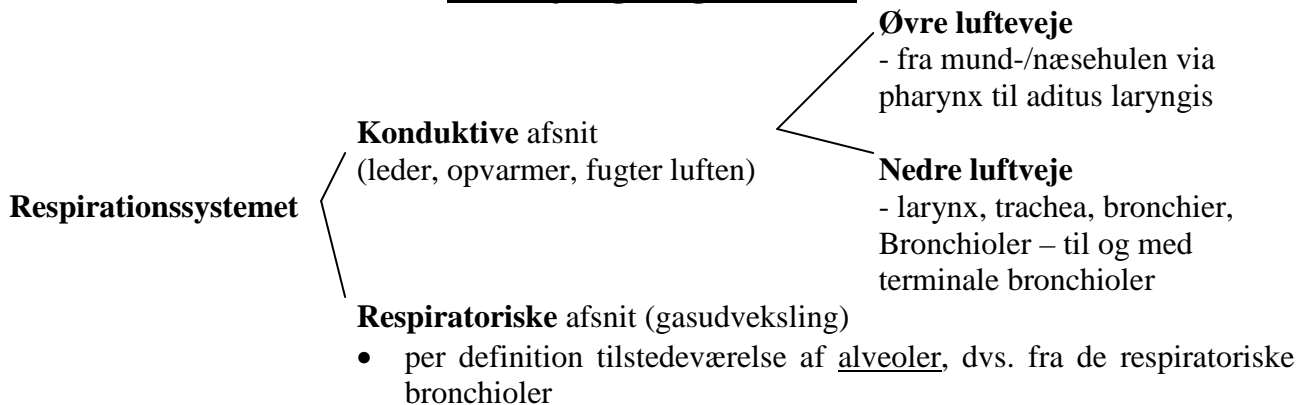


Luftveje og lunger, makr.



Lufttrøret, trachea:

Afgrænsning: Fra larynx (strubehovedet), cartilago cricoidea laryngis (C6-niveau)
→ bifurcatio tracheae (ved angulus sterni/T4-T5, 2 cm caudalt ved inspiration)
- deler sig i hovedbronchierne.

Form og størrelse: Elastisk rør (kan forlænges op til 4 cm og forkortes under bevægelse af halsen)
10 cm lang
Ø 1,5 cm

Inddeling: Opdeles i **Pars cervicalis** (5 cm)
- adskilt af apertura thoracis sup.
Pars thoracica (5 cm)

Topografi og relationer: I midtlinien - let mod højre ved aorta.
Følger columna thoracalis/thorakalkyfosen (sagittalt) → mere og mere bagud

Pars cervicalis:

Fra cartilago cricoidea (via lig. cricotracheale) → Apertura thoracis sup.
Lejret i løst bindevæv → frit forskydelig

Fortil – gl. thyroideae's isthmus (over 2., 3. og 4. trachealring), vv. thyroideae inferiores, prætrachealmuskulatur - m. sternohyoideus og sternothyroideus, og halsfascier (den superficielle og mellemste)

Bagtil – oesophagus, n. laryngei recurrentes (I fure ml. trachea og oesophagus)

Lateralt – gl. thyroideae's sidelapper (over 1.-6. trachealring), halsens kar- og nervebunt (a. carotis communis, v. jugularis interna og n. vagus)

Pars thoracica:

Fra apertura thoracis sup. → bifurkatur. I **mediastinum superius**.

Fortil – v. brachiocephalica sin., arcus aortae med truncus brachiocephalicus, a. carotis communis sin., thymus og manubrium sterni.

Bagtil – Oesophagus, Columna thoracalis (og ductus thoracicus).

Lateralt – Kæder af lymfeknuder.

Højre: v. azygos, pleura og højre lunge, truncus brachiocephalicus.

