

Lektion 3: Lungesygdomme, thoraxsygdomme og brystsygdomme

Andreas Svendsen

Table of contents

Introduktion	3
Luftvejenes anatomi og fysiologi	3
Overordnet inddeling	3
Funktionel anatomi	3
Luftvejenes forsvar	3
Gasudveksling	4
Relevante strukturer	4
Thoraxvæggen	4
Pleura	4
Mediastinum	4
Respirationsfysiologi	4
Ventilation	4
Respiration under fysisk aktivitet	5
Glat muskulatur i luftvejene	5
Anatomi og funktion	5
Receptorer	6
Respiratorisk kontrol	6
Centrale regulering	6
Perifere receptorer	6
Regulering under fysisk aktivitet	7
Lungesygdomme	7
Akut bronkitis	7
Definition og patofysiologi	7
Epidemiologi	7
Kliniske manifestationer	7
Diagnostik	8

Behandling	8
Fysioterapeutiske overvejelser	8
Prognose	8
Pneumoni (lungebetændelse)	9
Definition og patofysiologi	9
Epidemiologi	9
Kliniske manifestationer	9
Objektive fund	9
Risikovurdering - CURB-65 score	10
Behandling	10
Forløb og prognose	10
Fysioterapeutiske overvejelser	10
Kliniske perspektiver	11
Forebyggelse af komplikationer	11
Tuberkulose	12
Patogenese	12
Karakteristika	12
Epidemiologi	12
Diagnostik	13
Behandling	13
KOL (Kronisk Obstruktiv Lungesygdom)	13
Patogenese	13
Mekanismer for åndenød	14
Systematisk påvirkning	14
Spirometri og lungefunktion	14
Behandlingsrationale ved KOL	15
Astma	16
Patofysiologi	16
Særlige kendetegn vs. KOL	17
Diagnostik	17
Sygdomskontrol	17
Lungecancer	18
Epidemiologi og risikofaktorer	18
Klassifikation	18
Klinisk præsentation	19
Metastasering	19
Behandling	20
Lungeemboli	20
Patofysiologi	20
Patogenetisk sammenhæng med DVT	21
Klinisk præsentation	21
Særlige præsentationer	21

Pleuritis og atelektaser	22
Pleuritis	22
Atelektaser	22
Thoraxsygdomme	23
Pneumothorax	23
Mediastinitis	24
Brystsygdomme	24
Brystkræft - uddybende patofysiologi	24
Kirurgiske principper ved brystkræft	26
Thoraxdeformiteter og lungefunktion	28

Introduktion

Dette kapitel omhandler sygdomme i luftvejene, thorax og brystet.

Luftvejenes anatomi og fysiologi

Overordnet inddeling

Luftvejene kan inddeles i:

1. **Øvre luftveje** (over stemmelæberne)
 - Næsehulen
 - Svælget (pharynx)
 - Struben (larynx)
2. **Nedre luftveje** (under stemmelæberne)
 - Luftrøret (trachea)
 - Bronkier
 - Bronkioler
 - Alveoler

Funktionel anatomi

Luftvejenes forsvar

- **Mekanisk barriere:** Slimhinde med fimrehår (cilier) der transporterer slim og partikler opad
- **Immunologisk forsvar:** Slimhindeassocieret lymfevæv

- **Hosterefleks:** Beskytter mod aspiration

Gasudveksling

- Sker primært i alveolerne
- Diffusion af O₂ og CO₂ over alveole-kapillær membranen
- Styres af:
 - Ventilation (luftskifte)
 - Perfusion (blodgennemstrømning)
 - Diffusion (gennem membranen)

Relevante strukturer

Thoraxvæggen

- Ribben og intercostalmuskler
- Diafragma (hovedinspirationsmuskel)
- Auxiliære respirationsmuskler

Pleura

- Visceralt og parietalt pleura
- Pleuraspalten med negativt tryk
- Vigtig for friktionsfri respirationsbevægelser

Mediastinum

- Område mellem lungerne
- Indeholder hjerte, store kar, spiserør mm.

