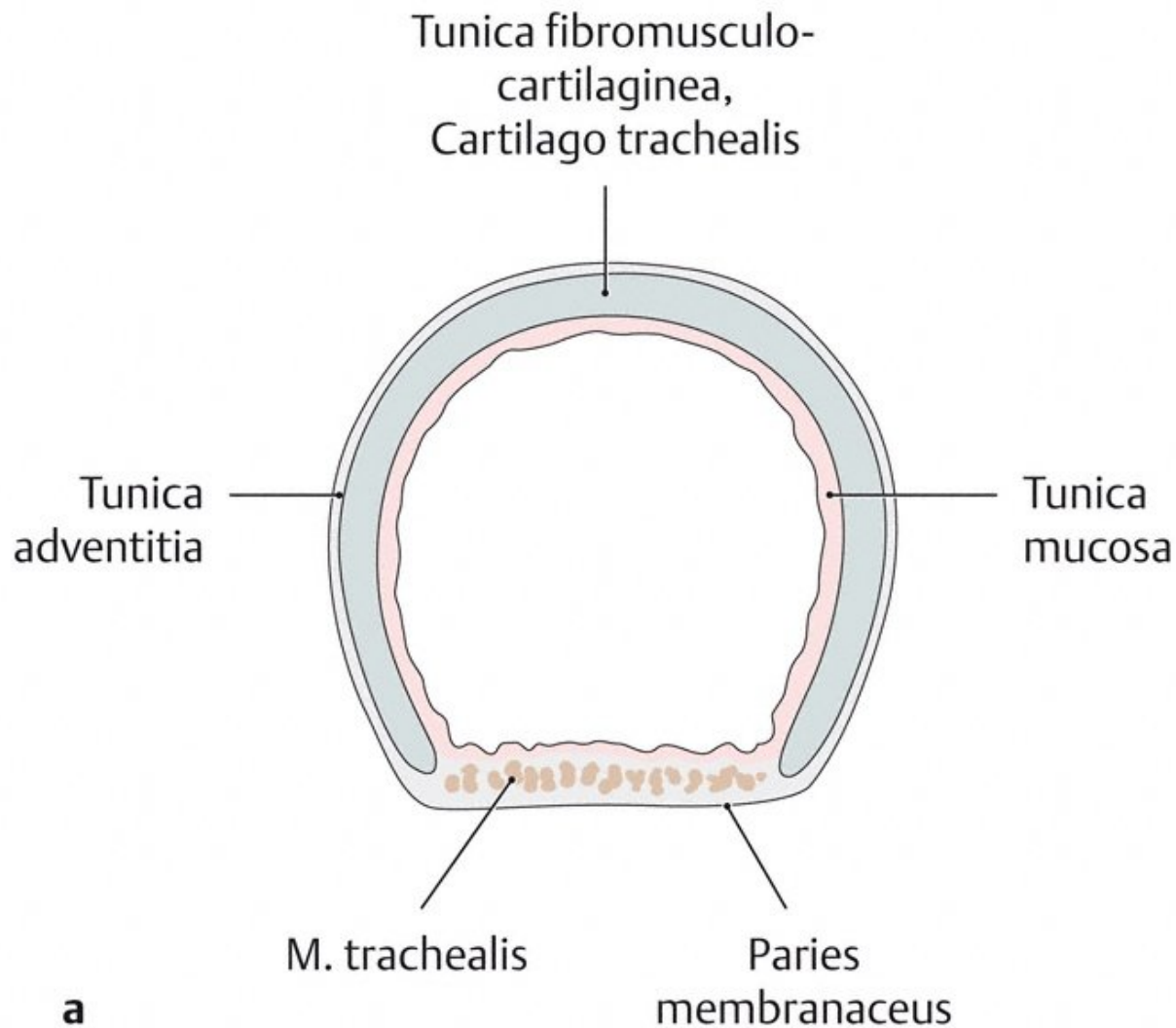
© Georg Thieme Verlag 2006 · Alle Rechte vorbehalten · www.thieme.de/prometheus



A Aufbau von Luftröhre (Trachea) und Bronchialbaum (Arbor bronchialis)

Bronchus principalis dexter	Bronchus principalis sinister
<i>Bronchus lobaris superior dexter</i>	<i>Bronchus lobaris superior sinister</i>
Bronchus segmentalis apicalis (I)	Bronchus segment. apico-
Bronchus segment. posterior (II)	posterior (I + II)
Bronchus segment. anterior (III)	Bronchus segment. anterior (III)
 <i>Bronchus lobaris medius dexter</i>	
Bronchus segment. lateralis (IV)	Bronchus lingularis superior (IV)
Bronchus segment. medialis (V)	Bronchus lingularis inferior (V)
 <i>Bronchus lobaris inferior dexter</i>	 <i>Bronchus lobaris inferior sinister</i>
Bronchus segment. superior (VI)	Bronchus segment. superior (VI)
Bronchus segment. basalis medialis (VII)	Bronchus segment. basalis medialis (VII)
Bronchus segment. basalis anterior (VIII)	Bronchus segment. basalis anterior (VIII)
Bronchus segment. basalis lateralis (IX)	Bronchus segment. basalis lateralis (IX)
Bronchus segment. basalis posterior (X)	Bronchus segment. basalis posterior (X)

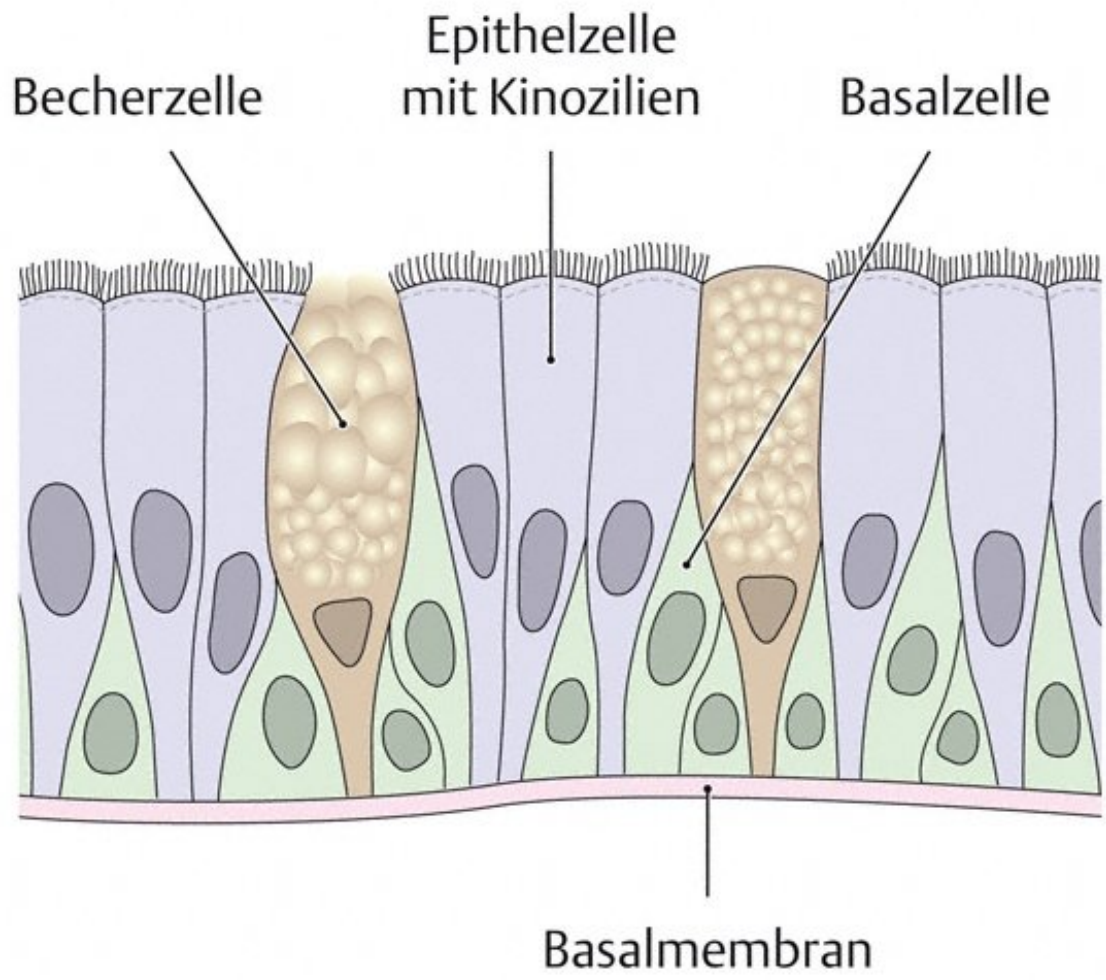
C Aufteilung von Trachea und Bronchialbaum



D Wandbau von Trachea und Bronchi principales

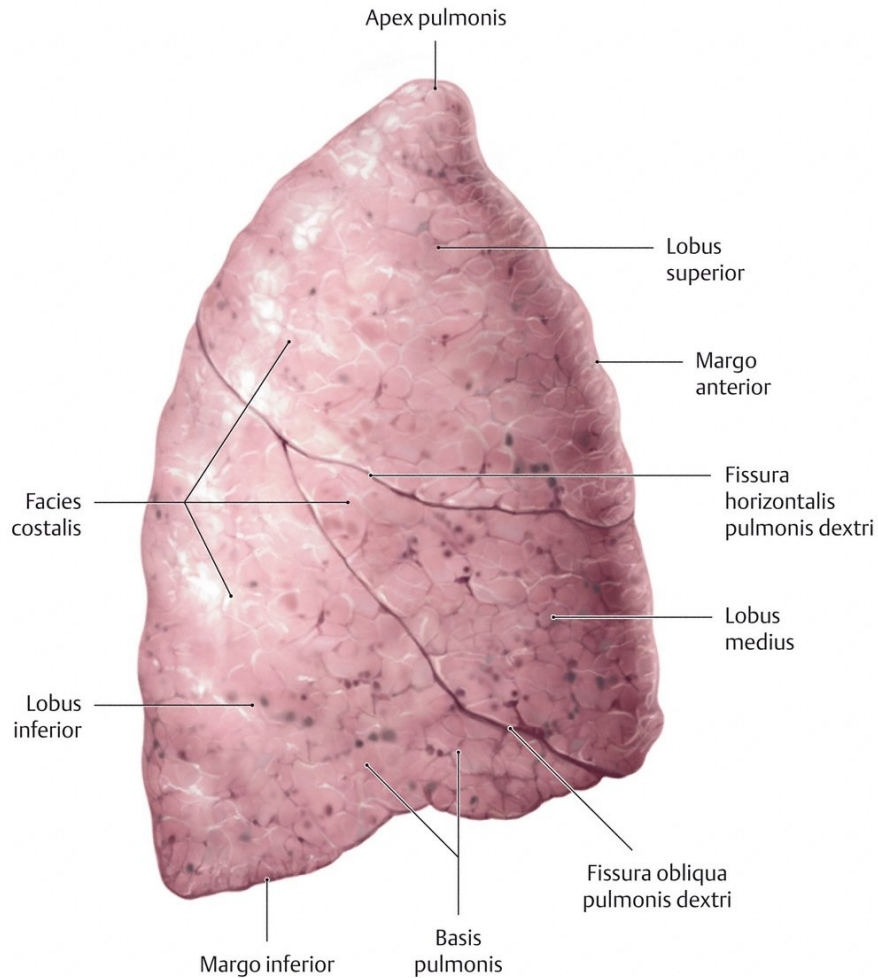
a Wandbau





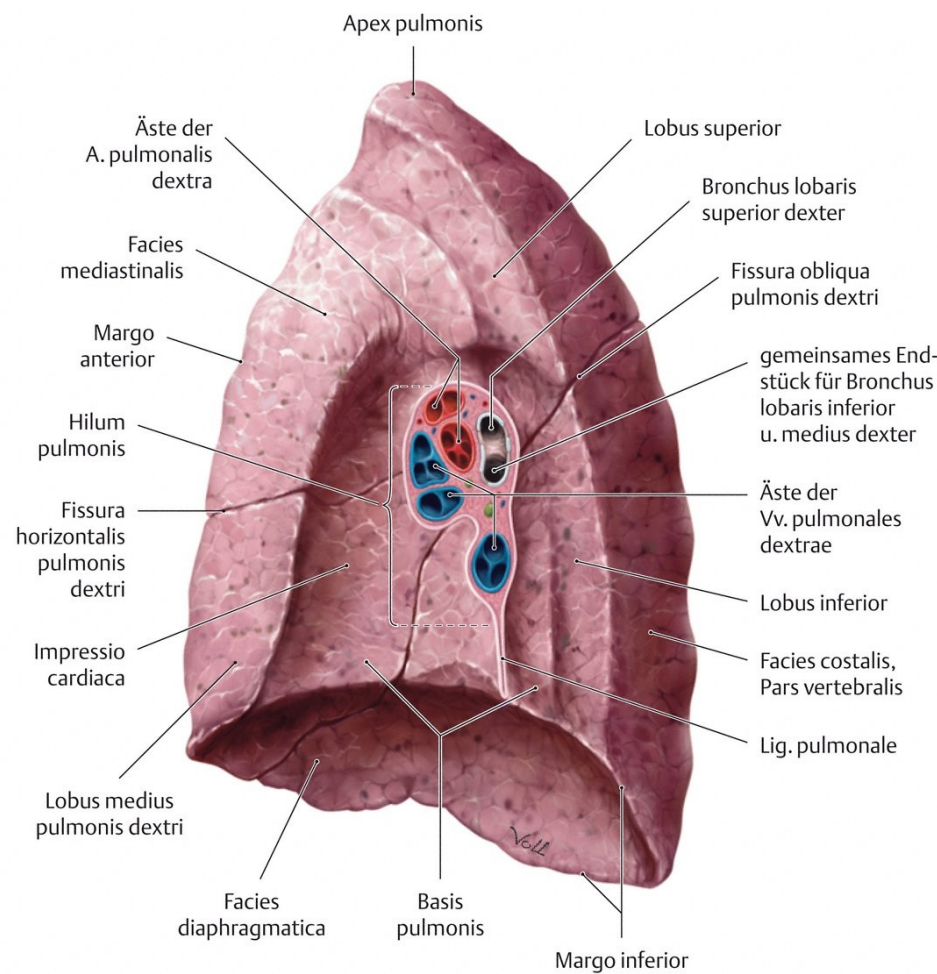
D Wandbau von Trachea und Bronchi principales

b Aufbau des Epithels



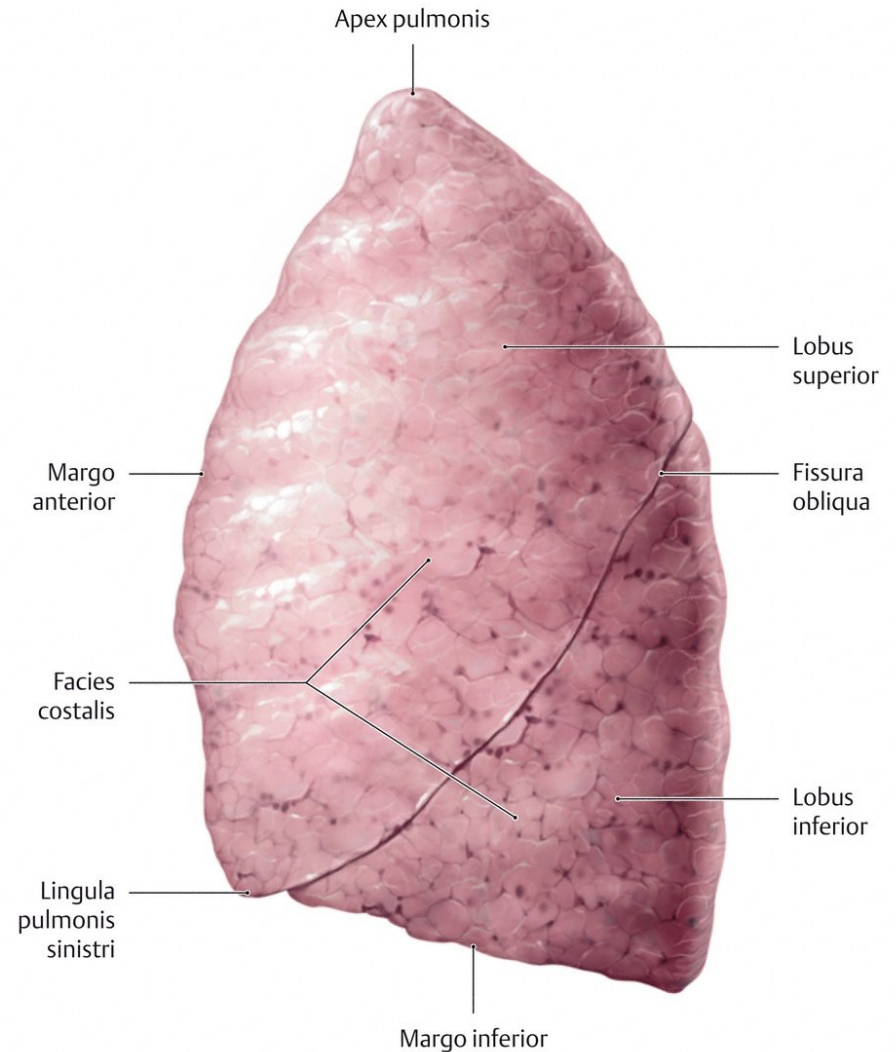
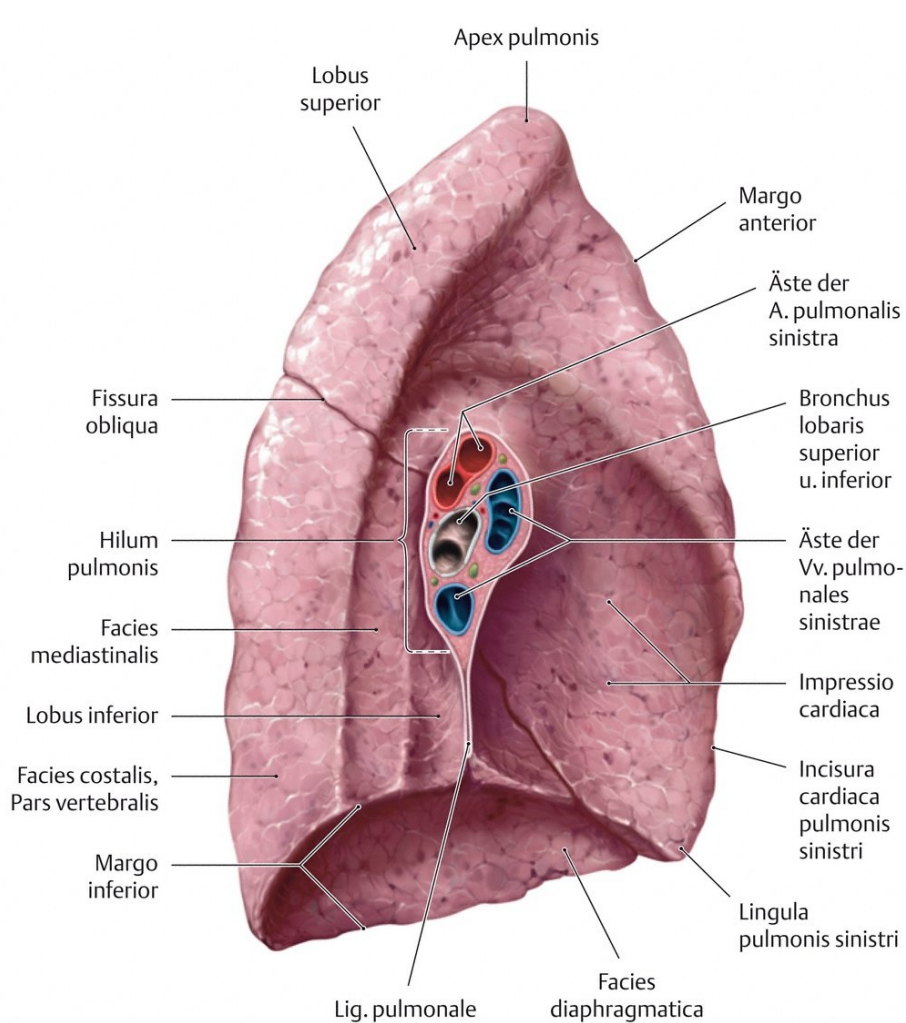
A Linke und rechte Lunge (Pulmo sinister und dexter). Form und Grundaufbau

a Rechte Lunge von lateral



A Linke und rechte Lunge (Pulmo sinister und dexter). Form und Grundaufbau

c Rechte Lunge von medial



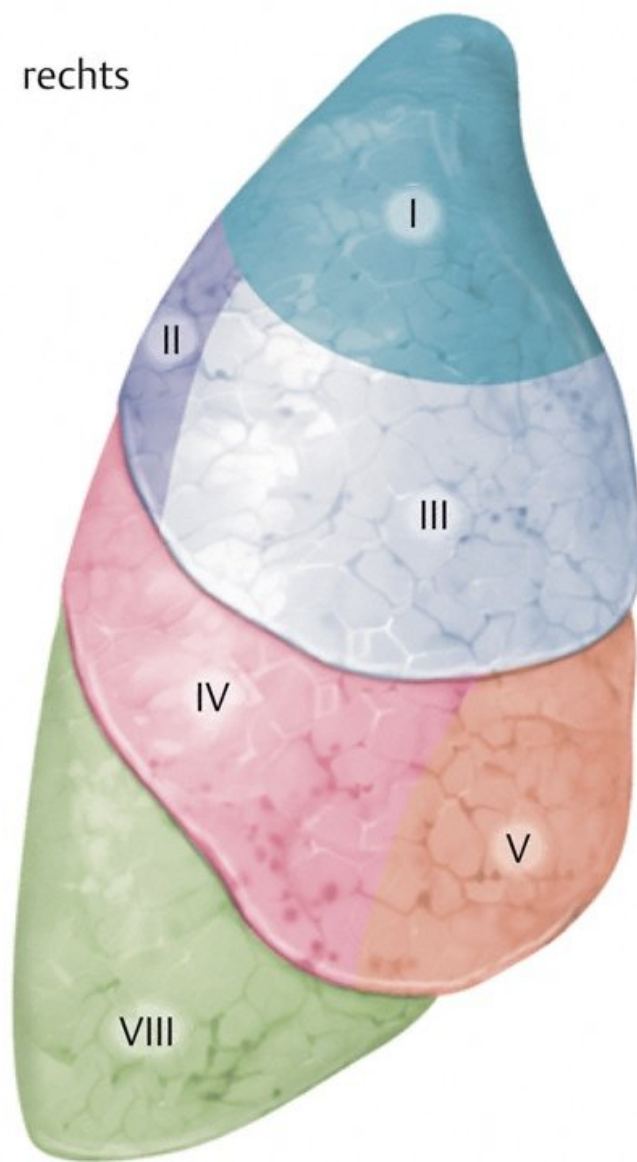
A Linke und rechte Lunge (Pulmo sinister und dexter). Form und Grundaufbau

d Linke Lunge von medial

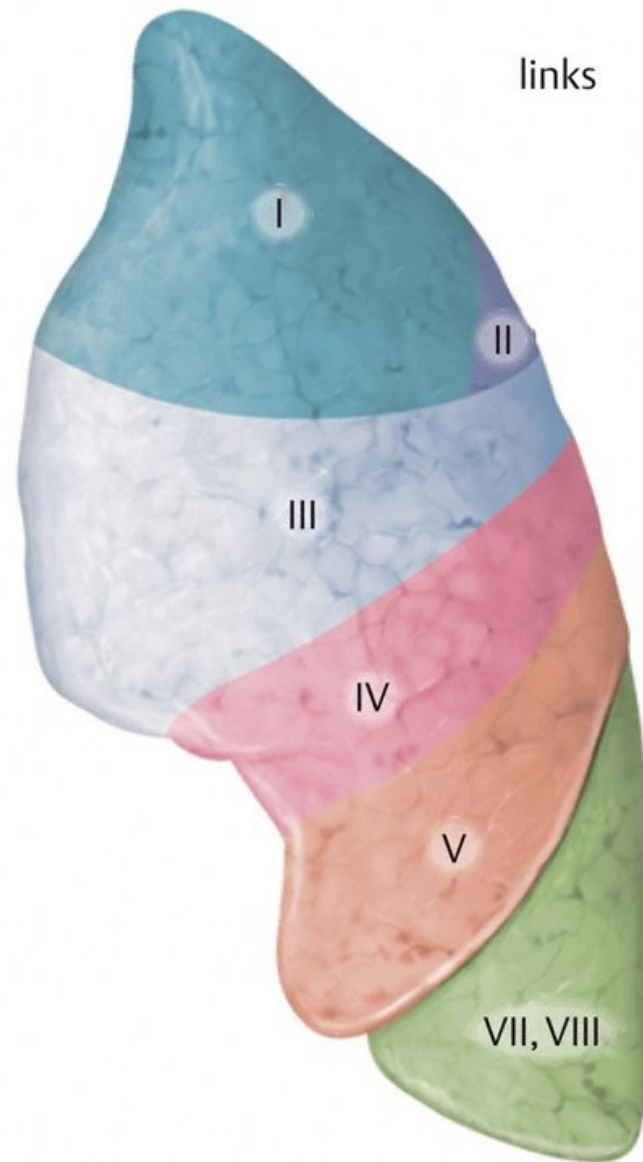
A Linke und rechte Lunge (Pulmo sinister und dexter). Form und Grundaufbau

b Linke Lunge von lateral

rechts

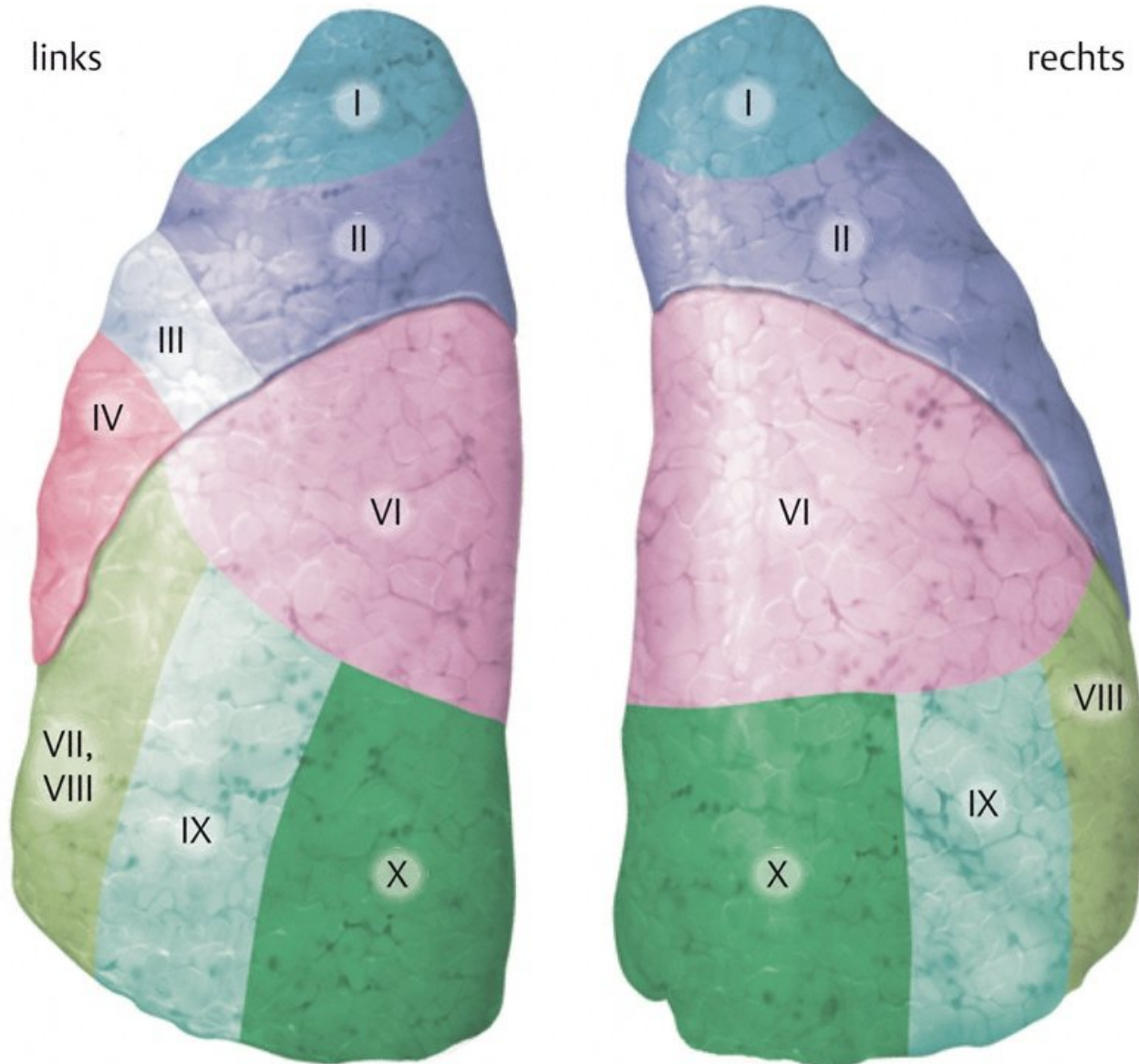


links



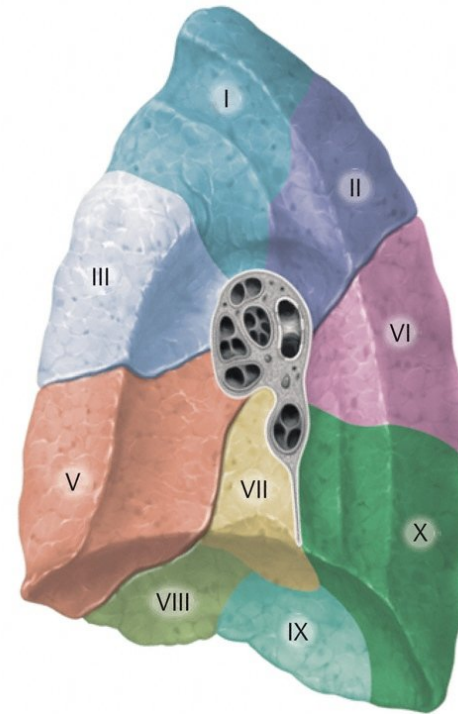
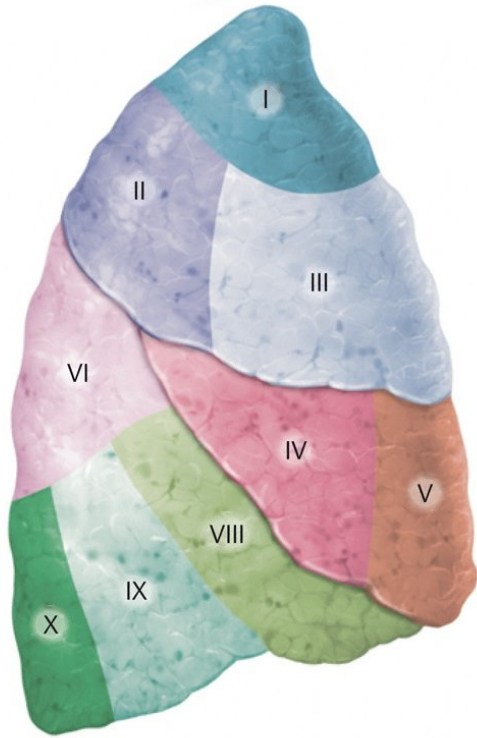
A Segmentaufbau der Lungen

a Lungen von ventral



A Segmentaufbau der Lungen

b Lungen von dorsal

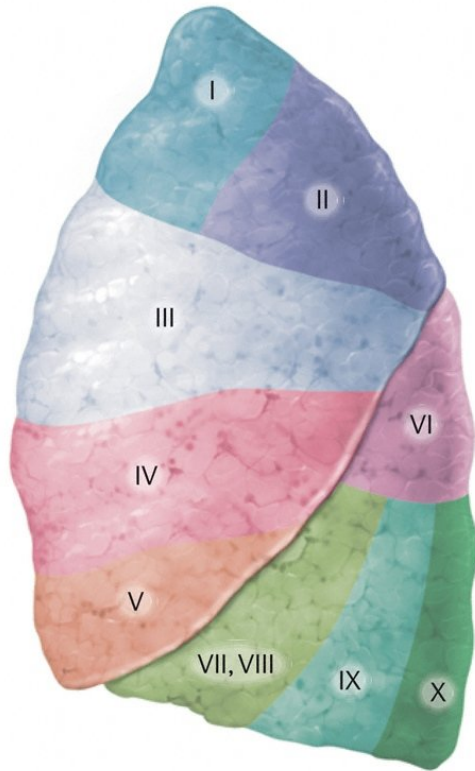


**C Segmentaufbau der Lungen:
Segmentum bronchopulmonale**

c Rechte Lunge von lateral

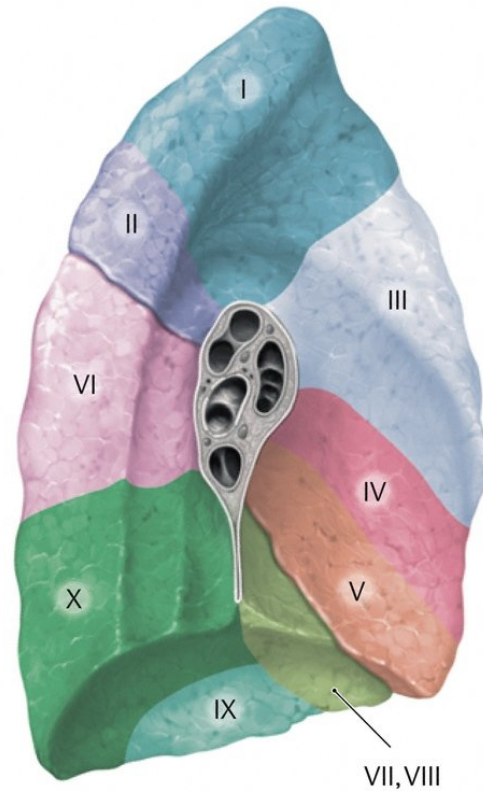
**C Segmentaufbau der Lungen:
Segmentum bronchopulmonale**

a Rechte Lunge von medial



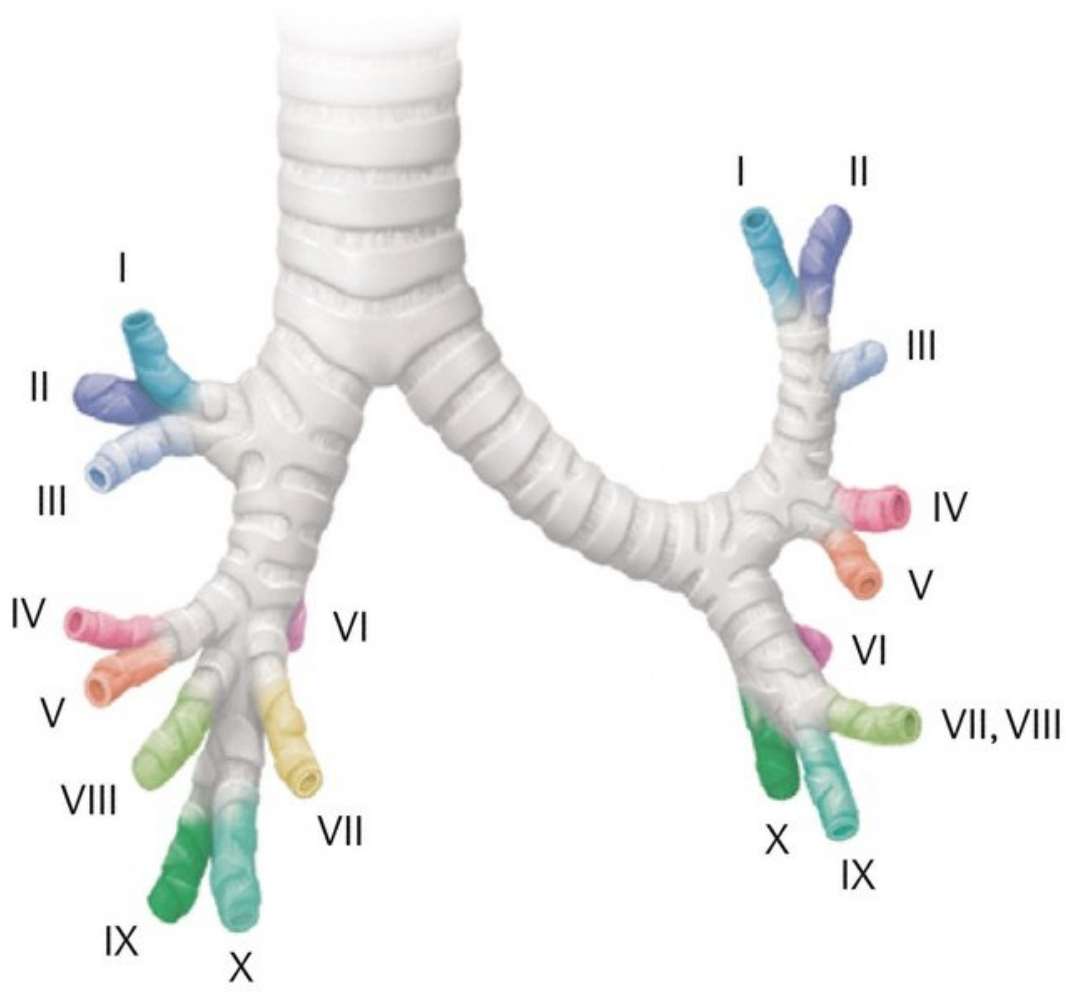
**C Segmentaufbau der Lungen:
Segmentum bronchopulmonale**