Venstre: arcus aortae med a. carotis comm. sin. og subclavia sin., n. laryngeus recurrens sin. (omkring aortabuen)

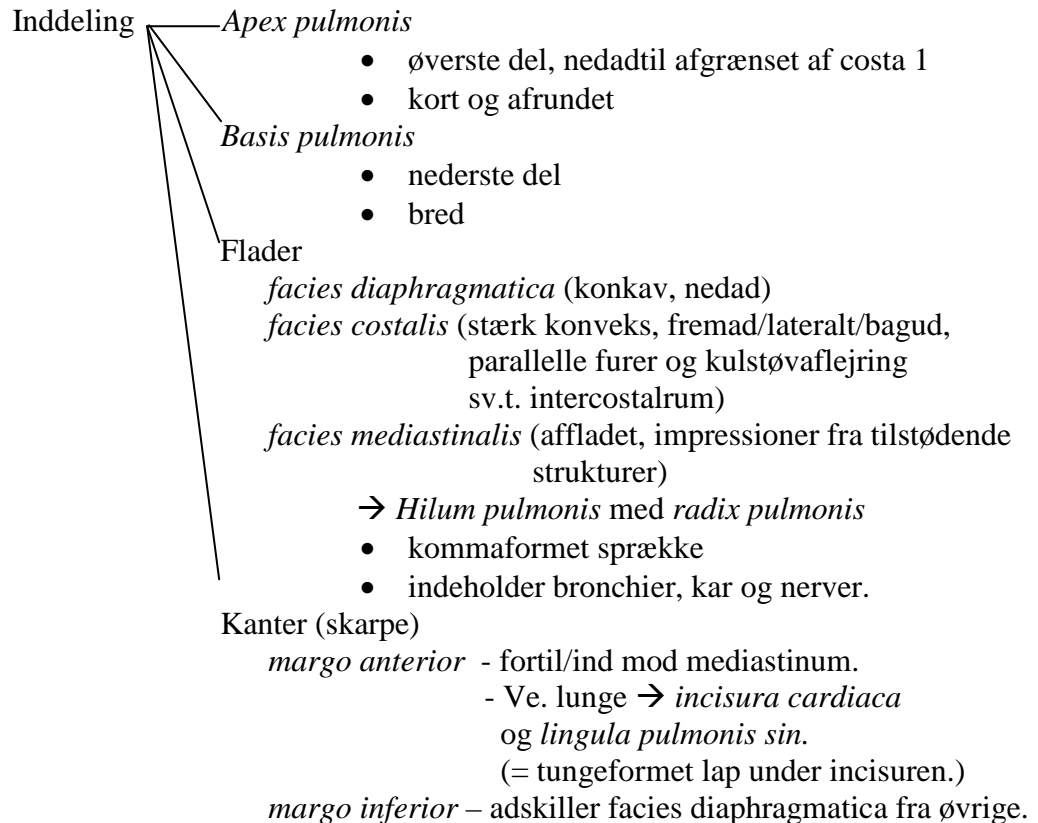
Indre struktur: (Inderst til yderst)	<p>1. Slimhinde: Tunica mucosa og tela submucosa (→ stramt bundet til brusken)</p> <p>2. <u>Bruskringe</u> = hyalinbrusk, hesteskoformede (åbne bagtil, evt. spaltede/sammenvoksede → Lumen holdes konstant åbent. <i>Carina tracheae</i> = speciel bruskring ved bifurkatur. <u>Ligg. Anularia</u> = elastiske membraner mellem bruskringene. <i>Lig. Cricotracheale</i> = den øverste, fra larynx's ringbrusk <u>M. trachealis</u> = bånd af glatmuskulatur på bagvæggen → lukker hesteskoen. - primært transverselle fibre, få longitudinelle superficielt → Regulerer lumens størrelse og dermed det døde rum. Kontraktion i hvile → lille lumen Afslappes ved fysisk arbejde → større lumen, mindre modstand</p> <p>3. Tunica adventitia</p>
Kar og nerver:	<p>Arterier: rr. tracheales (fra aa. thyroideae inf., m.fl. ← truncus thyrocervicalis ← a. subclavia) og rr. bronchiales (fra aorta descendens)</p> <p>Vener: Øvre del til vv. thyroideae inf. (til vv. brachiocephalicae → v. cava sup.) – Nedre del til v. azygos og hemiazygos (→ v. cava sup.) og lidt til vv. pulmonales fra hovedbronchier.</p> <p>Lymfe: lnn. tracheales og lnn. tracheobronchiales.