Respirationsfysiologi

Ventilation

- **Inspiration:** Aktiv proces - primært diafragma
- **Ekspiration:** Passiv proces ved hvile
- **Lungevolumina:**
 - Tidalvolumen

- * Normal vejrtrækningsvolumen i hvile
- * Ca. 500 mL hos voksne
- * Kan øges betydeligt ved behov (fx under træning)
- Vitalkapacitet
 - * Maksimal mængde luft der kan udåndes efter maksimal indånding
 - * Normalt 3-5 L (afhængig af køn, alder, højde)
 - * Vigtig parameter ved lungefunktionsundersøgelse
- Residualvolumen
 - * Luftmængde der bliver tilbage i lungerne efter maksimal udånding
 - * Ca. 1,2 L hos voksne
 - * Kan ikke måles ved spirometri
 - * Øget ved emfysem/KOL
- Andet:
 - FVC
 - * Forceret vitalkapacitet. Total volumen, i liter, der ekspireres efter maksimal inhalation, of så hurtig og fuldstændig expiration som muligt.
 - FEV1
 - * Udgør første del af FVC målingen. Den volumen der er ekspireret i løbet af 1 sekund.
 - FEV1/FVC ratio (Tiffeneaus indeks).
 - * Forholdet mellem FEV1 og FVC, dvs., hvor stor andel af forceret vitalkapacitet tømmes ud i løbet af første sekund.
 - * Denne variabel definerer obstruktion:
 - Hvis forholdet er under 0.7 taler man om obstruktiv lungefunktionsnedsættelse.
 - Peak flow
 - * Angiver den maksimale lufthastighed, der kan pustes luften ud af lungerne. Det måles i enheden liter pr. minut.

Respiration under fysisk aktivitet

- Øget ventilation
- Rekruttering af auxiliære respirationsmuskler
- Ændret respirationsmønster

Glat muskulatur i luftvejene

Anatomi og funktion

- Findes i bronkier og bronkioler

- Regulerer luftvejsdiameter
- Styres af autonome nervesystem:
 - Parasympatisk stimulation → kontraktion (forsnævring)
 - Sympatisk stimulation → relaksation (udvidelse)

Receptorer

1. Beta-2 receptorer:

- Stimulering medfører bronkodilatation
- Målereceptor for beta-2-agonister ved astmabehandling

2. Muskarinerge receptorer:

- Stimulering medfører bronkokonstriktion
- Målereceptor for antikolinergika ved KOL-behandling

3. Inflammatoriske receptorer:

- Responderer på inflammatoriske mediatorer
- Vigtige ved astma og allergiske reaktioner
- Påvirkes af steroider

Respiratorisk kontrol

Centrale regulering

- Respirationscenter i hjernestammen:
 - Automatisk regulering af vejrtrækning
 - Responderer på:
 - * $p\text{CO}_2$ (primær stimulus)
 - * pH
 - * $p\text{O}_2$ (mindre betydning)

Perifere receptorer

- Kemoreceptorer:
 - Måler blodets pH, $p\text{CO}_2$ og $p\text{O}_2$
 - Findes i carotislegemet og aortaleget
- Strækereceptorer:

- I lungerne og thoraxvæggen
- Beskytter mod overudspiling
- Bidrager til normal respirationsrytme

Regulering under fysisk aktivitet

- Øget ventilation drives primært af:
 - Øget CO₂-produktion
 - Faldende pH
 - Neural feedback fra arbejdende muskler

Lungesygdomme

Akut bronkitis

Definition og patofysiologi

- Inflammation i trachea og større bronkier
- Primært viralt udløst (>90% af tilfældene)
- Kan også skyldes bakterien Bordetella Pertussis (kighoste)
 - Forebygges gennem børnevaccinationsprogrammet
 - Vaccination tilbydes også til gravide

Epidemiologi

- Meget hyppig tilstand
- Ses ofte i primær sektor
- Næsten aldrig indlæggelseskrævende
- Hyppigst i vinterhalvåret

Kliniske manifestationer

Symptomer: - Hoste og hosteanfald - Initialt tør hoste - Senere produktiv hoste med ekspektorat - Evt. feber (oftest let forhøjet) - Nogle får let åndenød - Varighed typisk få dage op til 3 uger

Diagnostik

- Primært klinisk diagnose
- Sjældent behov for supplerende undersøgelser
- Ved mistanke om kighoste kan tages:
 - Podning fra næse-svælg
 - Blodprøver for antistoffer

Behandling

- Oftest ingen specifik behandling nødvendig
- Symptomatisk behandling kan omfatte:
 - Hvile
 - Sufficient væskeindtag
 - Evt. smertestillende/febernedsættende
- Ved bakteriel årsag (fx kighoste):
 - Antibiotika
- Ved disponerede patienter (fx lungesygge):
 - Prednisolon
 - Evt. bronkodilaterende medicin