d Linke Lunge von lateral



**C Segmentaufbau der Lungen:
Segmentum bronchopulmonale**

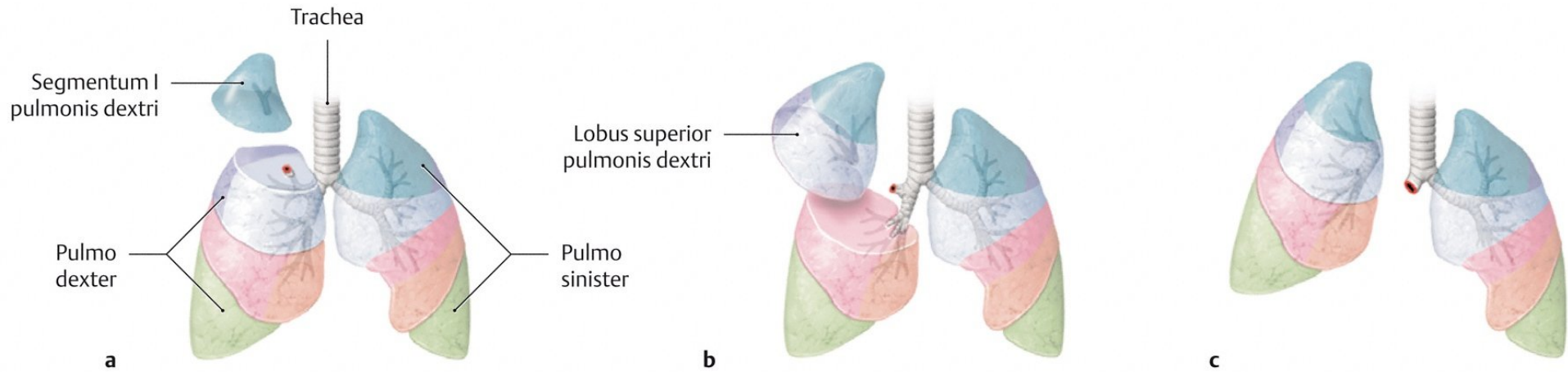
b Linke Lunge von medial



e

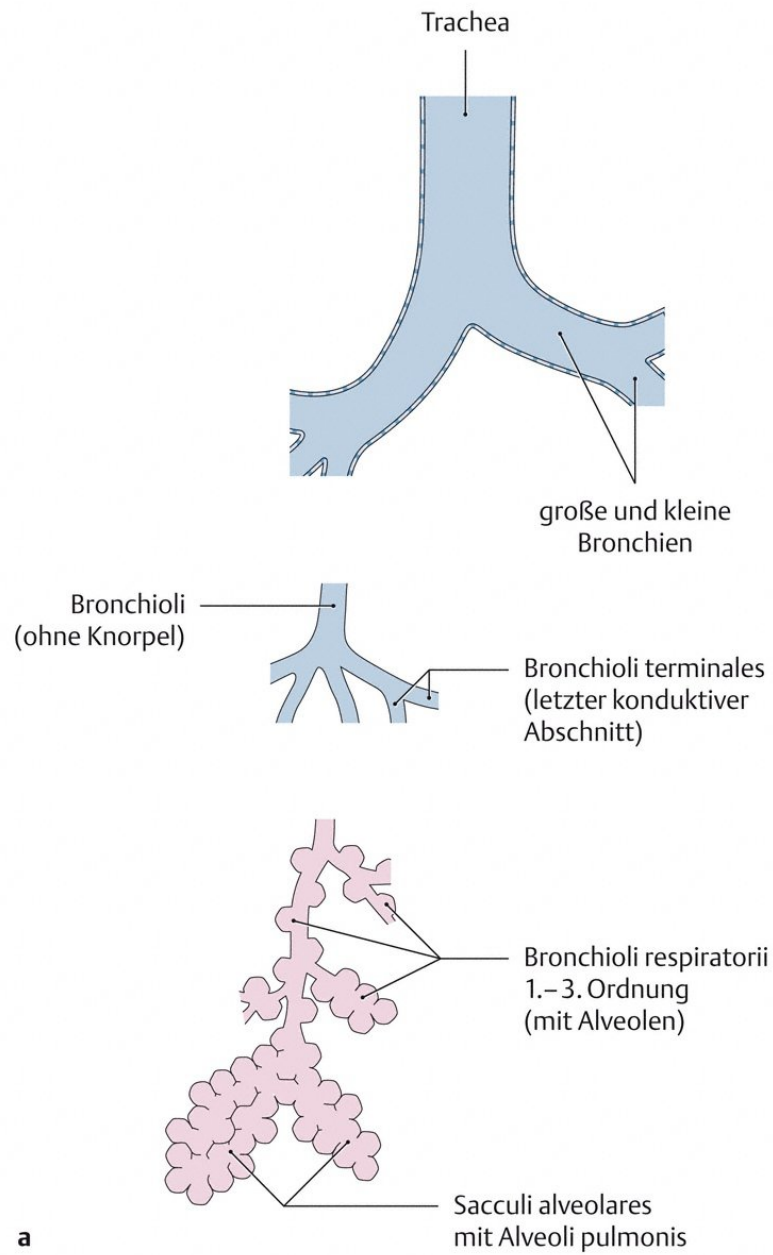
C Segmentbronchien



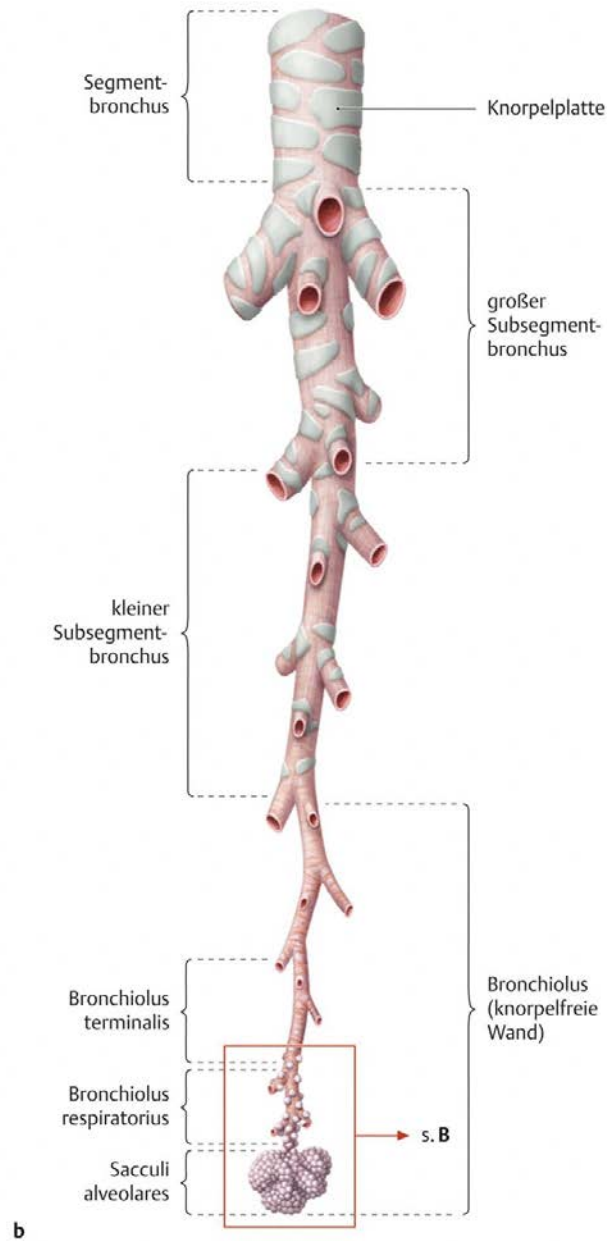


D Operative Entfernung von Lungenteilen

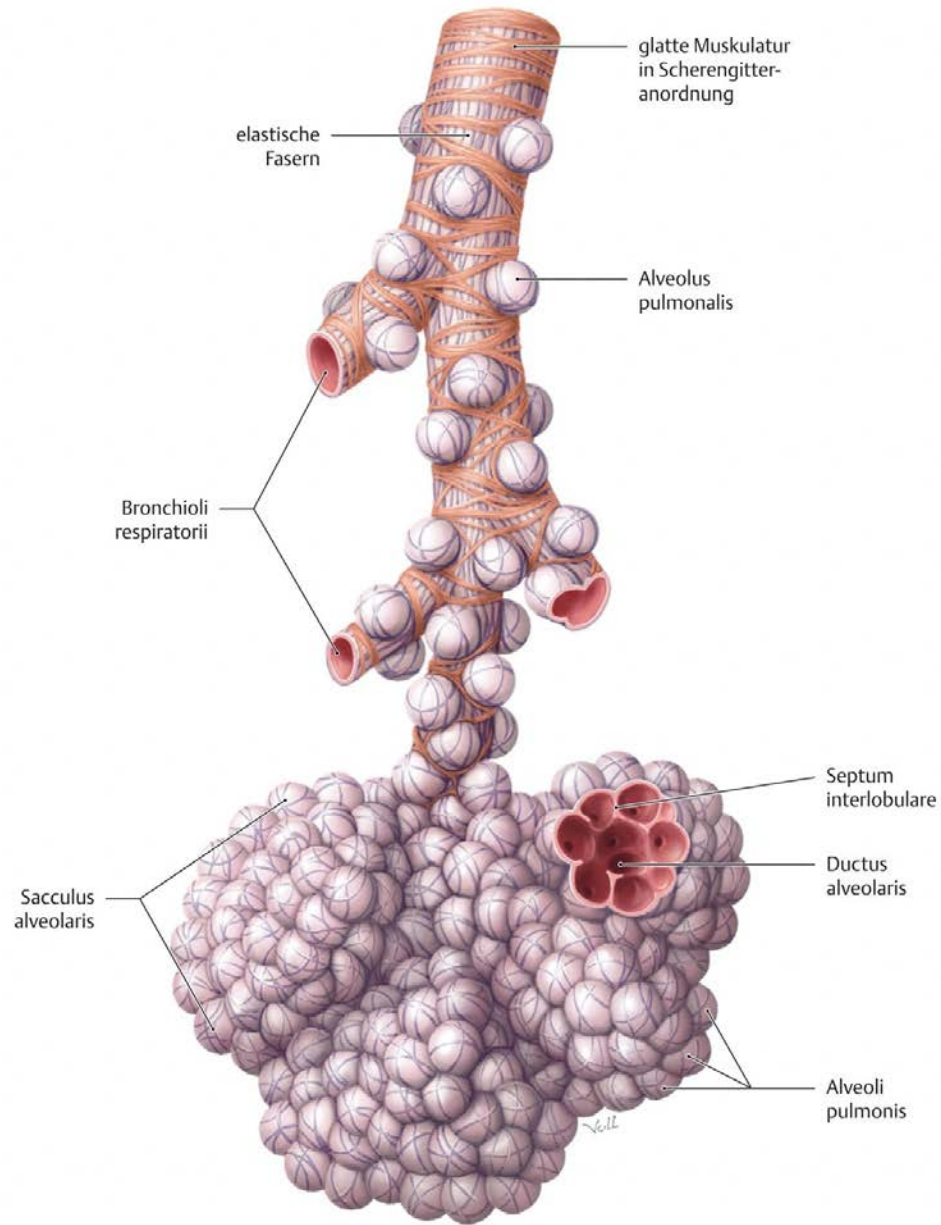
a Segmentresektion | b Lobektomie (Lobektomie) | c totale Resektion einer Lunge (Pneumonektomie)



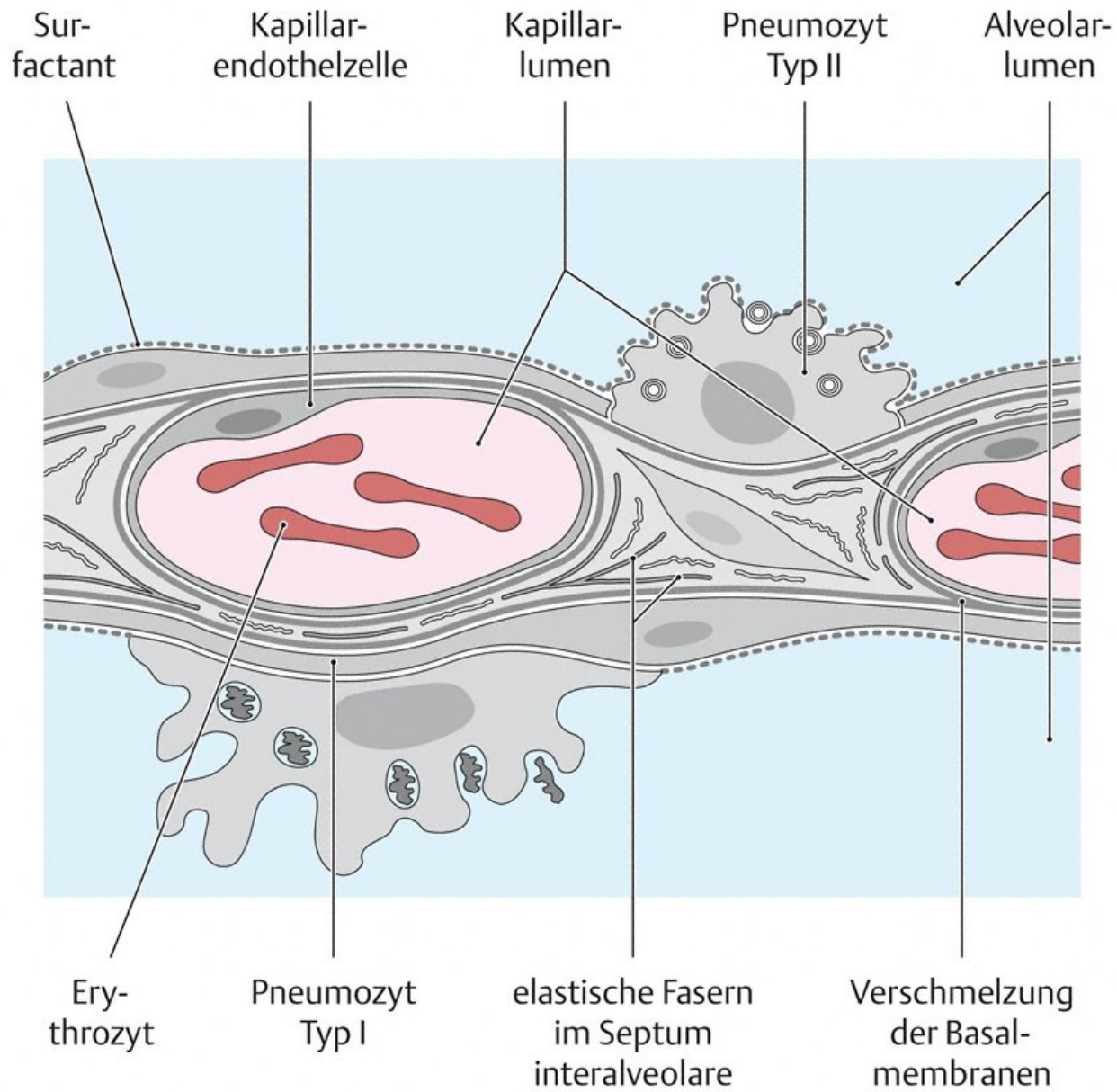
**A Konduktive und respiratorische
Anteile des Bronchialbaums**



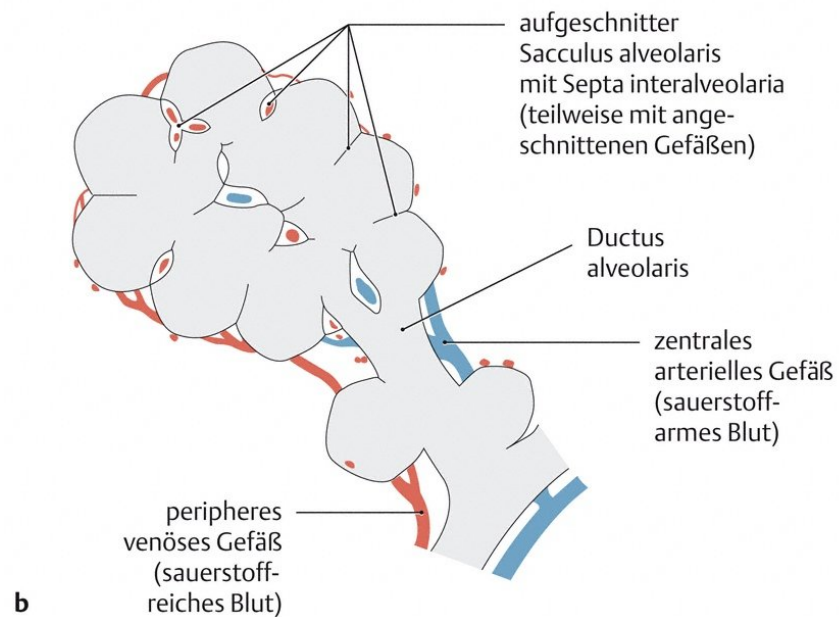
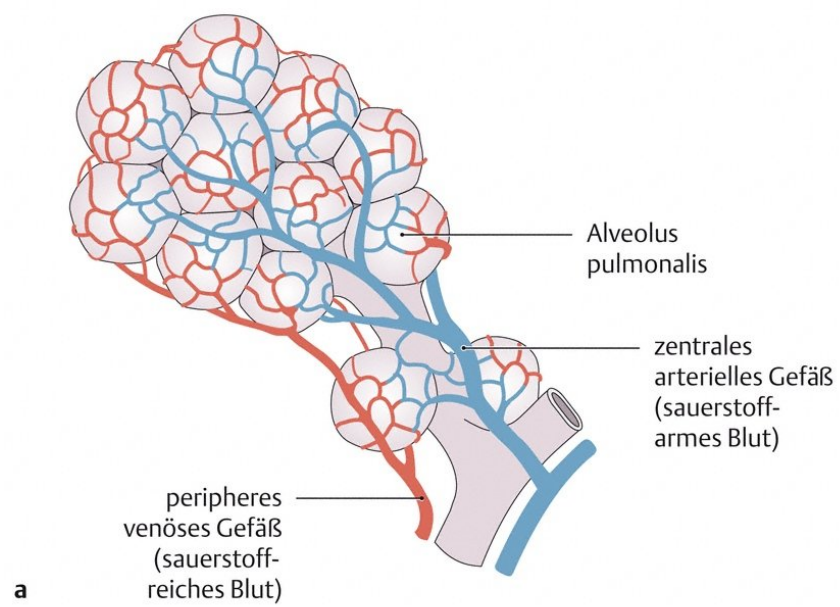
**A Konduktive und respiratorische
Anteile des Bronchialbaums**



B Feinbau eines Bronchiolus respiratorius

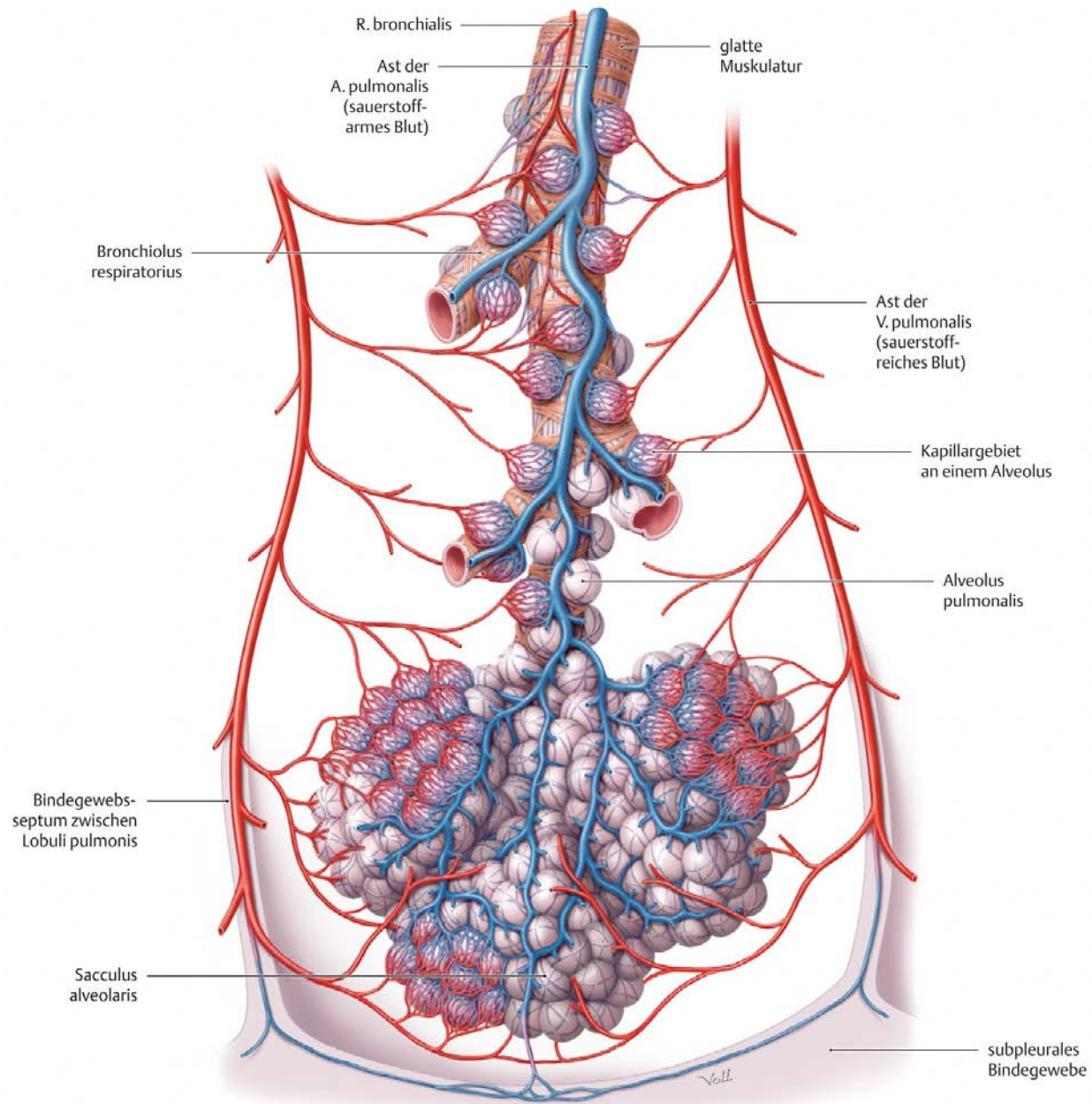


A Auskleidung der Alveolen



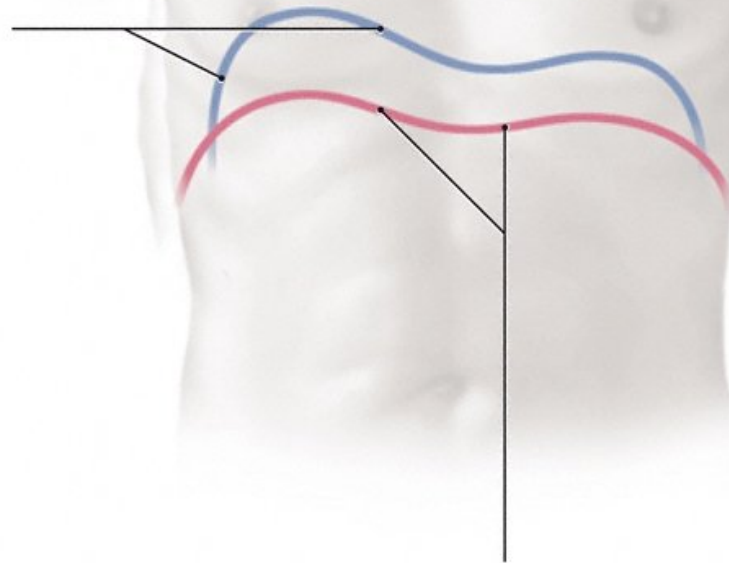
B Feinbau eines Sacculus alveolaris

a als Ganzes, b aufgeschnitten



C Bronchiolus respiratorius mit Gefäßbaum

Zwerchfell in
Expirations-
stellung



Zwerchfell in
Inspirationstellung

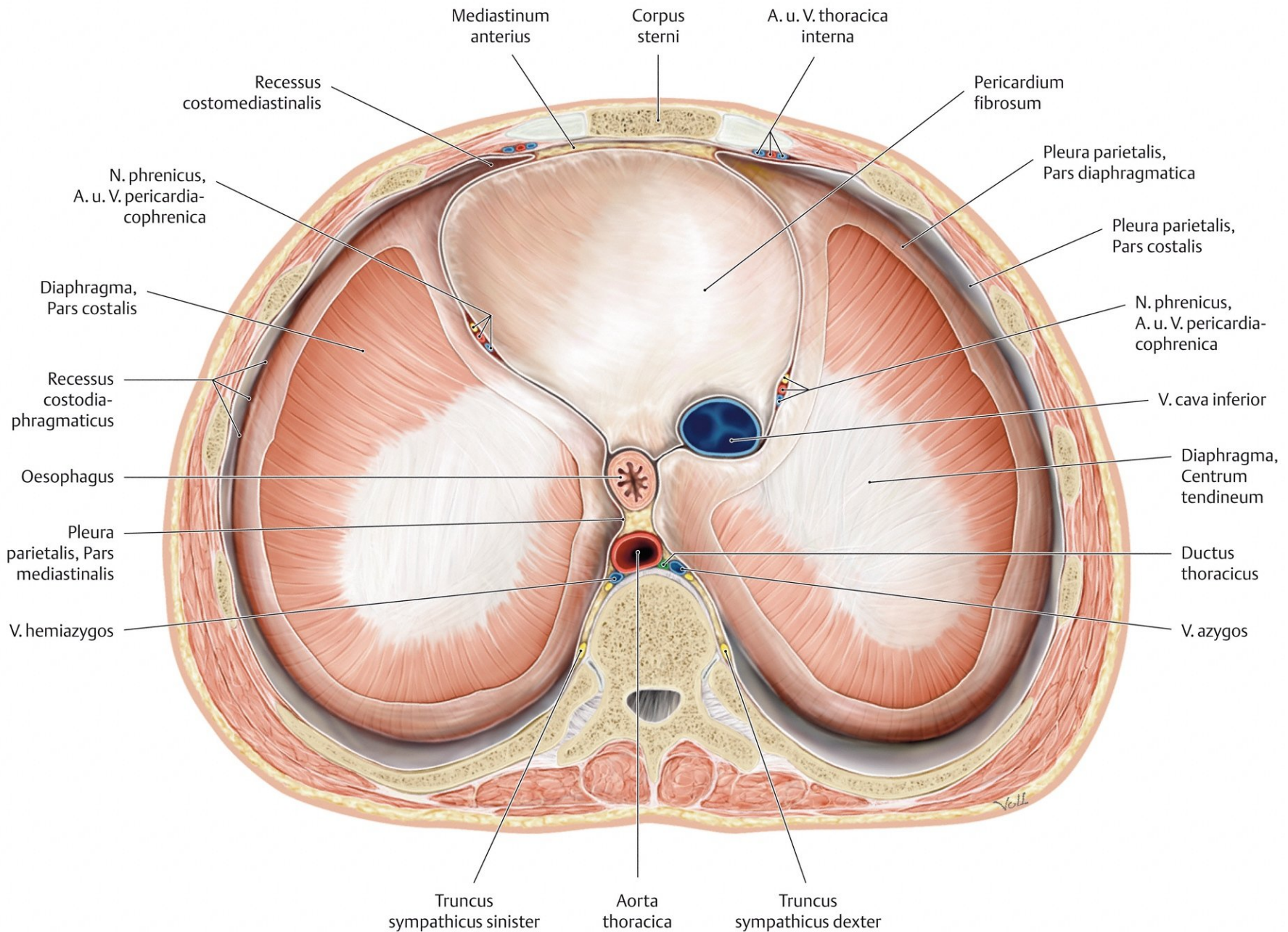
A Projektion des Diaphragma auf den Rumpf

Ansicht von ventral



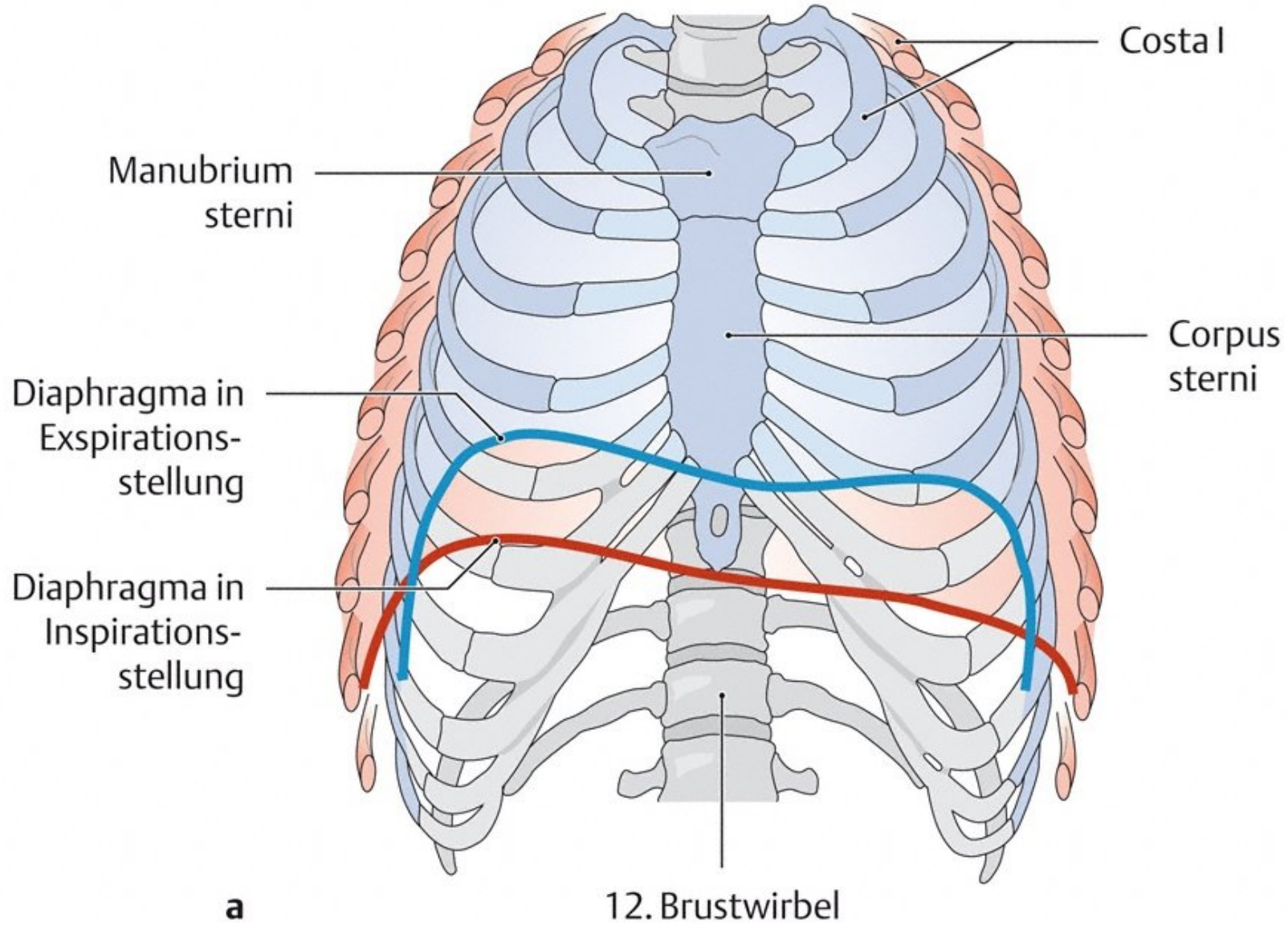
Zwerchfellücke	Durchtretende Struktur
Foramen venae cavae (in Höhe BWK 8)	V. cava inferior R. phrenicoabdominalis des rechten N. phrenicus (der linke R. phrenico- abdominalis tritt durch die Muskulatur hindurch)
Hiatus oesophageus (in Höhe BWK 10)	Oesophagus Trunci vagales anterior und posterior (auf dem Oesophagus)
Hiatus aorticus (in Höhe BWK 12/LWK 1)	Pars descendens aortae Ductus thoracicus
Spalten im Crus mediale	V. azygos, V. hemiazygos, Nn. splanchnici
Spalten zwischen Crus mediale und Crus laterale	Truncus sympathicus
Trigonum sternocostale	A. u. V. thoracica interna/epigastrica superior

C Zwerchfellücken und durchtretende Strukturen



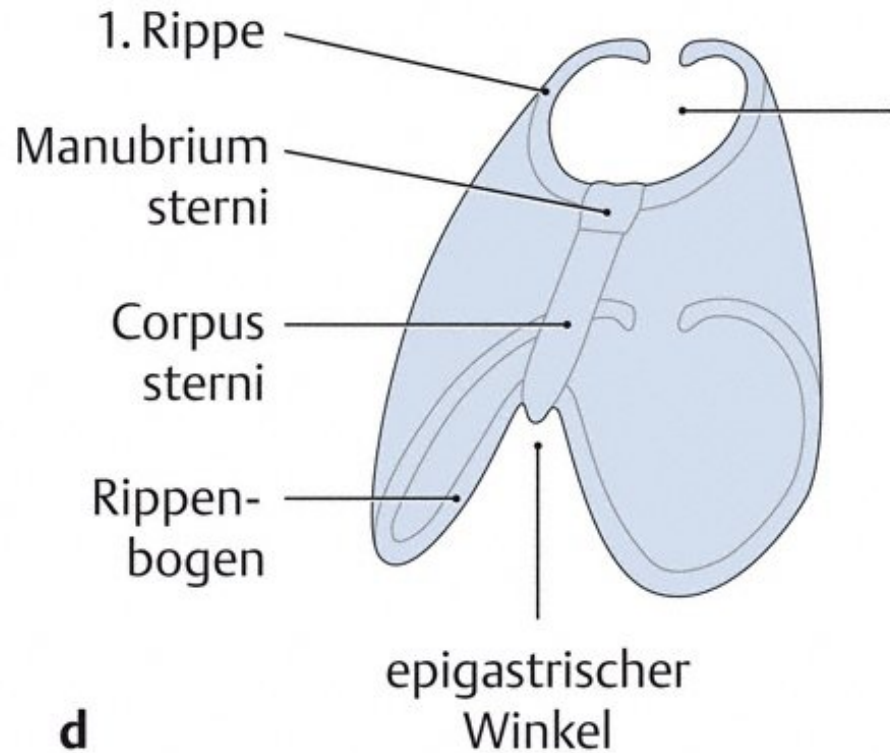
D Verschluss der unteren Thoraxapertur: Diaphragma

Ansicht von kranial

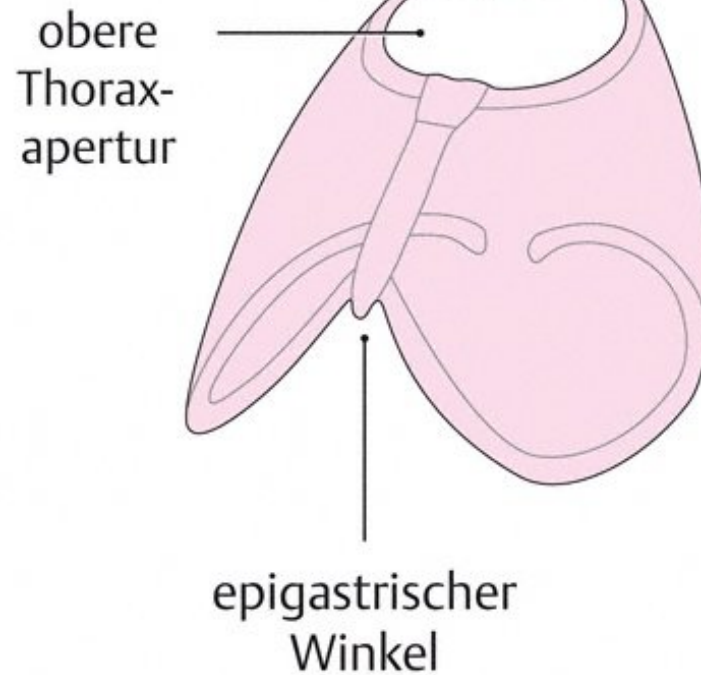


A Grundlagen der Atemmechanik

Exspiration



Inspiration



d

A Grundlagen der Atemmechanik



PROMETHEUS Lernatlas der Anatomie · Hals und Innere Organe

M. Schünke, E. Schulte, U. Schumacher. Illustrator: M. Voll

© Georg Thieme Verlag 2006 · Alle Rechte vorbehalten · www.thieme.de/prometheus

Inspiratorisch wirksam

Mm. scaleni

Mm. intercostales externi

Mm. intercartilaginei

Mm. serrati posteriores superiores
und inferiores

Diaphragma

Expiratorisch wirksam

Mm. intercostales interni

M. transversus thoracis

M. subcostalis

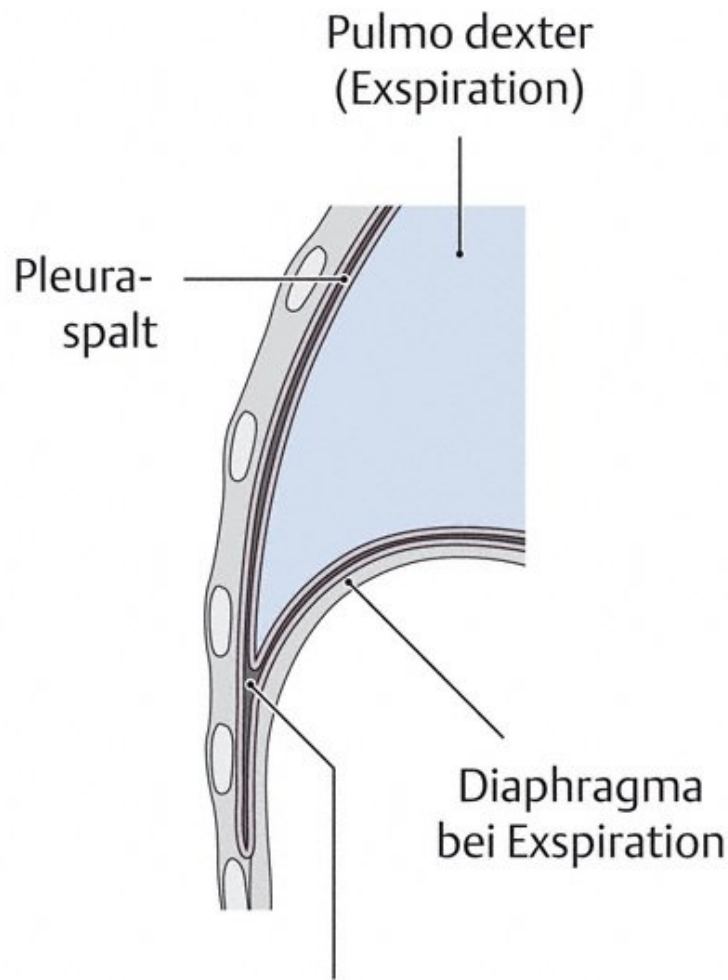
B Atemmuskeln



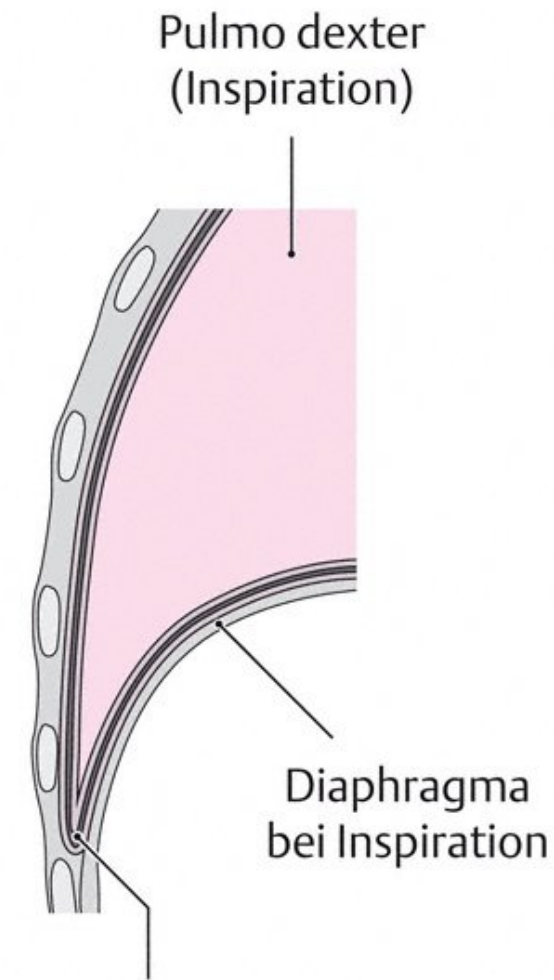
PROMETHEUS Lernatlas der Anatomie · Hals und Innere Organe