</p> <p>Nerver: n. vagus (parasympaticus) og fra grænsestrengen (sympaticus) – styrer diameter (jf. m. trachealis) og sekretion (mukus). Sympaticus → diameter↑, sekretion ↓, Parasympaticus → diameter ↓, sekretion↑</p>
<u>Hovedbronchierne, bronchi principales dxt./sin.:</u>	
Afgrænsning:	Fra bifurcatio tracheae (ved angulus sterni, ca. T4-T5) → lungernes hilum
Form, størrelse og inddeling:	<p>Elastiske rør</p> <div style="margin-left: 40px;"> <p>— Bronchus principalis dxt. - går stejlt nedad (hyppigst fremmedlegemer her) - 2,5 cm lang, Ø 1 cm</p> <p>(- vinkel på 55-70° i mellem)</p> <p>— Bronchus principalis sin. - mindre stejl - 5 cm lang, Ø 1 cm</p> </div>
Topografi og relationer:	<p>I mediastinum medium</p> <p>Dxt. – ligger bag aorta ascendens, a. pulmonalis dxt. og v. cava sup. Ligger foran v. azygos, der svinger ind over den ved indmunding til v. cava sup.</p> <p>Sin. – Ligger under arcus aortae og foran aorta descendens. a. pulmonalis sin. ligger foran og over → De store kar ligger som en krog om bronchien.</p> <p>Bag - nn. vagi og dennes grene, bl.a. til plexus pulmonalis Lateralt - kæder af lymfeknuder.</p>
Indre struktur:	Som trachea
Kar og nerver:	<p>Arterier – rr. bronchiales fra aorta descendens</p> <p>Vener – til v. azygossystemet</p> <p>Lymfe – til lnn. tracheobronchiales (sup. og inf.), lnn. bronchopulmonales.</p>