Fysioterapeutiske overvejelser

- Normalt ikke behov for fysioterapi
- Ved produktiv hoste kan overvejes:
 - Instruktion i effektiv hosteteknik
 - PEP-fløjte ved sejt sekret
- Ved kendt lungesygdom:
 - Vurder behov for pause/modificering af træning
 - Monitorer evt. forværring af grundsygdom

Prognose

- God prognose
- Selvlimiterende forløb
- Sjældent komplikationer hos ellers raske
- Kan evt. udløse eksacerbation hos patienter med kronisk lungesygdom

Pneumoni (lungebetændelse)

Definition og patofysiologi

- Inflammation i lungeparenkymet med konsolidering af lungevævet
- Kan være:
- Viralt udløst
- Bakterielt udløst (hyppigst *Streptococcus pneumoniae*)
- (sjældent andre mikroorganismer)
- Aspirationsudløst

Epidemiologi

- Meget hyppig årsag til lægekontakt
- Cirka 20.000 indlægges årligt i DK
- 60.000-100.000 behandles i almen praksis
- Inddeling efter smittested:
- Samfundserhvervet
- Hospitalserhvervet
- Aspirationspneumoni

Kliniske manifestationer

Kardinalsymptomer: - Feber - Hoste med ekspektorat - Åndenød

Øvrige symptomer: - Almen sygdomsfølelse - Træthed - Evt. thorakale smerter - Hos ældre kan symptomerne være meget vage: - Forvirring - Nedsat funktionsniveau - Let temperaturforhøjelse

Objektive fund

- Feber (ikke altid)
- Forhøjede infektionstal i blodprøver
- Stetoskopi: Krepitation
- Nedsat saturation
- Påvirket A-gas (arteriel blodprøve)
- Positive fund ved diagnostisk percussion
- Infiltrat på røntgen af thorax

Risikovurdering - CURB-65 score

Point gives for hver af følgende: - **C**onfusion (nyopstået) - **U**rea >7 mmol/L - **R**espirationsfrekvens 30/min - **B**lood pressure (BT systolisk <90 eller diastolisk 60) - **A**lder **65** år

Scoring og handling: - 0-1 point: Behandles i praksis - 2 point: Overvej indlæggelse - 3+ point: Altid indlæggelse

Behandling

Medicinsk: - Antibiotika tilpasset formodet agens - Væskebehandling ved behov - Evt. ilt-tilskud ved hypoksi - Evt. bronkodilaterende medicin

Fysioterapeutisk behandling: - Lejring for optimal ventilation - Sekretmobilisering: - PEP-fløjte - Vejrtrækningsøvelser - Hosteinstruktion - Tidlig mobilisering når relevant

Forløb og prognose

- Store individuelle forskelle:
- Nogle har subklinisk forløb
- Andre udvikler svær sygdom med behov for intensiv behandling
- Særlige risikogrupper:
- Ældre
- Immunsupprimerede
- Komorbiditet
- Nedsat lungefunktion

Fysioterapeutiske overvejelser

Vurdering: - Respirationsfrekvens - Saturation - Arbejdsgrad af vejrtrækning - Sekretproblematik - Mobilitetsniveau - Udholdenhed

Intervention: 1. Akut fase: - Fokus på lejring og sekretmobilisering - Minimal belastning - Tæt monitorering

2. Subakut fase:

- Gradvis mobilisering
- Fortsæt sekretmobilisering
- Instruktion i hjemmeøvelser

3. Rehabiliteringsfase:

- Gradvis genoptræning
- Udholdenhedstræning
- Styrketræning
- Vejrtrækningsøvelser

Kliniske perspektiver

Case: Ældre patient med pneumoni Hr. Jensen, 78 år, indlægges med pneumoni. Han har tidligere været selvhjulpne men er nu sengeliggende og afkræftet.

Fysioterapeutiske overvejelser: 1. Initial vurdering: - Hvordan vurderer du sikkert mobiliseringsniveau? - Hvilke parametre monitorerer du? - Hvilke kontraindikationer for mobilisering?