M. Schünke, E. Schulte, U. Schumacher

© Georg Thieme Verlag 2006 · Alle Rechte vorbehalten · www.thieme.de/prometheus



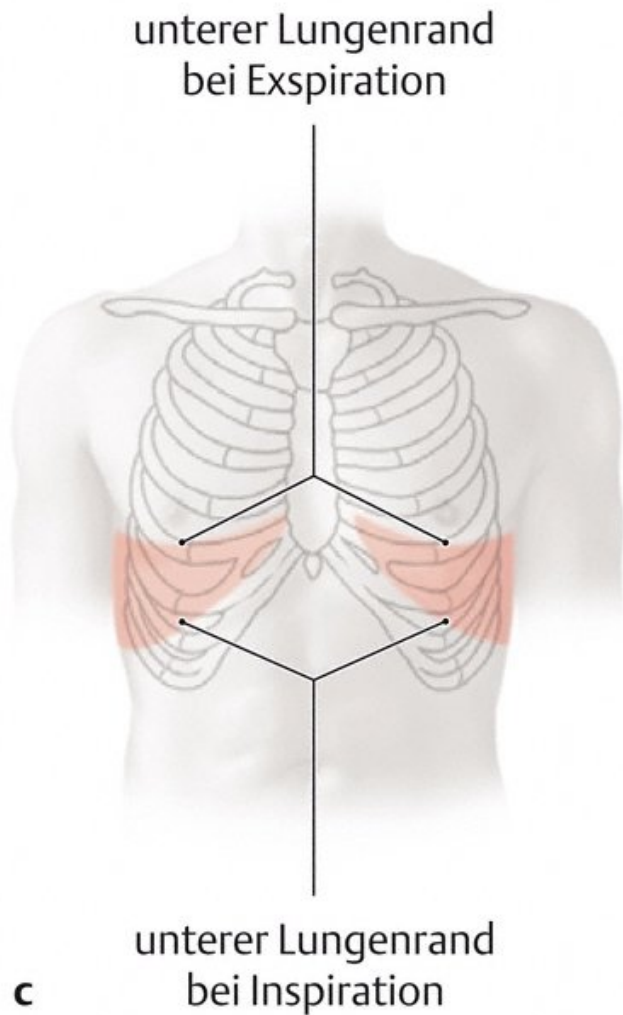
a Recessus costodiaphragmaticus bei Expiration



b Recessus costodiaphragmaticus bei Inspiration

C Respiratorische Änderung des Lungenvolumens

a-b Recessus costodiaphragmaticus | a bei Expiration | b bei Inspiration



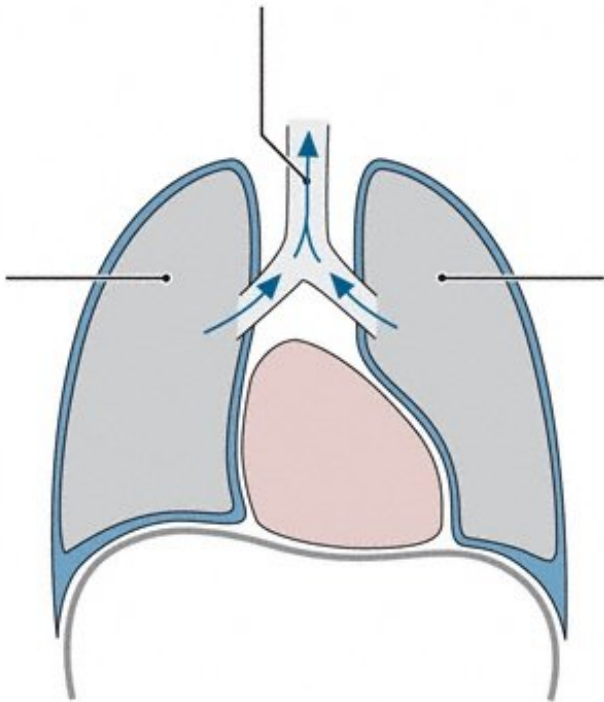
C Respiratorische Änderung des Lungenvolumens

c Unterer Lungenrand bei Ex- und Inspiration



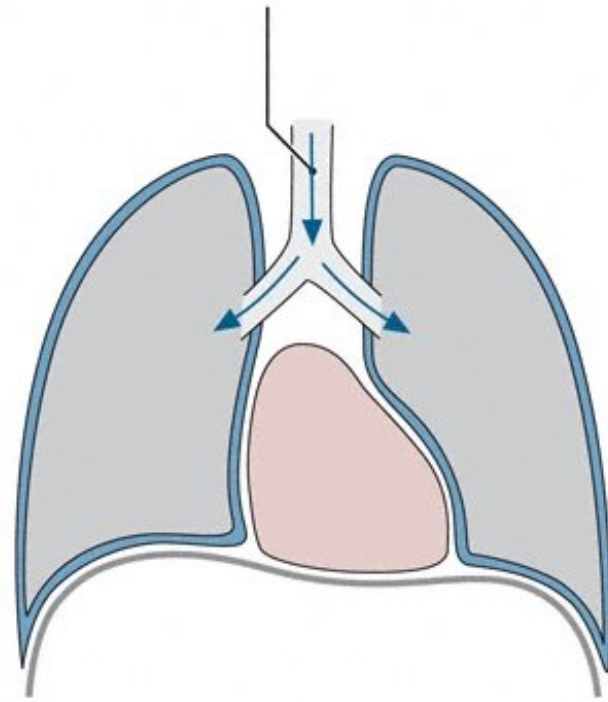
Luftstrom
bei Expiration

Pulmo
dexter



Pulmo
sinister

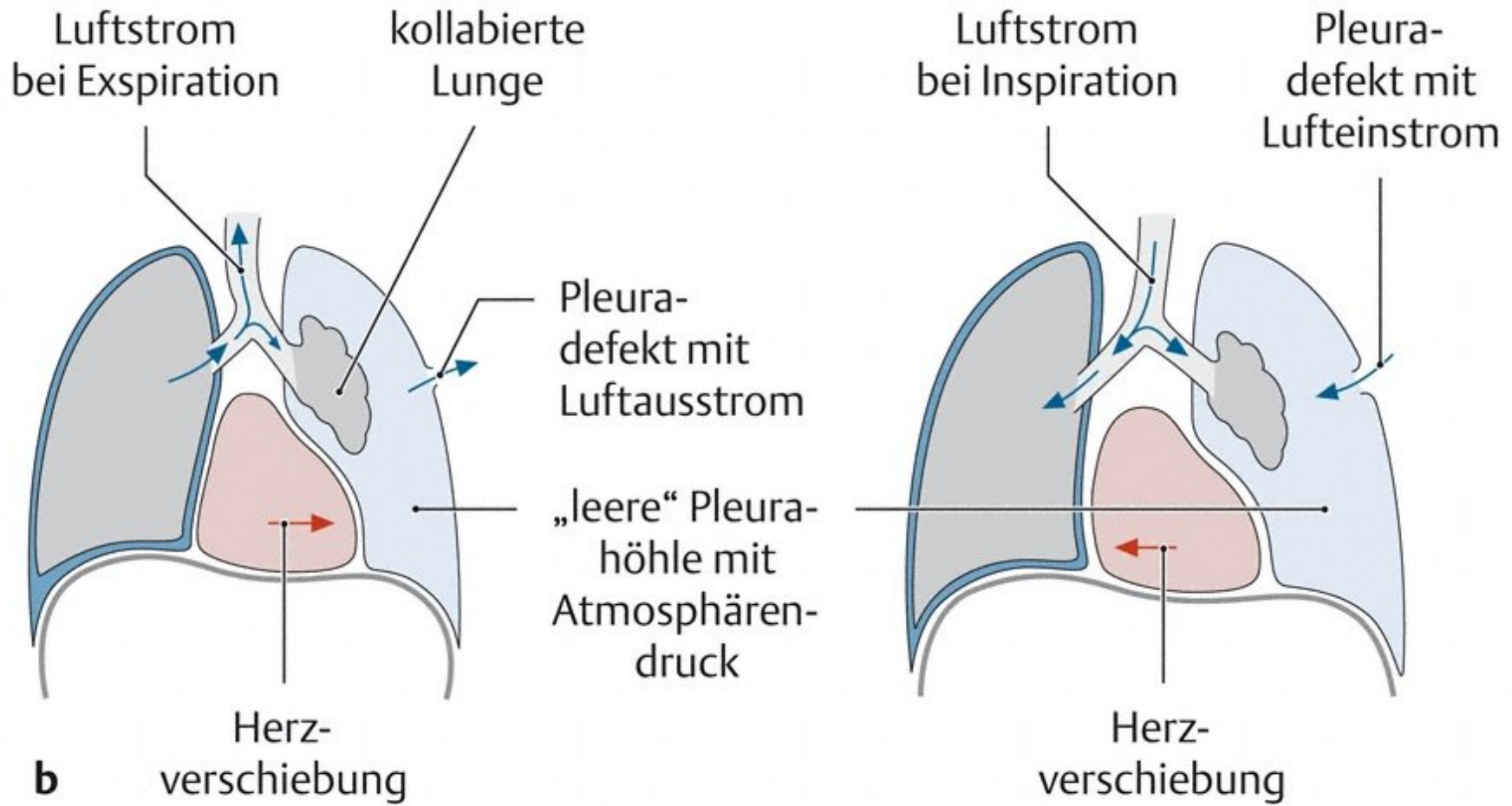
Luftstrom
bei Inspiration



a

D Veränderung der Atemmechanik beim Pneumothorax

a Normale Atemmechanik



D Veränderung der Atemmechanik beim Pneumothorax

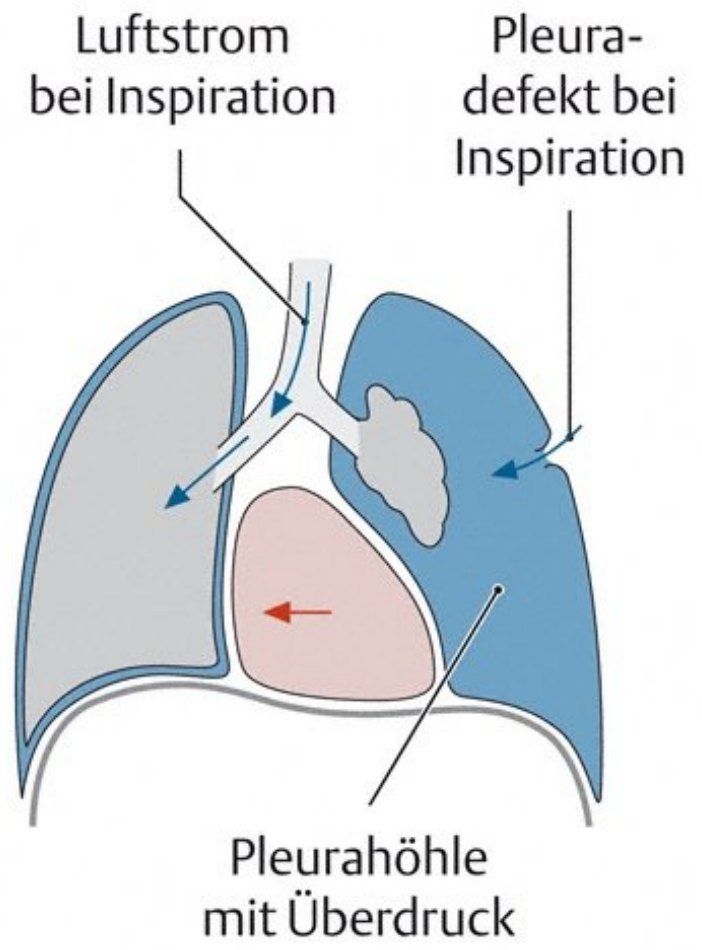
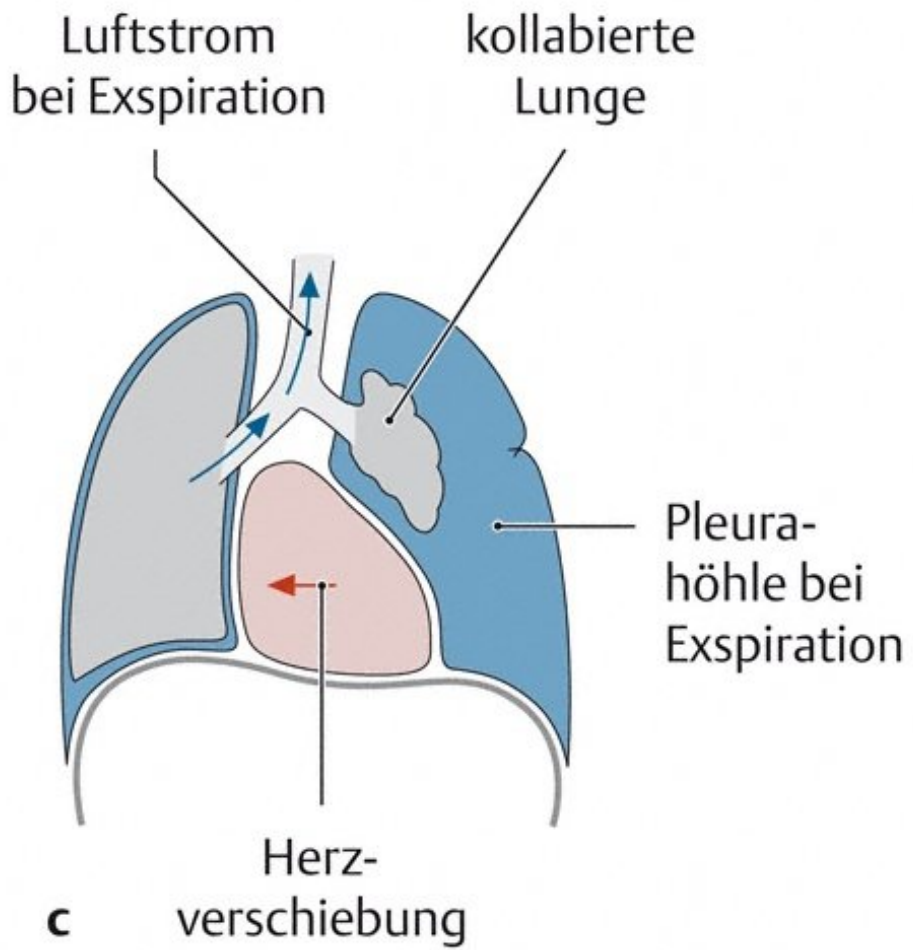
b Pneumothorax



PROMETHEUS Lernatlas der Anatomie · Hals und Innere Organe

M. Schünke, E. Schulte, U. Schumacher. Illustrator: M. Voll

© Georg Thieme Verlag 2006 · Alle Rechte vorbehalten · www.thieme.de/prometheus



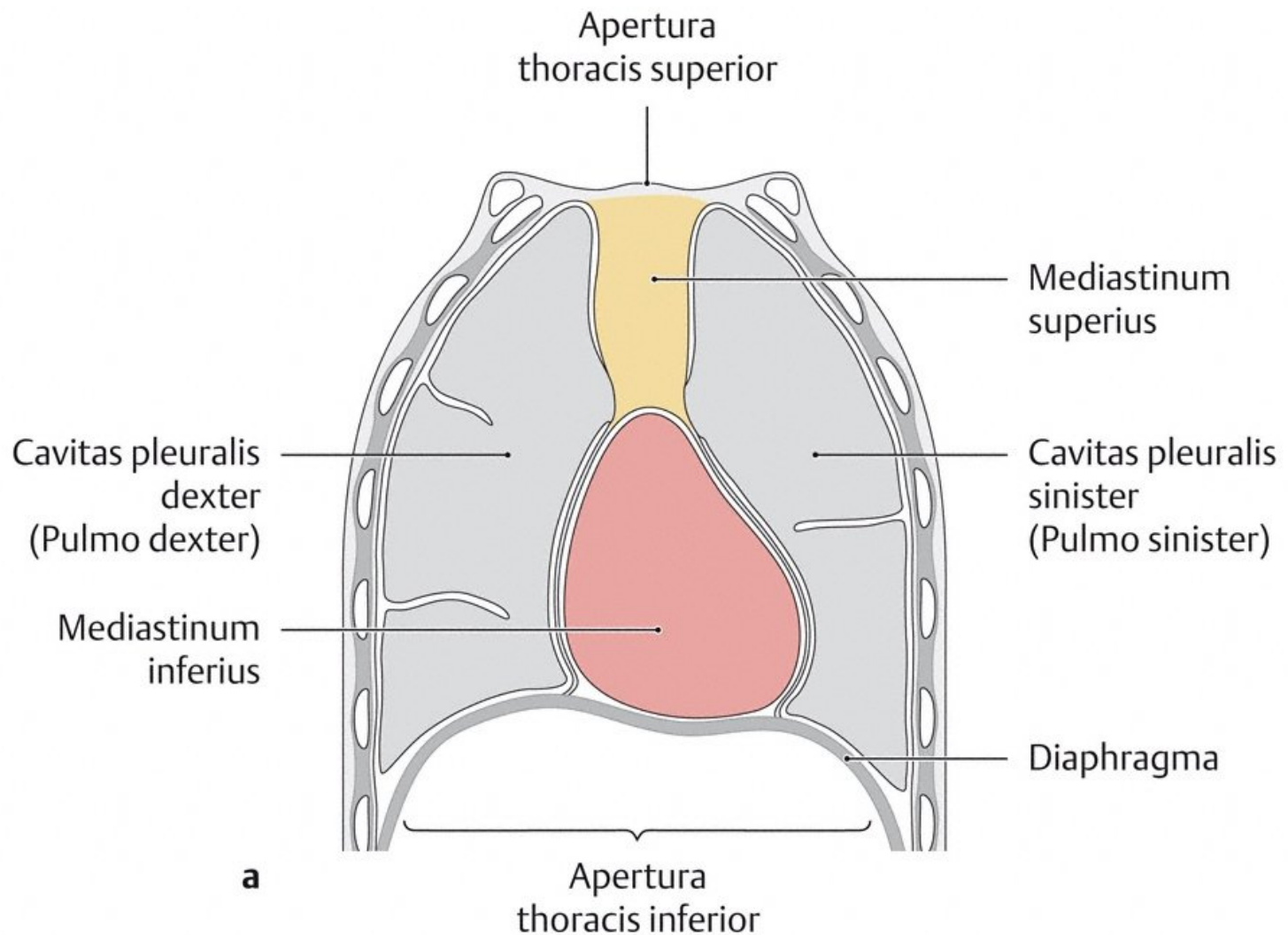
D Veränderung der Atemmechanik beim Pneumothorax

c Spannungspneumothorax (Ventilpneumothorax)



PROMETHEUS Lernatlas der Anatomie · Hals und Innere Organe
 M. Schünke, E. Schulte, U. Schumacher. Illustrator: M. Voll

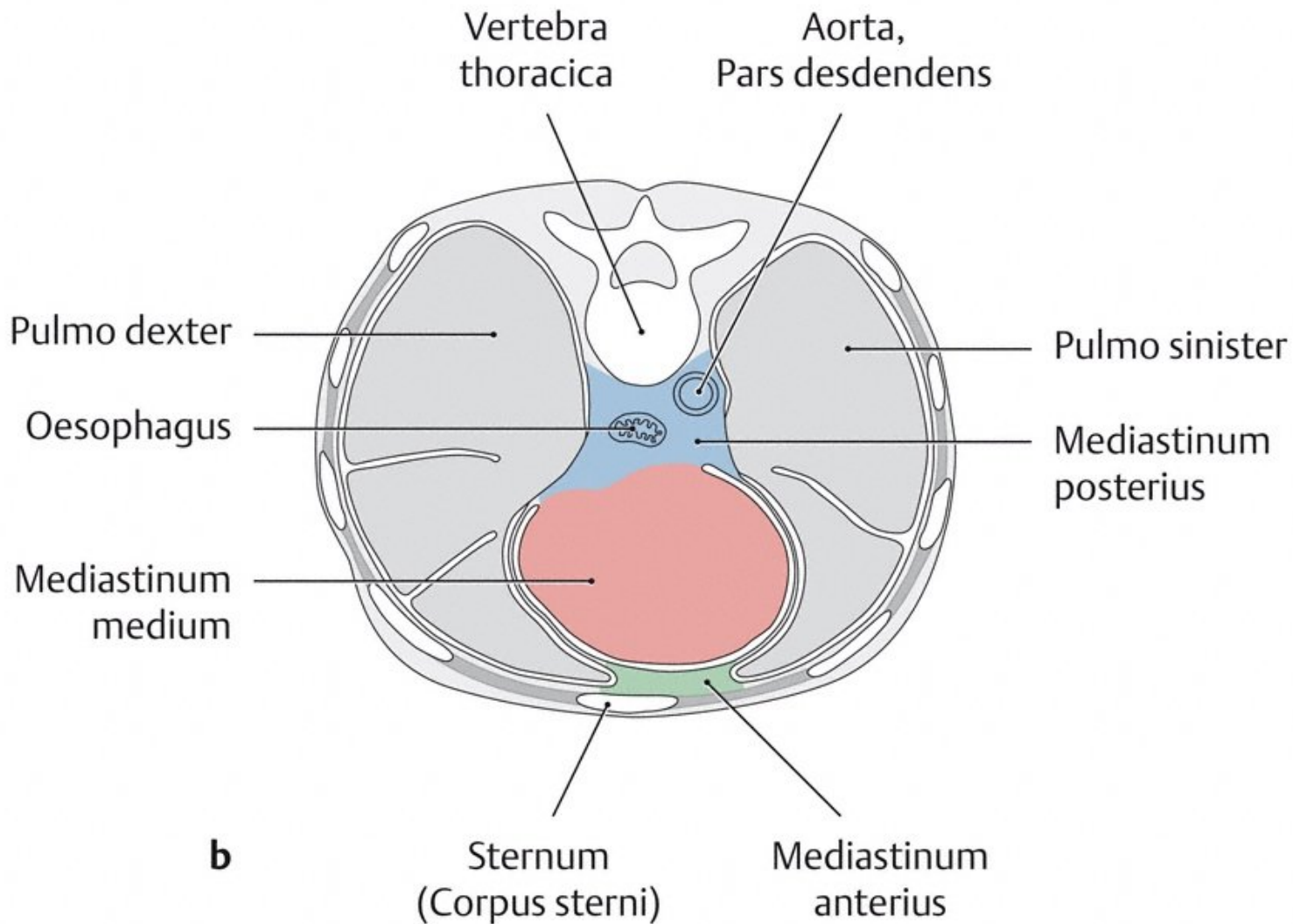
© Georg Thieme Verlag 2006 · Alle Rechte vorbehalten · www.thieme.de/prometheus



A Unterteilung von Thoraxhöhle (Cavitas thoracis) und Mediastinum

a Frontalschnitt, Ansicht von ventral





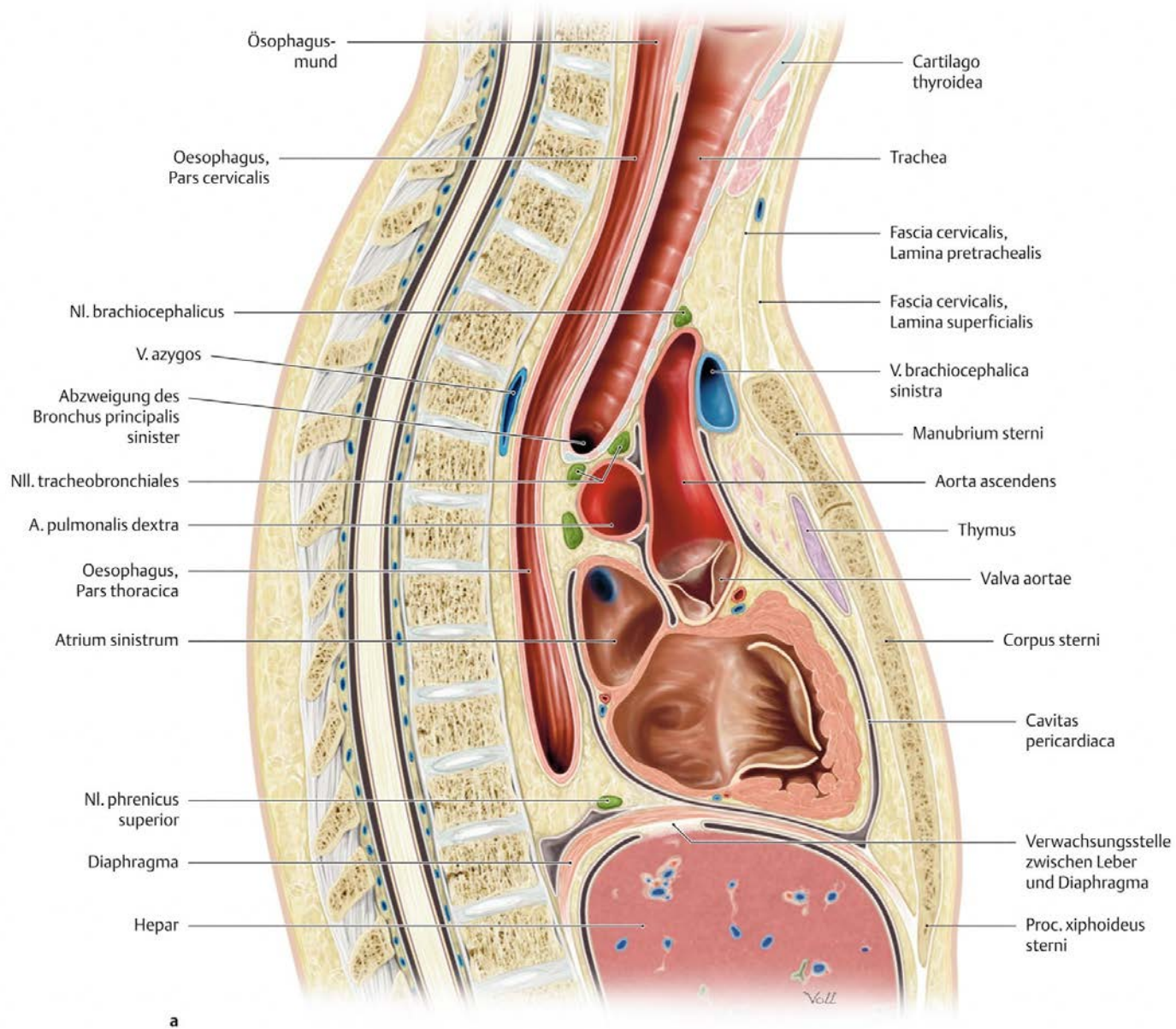
A Unterteilung von Thoraxhöhle (Cavitas thoracis) und Mediastinum

b Horizontalschnitt, Ansicht von kranial



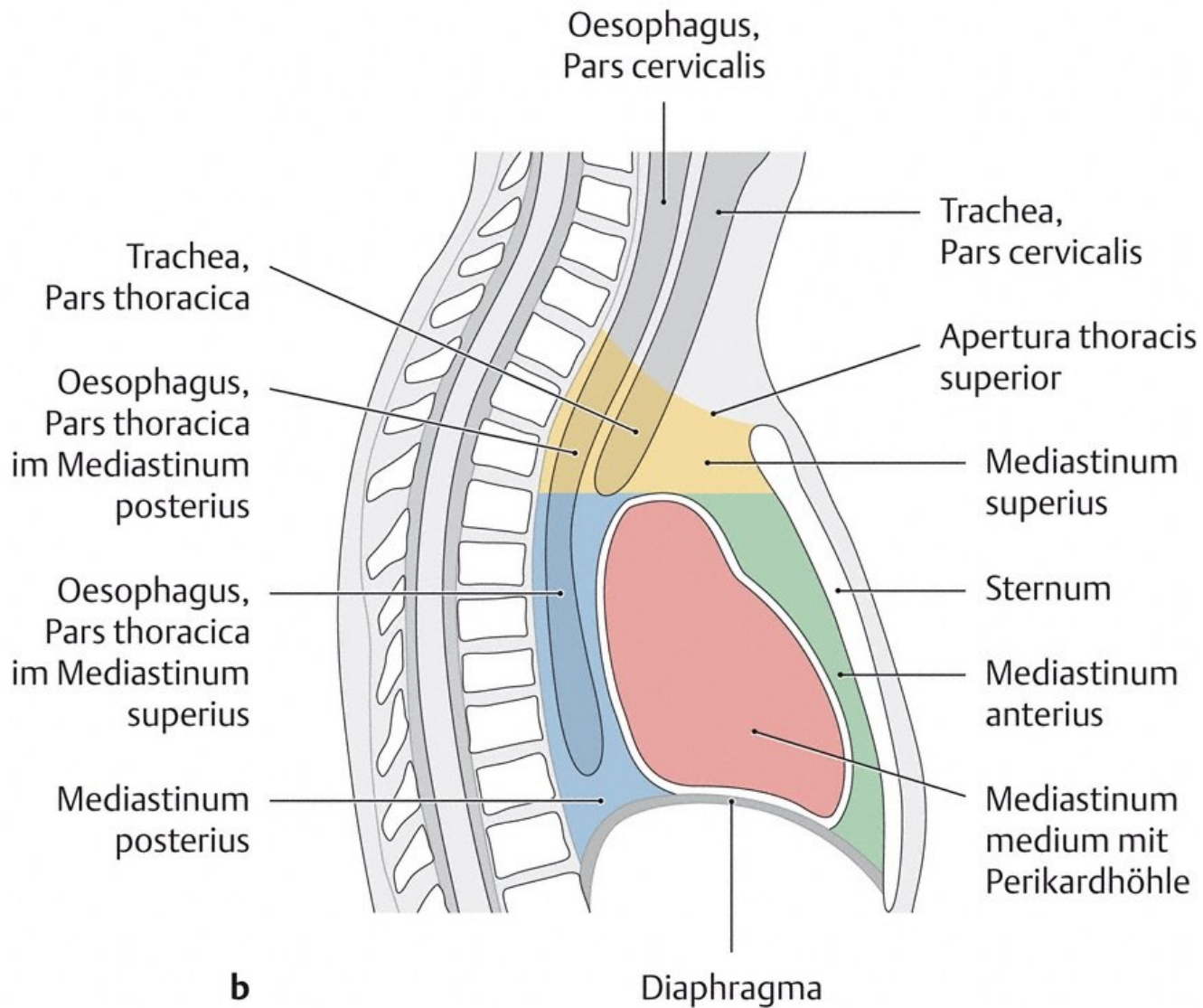
Mediastinum superius	Mediastinum inferius
<ul style="list-style-type: none"> • Arcus aortae • Truncus brachiocephalicus • Anfangsteil von Aa. carotis communis sinistra und subclavia sinistra • V. cava superior (oberer Teil) • Vv. brachiocephalicae • Thymus (beim älteren Erwachsenen: retrosternaler Fettkörper) • Nn. vagi • N. laryngeus recurrens sinister • Nn. cardiaci • Nn. phrenici • Trachea, Oesophagus und Ductus thoracicus 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Mediastinum anterius:</i> <ul style="list-style-type: none"> – Lymphgefäße und -knoten – kleinere Blutgefäße • <i>Mediastinum medium:</i> <ul style="list-style-type: none"> – Herz und Herzbeutel – Aorta ascendens – Endabschnitt von V. cava superior und V. azygos – Truncus pulmonalis mit Aufzweigungen – Vv. pulmonales – Nn. phrenici mit Vasa pericardiacophrenica • <i>Mediastinum posterius:</i> <ul style="list-style-type: none"> – Oesophagus mit Nn. vagi – Aorta thoracica mit Ästen – Ductus thoracicus – Vv. azygos und hemiazygos – Truncus sympathicus und Nn. splanchnici majores und minores

C Inhalt des Mediastinum (zur Einteilung s. A)



D Unterteilung des Mediastinum

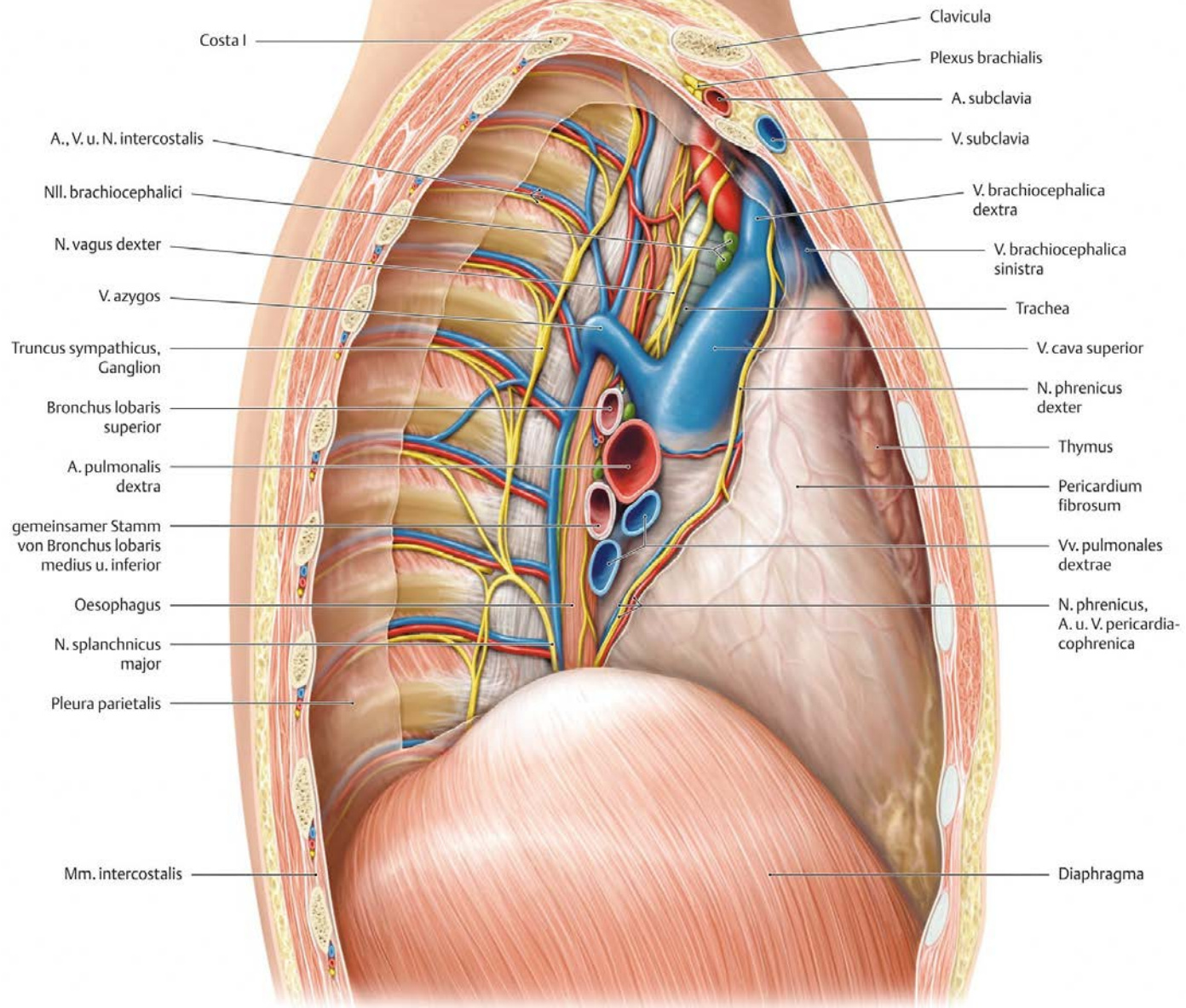
a Detailansicht; Mediansagittalschnitt in der Ansicht von rechts



D Unterteilung des Mediastinum

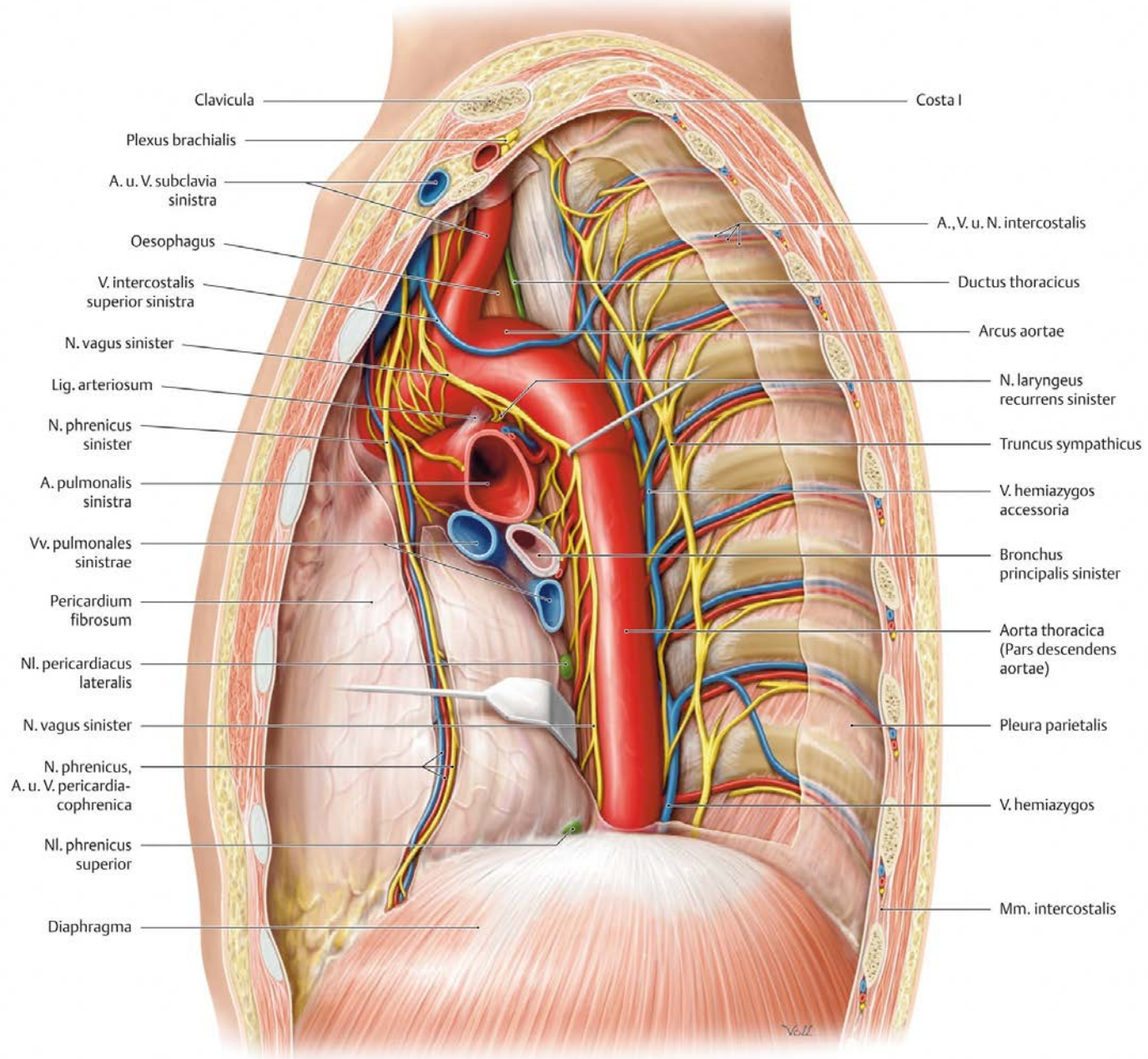
b Stark schematisierte Darstellung;
Mediansagittalschnitt in der Ansicht von rechts





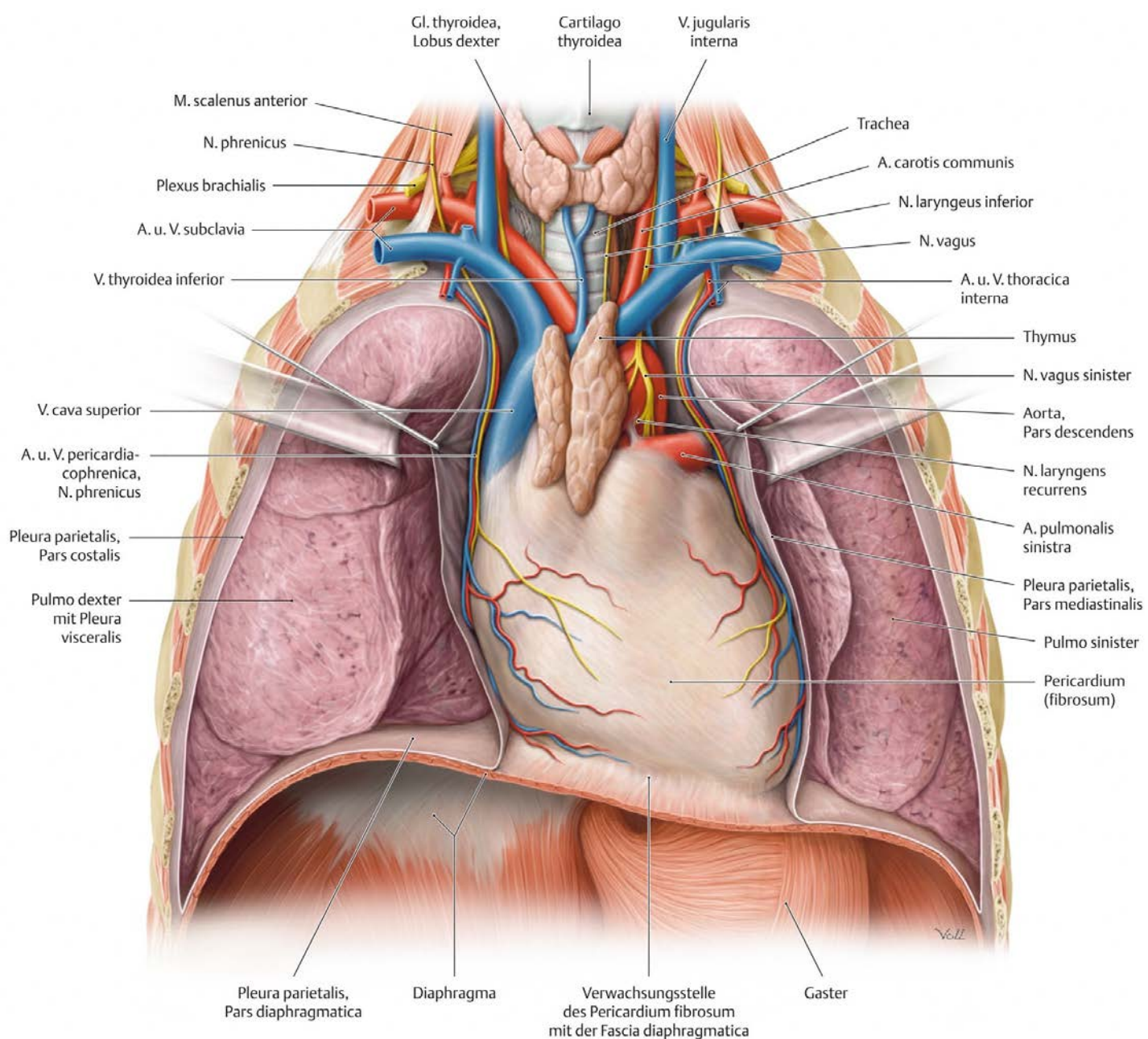
A Sicht auf das Mediastinum von rechts

Paramedienschnitt; rechte Lunge komplett, Pleura parietalis zum größten Teil entfernt