Lungerne, pulmones:

Form og størrelse: Tilsammen kegleformet.
Tilsammen ca. 1 kg. (afhænger af blodfylde), samlet luftindhold ca. 6-7 L

Inddeling: *Pulmones dxt.*: 15-20% større end sin., kortere og breddere (jf. højre diaphragmakuppels høje placering pga. leveren)

Pulmones sin.: Mindre og afsmalnet (jf. hjertets placering)



Lapper, lobi:

- Modtager hver sin store arterie- og bronchiegren (lapbronchier)
- Adskilt af dybe fissurer (helt ind til bronchietræ og karstammer)

Dxt. → 3 stk.: *Lobus superior, Lobus medius, Lobus inferior*

Adskilt af *fissura obliqua, fissura horizontalis*

Sin. → 2 stk.: *Lobus superior, Lobus inferior*

Adskilt af *fissura obliqua*.

(*Fissura obliqua* → starter bagtil/opadtil sv.t. costa 4's hoved, nedad/fremad, ender fortil ved overgangen ml. costa 6 og dennes brusk. *Fissura horizontalis* → følger costa 4)

Lungeroden, radix pulmonis - I Hilum pulmonis

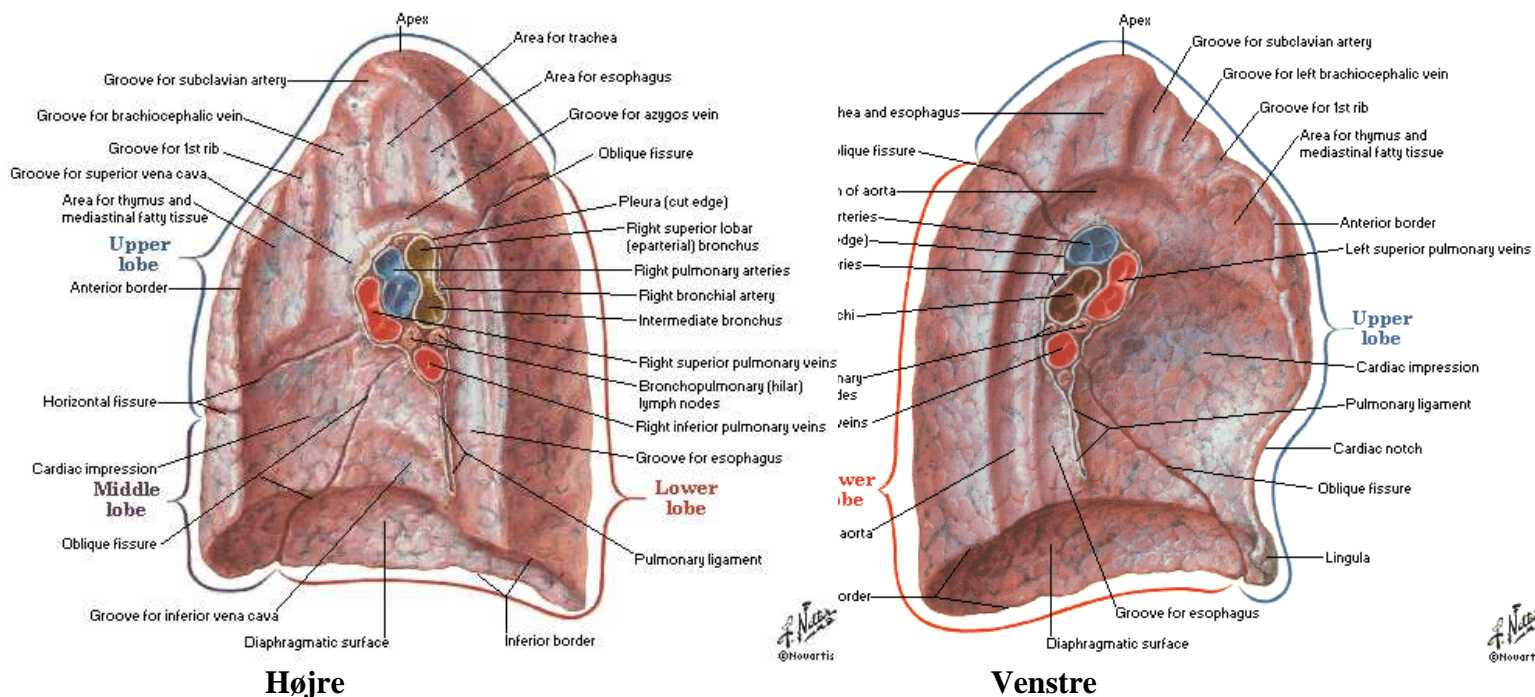
- Hovedbronchie/bronchus principalis (Hø. → lapbronchie og arteriegren til lobus superior, der afgives før hilum)
- A. pulmonalis (dxt./sin.)
- Vv. pulmonales (2 fra hver lunge, en superior og en inferior)

Samt nerver, lymfekar og -knuder, og et omgivende bindevæv.

= Omhyllet af pleuras omslagsfold (= "kommaet", samles nedadtil i *lig. pulmonale* (= "benet i kommaet"))