2. Behandlingsplan:

- Kort sigt: Forebyggelse af komplikationer
- Mellem sigt: Gradvis mobilisering
- Lang sigt: Genoptræning til tidligere funktionsniveau

Mulige svar på overvejelser:

Sikker mobiliseringsvurdering: - Vitalparametre i hvile og ved aktivitet - Saturation >90% (eller <4% fald ved aktivitet) - RF <25 - Puls <120 - Patientens subjektive oplevelse - Observationer af arbejdsgrad

Monitorering: - Saturation kontinuerligt under aktivitet - Respirationsfrekvens - Puls - Borg score for dyspnø - Subjektiv træthed - Hudfarve

Kontraindikationer for mobilisering: - Feber >38.5°C - Betydelig desaturation ved minimal aktivitet - Kredsløbsinstabilitet - Svær dyspnø i hvile - Akut konfusion

Forebyggelse af komplikationer

- Immobilisationsrelaterede:
 - Tryksår
 - Muskelatrofi
 - DVT
- Respirationsrelaterede:
 - Atelektaser
 - Sekretstagnation
 - Superinfektion

Tuberkulose

Patogenese

- Forårsages af *Mycobacterium tuberculosis*
- Primær infektion:
 1. Bakterier inhaleres til alveolerne
 2. Fagocyteres af makrofager
 3. Bakterierne kan overleve i makrofagerne
 4. Der dannes granulomer ("tuberkler")
 5. Immunsystemet indkapsler ofte infektionen
- Reaktivering kan ske ved:
 - Svækket immunforsvar
 - HIV
 - Underernæring
 - Høj alder
 - Immunsupprimerende behandling

Karakteristika

- Langsom vækst af bakterien
- Danner karakteristiske granulomer
- Kan give kaverne (hulrum) i lungevævet
- Særlig cellevægsstruktur gør bakterien:
 - Svær at behandle
 - Modstandsdygtig mod mange antibiotika
 - Kræver specialiseret farvning for at se i mikroskop

Epidemiologi

- Globalt:
 - 8 millioner nye tilfælde årligt
 - 1,3 millioner dødsfald
 - Største infektiøse dræber
- Danmark:
 - Ca. 200 tilfælde årligt
 - Primært i risikogrupper
 - Effektivt screeningsprogram for risikogrupper

Diagnostik

- Røntgen thorax
 - Karakteristiske forandringer:
 - * Infiltrater i overlapperne
 - * Kavernedannelse
 - * Calcifikationer
- Mikrobiologisk:
 - Ekspektorat til dyrkning og resistensbestemmelse
 - PCR for hurtigt svar
- IGRA-test (Interferon Gamma Release Assay)
 - Kan påvise latent infektion

Behandling

- Isolation indtil non-infektøs (typisk 2 uger)
- Antibiotika i 6 måneder:
 - 4-stofsbehandling initial
 - Senere 2-stofsbehandling
- Kontrol af kompliance essentielt
- Smitteopsporing af nære kontakter

KOL (Kronisk Obstruktiv Lungesygdom)

Patogenese

- Kronisk inflammation i luftvejene fører til:
 1. Bronkitis komponent:
 - Fortykkelse af bronkievæggen
 - Øget slimdannelse
 - Nedsat cilefunktion
 2. Emfysem komponent:
 - Destruktion af alveolerne
 - Tab af elasticitet
 - Nedsat gasudveksling
- Resulterer i:

- Irreversibel luftvejsforsnævring
- Air trapping
- Dynamisk hyperinflation ved aktivitet

Mekanismer for åndenød

1. Mekanisk komponent:

- Øget respiratorisk arbejde pga. luftvejsobstruktion
- Dynamisk hyperinflation → fladere diafragma
- Nedsat elasticitet → tidligere luftvejskollaps

2. Gasudveksling:

- Ventilations-perfusions mismatch
- Nedsat diffusionskapacitet
- Kan føre til hypoksæmi og hyperkapni

3. Muskulær dysfunktion:

- Systemisk inflammation
- Dekonditionering
- Kortikosteroid-induceret myopati

Systematisk påvirkning

KOL er ikke kun en lungesygdom, men påvirker hele kroppen: - Systemisk inflammation
- Kardiovaskulær komorbiditet - Osteoporose - Depression - Muskelatrofi - Metaboliske forstyrrelser

Spirometri og lungefunktion

Centrale begreber

- **FEV1** (Forceret Ekspiratorisk Volumen 1. sekund):
 - Luftmængde der kan udåndes i første sekund ved maksimal udånding
 - Nedsat ved obstruktion i luftvejene
- **FVC** (Forceret Vital Kapacitet):
 - Total luftmængde der kan udåndes ved maksimal udånding
 - Nedsat ved restriktiv lungesygdom
- **FEV1/FVC ratio:**