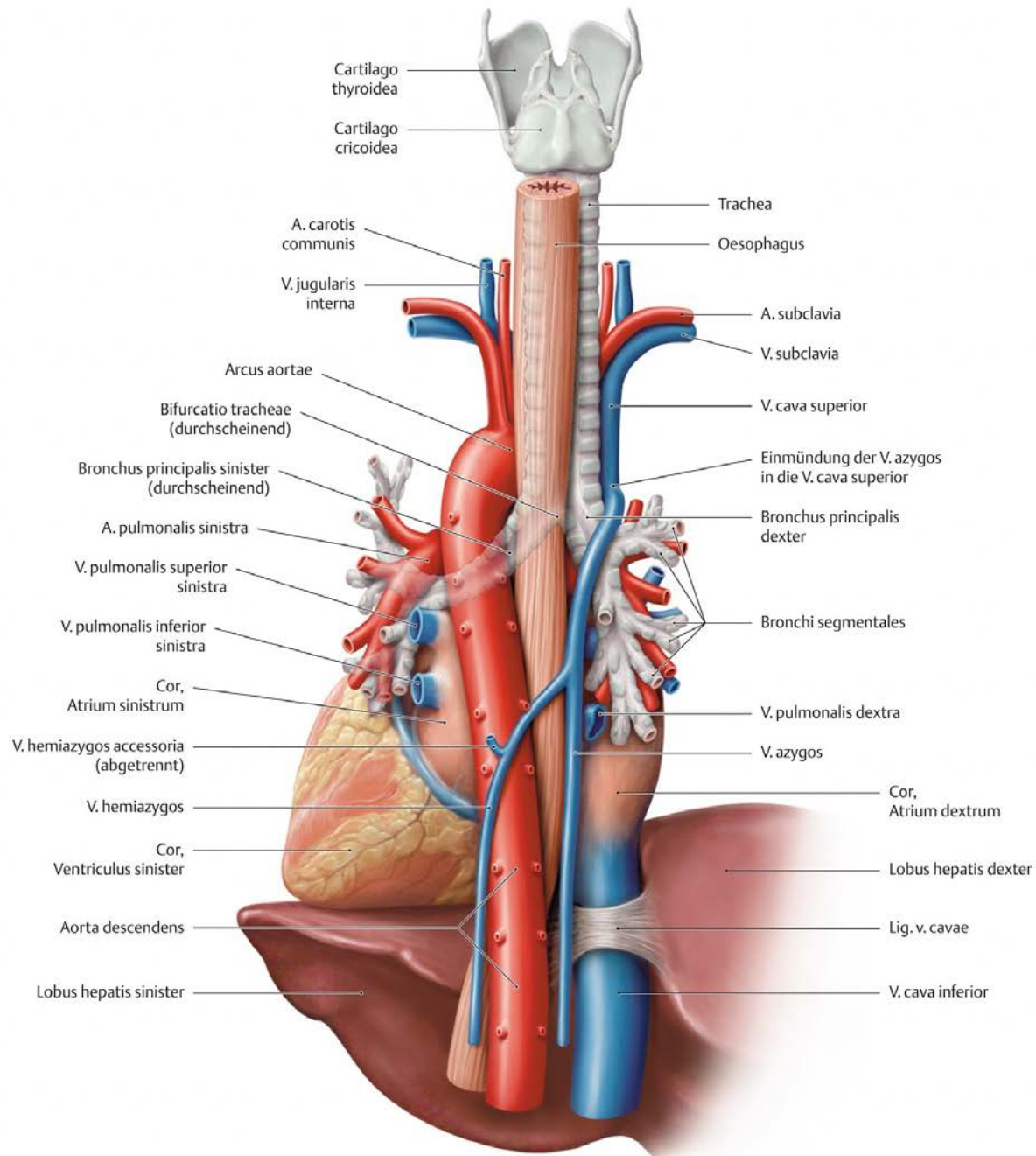
B Sicht auf das Mediastinum von links

Paramedianschnitt; linke Lunge komplett, Pleura parietalis zum größten Teil entfernt

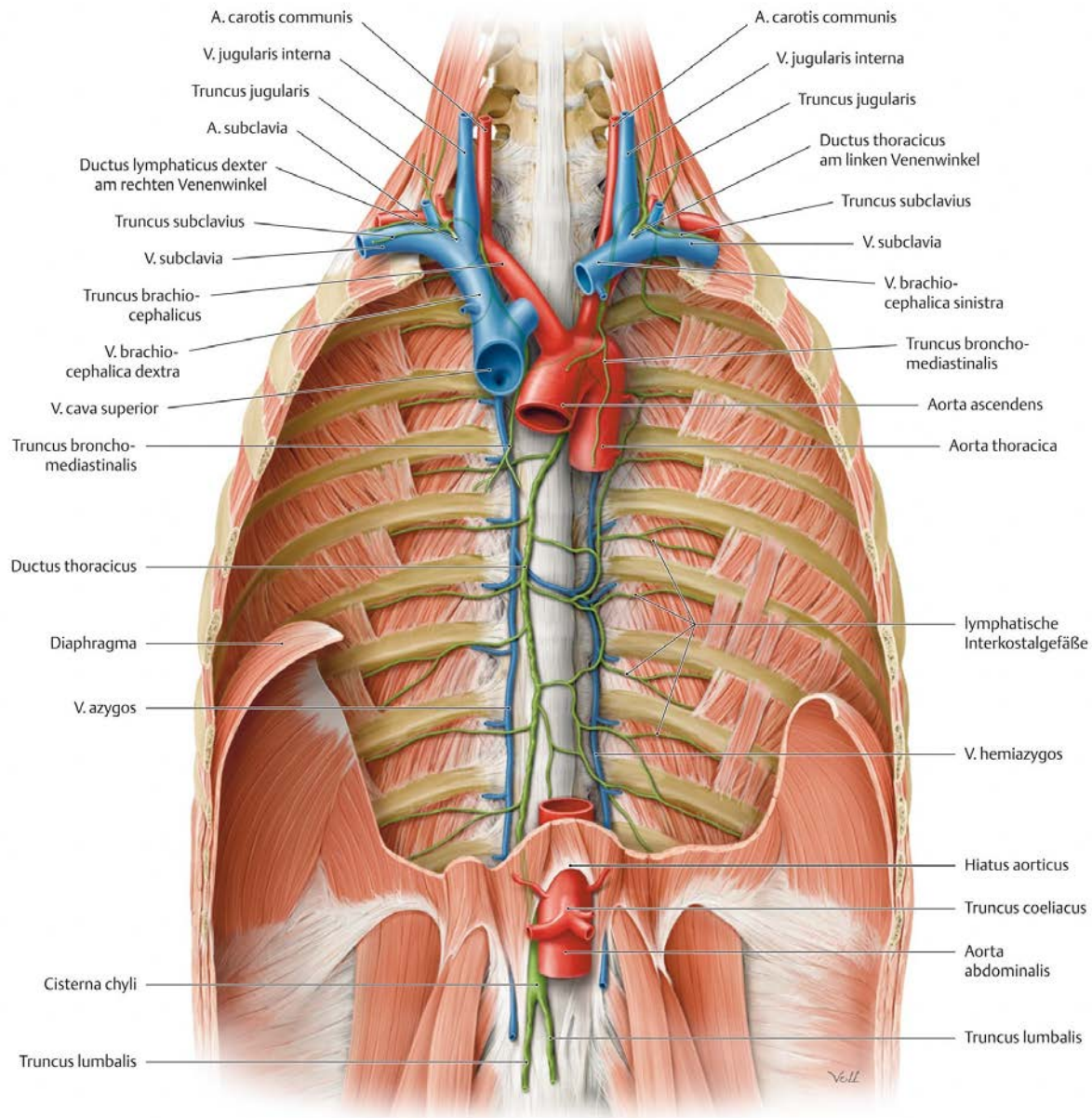


A Mediastinum von ventral, vordere Thoraxwand abgetragen

Frontalschnitt durch den Thorax

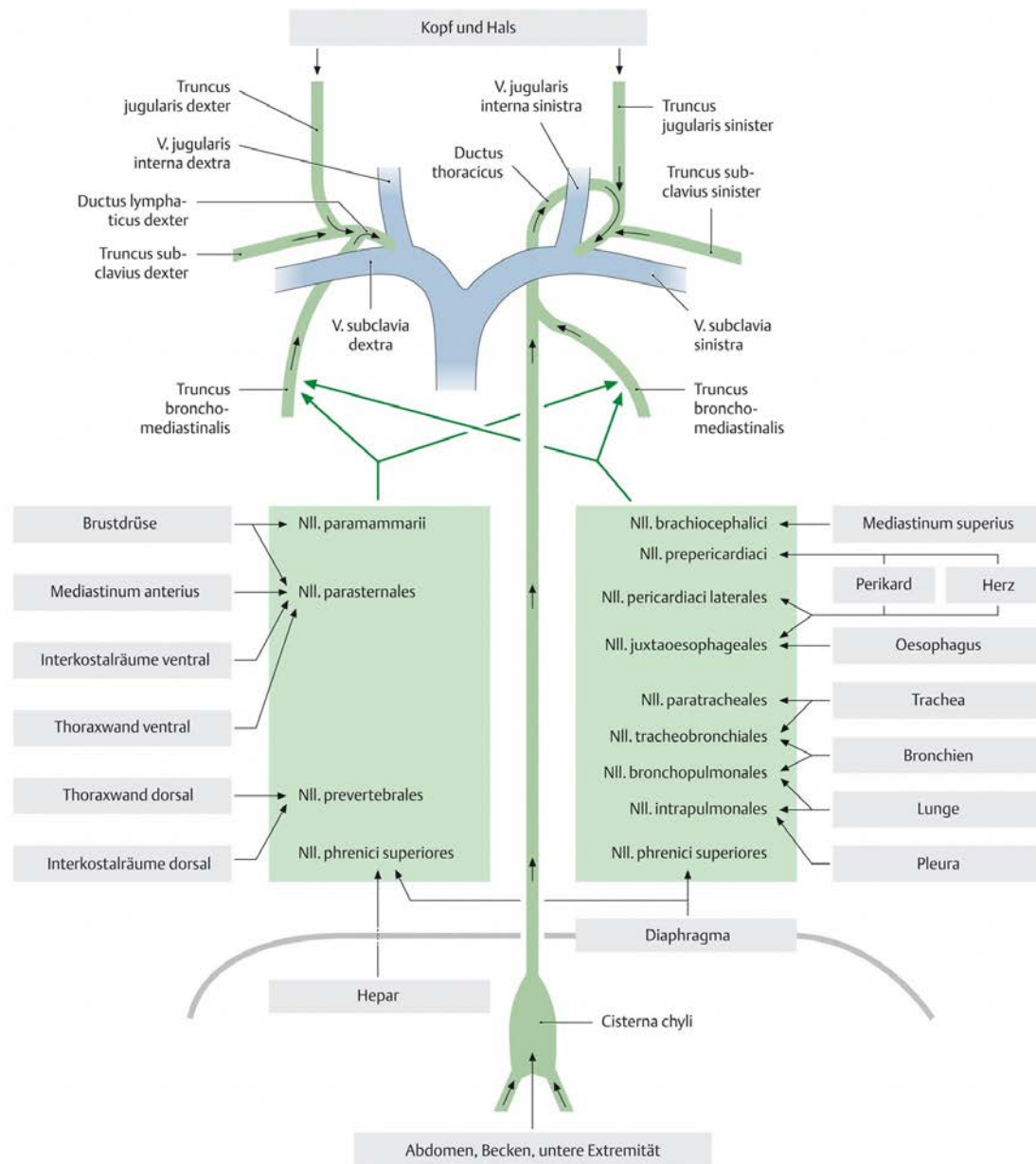


B Mediastinum von dorsal, isoliertes Organpräparat



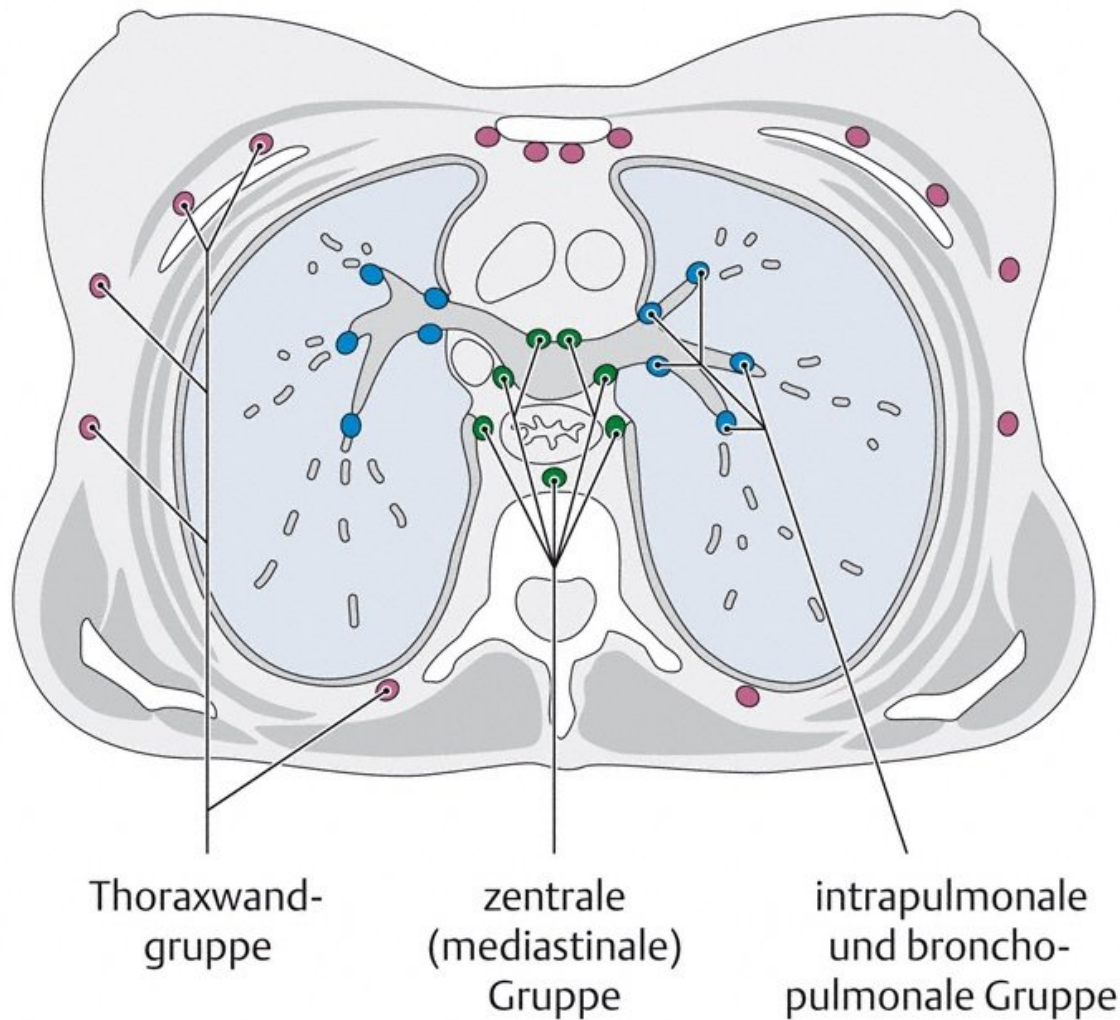
A Lymphstämme (Trunci lymphatici) im Thorax

Ansicht von ventral



B Übersicht über die Lymphabflusswege im Thorax

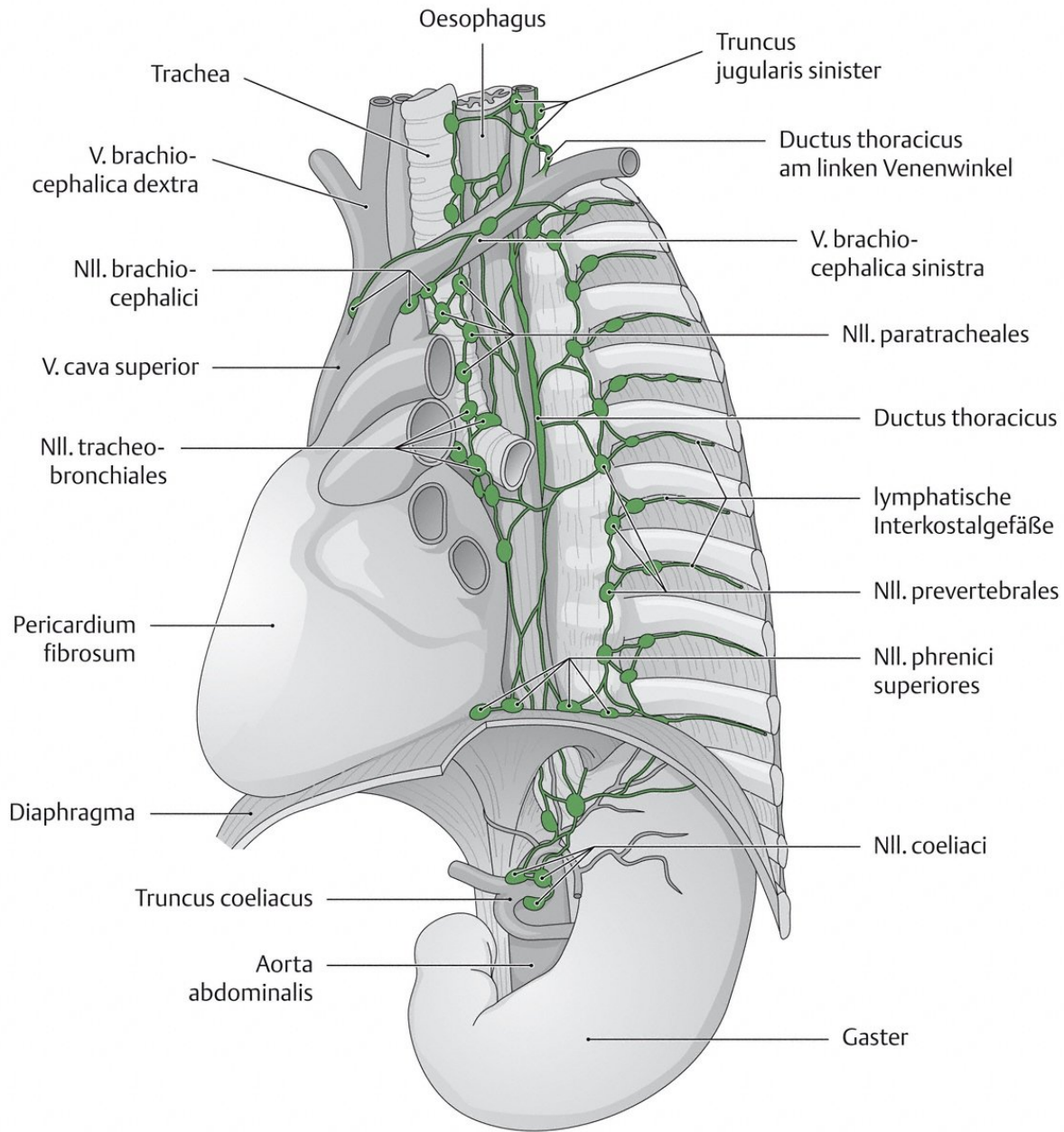




A Übersicht über die Lymphknoten im Thorax

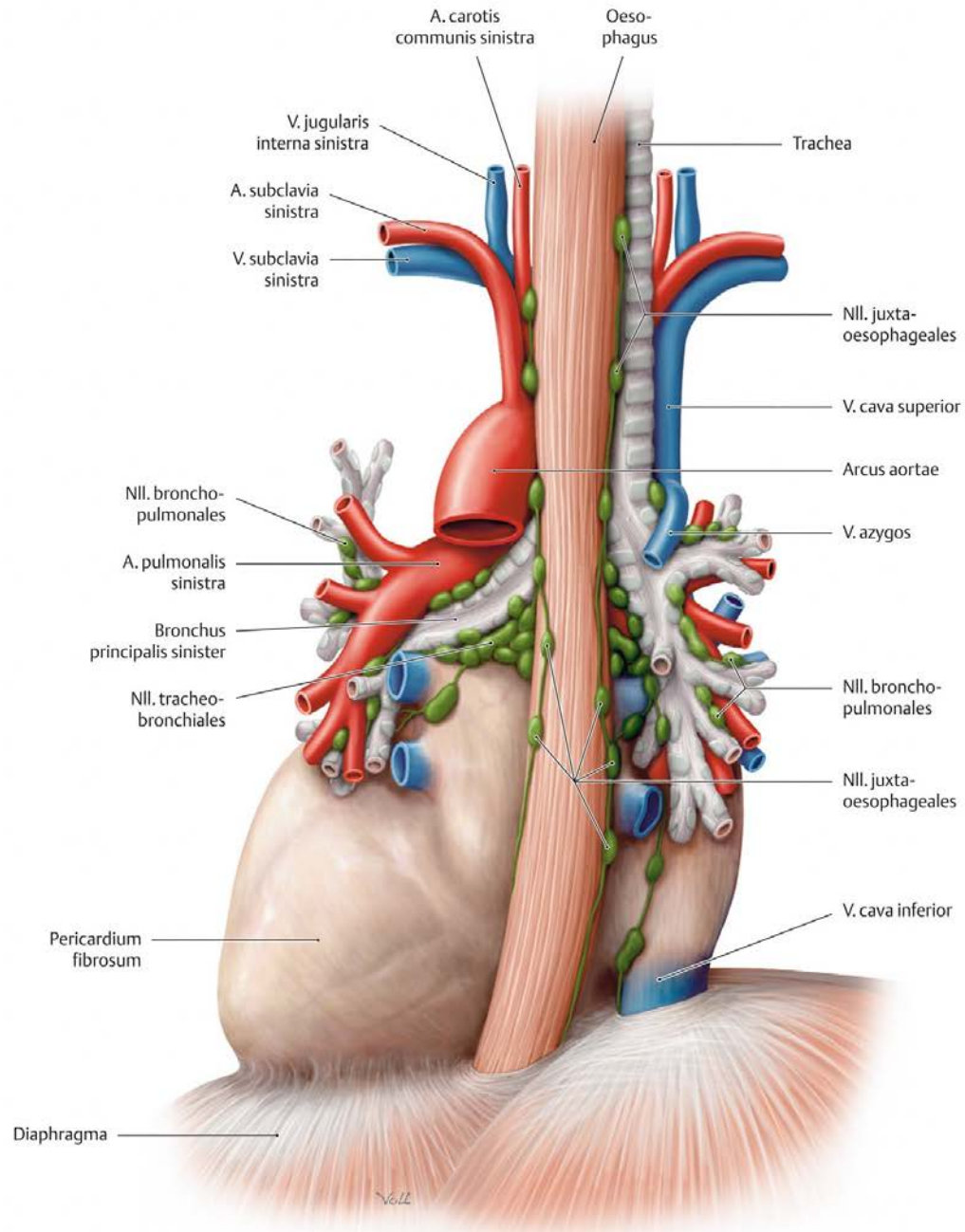
Horizontalschnitt in Höhe der Bifurcatio
tracheae (etwa BWK IV); Ansicht von kranial



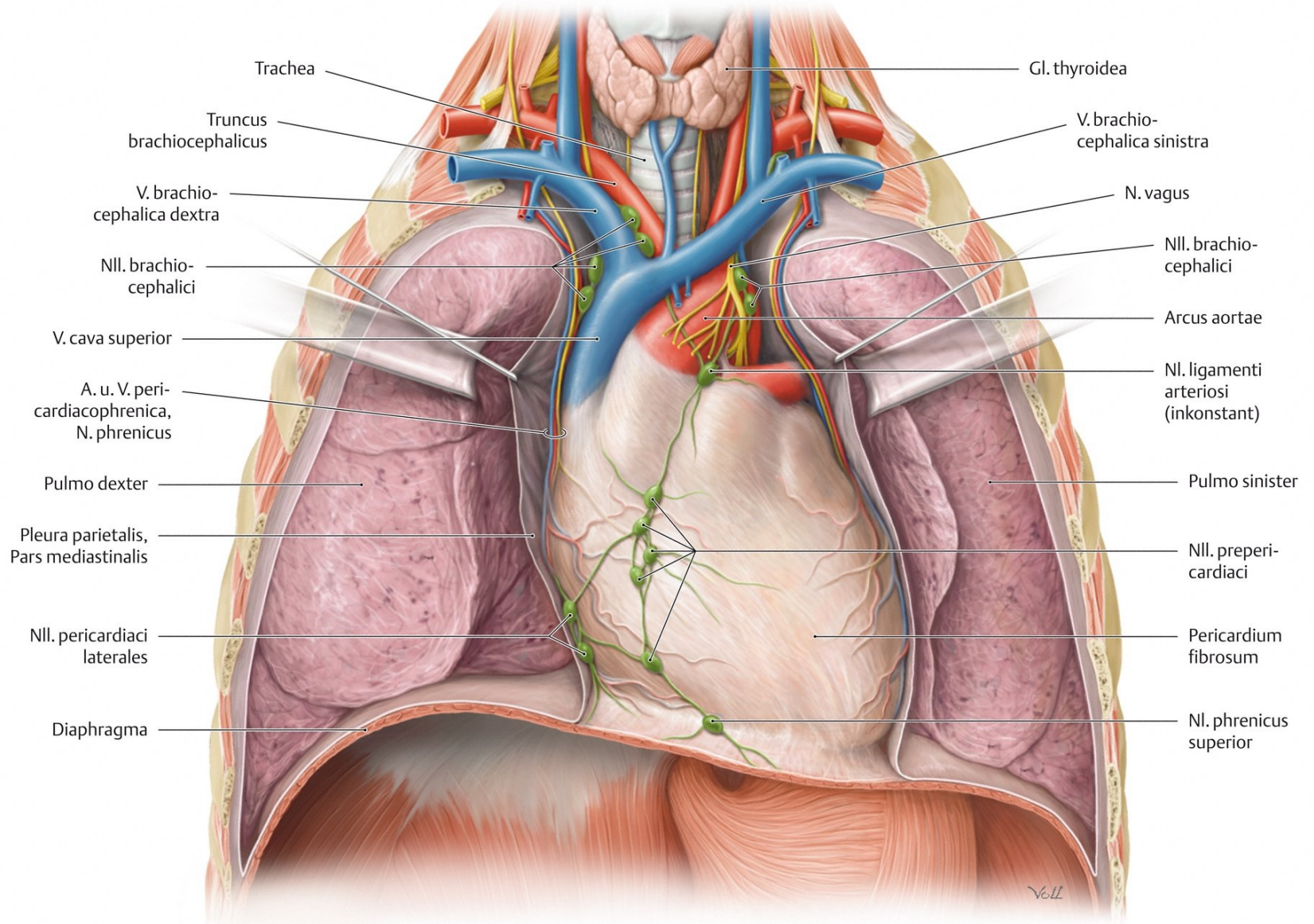


B Lymphknoten im Thorax

Ansicht von ventral und links

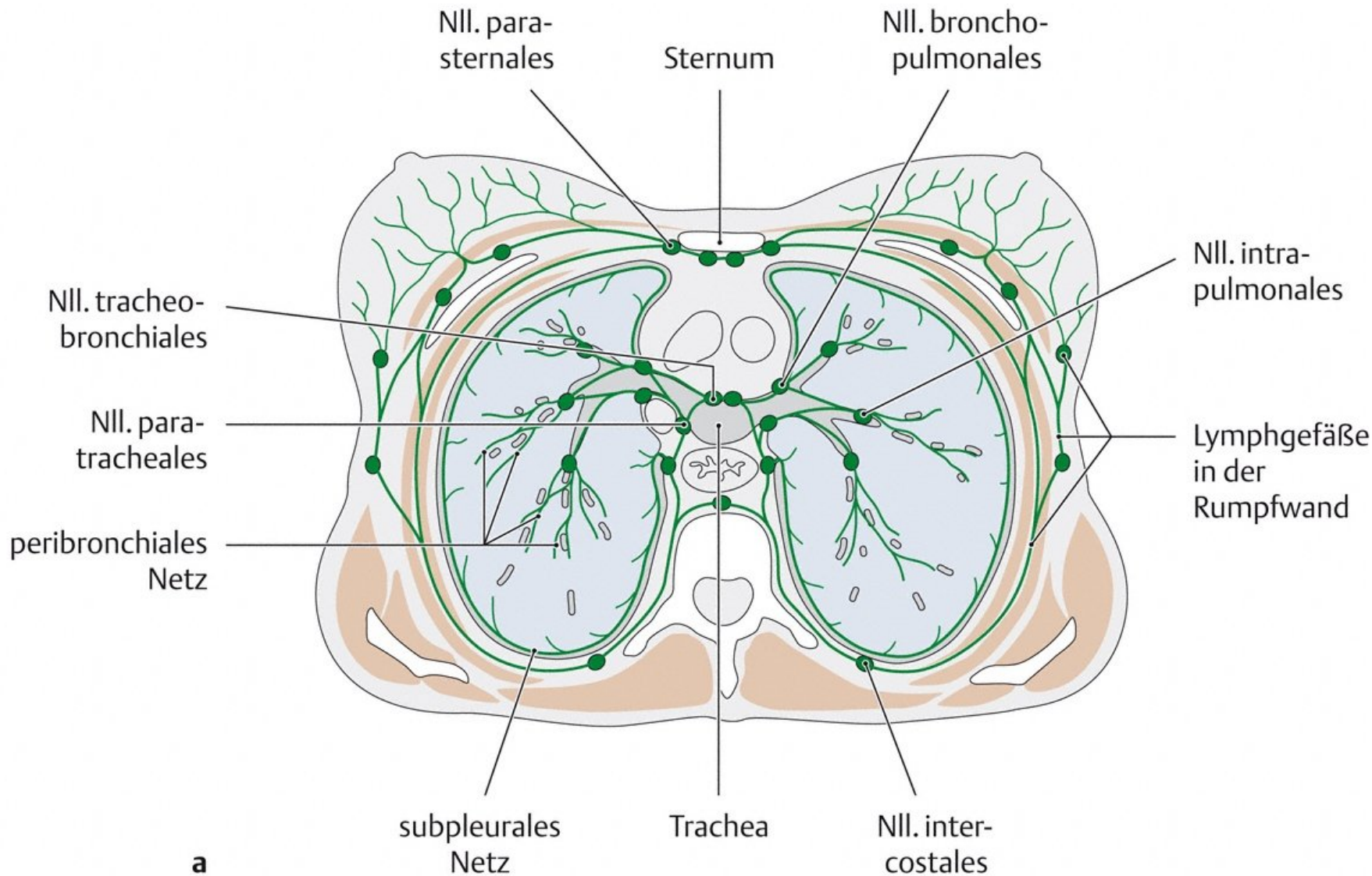


C Lymphknoten im Thorax



C Lymphknoten und -abfluss des Herzbeutels (Perikard)

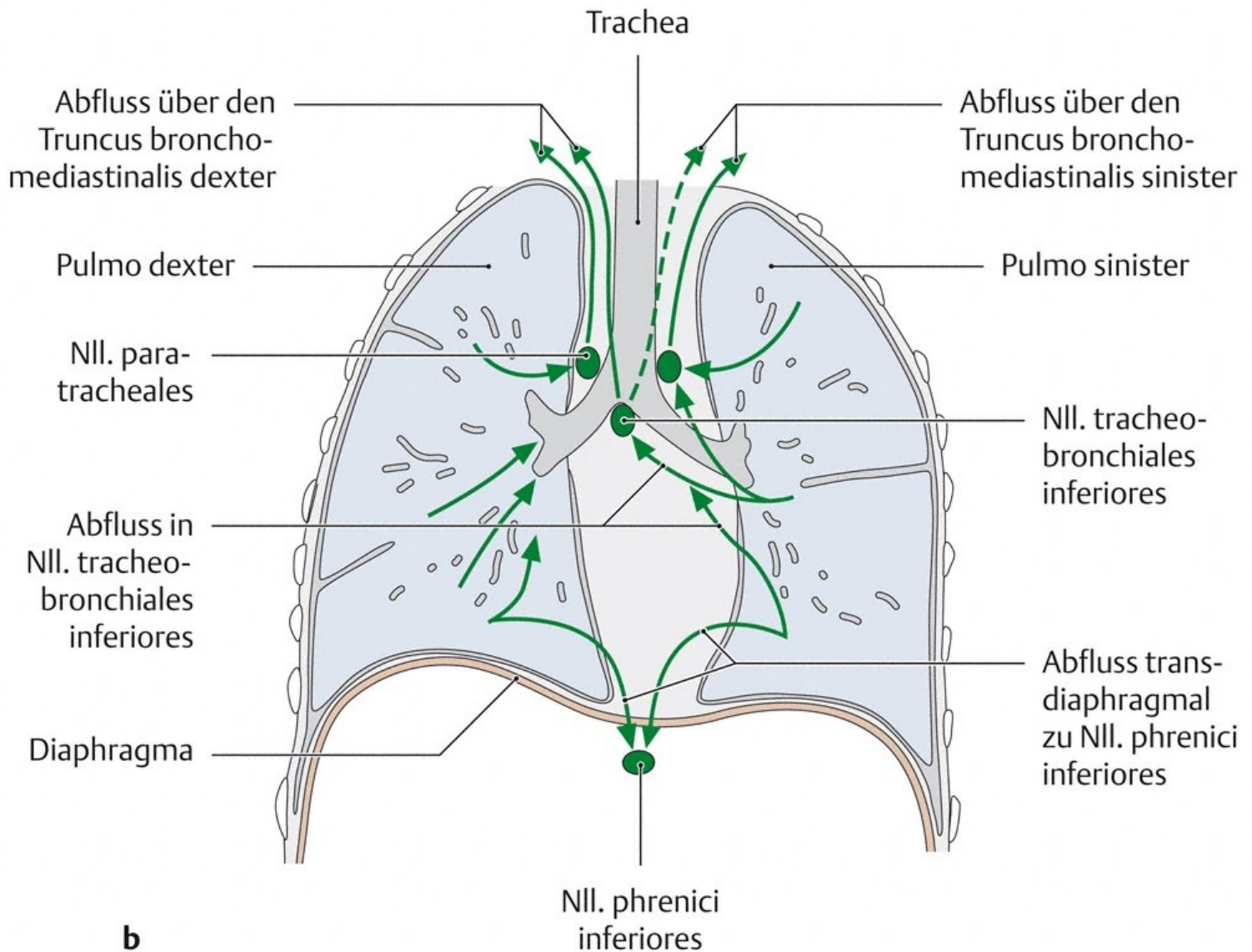
Ansicht von ventral



A Lymphabfluss von Lungen, Bronchialbaum und Trachea

a Ansicht von kranial (Horizontalschnitt)

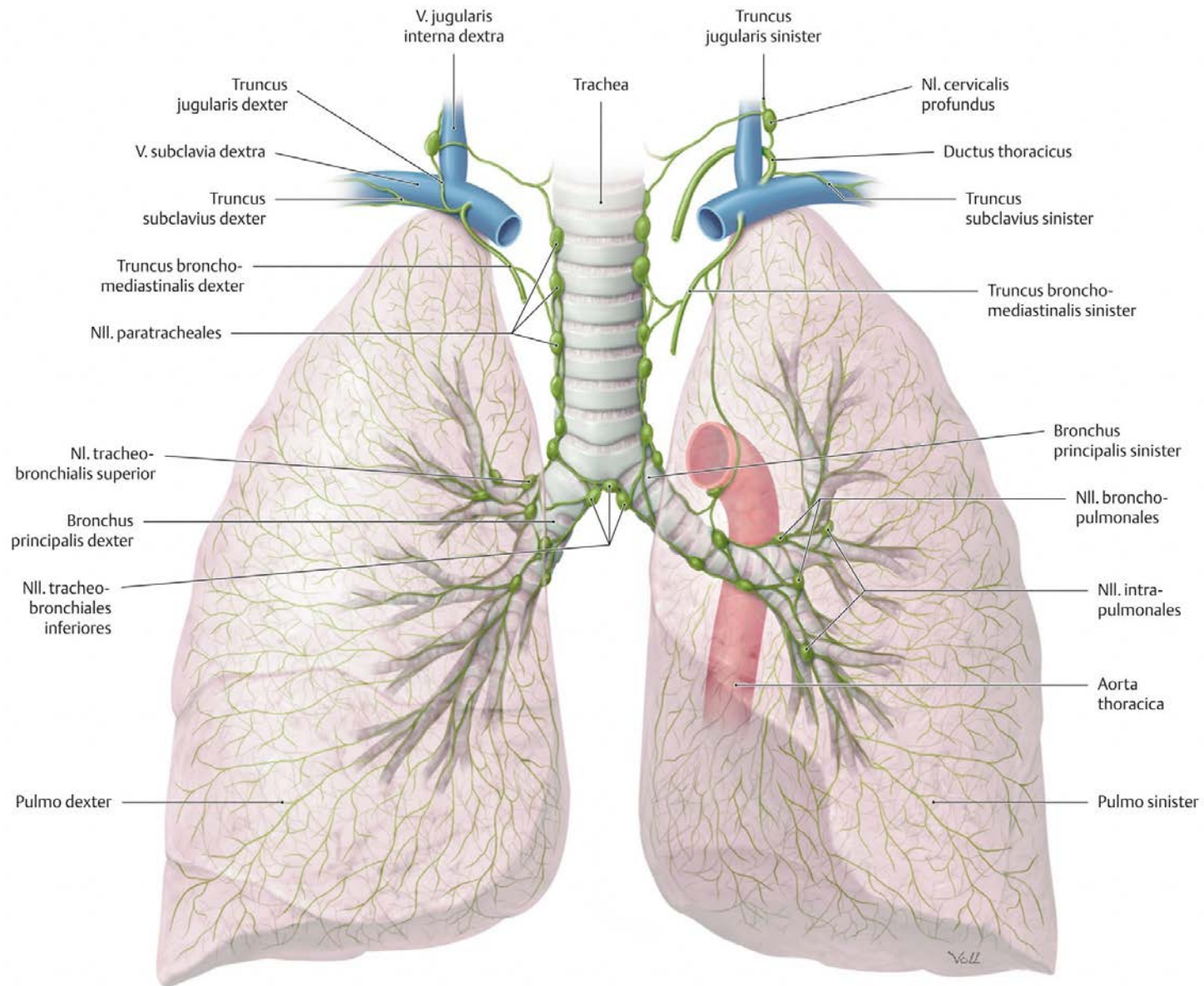




A Lymphabfluss von Lungen, Bronchialbaum und Trachea

b Ansicht von ventral (Frontalschnitt)