Overflade:	<p>Grårød</p> <p>Blank og spejlende (jf. mesothel)</p> <p>Let puklet</p> <p>Marmoreret: Pga. lobuli = 1-2 cm polygonale felter, adskilt af mørke linier = interlobulært bindevæv med kulstøv-aflejring.</p> <p>(Samt aflejring i tværgående bånd parallelt med ribbenene især opadtil.)</p> <p>(Lyserøde og fastere hos nyfødte)</p>
Konsistens:	<p>Bløde, svampede</p> <p>Knitrende (når man trykker på vævet – som ”mini-bobleplast”)</p> <p>Elastisk (jf. udspiles ved inspiration, giver passiv ekspiration, samt skaber undertryk i pleurahulen) og sejt</p>
Fiksering:	Ophængt bevægeligt via lungeroden i hver sin del af thorax med mediastinum liggende i mellem.
Topografi:	<p>Øvre lungegrænse (Apex): i halsroden, 3-4 cm op over claviklen, ca. C7- niveau/Costa I's collum bagtil</p> <p>Nedre lungegrænser (Basis): Costa 6 – 8 – 10 sv.t. medioclavikulær-, midtaxillær-, angulærlinien (6-8 cm nedad ved forceret inspiration)</p> <p>Medial lungegrænse (Margo ant.): Bag sternum, ca. i midtlinien (Venstre → kant mere lateralt nedadtil, jf. incisura cardiaca – stor variation)</p>
Relationer:	<p>Apex</p> <ul style="list-style-type: none"> - Omgivet af cupula pleura - Fortil: m. sternocleidomastoideus, a. subclavia, v. brachiocephalica, nedre del af plexus brachialis. - Lateralt: mm. scaleni anterior <p>Basis</p> <p><i>Facies diaphragmatica:</i> Diaphragmakupler → indirekte relation til abdomens organer → Dxt. – højre leverlap, Sin. – venstre leverlap, fundus gastricus, venstre nyre, milten, evt. flex. coli sin.</p> <p><i>Facies costalis:</i> Costae, intercostalmuskulatur</p> <p><i>Facies mediastinalis:</i> Impressioner fra tilstødende strukturer I øvrigt relation til: - columnae thoracalis - truncus sympathicus - nn. vagi - nn. Phrenici</p>

Obs spredning af cancer i henhold til relationerne!



Indre struktur: Lunger opdeles i følgende strukturer

Lapper, lobi
(3 + 2 stk.)

- Modtager hver sin lapbronchie
(+ hver sin store arteriegren)

↓
Bronchopulmonale segmenter
(Ca. 10+10)
= pyramideformede med basis
mod overfladen, apex mod hilum

- Modtager hver sin segmentbronchie
(+ hver sin segmentarterie)
(Bronchietræet fortsætter herfra inde i
lungevævet med mindre og mindre dele)

↓
Lobuli
= 1-2 cm brede polygonale felter

- Adskilt af tynde interlobulære septa
→ hænger sammen med tynd
bindevævsfortætning på overfladen

↓
Alveoli pulmonis
/lungealveolerne
= små luftfyldte blærer
ca. 300 mio. stk., Ø 100-150µm
→ Overfladeareal på 55-80 m²

- Omgivet af et tæt kapillærnet
→ gasudveksling med luften i
alveolerne

Kar og nerver:

Dobbelt blodforsyning

Funktionel

→ gasudveksling

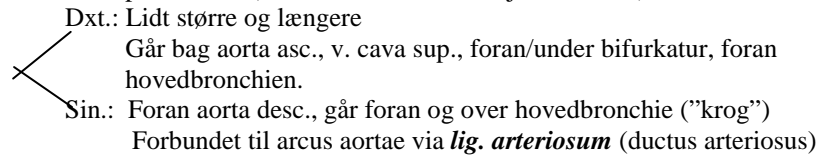
- 2 Aa. pulmonales (afiltet) - løber segmentært
- 4 Vv. pulmonales (iltet) - løber intersegmentært

Nutritiv

- Ilt og næring til ikke-respiratorisk væv,
dvs. til bronchier, bindevæv, pleura og lymfeknuder.
- rr. bronchiales (← aorta descendens)
- vv. bronchiales (→ vv. Pulmonales → iblandes lidt
afiltet, samt vv. azygos)

Aa. pulmonales:

Fra truncus pulmonalis (fra conus arteriosus, højre ventrikel)



→ Intrapulmonalt:

Løber langs bronchierne (først "laperarterier", så "segmentarterier")

→ Forløber segmentært

(hver gren forsyner ét segment – uden anastomoser i ml. = fkt. endearterier)

Vv. pulmonales:

Intrapulmonalt → Forløber intersegmentært (drænerer 2 tilstødende segmenter)

Udgår fra hilum - 4 stk., 2 på hver side – en superior og en inferior

→ løber foran hovedbronchier, foran/under aa. pulmonales.