- Normal ratio $>70\%$
- Vigtigste parameter til at skelne mellem obstruktiv og restriktiv lungesygdom

Obstruktiv vs. Restriktiv lungesygdom

Obstruktiv lungesygdom (fx KOL og astma): - Karakteriseret ved: - Nedsat luftflow pga. forsnævrede luftveje - FEV1 er markant nedsat - FVC er normal eller let nedsat - FEV1/FVC ratio er $<70\%$ - Flow-volumen kurve viser: - Konkav kurve - Langsom tømning

Restriktiv lungesygdom (fx lungefibrose): - Karakteriseret ved: - Nedsat lungevolumen - Både FEV1 og FVC er nedsat - FEV1/FVC ratio er normal eller forhøjet - Flow-volumen kurve viser: - Normal form men reduceret størrelse - Hurtig tømning

Behandlingsrationale ved KOL

Bronkodilaterende behandling

- **Virkning:**
 - Afslapning af glat muskulatur i bronkierne
 - Øger luftvejenes diameter
 - Reducerer air trapping
- **Typer:**
 - Beta-2-agonister (både kort- og langtidsvirkende)
 - Antikolinergika

Inhalationssteroid

- **Virkning:**
 - Dæmper inflammation i luftvejene
 - Reducerer eksacerbationsrisiko
 - Mindsker slimproduktion
- **Indikation:**
 - Primært til patienter med hyppige eksacerbationer
 - Ofte i kombination med bronkodilaterende medicin

PEP/CPAP rationale

- **Fysiologiske effekter:**
 - Modvirker tidlig luftvejskollaps
 - Holder små luftveje åbne længere
 - Letter sekretmobilisering
 - Reducerer arbejdet med vejrtrækningen
- **Kliniske fordele:**
 - Bedre sekretclearance
 - Reduceret air trapping
 - Forbedret gasudveksling

Træningsrationale

1. **Systemiske effekter:**
 - Forbedrer muskelstyrke og udholdenhed
 - Øger kardiovaskulær fitness
 - Reducerer systemisk inflammation
2. **Respiratoriske effekter:**
 - Forbedrer ventilations-perfusions forhold
 - Øger respiratorisk muskelstyrke
 - Reducerer dynamisk hyperinflation ved aktivitet
3. **Psykologiske effekter:**
 - Øget selvtillid
 - Bedre sygdomskontrol
 - Reduceret angst for åndenød

Astma

Patofysiologi

- Karakteriseret ved kronisk inflammation i luftvejene med:
 - Hyperreaktive luftveje
 - Reversibel luftvejsobstruktion
 - Inflammatorisk celleinfiltration
 - Bronkial hyperreaktivitet

Mekanismer for bronkokonstriktion

1. Tidlig fase:

- Allergener/irriteranter aktiverer mastceller
- Frigivelse af histamin og andre mediatorer
- Akut bronkokonstriktion
- Øget slimproduktion

2. Sen fase:

- Inflammatoriske celler tiltrækkes
- Ødem i slimhinden
- Fortykket basalmembran
- Kronisk inflammation

Særlige kendetegn vs. KOL

- Reversibel obstruktion
- Ofte allergisk komponent
- Typisk debut i barndommen
- Bedre prognose
- God effekt af inhalationssteroid
- Normal lungefunktion mellem anfald

Diagnostik

- Spirometri med reversibilitetstest:
 - Min. 12% stigning i FEV1 efter beta-2-agonist
 - Absolut stigning på mindst 200 ml
- Peak flow monitorering:
 - Døgnvariation > 20% diagnostisk
 - Nyttigt til monitorering af sygdomskontrol

Sygdomskontrol

Vurderes ud fra: 1. **Dagsymptomer:** - Hyppighed - Sværhedsgrad - Påvirkning af aktivitet

2. Natsymptomer:

- Frekvens

- Påvirkning af søvn

3. Medicinforbrug:

- Behov for anfaldsmedicin
- Komplians med fast medicin

4. Lungefunktion:

- FEV1
- Peak flow værdier

Lungecancer

Epidemiologi og risikofaktorer

- 4500 nye tilfælde årligt i Danmark
- Næsthyppest cancerform
- Primære risikofaktorer:
 - Rygning (80-90% af tilfælde)
 - Passiv rygning
 - Asbest eksposition
 - Radon
 - Luftforurening