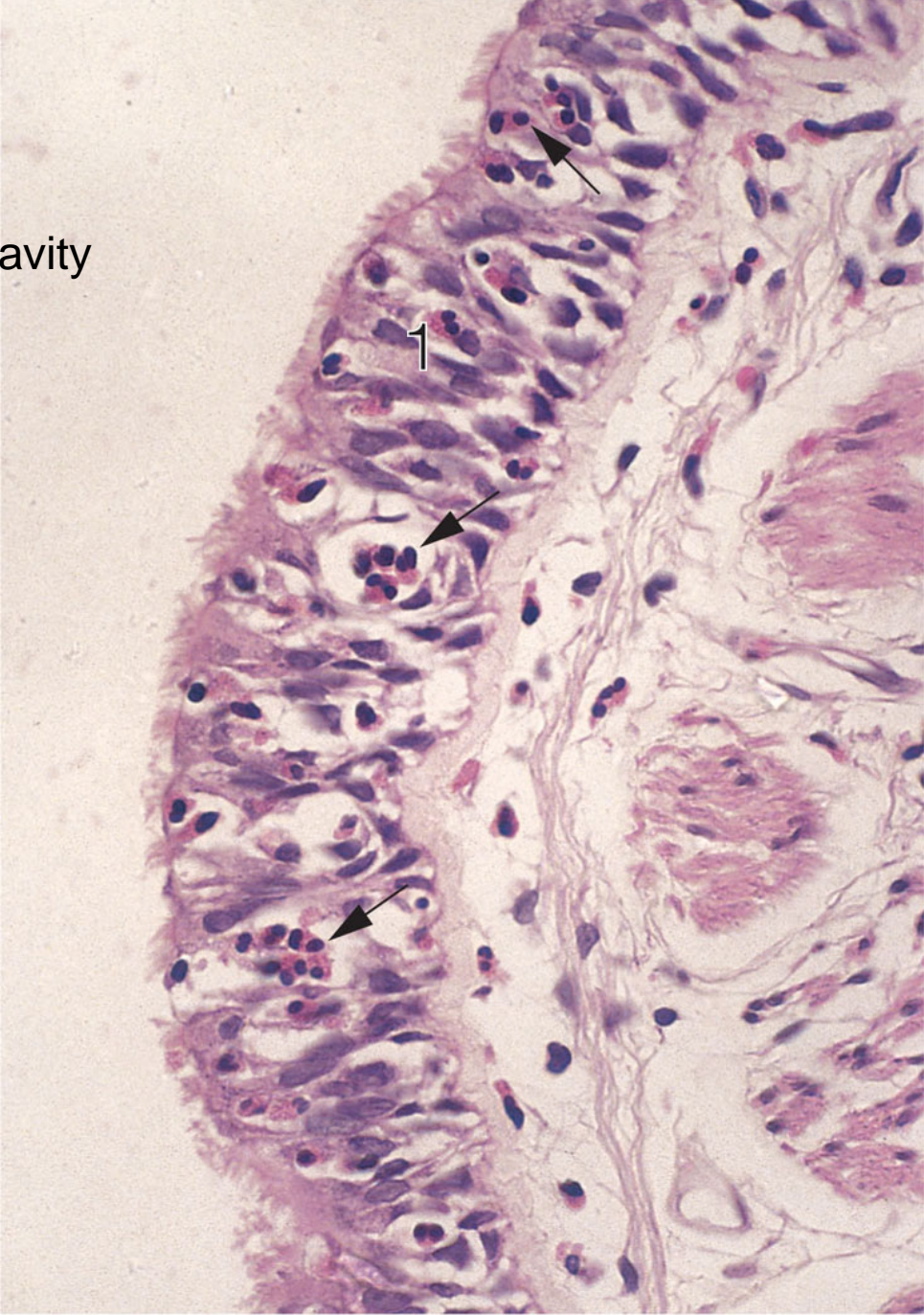


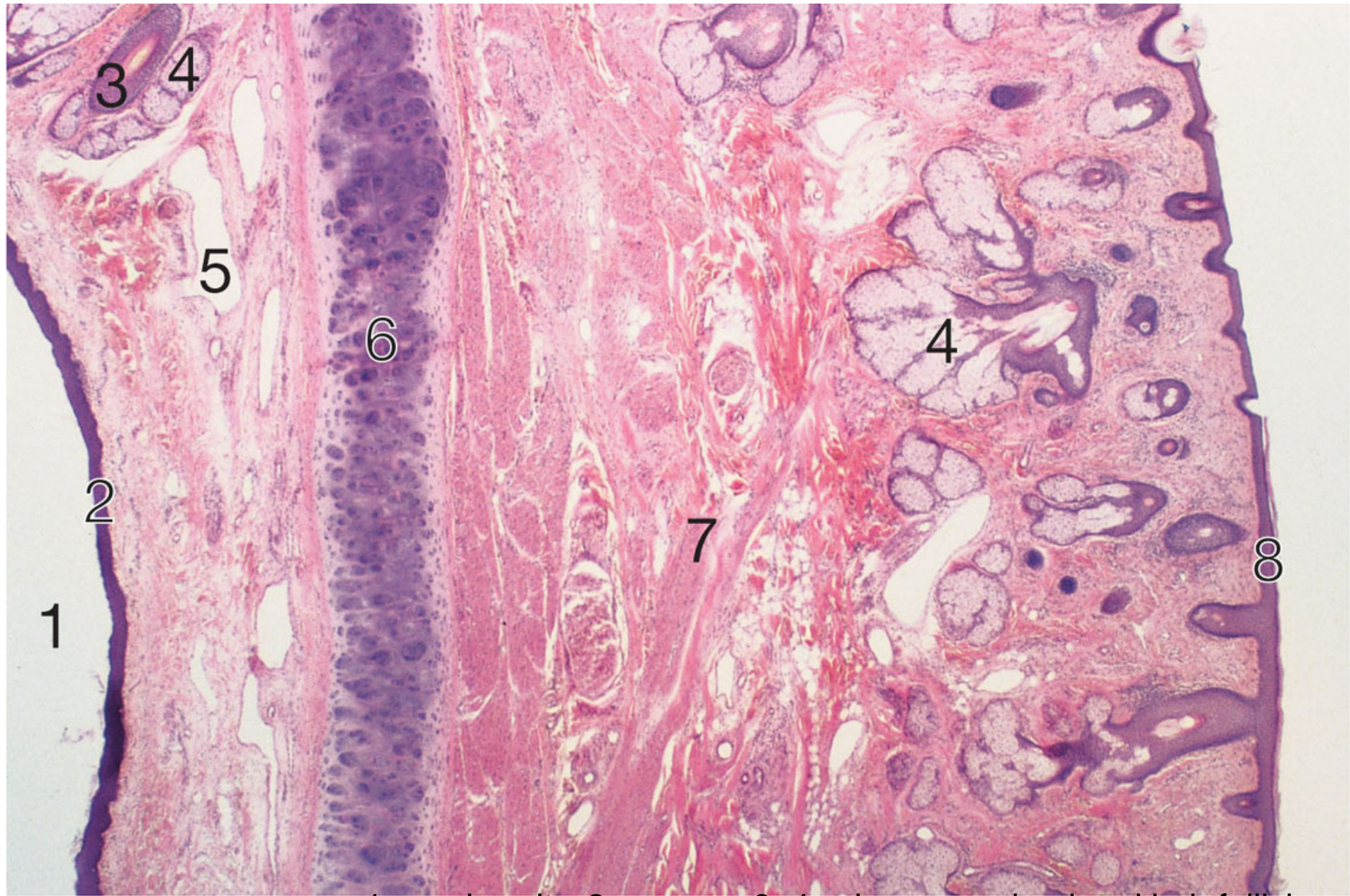
B Lymphknoten von Trachea, Bronchien und Lungen

Ansicht von ventral



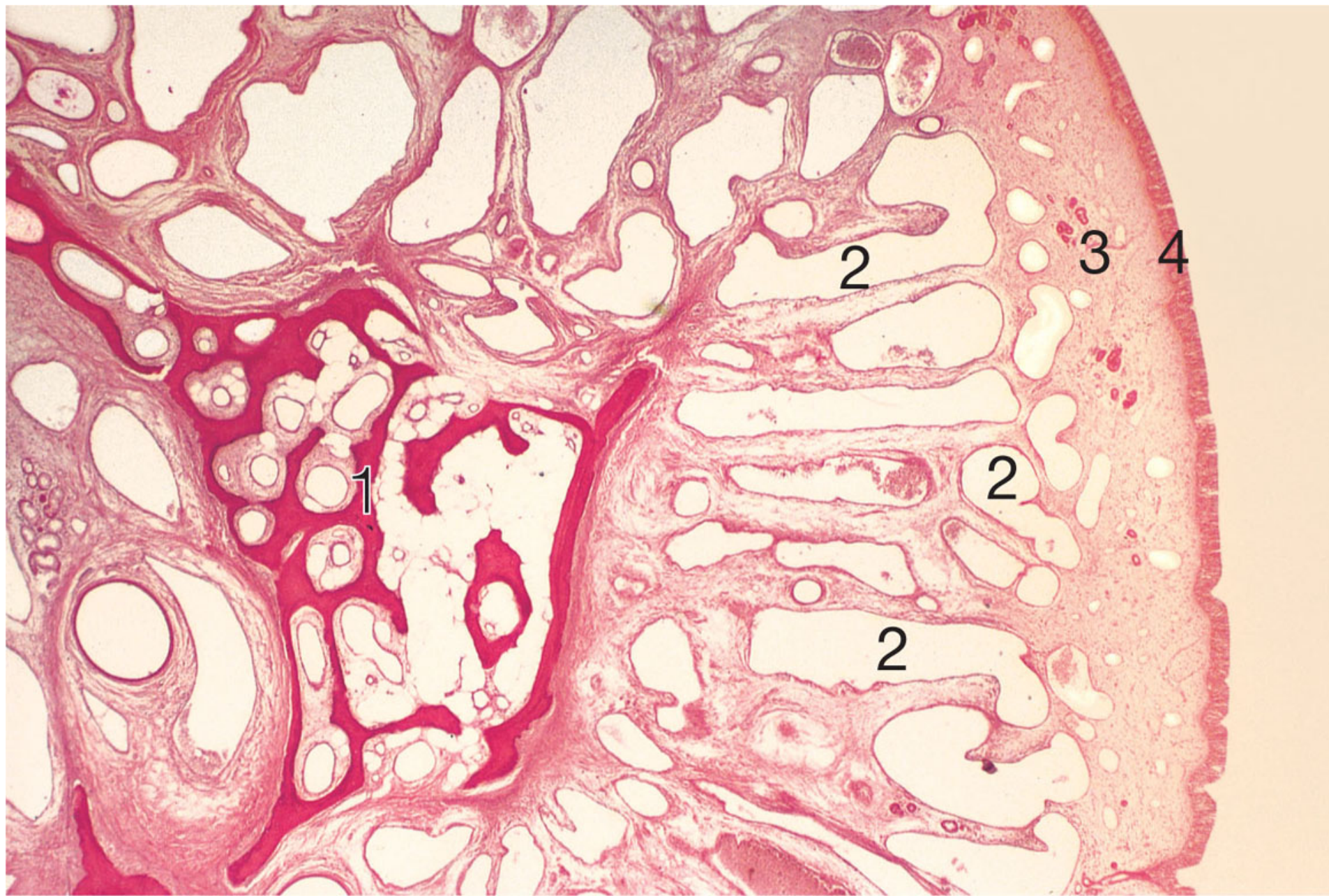
Mucosa of nasal cavity





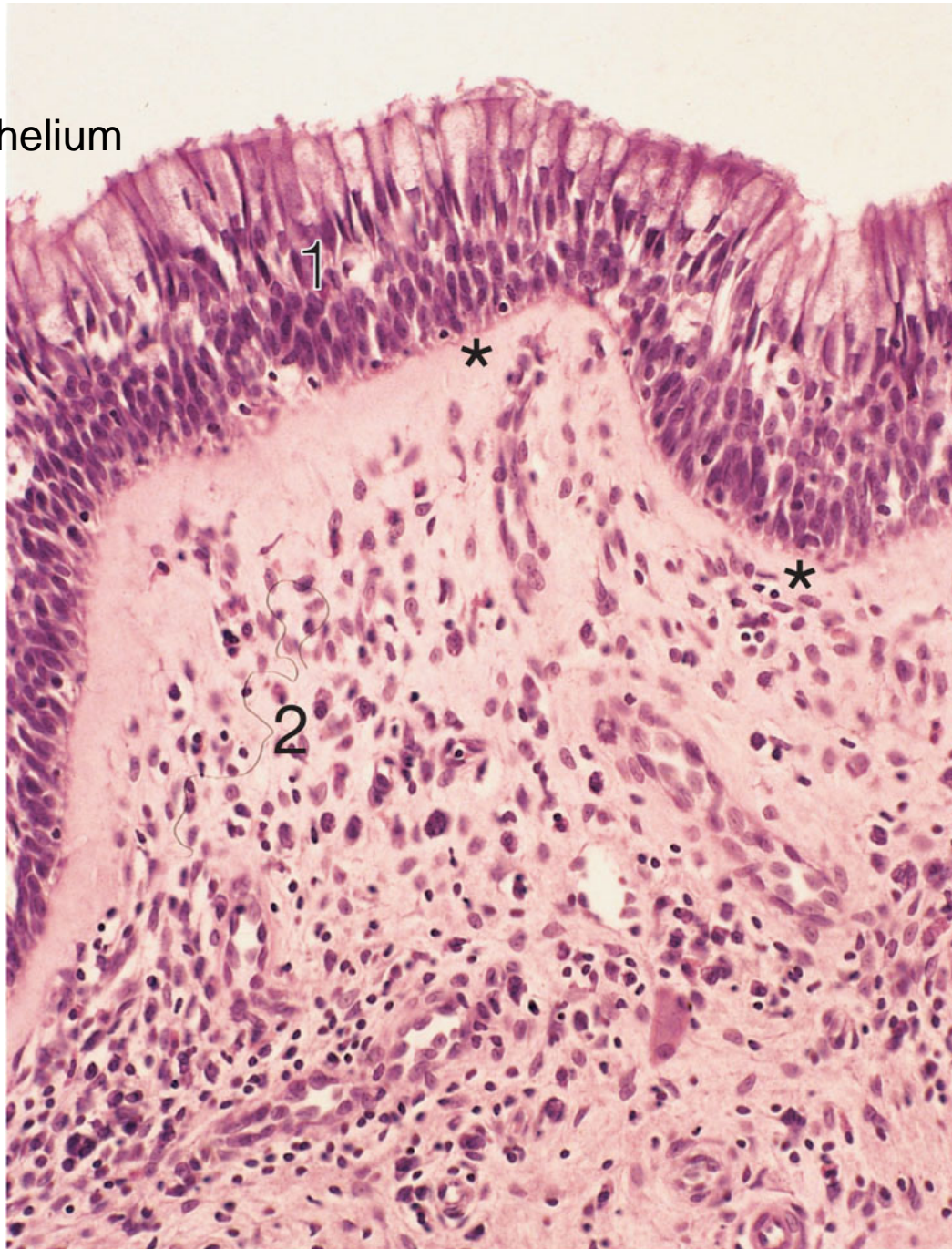
Structure of the nose 1 nasal cavity, 2 mucosa, 3 ,4 sebaceous gland and hair follicle
5 veins, 6 cartilage, 7 dermis, 8 epidermis

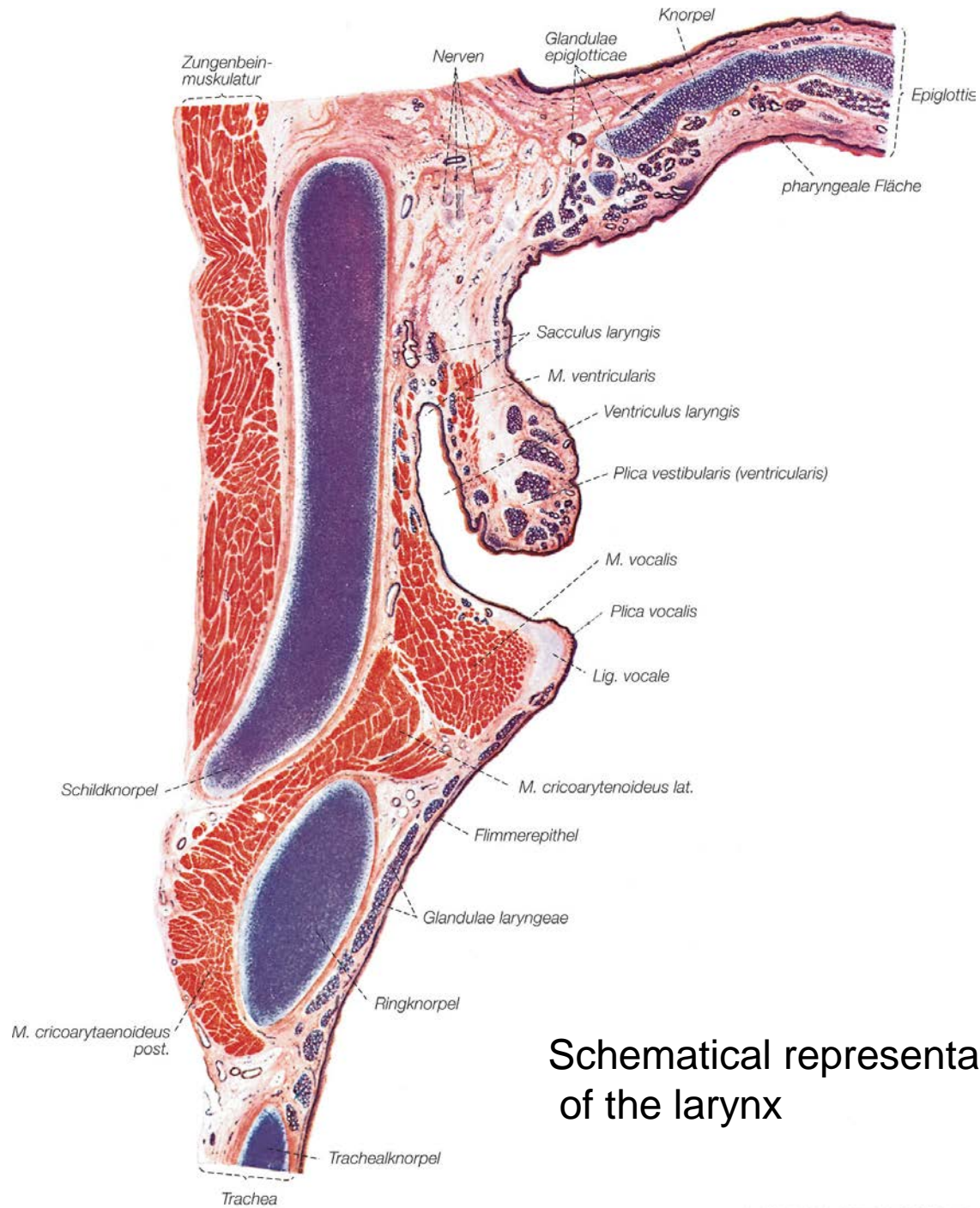
Aus Weiser, Lehrbuch Histologie. © 2006 Elsevier



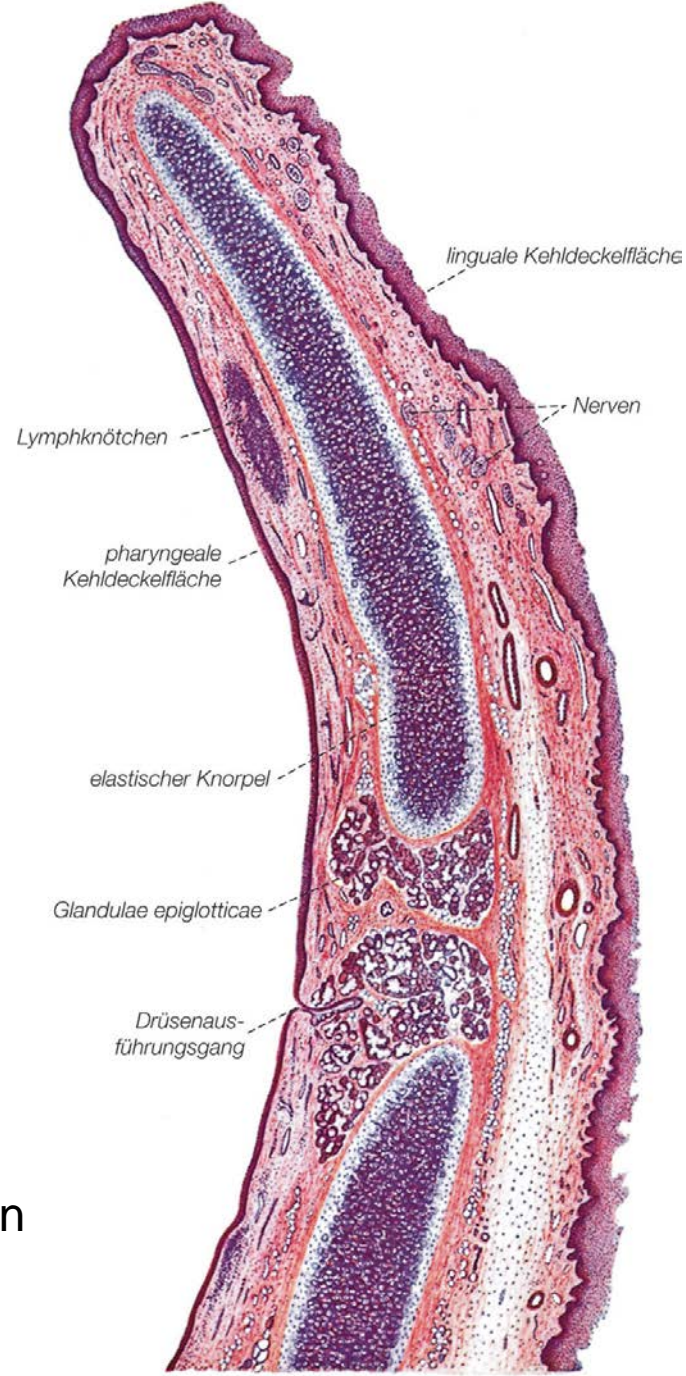
Concha nasalis inferior – cross section

respiratory epithelium

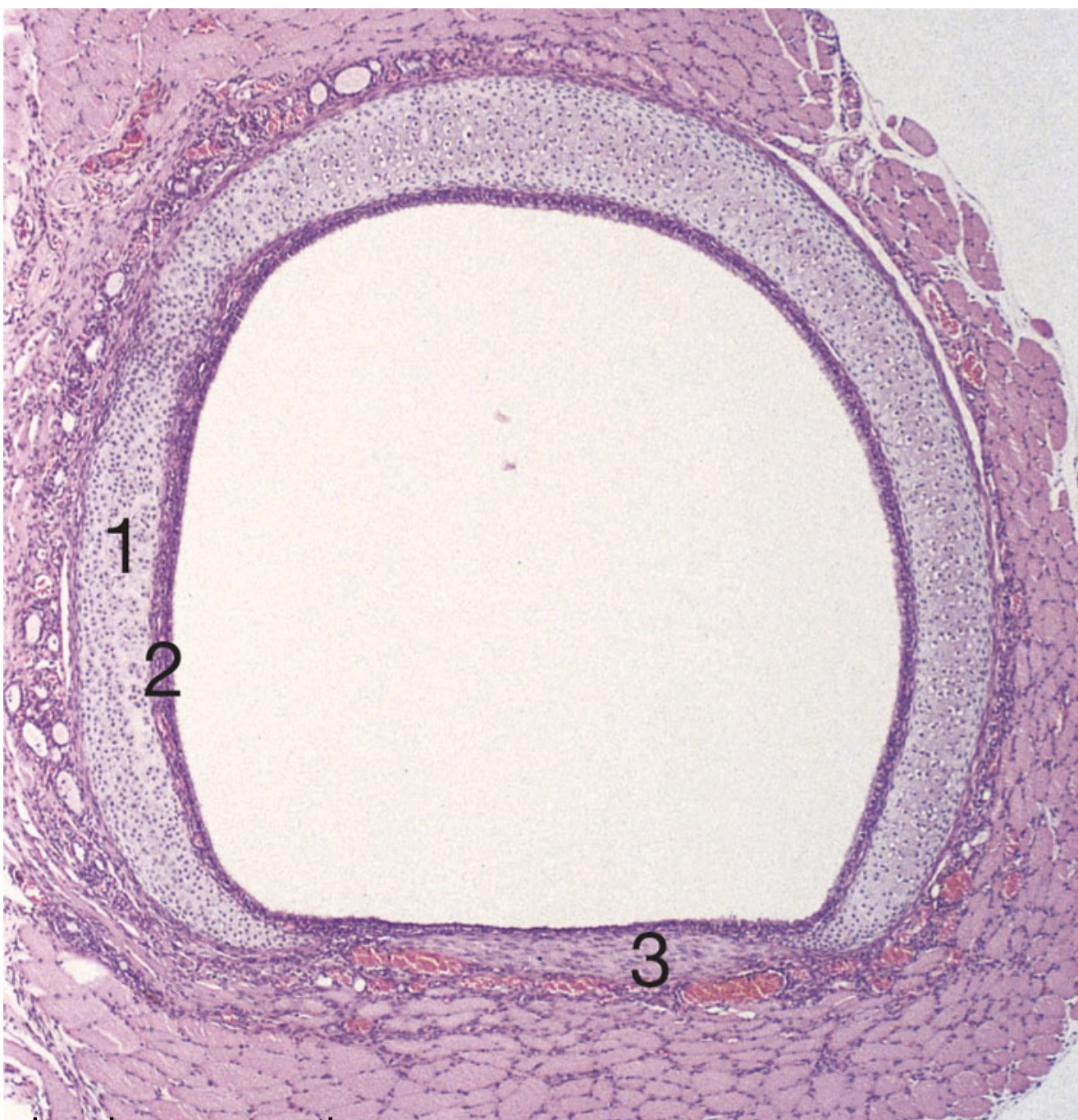




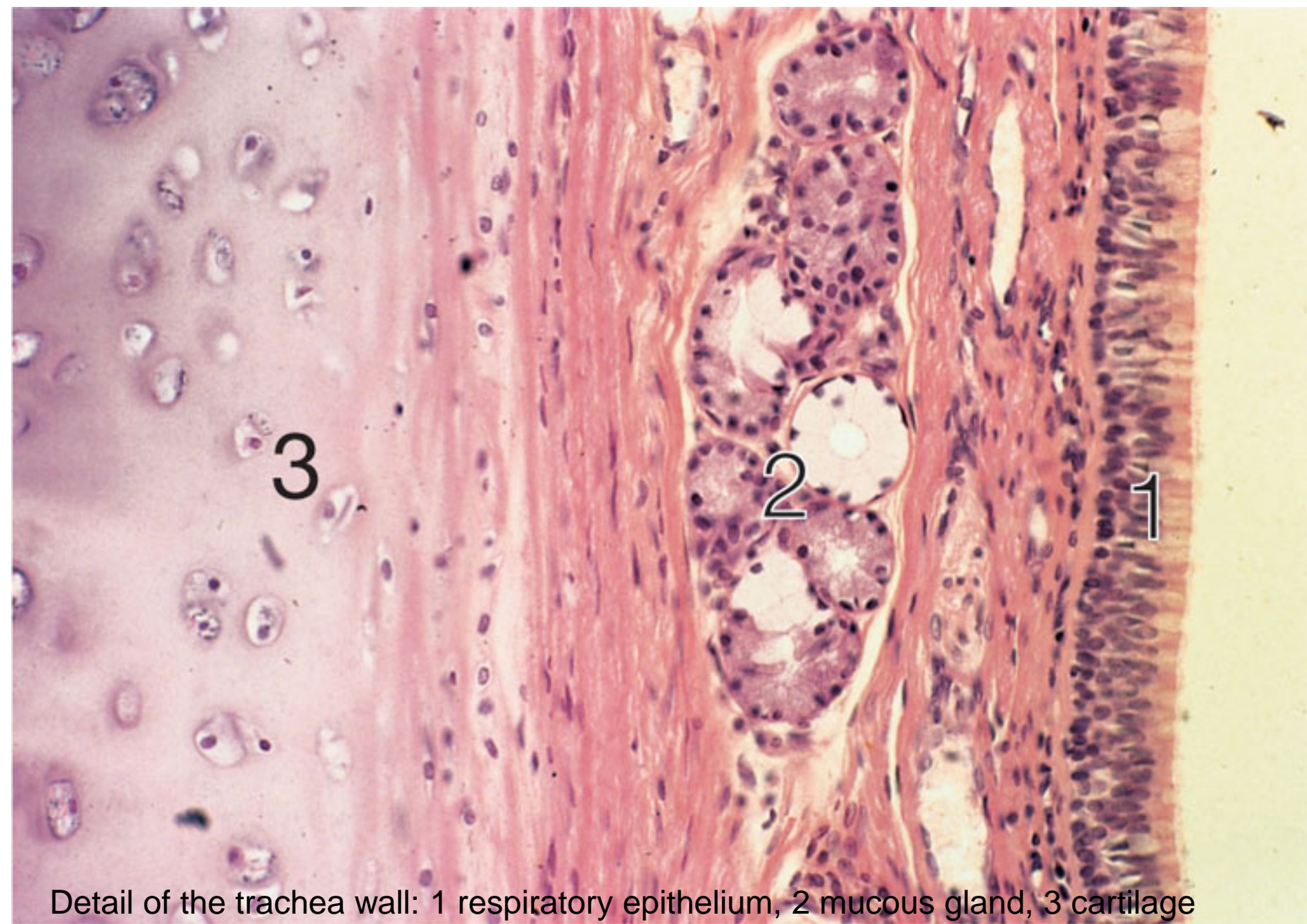
Schematical representation of the wall of the larynx



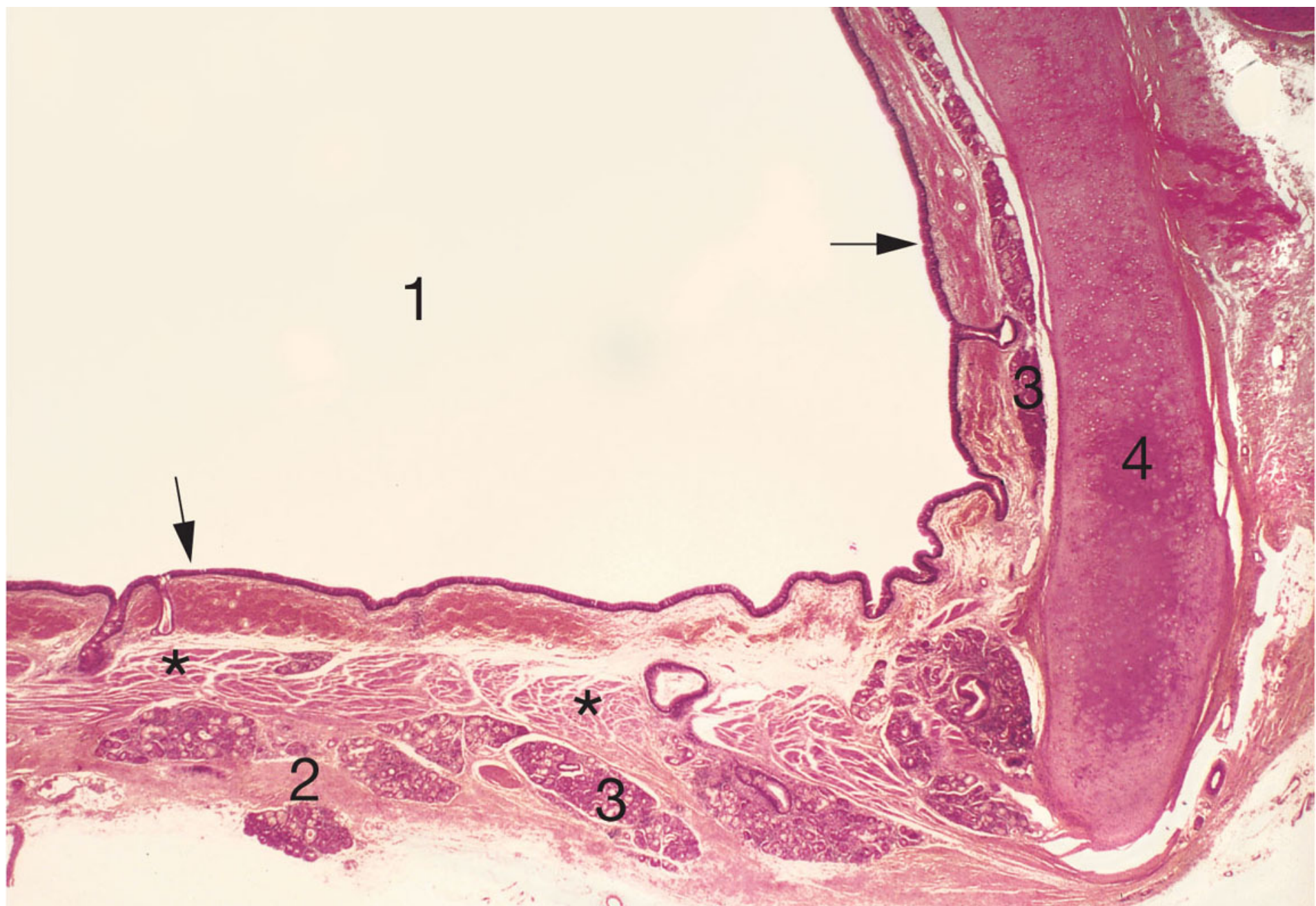
epiglottis in cross section



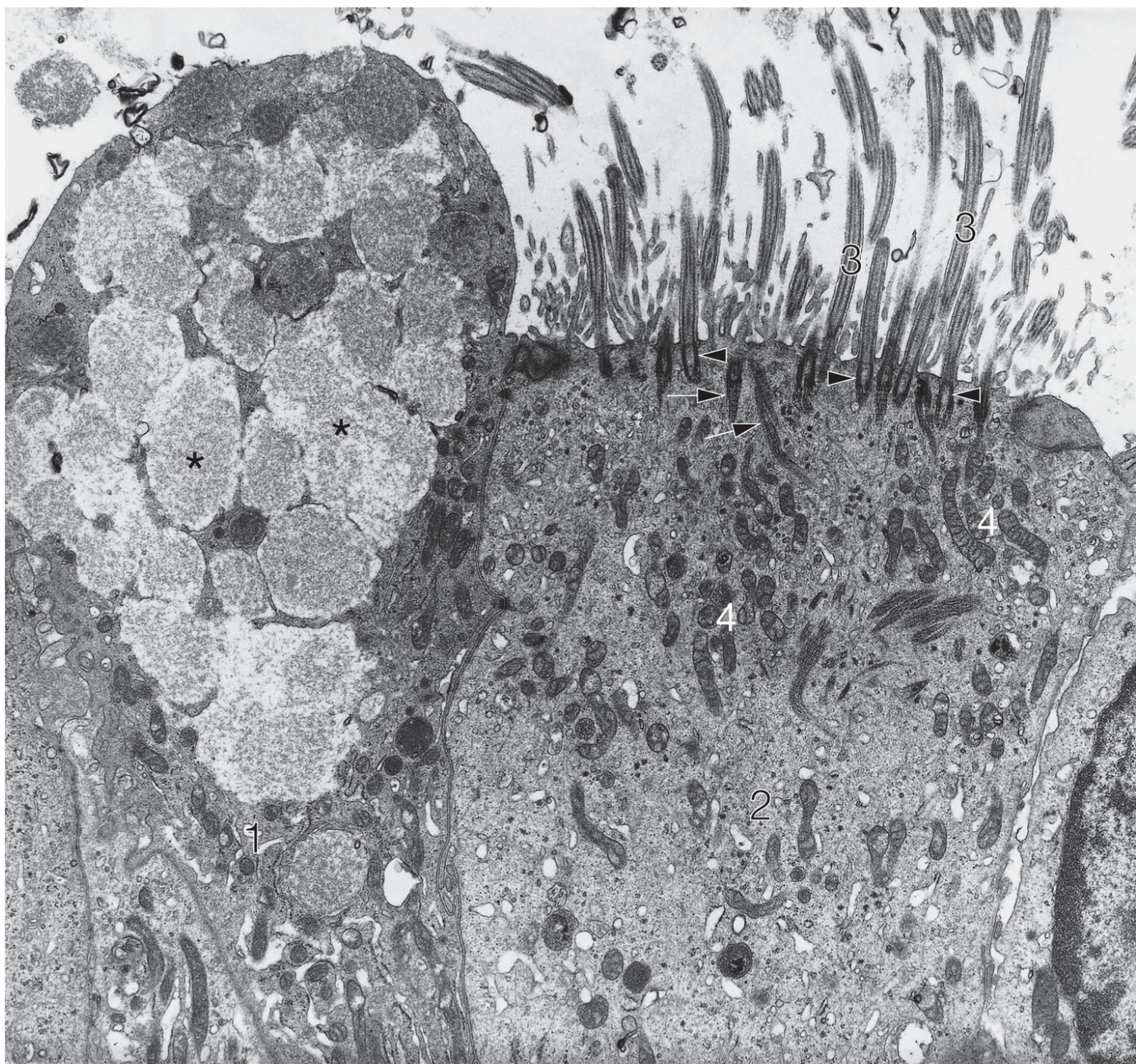
Trachea in cross section

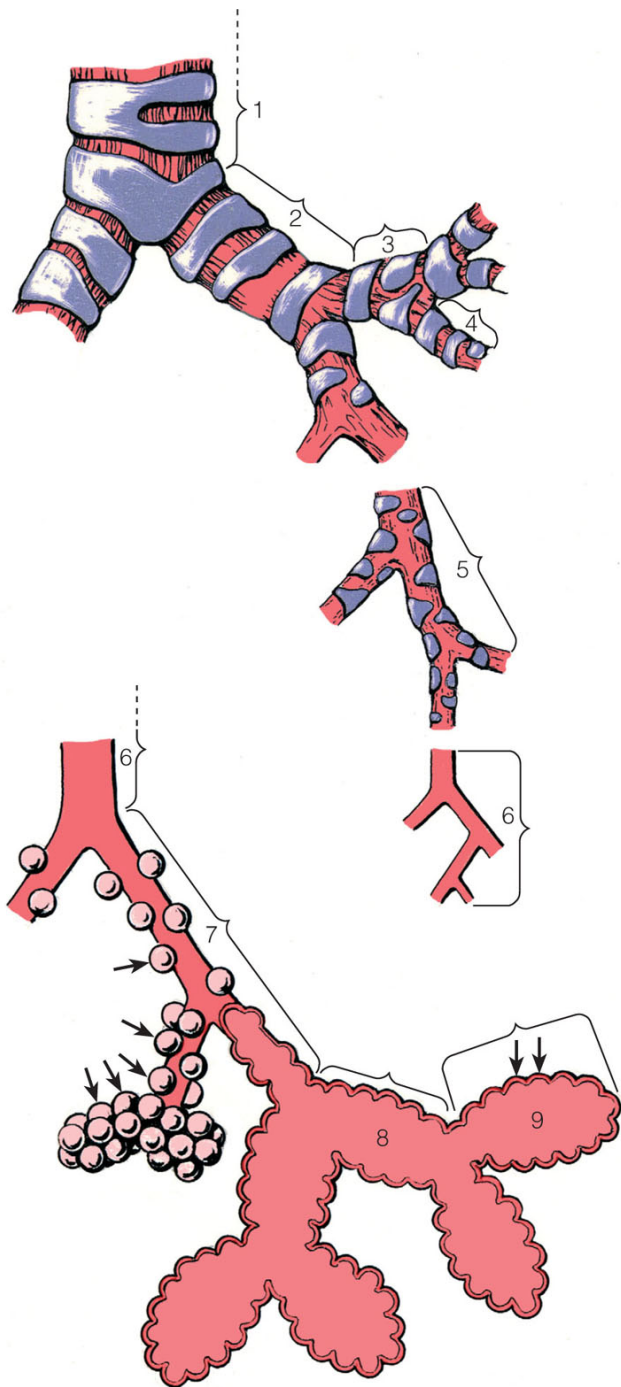


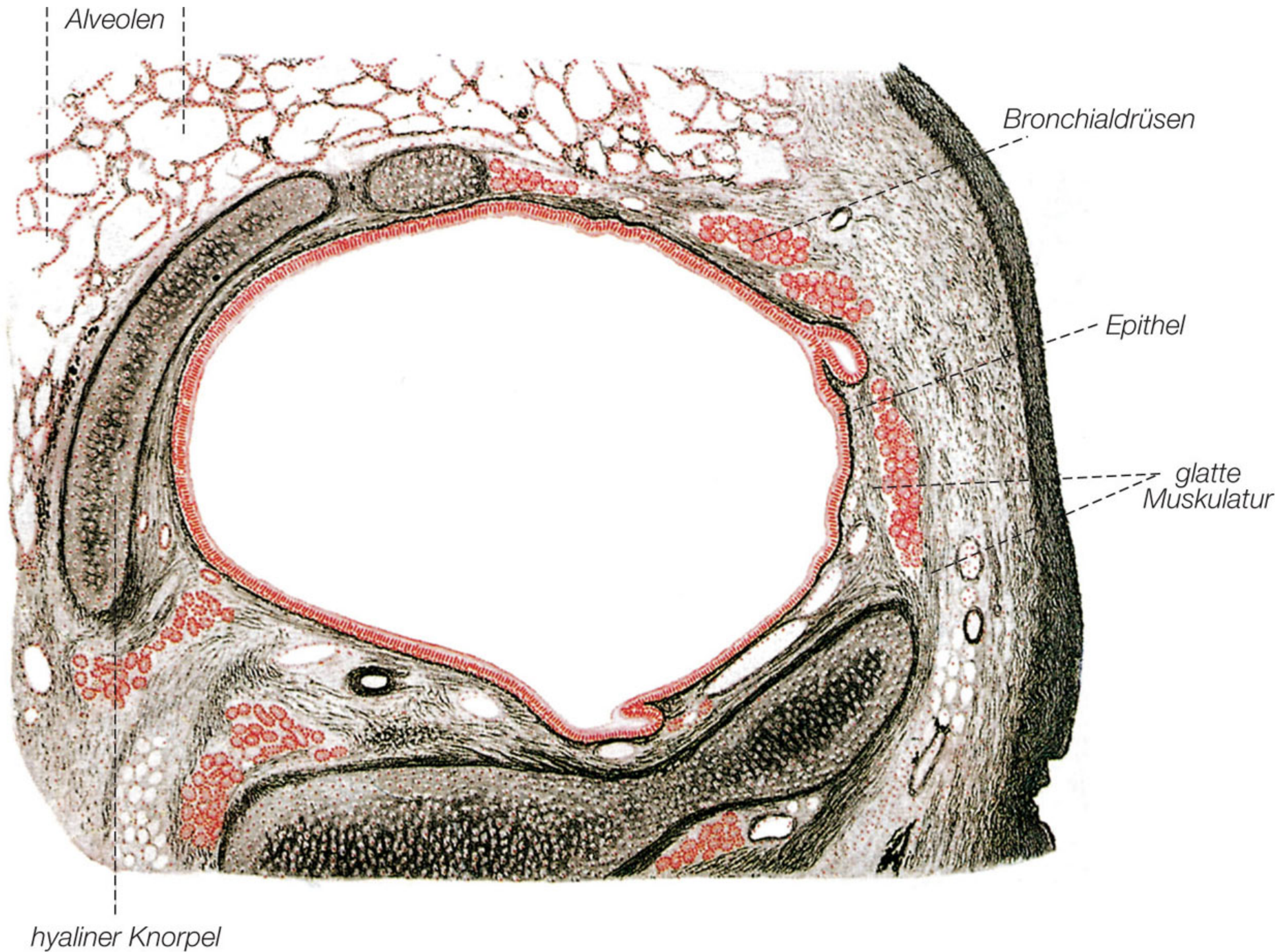
Detail of the trachea wall: 1 respiratory epithelium, 2 mucous gland, 3 cartilage