Dxt. → bag v. cava sup. Sin. → foran aorta descendens

→ til venstre atrium

Lymfesystemet:

Stor kapacitet (→ drænage af overskydende væske, der ellers hæmmer gasudvekslingen)

→ tæt netværk langs bronchier og bronchioler, og i pleura visceralis

÷ lymfedrænage af alveoler → partikler fjernes vha. makrofager (→ "støvceller")

→ migrerer op til bronchiolerne, hvor de bevæges op af mucus og cilier /gennem alveolevæggen til septaer og evt. videre til lymfeknuder.

Lymfeknuder

- **lnn. tracheales** (langs siderne)

- **lnn. tracheobronchiales** (superiores og inferiores, ved bifurkaturen)

- **lnn. bronchopulmonales** (=hilumglandlerne)

- **lnn. pulmonales** (intrapulmonale langs bronchier, mindre)

Dræneres til **trunci bronchomediastinales** → til vv. brachiocephalici

- modtager også lymfe fra hjertet, lnn. mediastinales ant. og post. og lnn. parasternales.

NB! Cancermetastaser

(anthrakose af lymfeknuder: Aflejring af kulpartikler → bliver faste, fibrøse og gråsorte/sorte)

Nerver:

Plexus pulmonalis – ligger omkring bronchierne.

- N. vagus (konstriktion, øget sekretion)

- Sympaticus (dilatation, nedsat sekretion)

- Sensoriske fibre (irritation/andet stimuli → hoste = eneste reaktion)

÷ smertefibre (findes kun i pleura parietalis)

Udvikling af luftveje og lunger:

4. uge → Udbuling på fortarmens forvæg = *lungeknoppen*

Oesophagotracheale kamme → vokser sammen (nedefra og op)

→ *septum oesophagotracheale*

(misfæddelser: oesophagoatresi, oesophagotracheal fistel)

Larynx dannes fra de nedre branchiebuer omkring den øvre del af lungesknoppen.

Resterende åbning ml. fortarm og lungesknoppen = *aditus laryngis*

Caudalt på lungesknoppen → 2 divertikler (hovedbronchier)

→ Forlænges og forgrenes **dikotomt** (deler sig i 2 igen og igen)

→ 5. uge: lapbronchier, 6. uge: segmentbronchier

Herefter er udviklingen langsom (jf. intet behov)

7. måned → alveoler klar (dannelsen af disse fortsætter ind i det første leveår)

35. uge → surfaktant-dannelse (→ letter første vejtrækning og holder alveoler åbne ved expiration ved at nedsætte overfladespændingen)

Slimhinde i luftveje og parenchym = fra endoderm, jf. fortarm

Brusk, muskel- og bindevæv = fra det splanchniske mesoderm

Føtal: Højre underlap har en lobus infracardiacus, der går ind under hjertet.

Klinik:

Rtg. af thorax – tages helst stående, i 2 planer.

Vurdering:

- Kvalitet (lige?, stående/liggende)
- Lungegrænser (frie recesser, kartegning helt ud), samt costa
- Hjerteskygge (max. ½ thoraxbredde)
- Mediastinum (bredde og form)
- Midtlinjeforskydning (overtrækning– atelektase, overskydning– pneumothorax)
- Fortætninger (infiltrat, proces, stase, atelektase, hilusglandler)

Pneumothorax – luft i pleurahulen (læsion udefra eller indefra, ex. pga. bullae = uopdelte alveoler) → undertryk falder og fører evt. til lungesknops. Ved ventildannelse (luften kan komme ind, men ikke ud) → risiko for trykpneumothorax – komprimerer hjerte og modsat lunge – akut livstruende.

→ Venflon i IC2 medioclavikulært.

Perkussion → tympanisme, auskultation → nedsat/manglende respirationslyd.

Lungesækken, pleura:

- en til hver lunge, på hver sin side af mediastinum
- holder lungerne udspilet vha. undertryk.