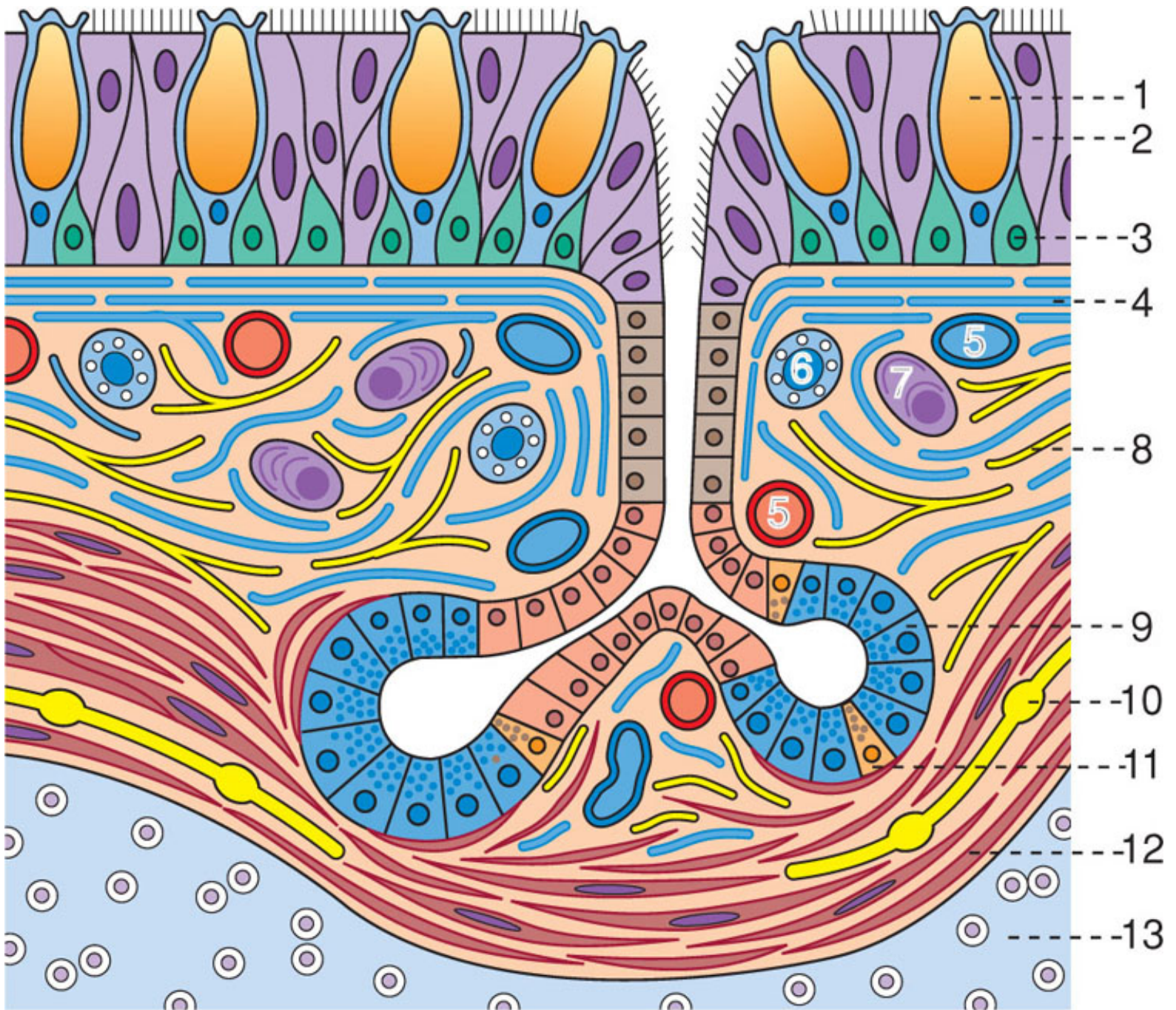


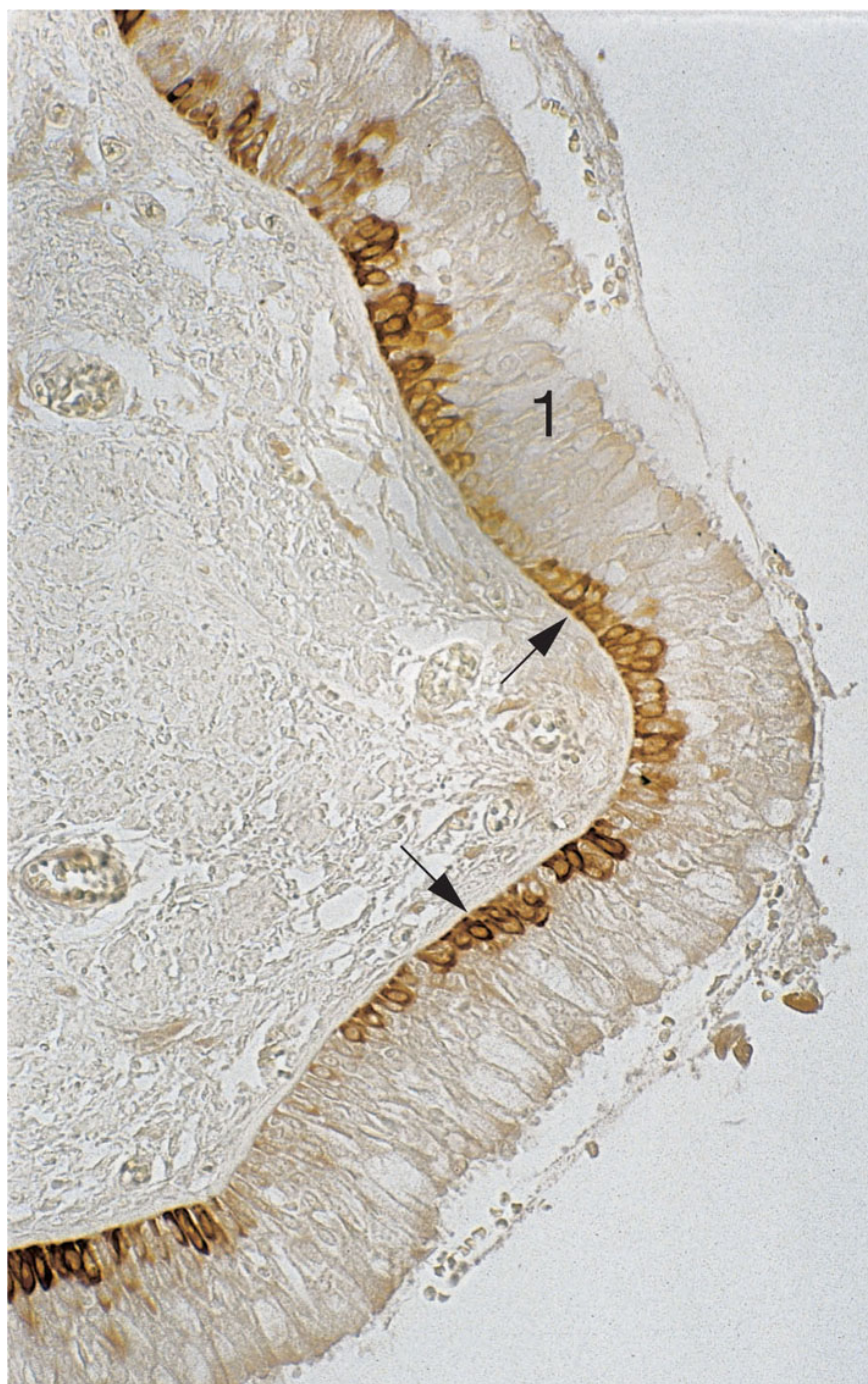
Detail from paries membranaceus: 1 cavity, 2 tunica muscularis 3 mucous glands, 4 cartilage, *smooth muscles