Hver sæk består af:

- 2 blade
- Pleura visceralis* (indre blad, på lungeoverfladen og ned i fissurer)
 - Pleura parietalis* (ydre blad, beklæder indersiden af thoraxvæggen)
- = sammenhængende, jf. lungerne invagineres
- Omslagsfold fra det ene blad til det andet ved hilum, sv.t. ”kommaet”

Adskilt af *Cavitas pleuralis/pleurahulen* = spalterum

Delene:

Pleura visceralis

- tynd, fastsiddende **elastisk** hinde
- dækker lungernes overflade, samt ned i fissurer
- slår sig over på lungeroden ved hilum
 - kommaformet rand, inkl. *lig. pulmonale* (=fold under hilum)
 - Omslagsfold til parietalis

Pleura parietalis

- hæftet til omgivelser via bindevævslag, **fascia endothoracica**
 - Opdeles i:
 - Cupula pleurae – ekstra tyk og stærk, fikseret til costa 1
 - 3-4 cm over claviklen, jf. følger apex (ekstra tyk fascia endothoracica = Sibson’s fascie)
 - Pleura costalis – på indersiden af costa, brusk og intercostalrum, samt sternum
 - Pleura diaphragmatica – tynd, fæstet på diaphragmas overside
 - Pleura mediastinalis – danner lateralfladen af mediastinum
 - omslagsfold til visceralis på radix pulm.
 - sidder sammen med pericardiet med nn. phrenici i mellem.
- Relationer: Som lungernes facies mediastinalis.

Cavitas pleuralis, pleurahulen

- = virtuelt spalterum med et tyndt lag væskefilm - danner **undertryk**
- kan evt. fyldes med luft, væske eller blod.

Omslagsfolder (fra pleura costalis til hhv. med. og diaphr.)

= medalt og caudalt → ”**det komplementære pleurarum**” → ekstra plads til forceret inspiration

→ Bl.a. *Recessus costodiaphragmaticus*

= dyb ”lomme”, ned mellem thoraxvæg og diaphragma

(Her ophobes ekssudat ved patologiske tilstande → dæmpning ved perkussion, og nedsatte respirationslyde ved stetoskopi, ses som hvid skygge/”pude” på røntgen)

Pleuragrænser

Ligger medalt og især caudalt for lungegrænserne
(costa 6-8-10 → rykkes ned ved max. inspiration)

Nedre grænse: **Costa 7-9-11** (=lungegrænser +1 = 2, 9, 5 cm distalt for)
sv.t. medioclavikulær-, midtaxillær- og angulærlinien
Costa 12 ved columna
→ Plads til forceret inspiration

Medial grænse: Lidt tættere på midtlinien end lungerne. Venstre er forskudt lateralt jf. incisura cardiaca.

Kar og nerver:

Blodforsyning sv.t det underliggende lag

→ Visceralis – fra lungernes nutritive forsyning, rr. og vv. bronchiales
Parietalis – fra aa. og vv. intercostales, aa. phrenicae sup.,
grene fra mediastinum's organer.

Lymfe: → væskeresorption fra pleurahulen.

Cupula pleurae → lnn. cervicales profundi

Pleura costalis → Foril – lnn. parasternales, bagtil – lnn. mediastinales post.

Pleura mediastinalis → lnn. tracheobronchiales og mediastinales

Pleura diaphragmatica → lnn. phrenici (ringe resorptionsevne)

Nerver:

Visceralis – Ufølsomt!

Parietalis - Meget smertefølsomt!

- Nn. intercostales og nn. phrenici

Udvikling:

Fra det *intraembryonale coelom* – dannes ved opsplitting af mesodermens lateralplade → ydre *somatopleura* og indre *splanchnopleura*
- lungerne vokser ind i disse/invagineres.

Det intraembryonale coelom → pleura, pericardium og peritoneum
– opdeles af pleuropericardiale- og pleuroperitoneale folder (→ Bochdaleks trekant i diaphragma), samt septum transversum → diaphragma.