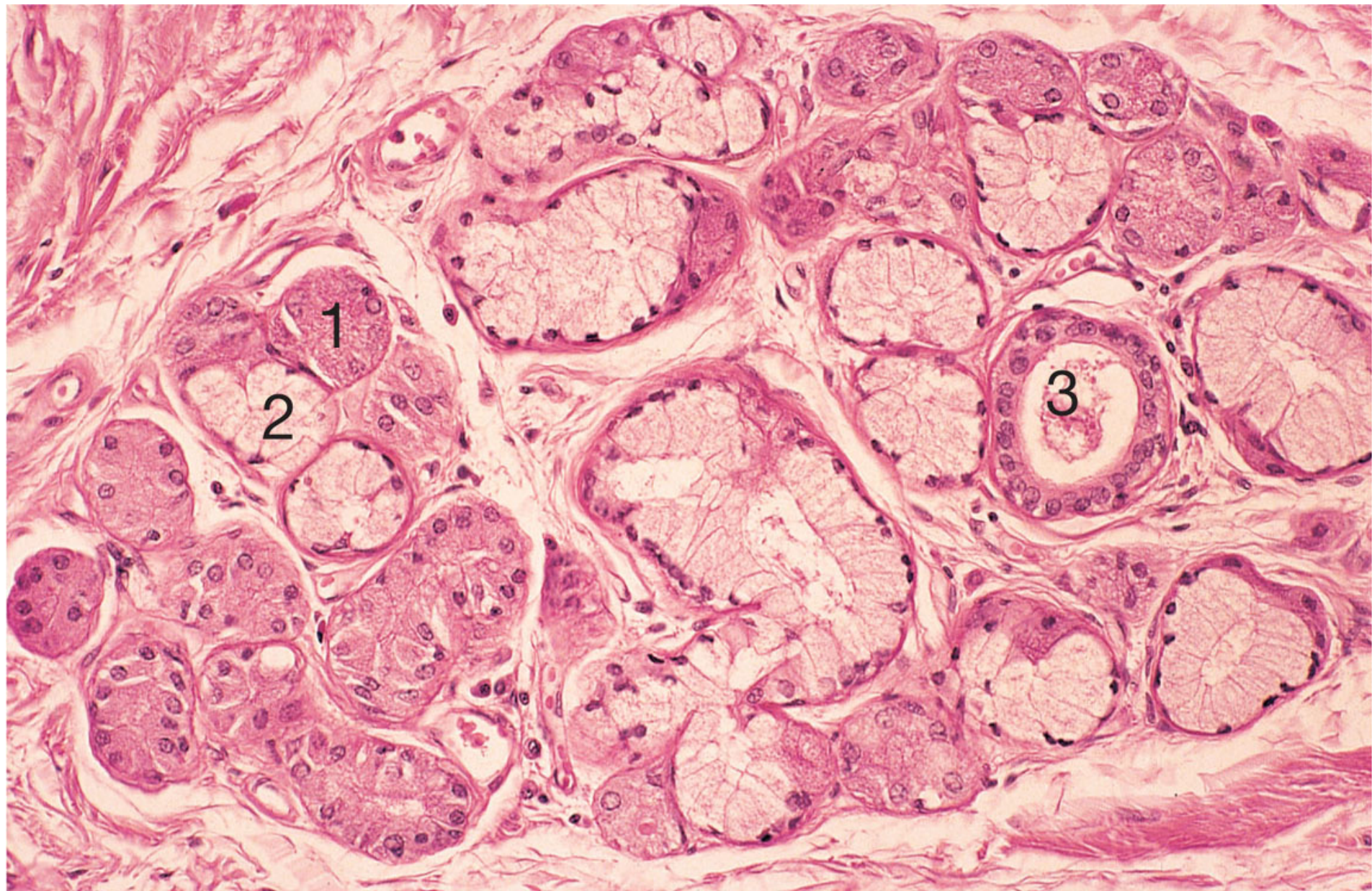




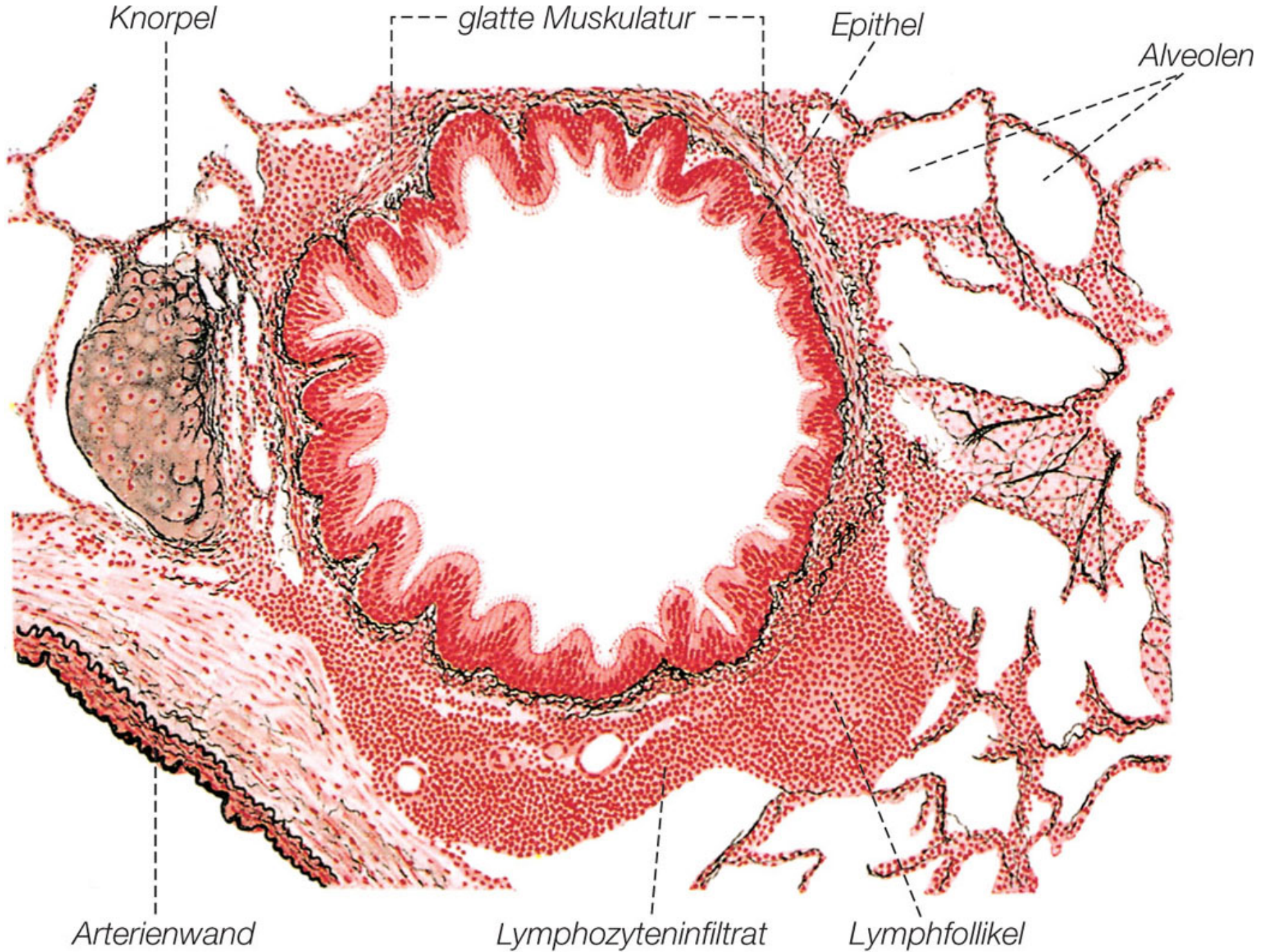


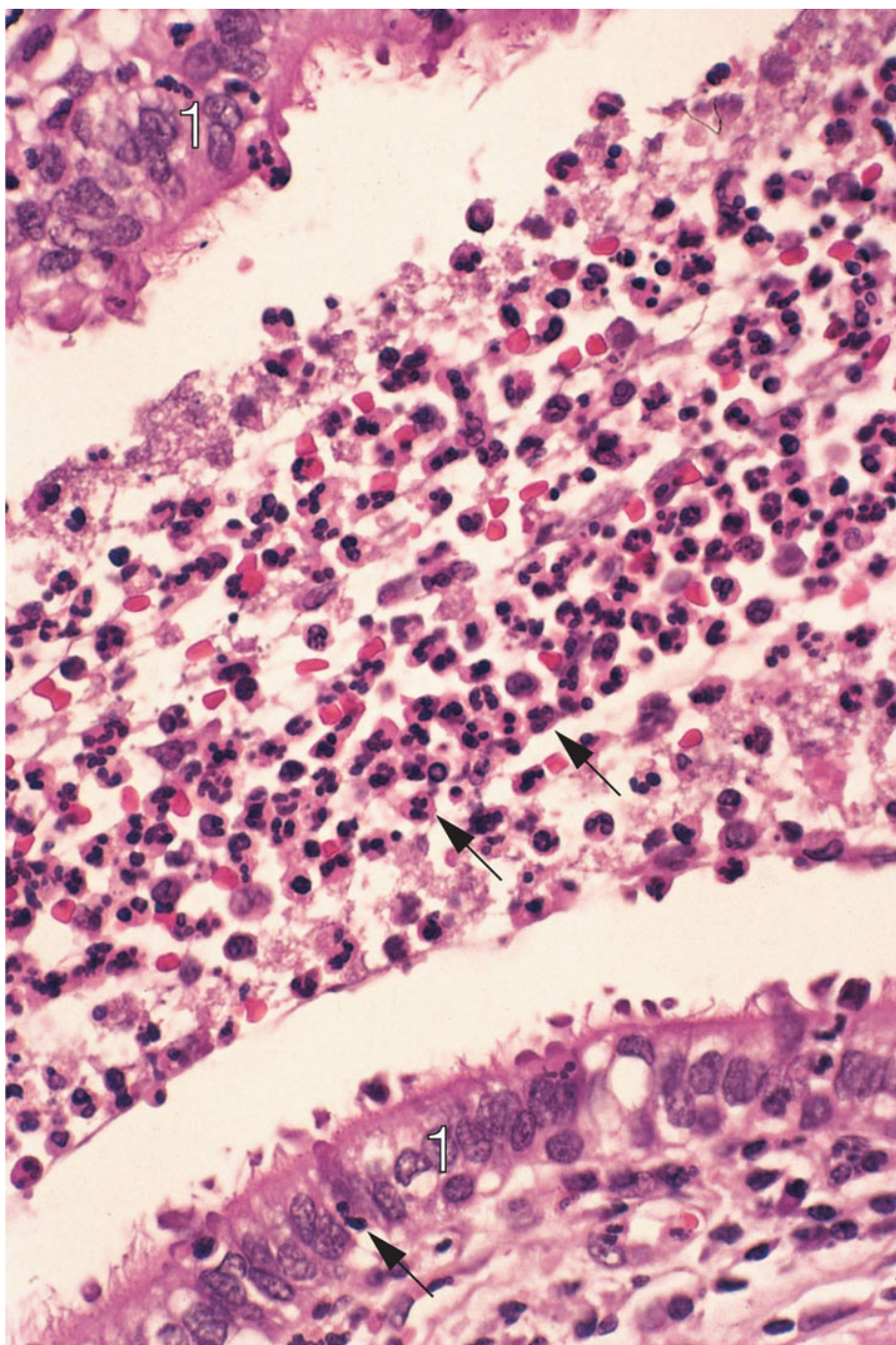


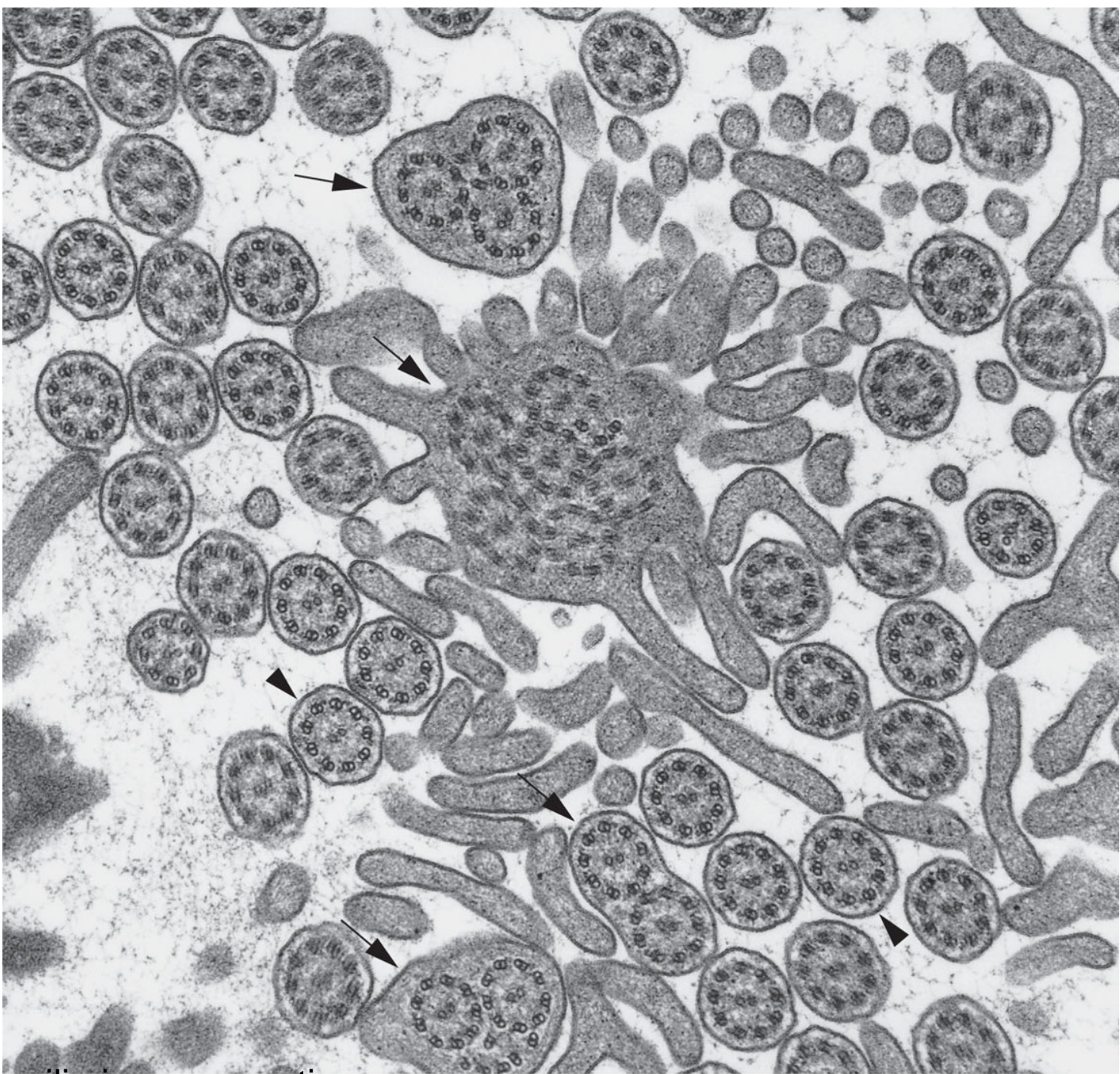




Mucous glands of the trachea nad bronchi

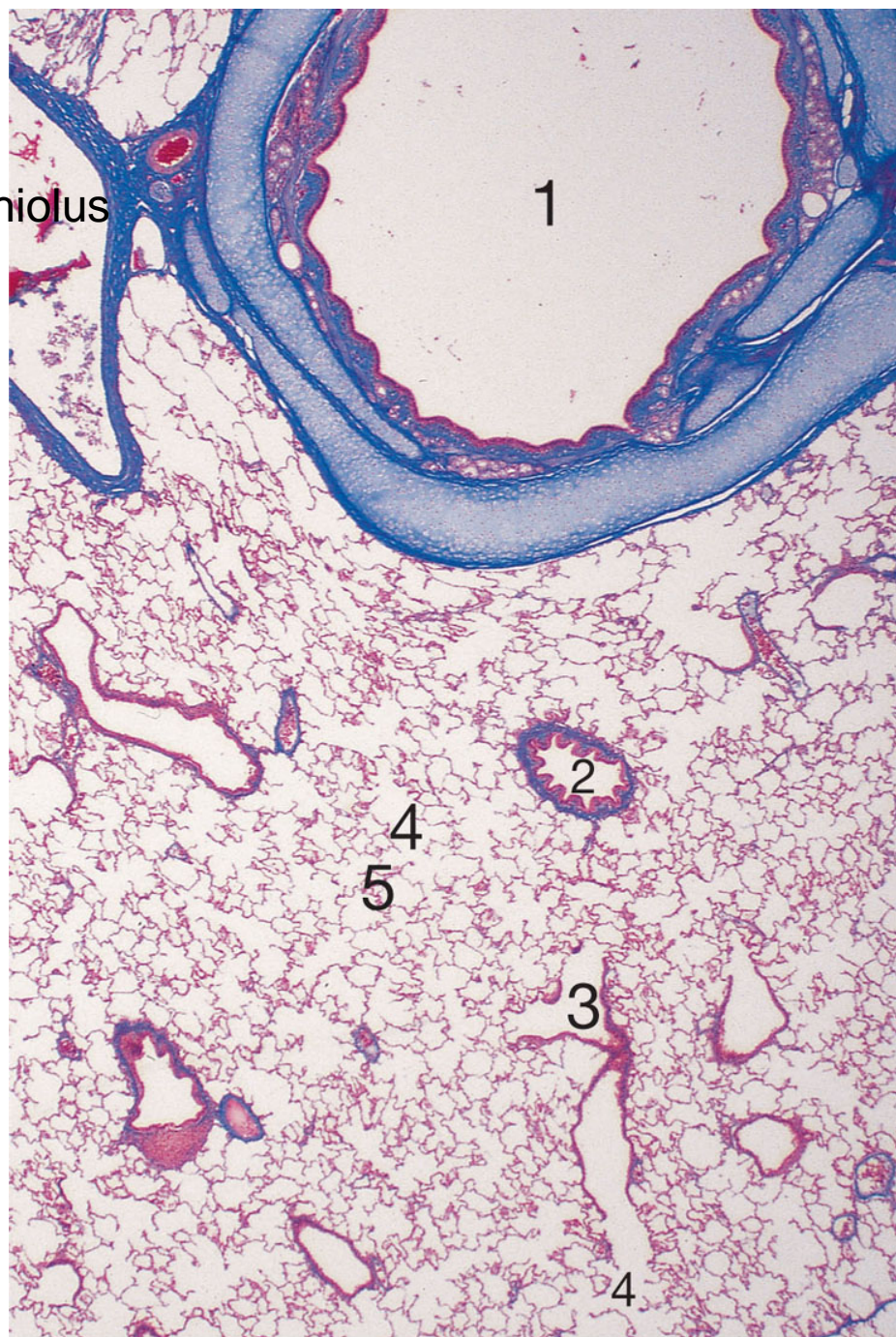






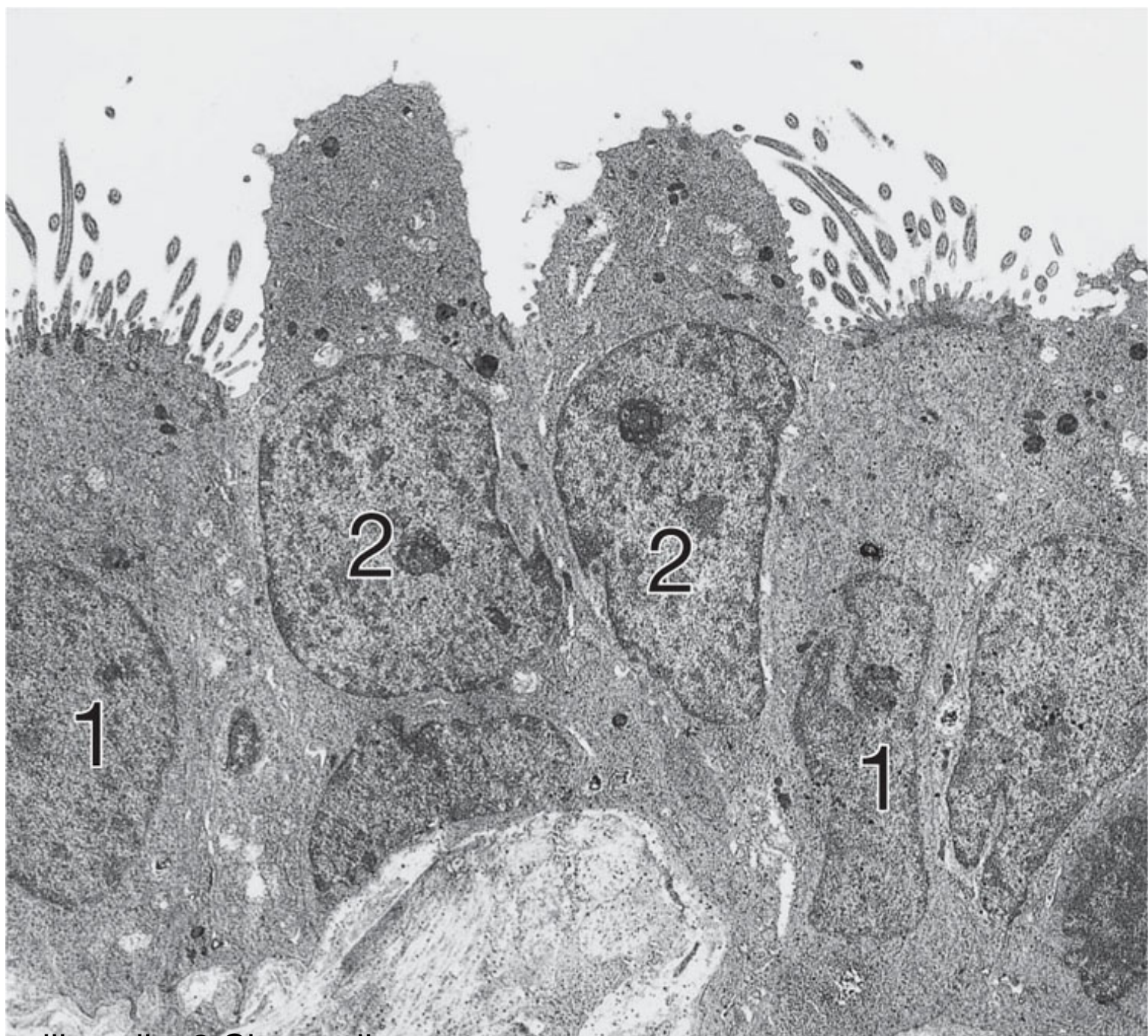
Kinocilia in cross section

- 1 bronchiolus
- 2 respiratory bronchiolus
- 3,4 alveolar duct
- 5 alveoli

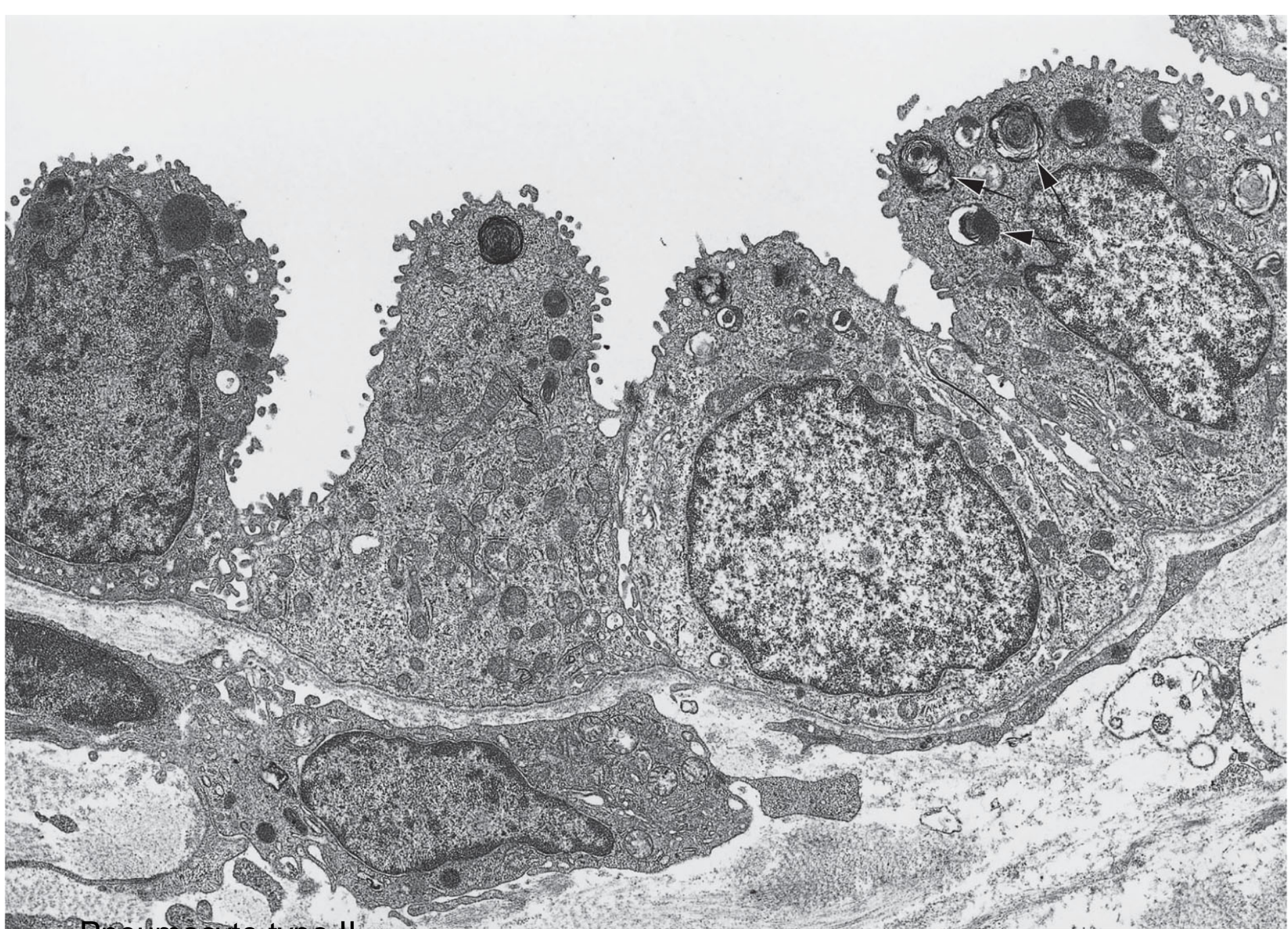




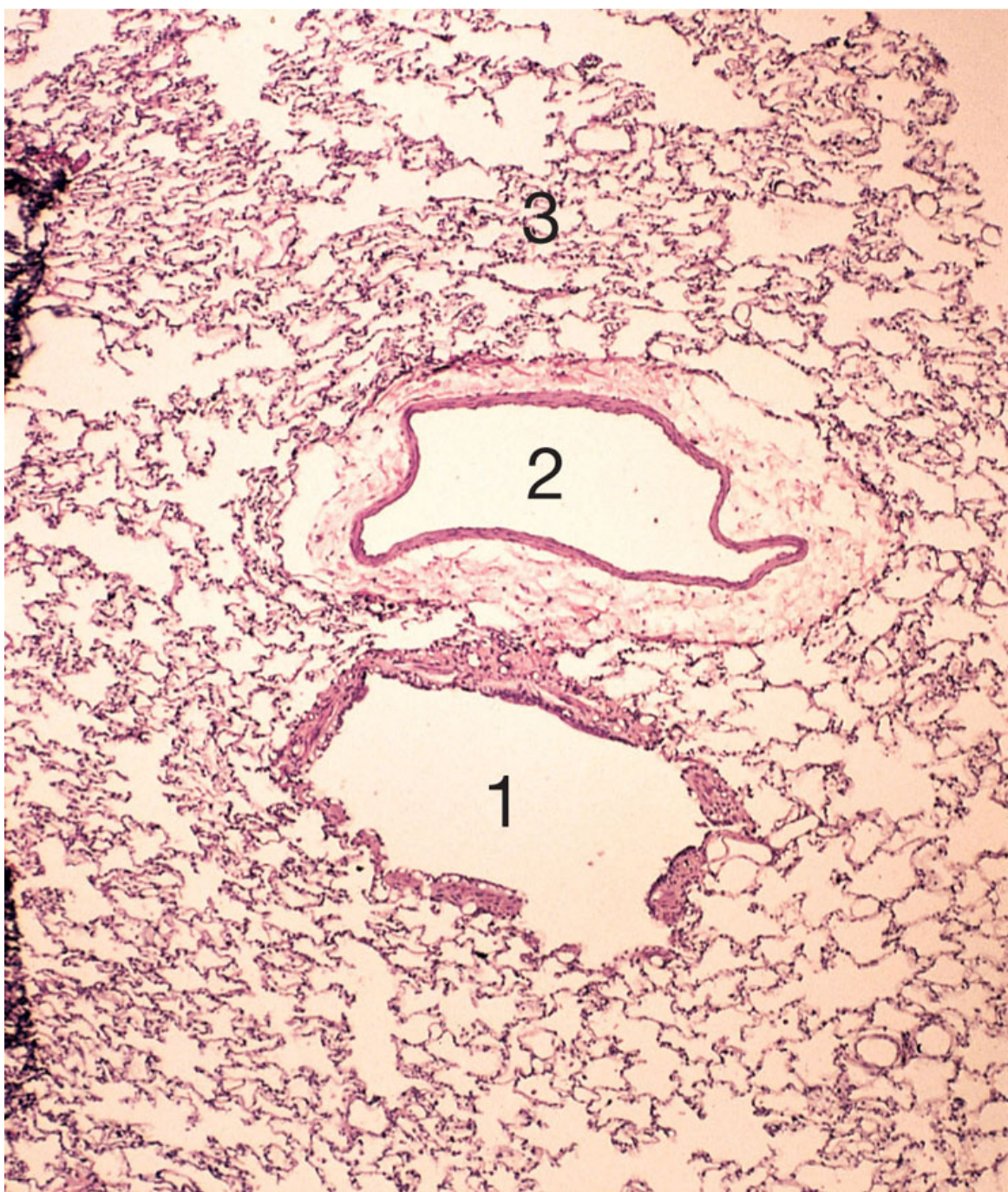
glatte Muskulatur

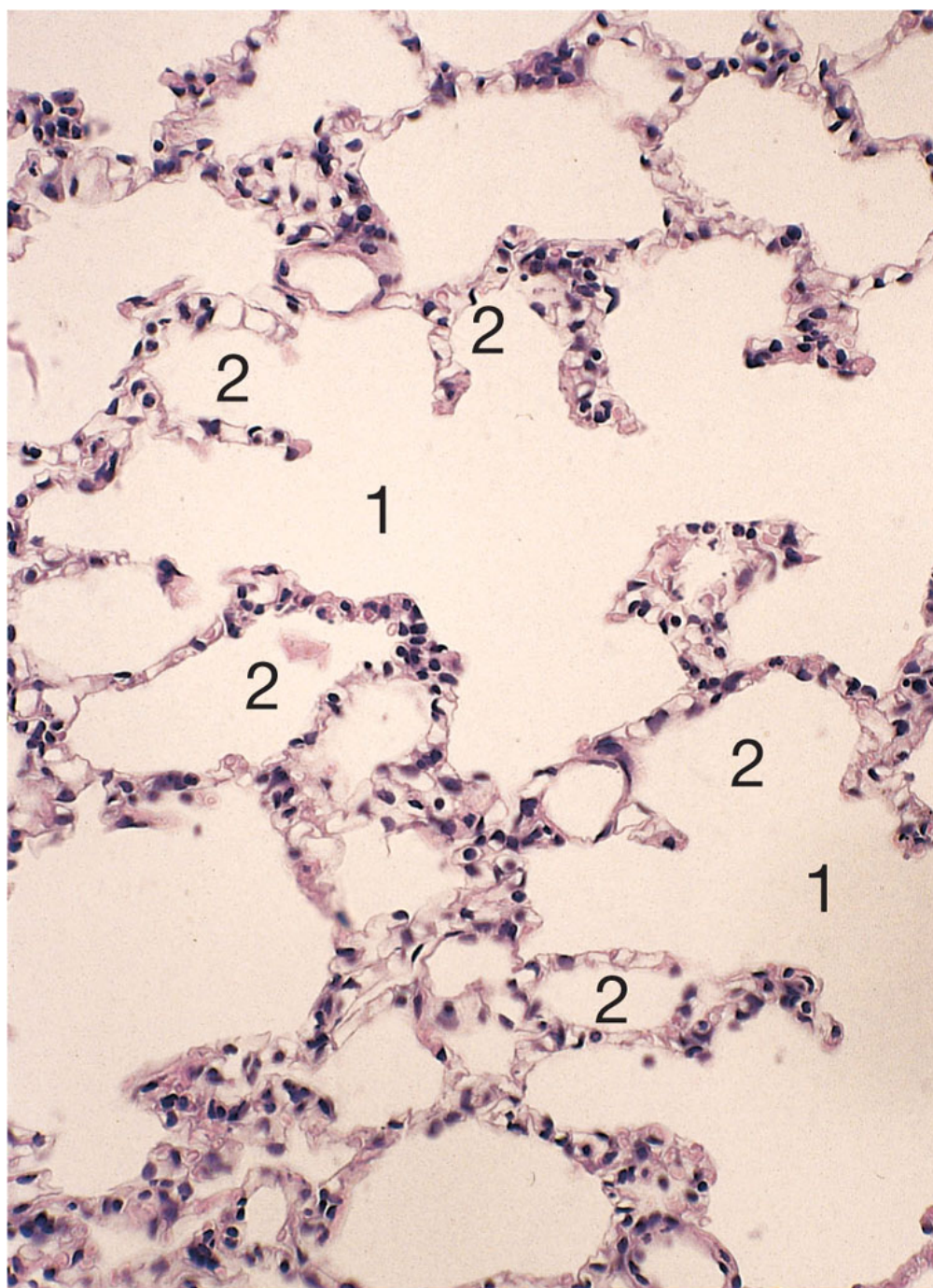


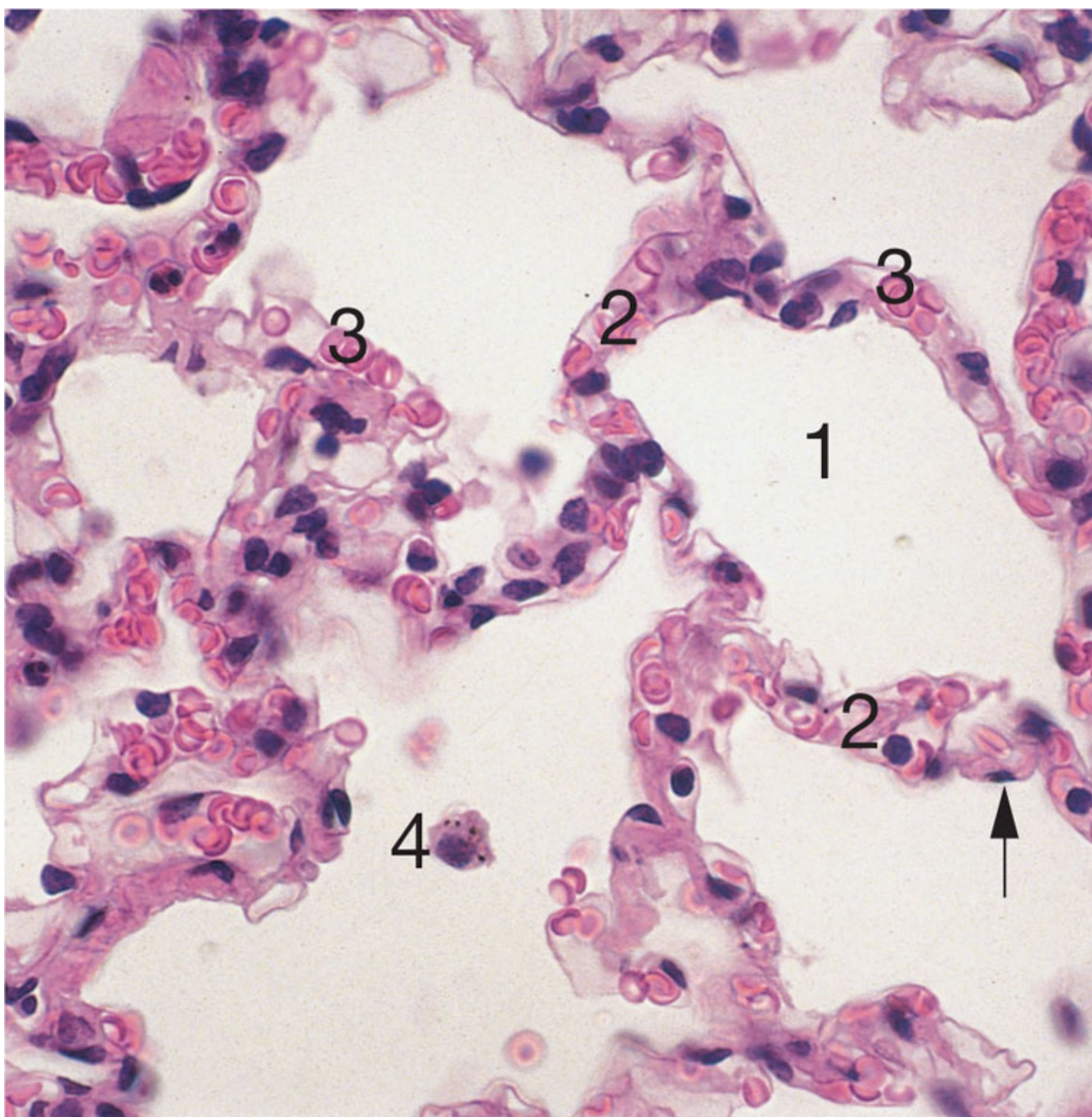
1 kinocilia cells, 2 Clara cells

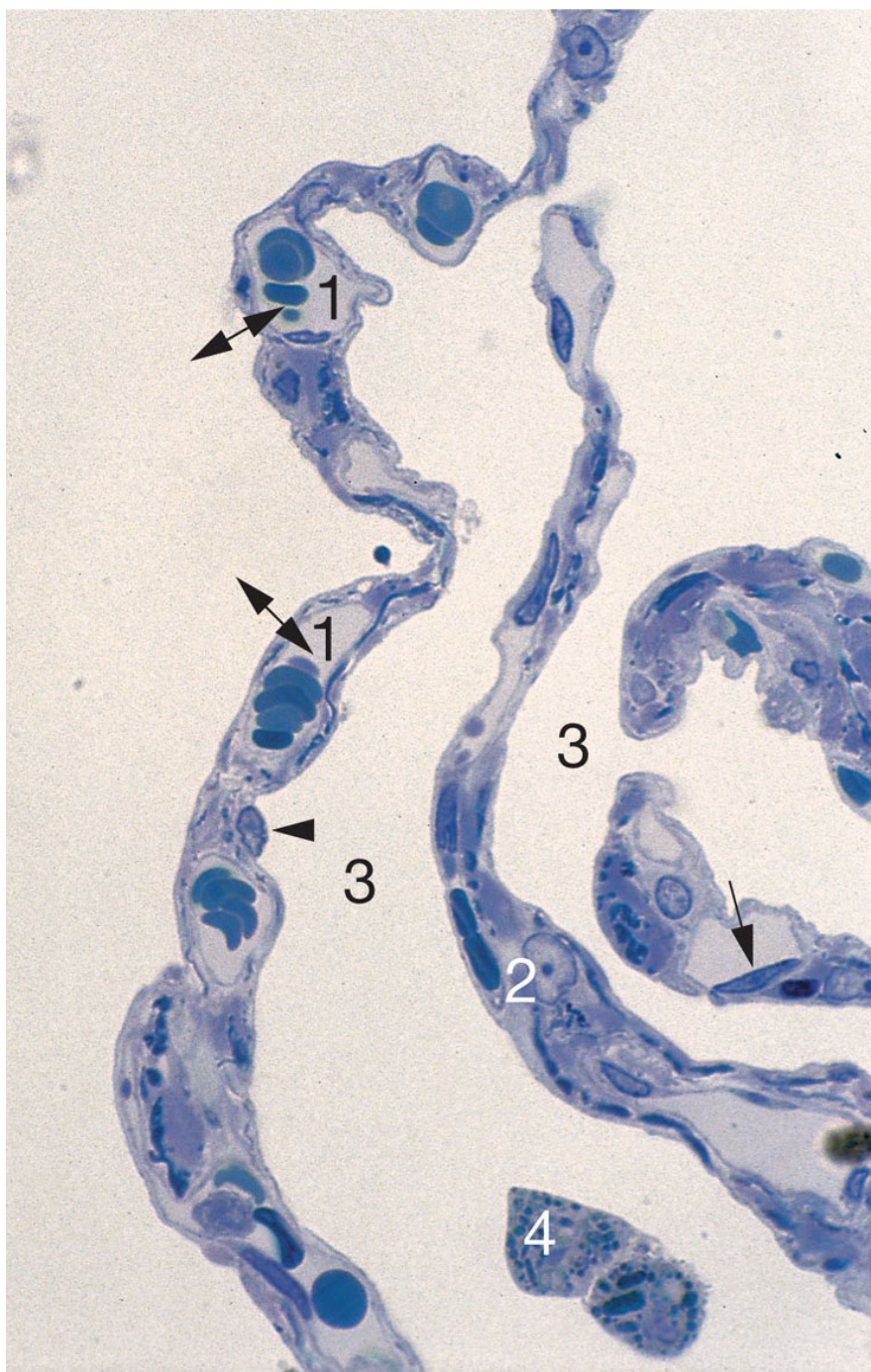


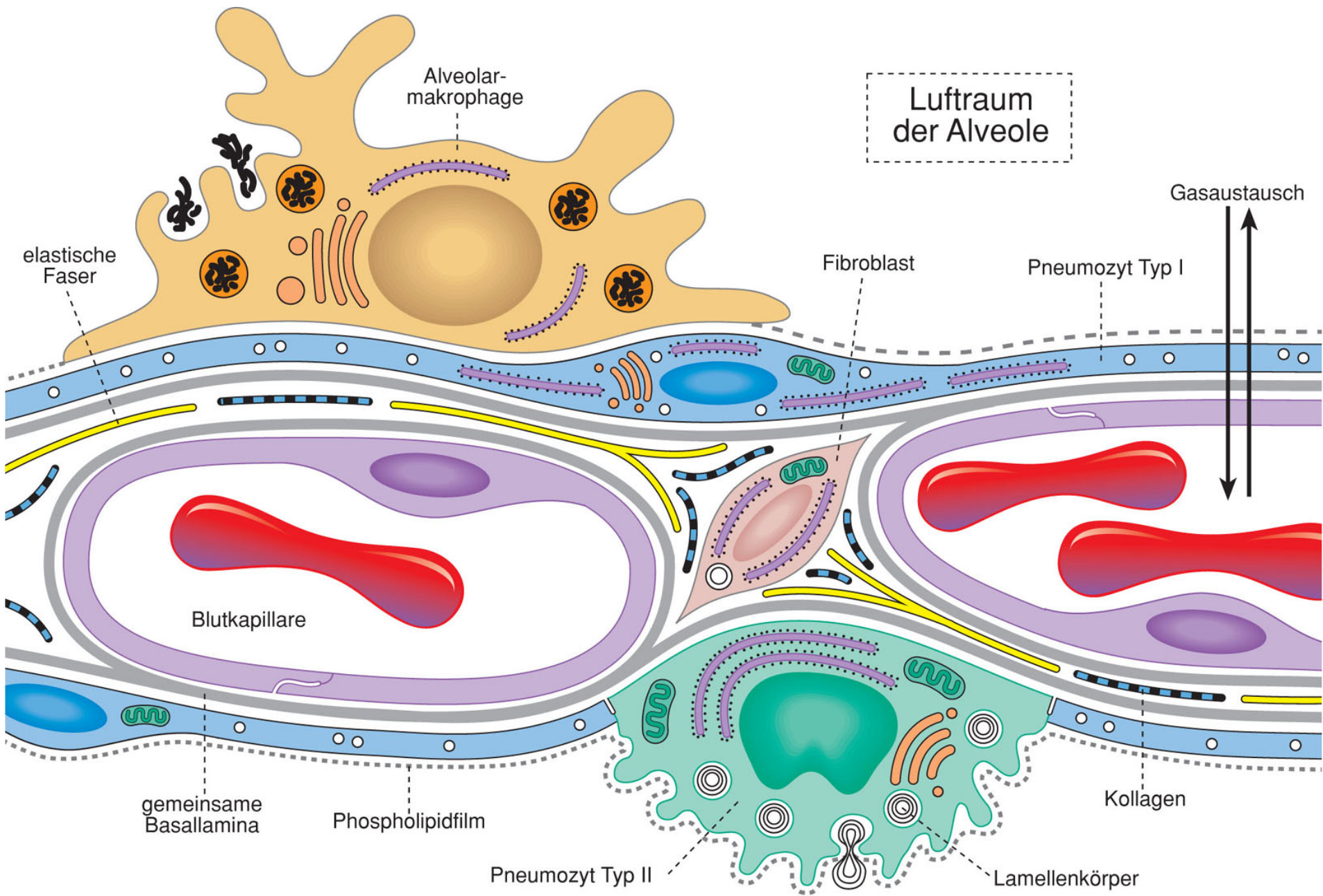
Pneumocyte type II

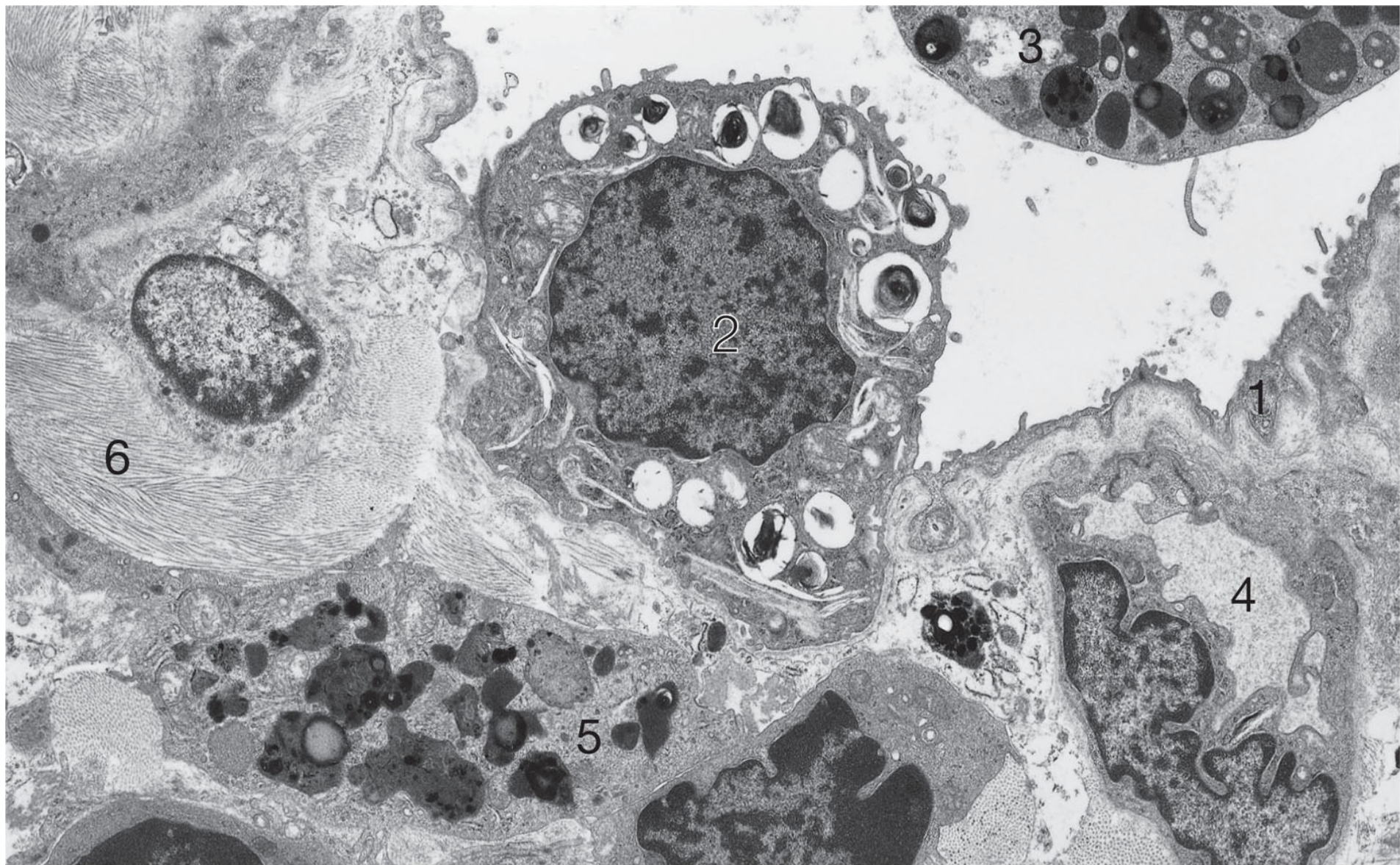






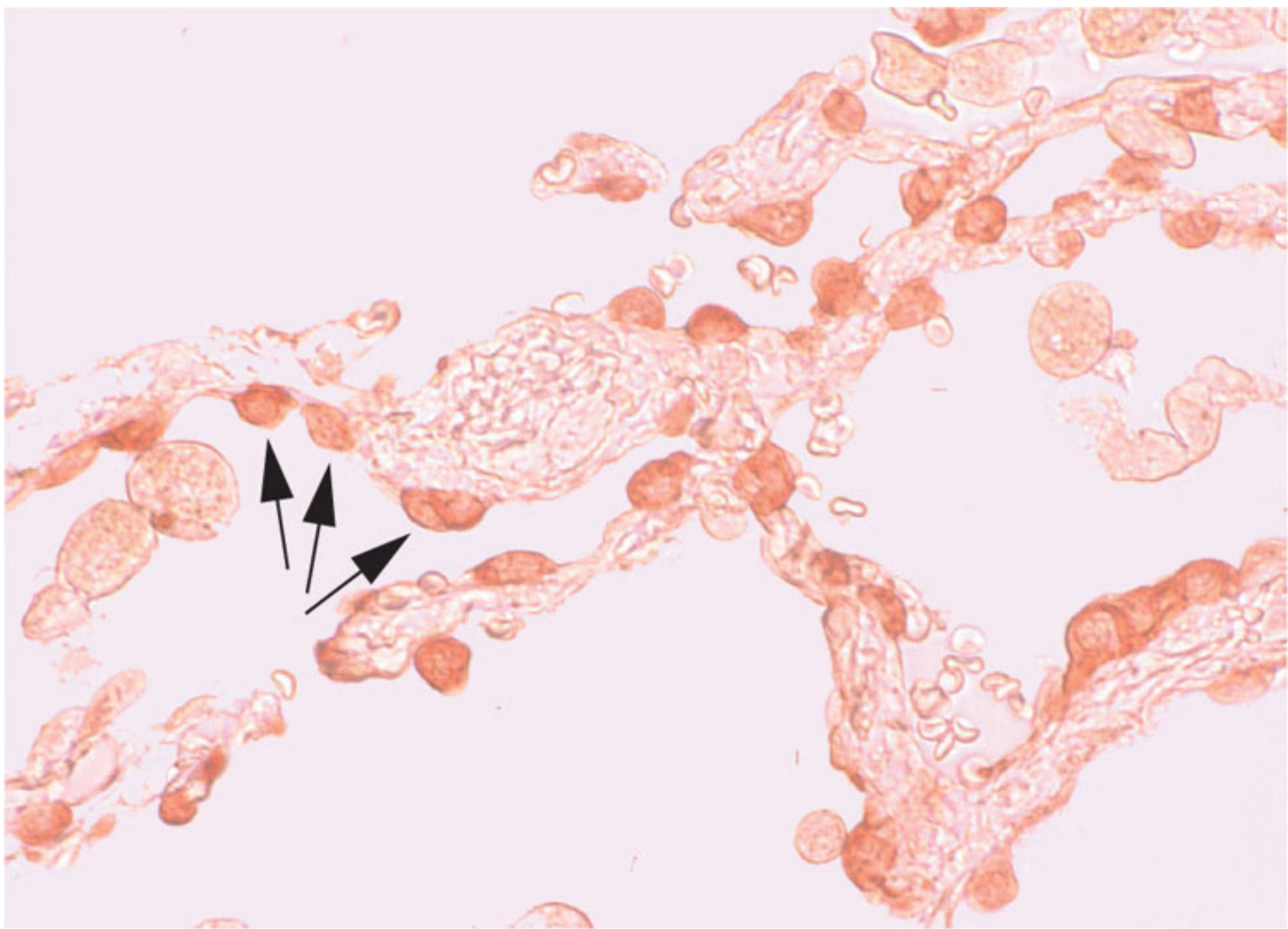




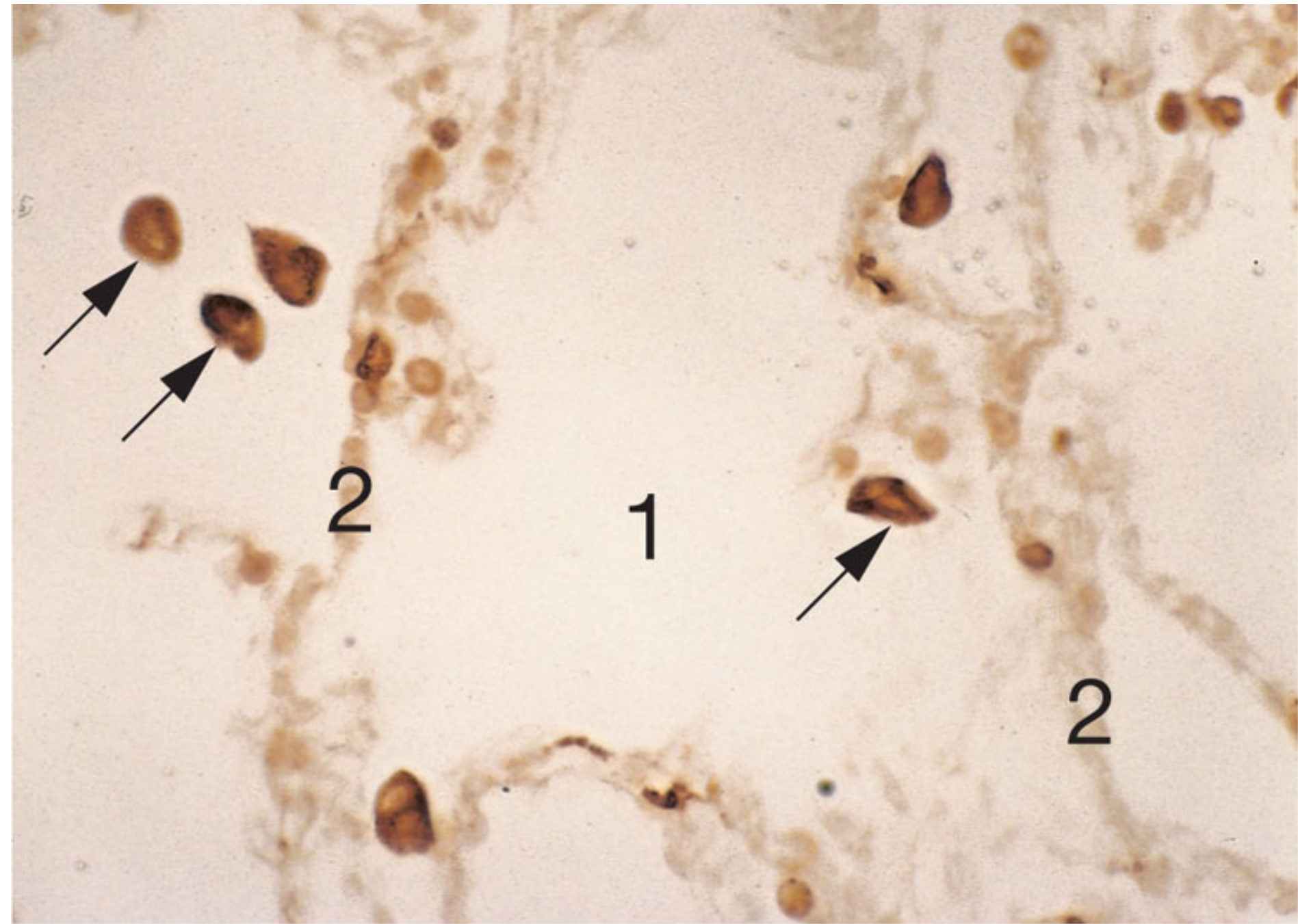


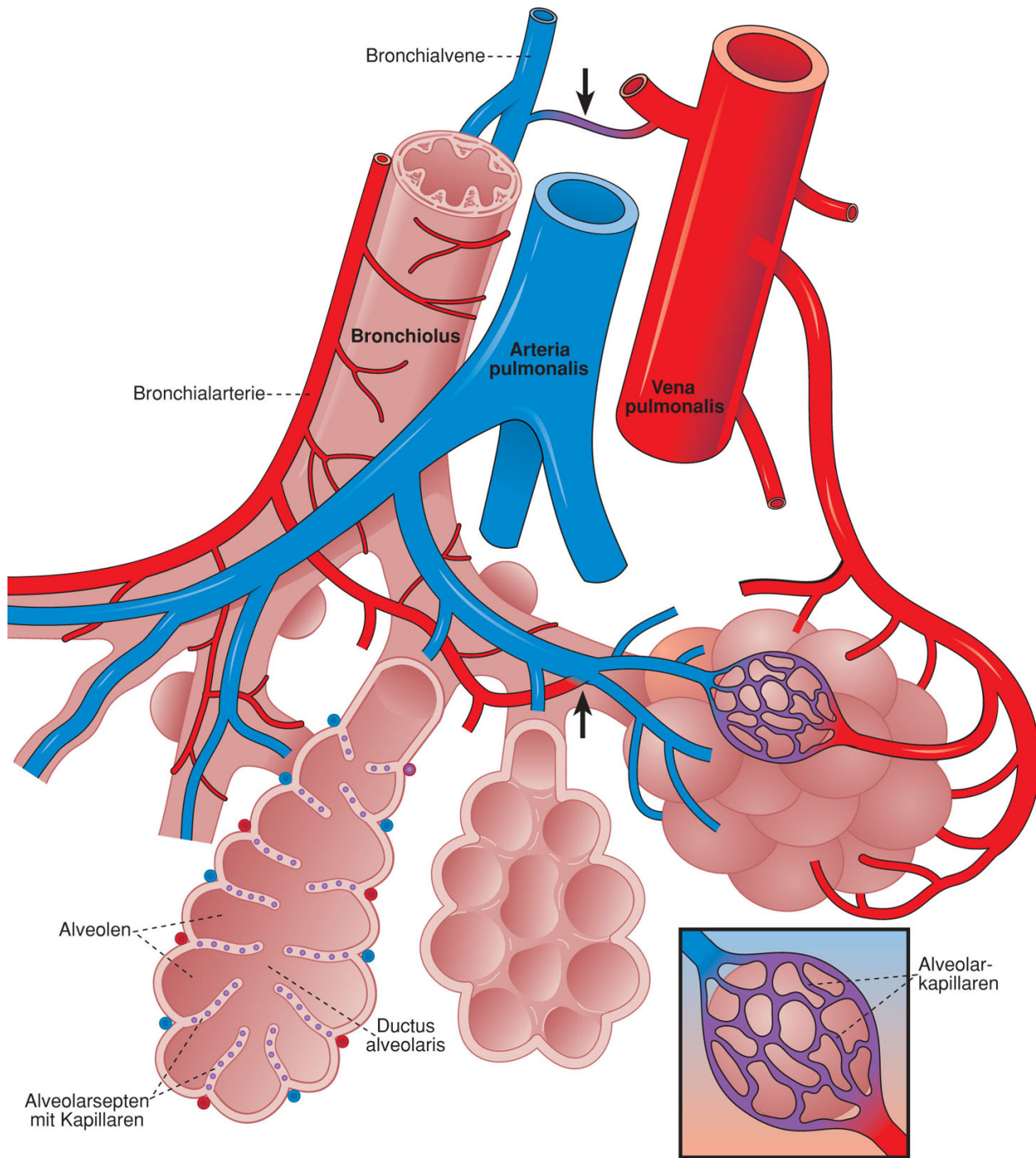
Aus Welsch: Lehrbuch Histologie. © 2006 Elsevier

Pneumocat type II - surfactant

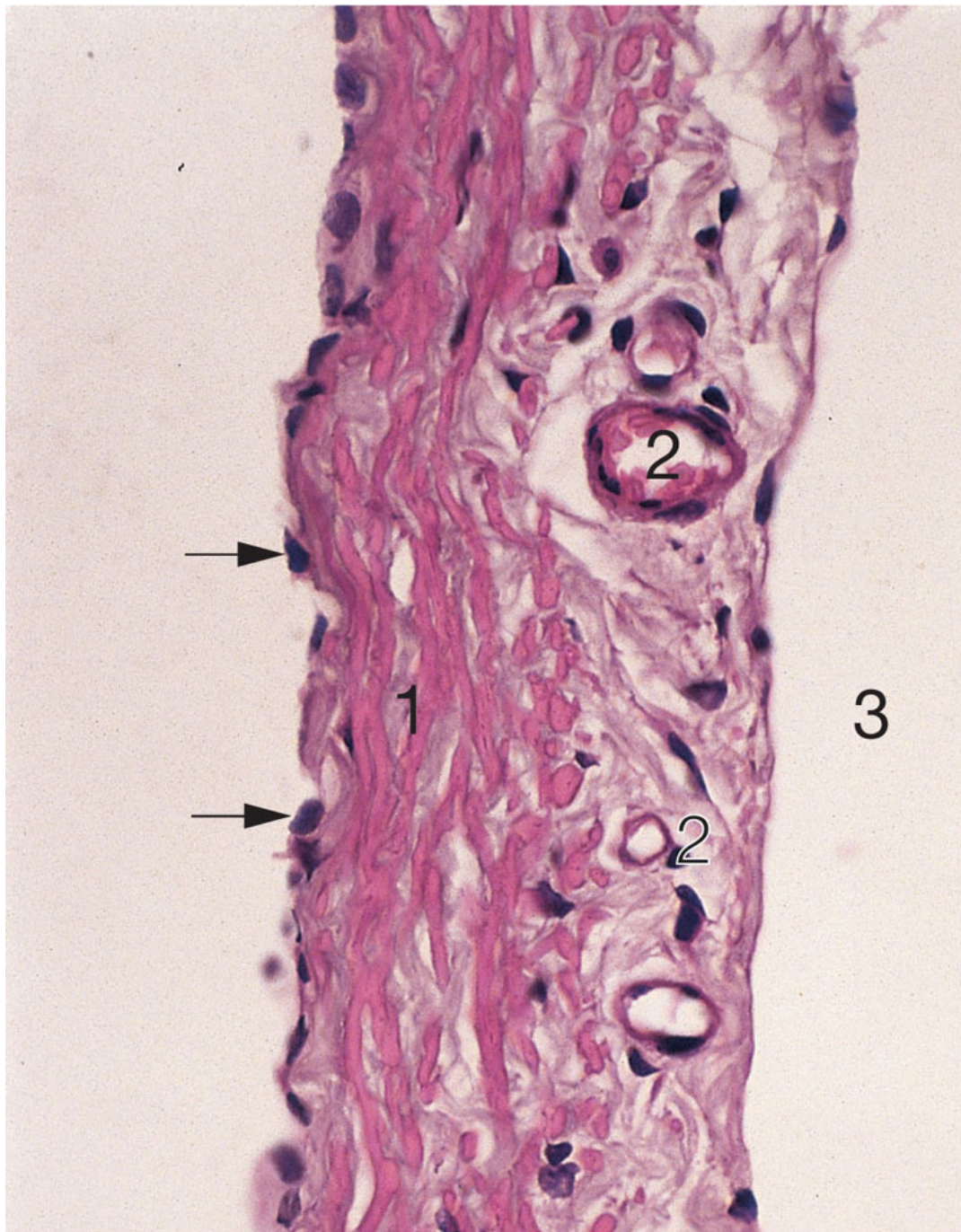


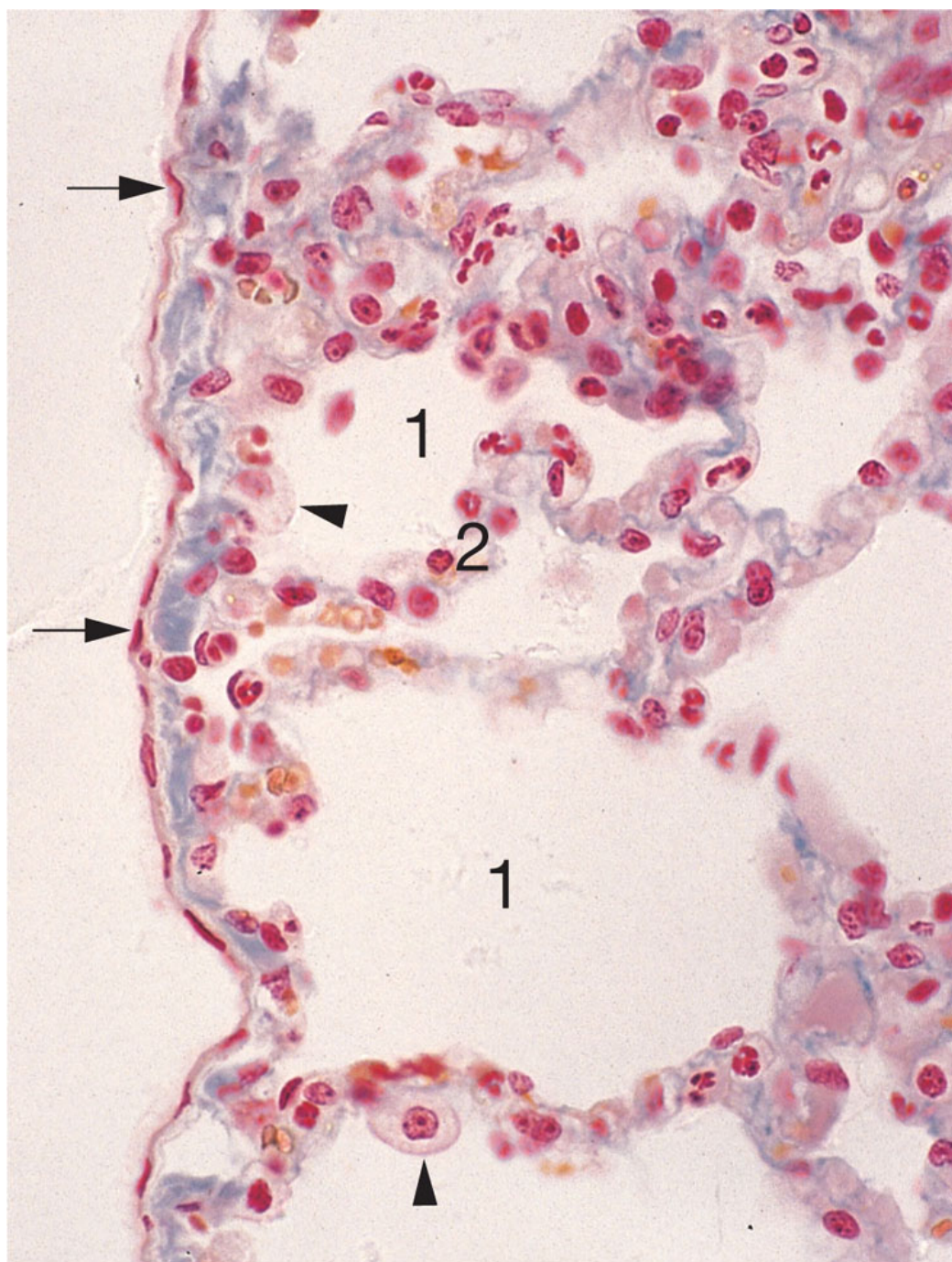






Parietal pleura

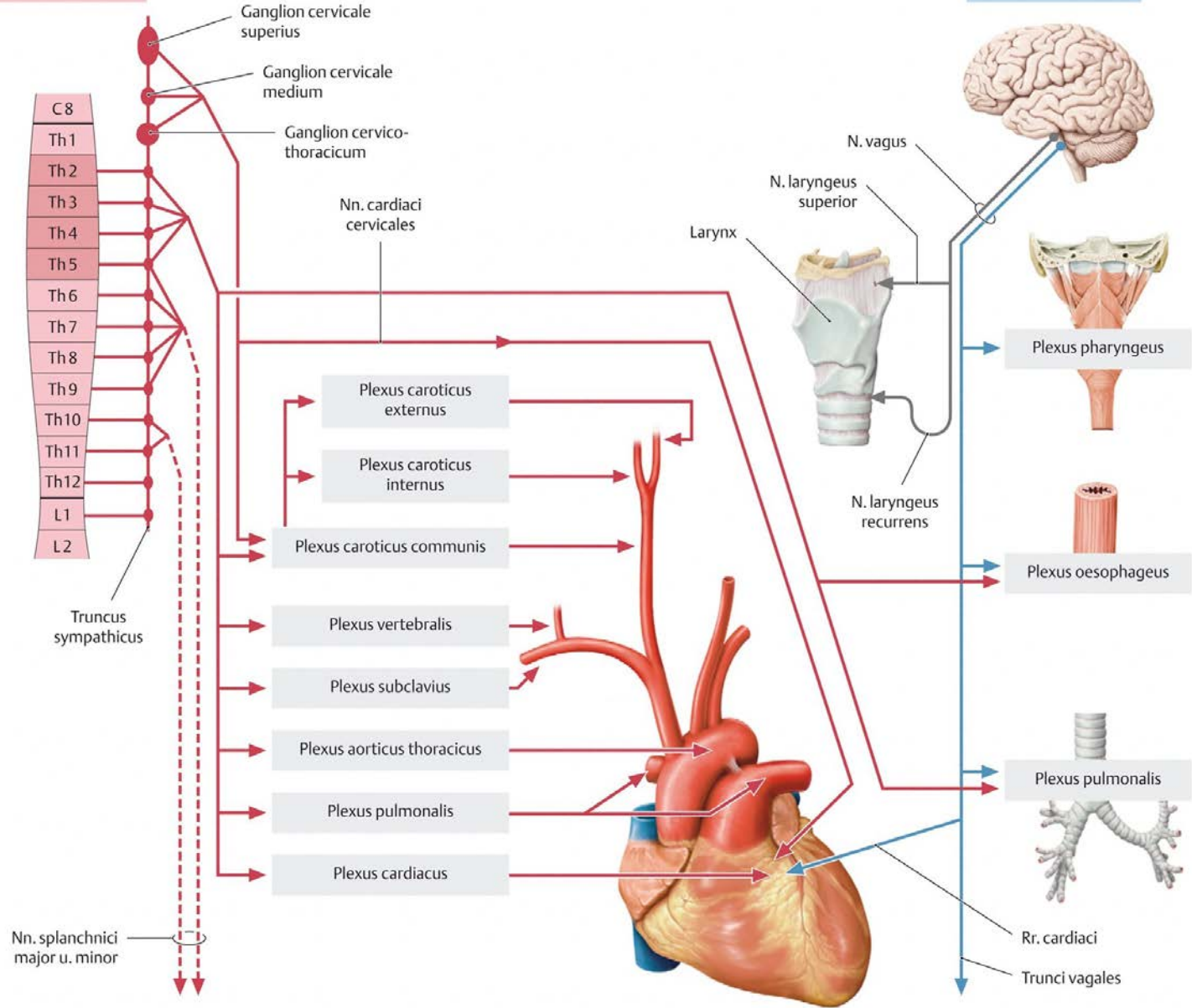




Visceral pleura

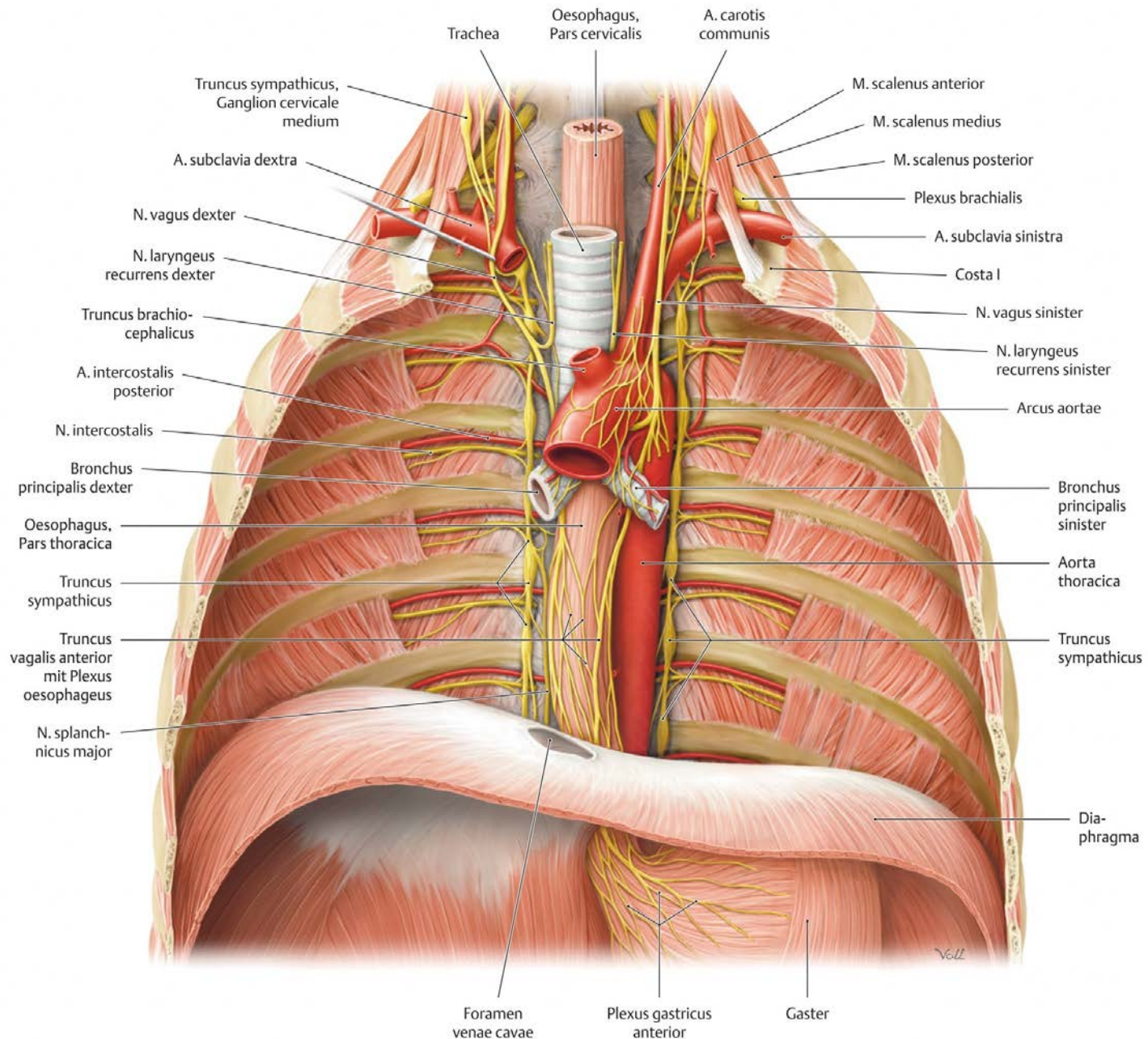
Sympathikus

Parasympathikus



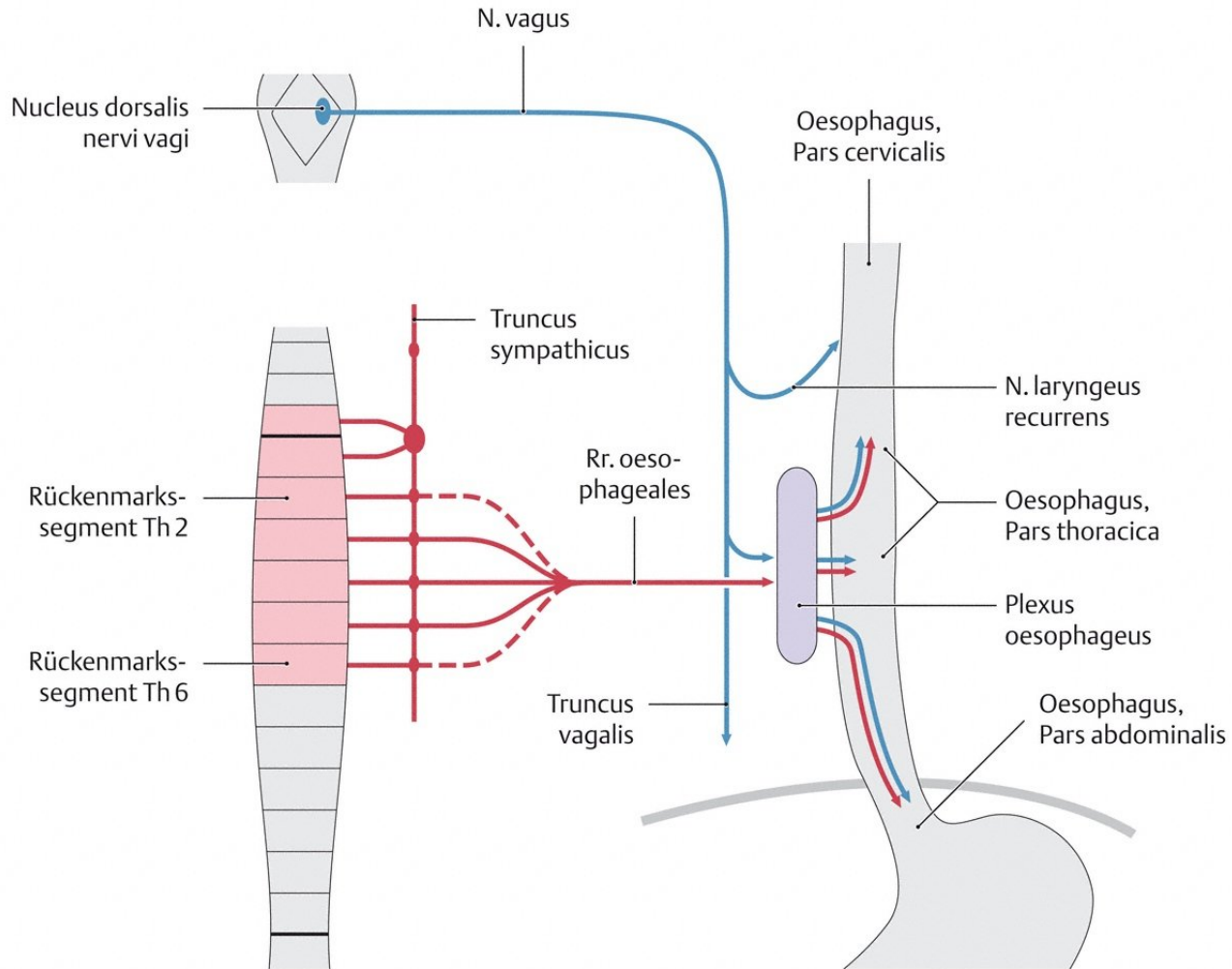
A Organisation von Sympathikus und Parasympathikus im Thorax





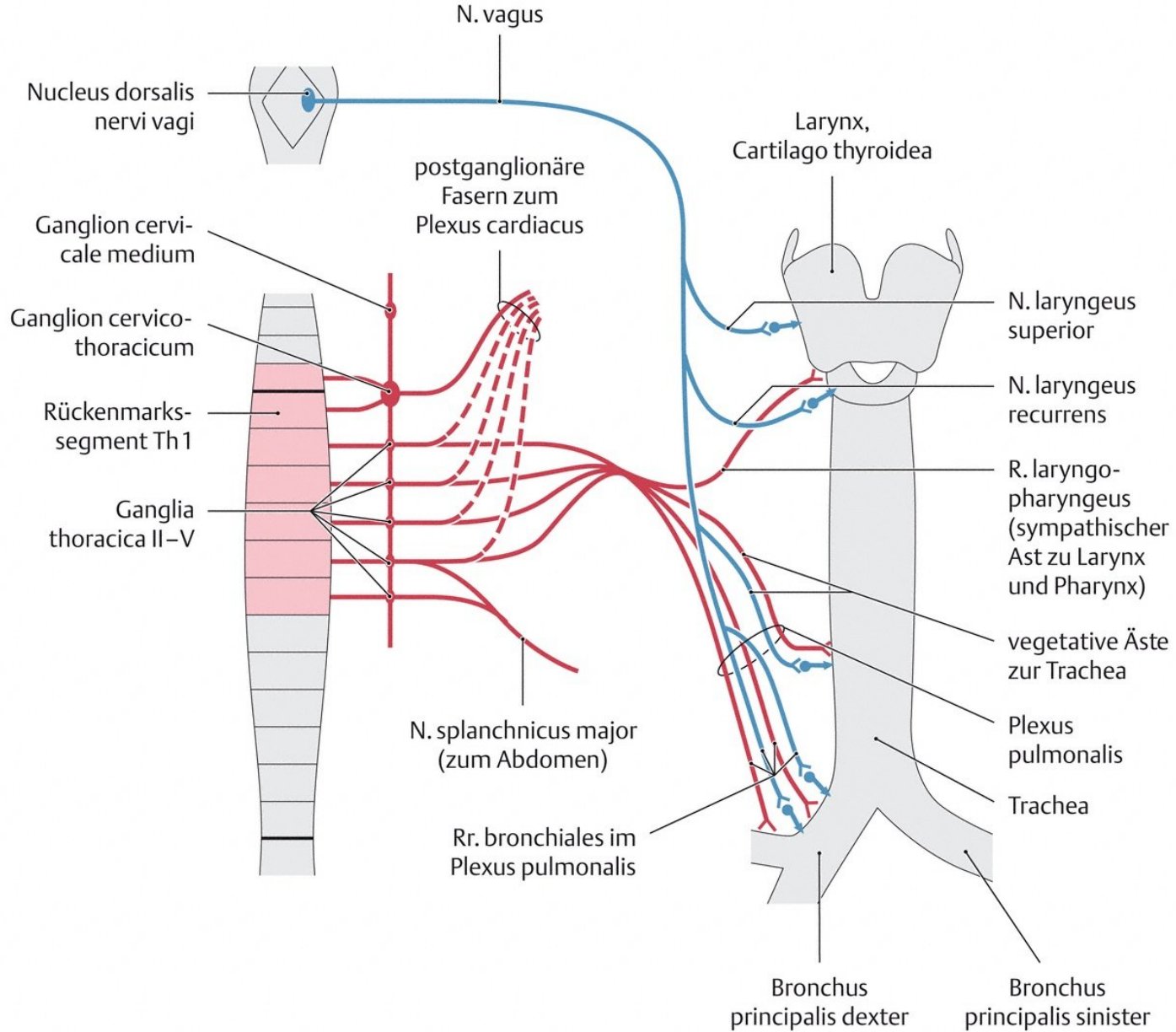
B Übersicht über die Nerven im Thorax

Ansicht von ventral



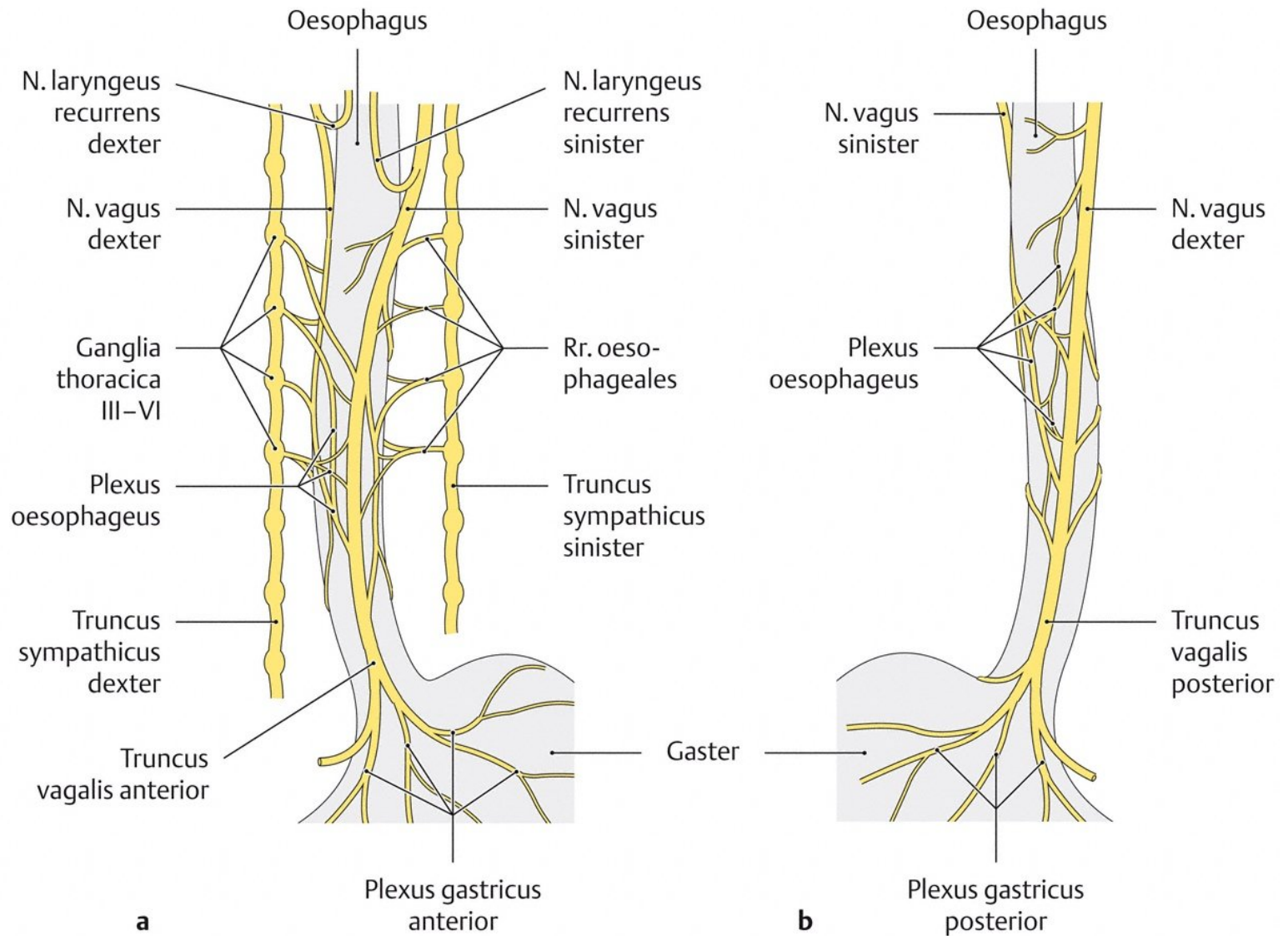
A Vegetative Innervation des Oesophagus





B Vegetative Innervation von Trachea und Bronchialbaum





C Vegetative Plexusbildung auf dem Oesophagus

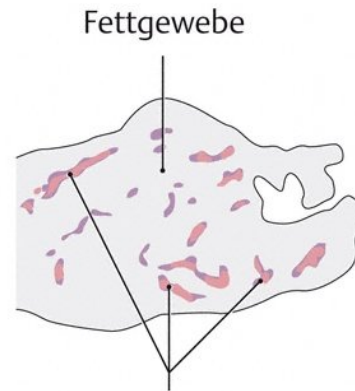
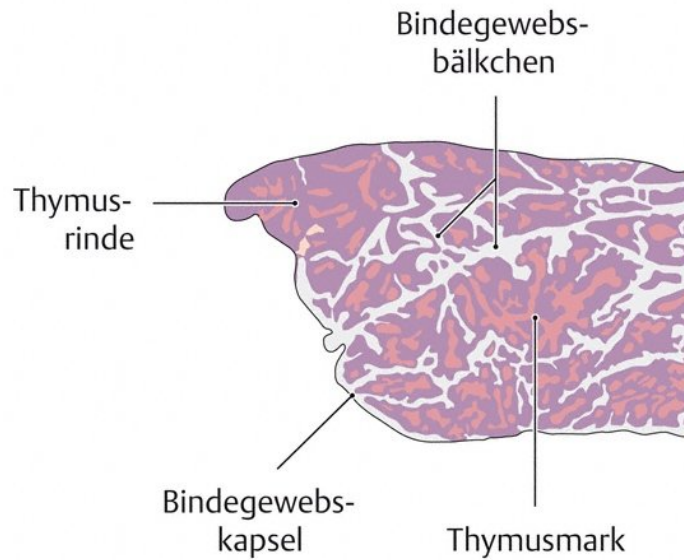
a-b Ansicht von Oesophagus und Magenanschnitt von dorsal (a); von ventral (b)



Organ	Sympathikus	Parasympathikus
Herz		
Myokard	Verstärkung der Kontraktion	–
Koronargefäße	Dilatation	–
Sinusknoten	Erhöhung der Frequenz	Senkung der Frequenz (v. a. rechter N. vagus)
AV-Knoten	Beschleunigung der Erregungsüberleitung	Verlangsamung der Erregungsüberleitung (v. a. linker N. vagus)
Bronchialbaum	<ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung der Bronchien • verminderte bronchiale Drüsensekretion 	<ul style="list-style-type: none"> • Verengung der Bronchien • vermehrte bronchiale Drüsensekretion
Oesophagus	<ul style="list-style-type: none"> • Verminderung der Peristaltik • verminderte Sekretion ösophagealer Drüsen 	<ul style="list-style-type: none"> • Verstärkung der Peristaltik • verstärkte Sekretion ösophagealer Drüsen

E Wirkung von Sympathikus und Parasympathikus an den Organen des Thorax



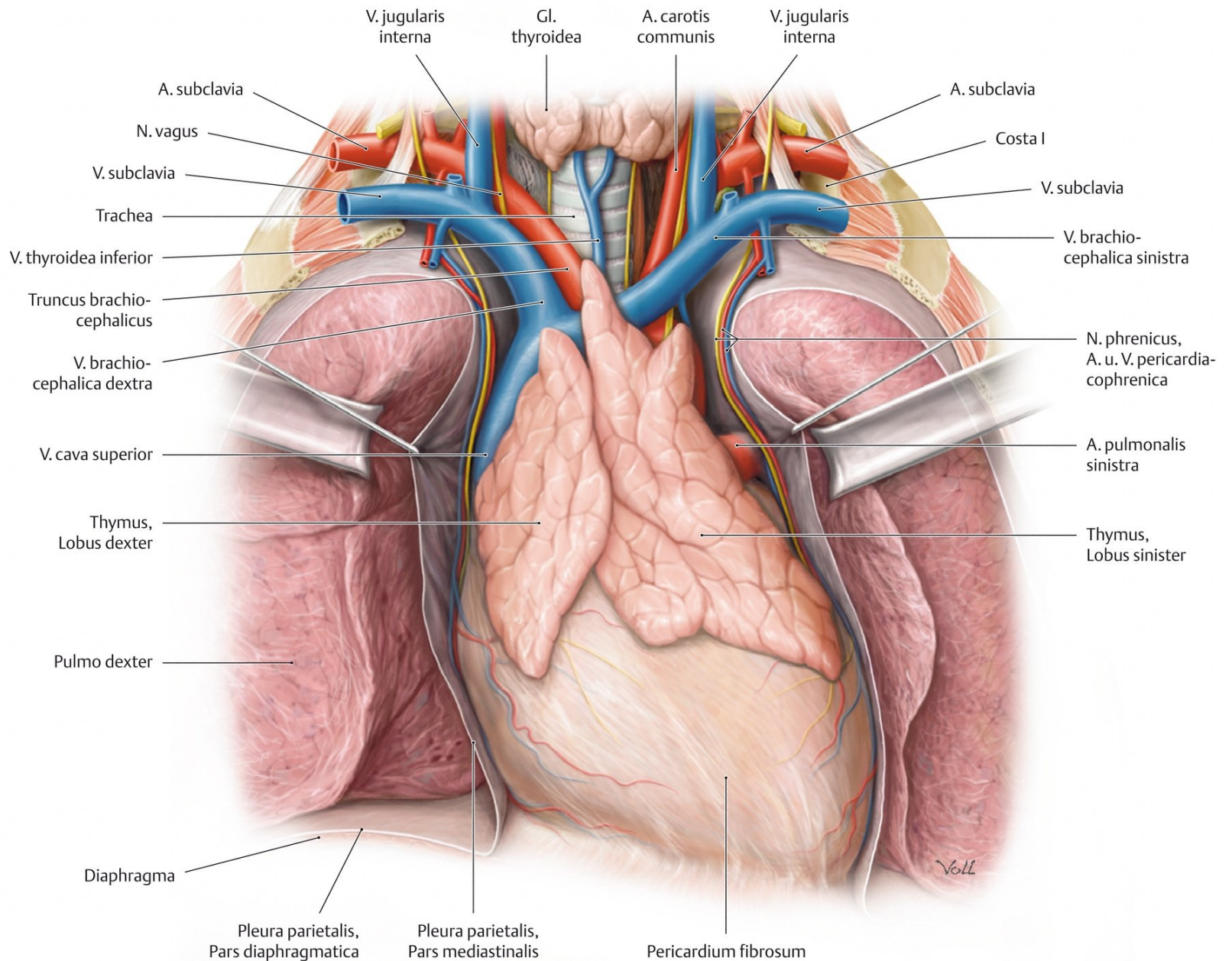


a

B Thymus: Histologischer Aufbau

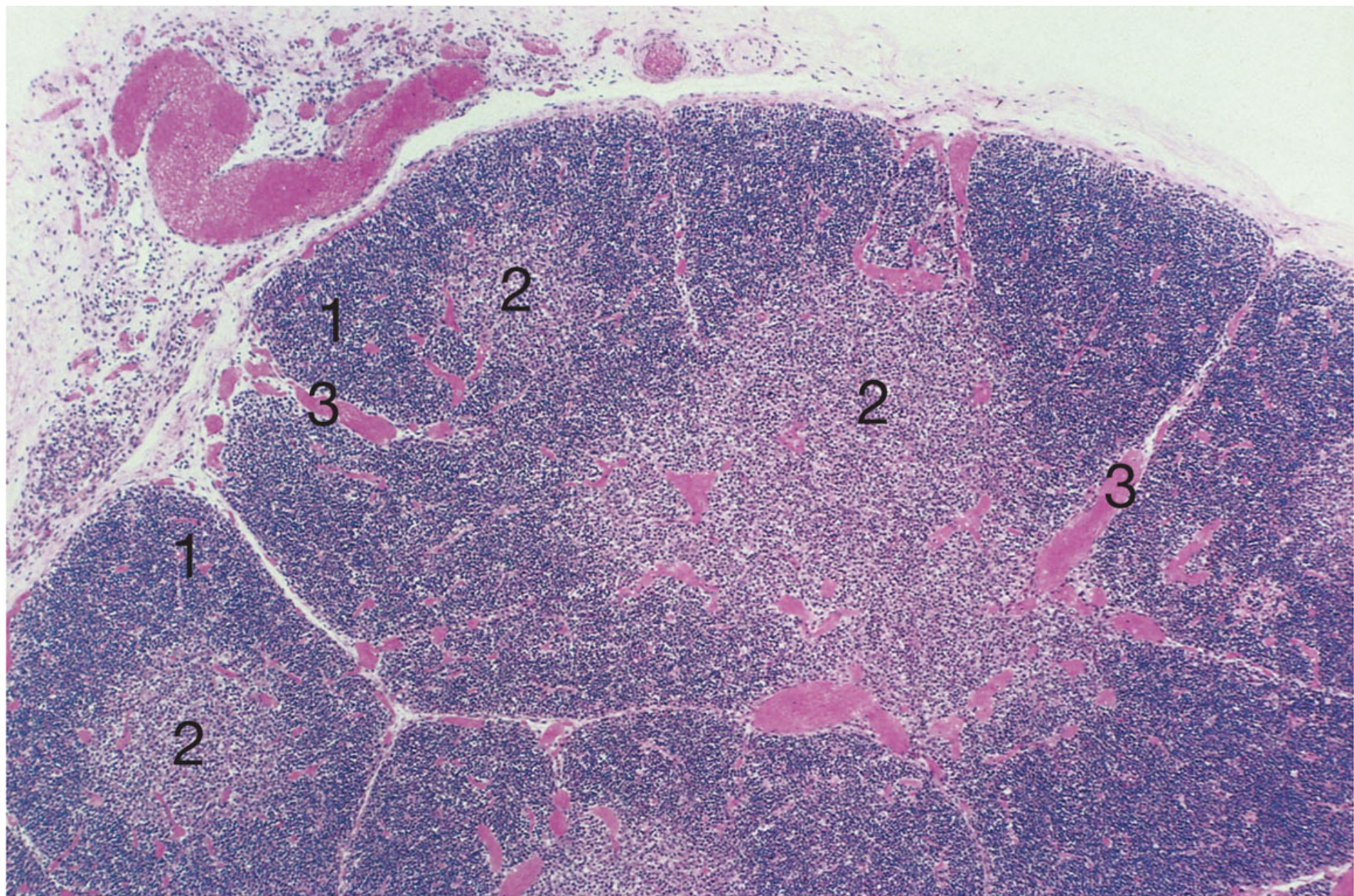
a Thymus eines Jugendlichen
(oben) bzw. alten Menschen (unten)

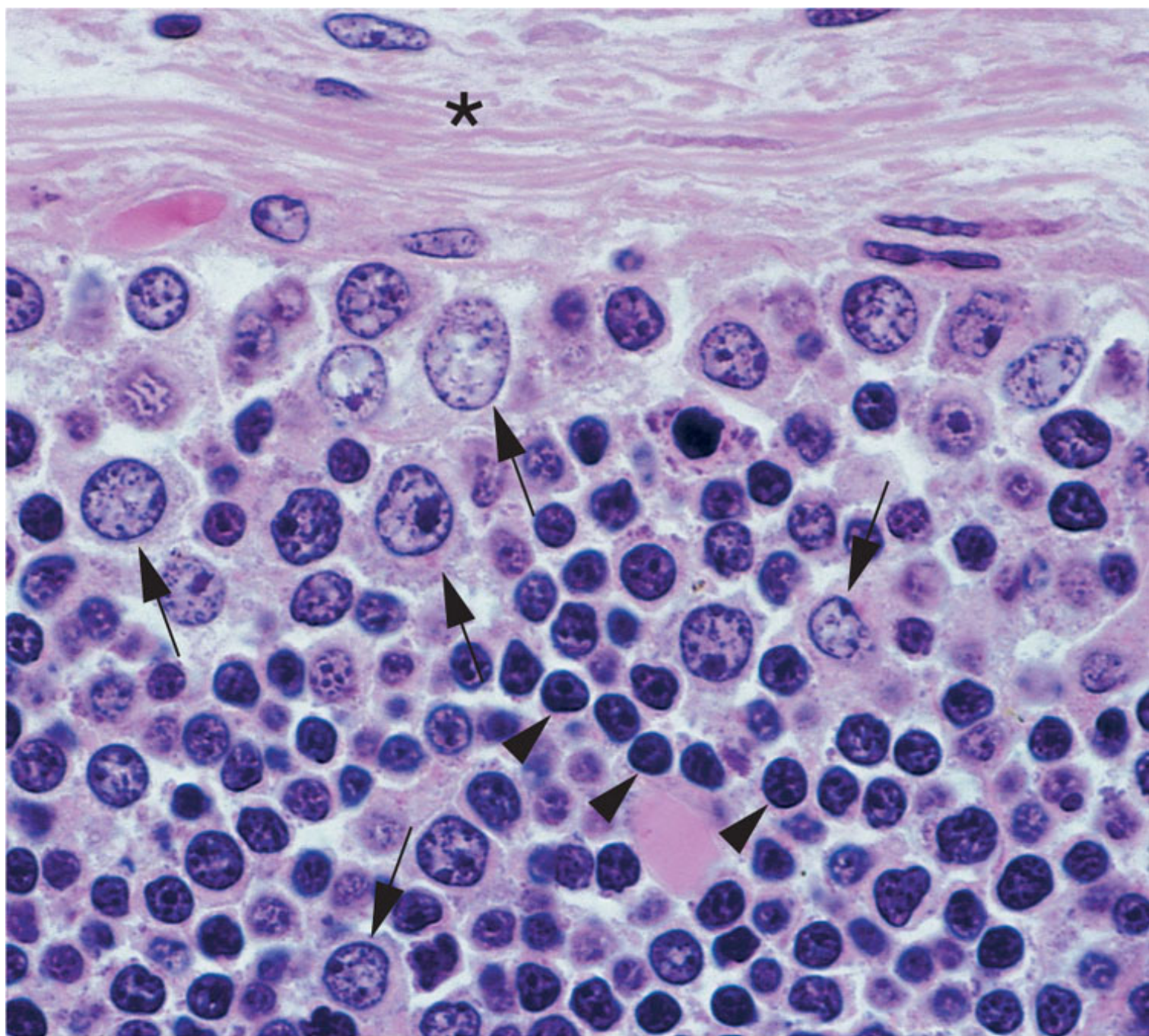


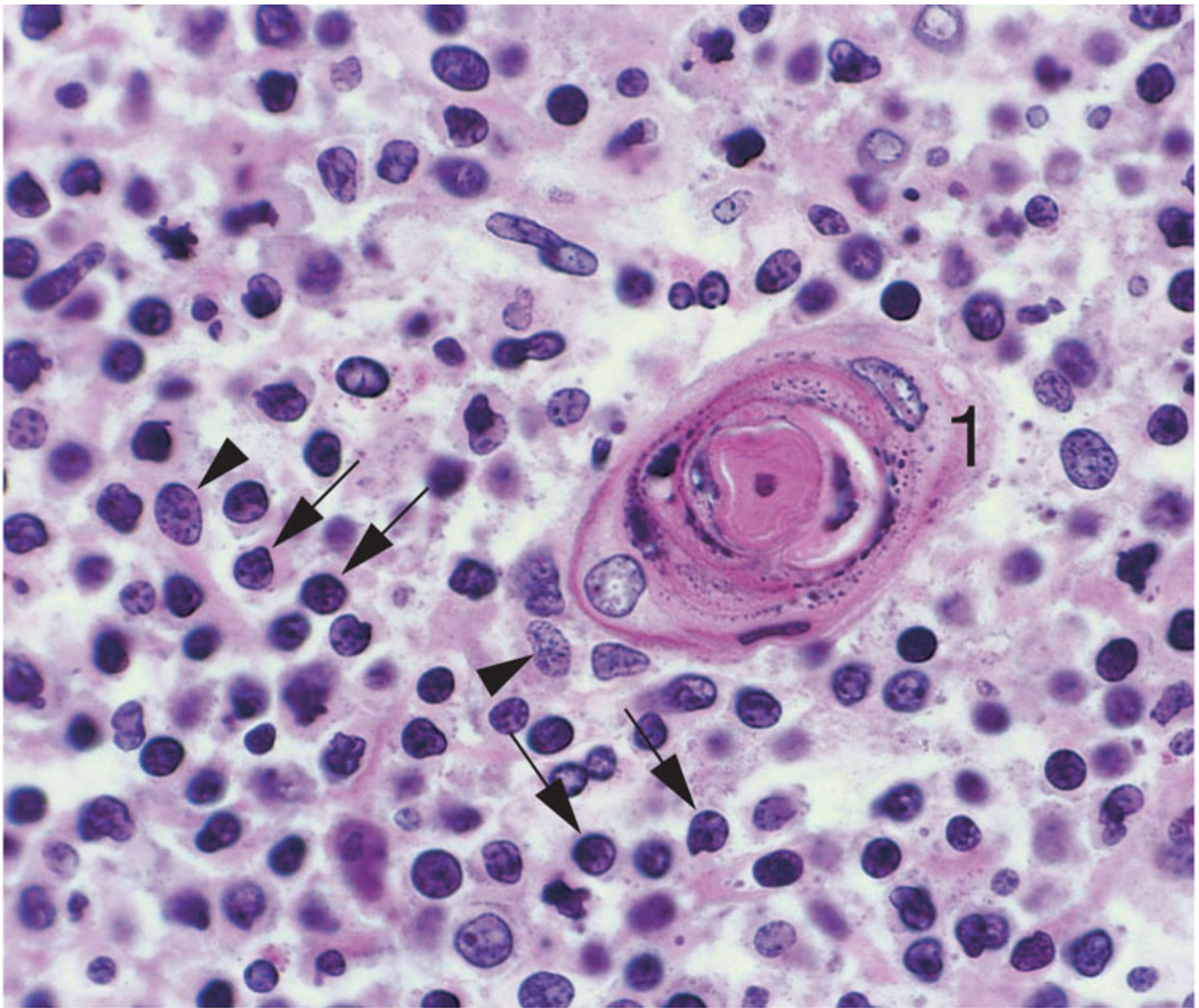


C Thymus: Größe und Form

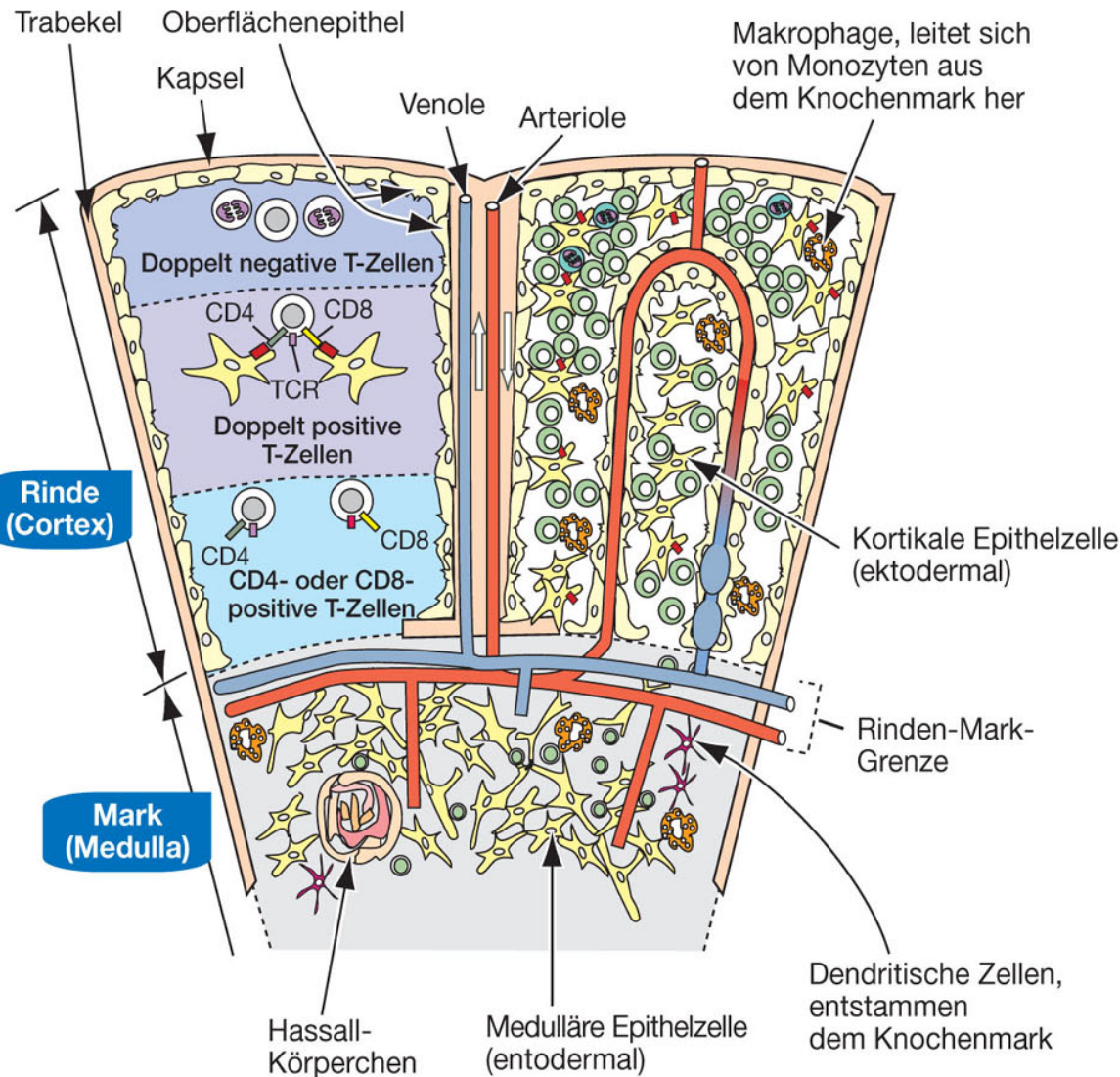
Sicht von ventral in das Mediastinum superius eines 2-jährigen Kindes







Funktionelle Histologie des Thymus



Der Thymus besteht aus zwei wesentlichen Zellpopulationen: den **Thymusepithelzellen** (manchmal auch Stromazellen genannt) und den **Thymuslymphozyten** (T-Zellen, oft auch Thymozyten genannt). Zu den Thymusepithelzellen zählen

- 1) die **Epithelzellen**, die die Oberfläche des Organs – einschließlich der Begrenzung der Trabekel und der perivaskulären Räume – aufbauen,
- 2) die im Organinnern gelegenen **kortikalen Epithelzellen**, die ektodermalen Ursprungs sind,
- 3) die im Mark befindlichen **medullären Epithelzellen**, die entodermalen Ursprungs sind und sich zu **Hassall-Körperchen** umwandeln können.
- 4) Weitere wichtige Zellen im Thymus sind **Makrophagen** und dendritische Zellen. Makrophagen finden sich in Rinde und Mark, sie räumen Thymus-Lymphozyten ab, die bei der klonalen Selektion mittels Apoptose eliminiert werden. **Dendritische Zellen** entstammen dem Knochenmark und kommen im Mark vor.

Die Thymuslymphozyten kommen in unterschiedlichen Ausreifungsstadien vor. Unreife T-Zellen – **doppelt negative T-Zellen** – gelangen über das Blut in die Thymusrinde und proliferieren in einer oberflächennahen Zone. **Doppelt** (CD4 + CD8) **positive T-Zellen** finden sich in der mittleren Zone der Thymusrinde, wo sie in Kontakt mit Rindenepithelzellen kommen, die an ihrer Oberfläche MHC-I- und MHC-II-Moleküle tragen, die bei der klonalen Selektion eine entscheidende Rolle spielen. Zellen, die nur noch entweder CD4- oder CD8-positiv sind (**single positive T-cells**), finden sich in der Innenzone der Rinde und im Mark. 80–85 % der T-Zellen befinden sich in der Rinde, 15–20 % im Mark. **Apoptotische T-Zellen** finden sich in der Rinde.