Klassifikation

1. Småcellet lungecancer (SCLC):

- 15-20% af tilfælde
- Meget aggressiv
- Tidlig spredning
- Primært kemoterapi

2. Ikke-småcellet lungecancer (NSCLC):

- 80-85% af tilfælde
- Langsommere vækst
- Kirurgi hvis mulig
- Flere undertyper:
 - Adenokarcinom
 - Placocellulært karcinom
 - Storcellet karcinom

Klinisk præsentation

1. Lokale symptomer:

- Vedvarende hoste (60-70%)
- Hæmoptyse (35-40%)
- Åndenød (50%)
- Thorakale smerter

2. Systemiske symptomer:

- B-symptomer
- Vægttab
- Træthed
- Feber

3. Særlige præsentationer:

- Pancoast tumor:
 - Apikal tumor
 - Horners syndrom
 - Plexus brachialis påvirkning
- Recurrensparese:
 - Hæshed
- Superior vena cava syndrom:
 - Ødem i ansigt/hals
 - Venestase

Metastasering

• Lokal spredning:

- Samme/modsatte lunge
- Mediastinale lymfeknuder

• Fjernmetastaser:

- Knogler (særligt columna)
- Lever
- Hjerne
- CNS

Behandling

1. Kirurgi:

- Kurativt sigte
- Kræver god lungefunktion
- Kun ved lokaliseret sygdom

2. Kemoterapi:

- Standard ved SCLC
- Adjuverende ved NSCLC
- Pallierende ved metastatisk sygdom

3. Strålebehandling:

- Kurativt eller pallierende
- Ofte kombineret med kemo

4. Rehabilitering:

- Fysisk træning
- Sekretmobilisering
- Energibesparelse
- Psykosocial støtte

Lungeemboli

Patofysiologi

- Akut tillukning af lungearterie(r) med trombe
- Konsekvenser afhænger af:
 1. **Størrelse på emboli:**
 - Små embolier kan være asymptomatiske
 - Store embolier kan give akut højresidig belastning
 2. **Lokalisation:**
 - Centrale vs. perifere embolier
 - Saddlemboli særligt alvorlig
 3. **Kardiopulmonal reservekapacitet:**
 - Raske tåler større embolier bedre
 - KOL-patienter særligt sårbare

Patogenetisk sammenhæng med DVT

- 90% stammer fra DVT i underekstremiteter
- Vigtig at huske DVT-profylakse ved:
 - Immobilisation
 - Store operationer
 - Graviditet/barsel
 - Cancer
 - Kendte koagulationsforstyrrelser

Klinisk præsentation

- **Akutte symptomer:**
 - Åndenød (85%)
 - Thorakale smerter (40%)
 - Hoste (20%)
 - Synkope (10%)
- **Objektive fund:**
 - Takypnø
 - Takykardi
 - Evt. højresidigt svigt
 - Hypoxi

Særlige præsentationer

1. **Saddelemboli:**
 - Rammer bifurkaturen af a. pulmonalis
 - Giver akut højresidig belastning
 - Kan føre til PEA/asystoli
2. **Multiple små embolier:**
 - Kan give gradvis forværring
 - Kronisk cor pulmonale
3. **Infarktpneumoni:**
 - Ses ved perifere embolier
 - Giver pleural smerte
 - Hæmoptyse

Pleuritis og atelektaser

Pleuritis

- Inflammation af pleura parietalis og/eller visceralis
- **Ætiologi:**
 1. Primær pleuritis:
 - Viral
 - Bakteriel
 - Autoimmun
 2. Sekundær pleuritis:
 - Efter pneumoni
 - Ved lungeemboli
 - Ved cancer
- **Patofysiologi:**
 - Inflammation → smerte ved respirationsbevægelse
 - Evt. pleuraexsudat
 - Kan give adhærencer

Atelektaser

- Manglende udfoldning af lungevæv
- **Typer:**
 1. **Resorptionsatelektase:**
 - Obstruktion af luftvej
 - Luft resorberes distalt for obstruktion
 2. **Kompressionsatelektase:**
 - Ydre tryk på lungen
 - Fx pleuraexsudat, tumor
 3. **Mikroatelektaser:**
 - Manglende dybe vejrtrækninger
 - Ses ved immobilisation
 - Post-operativt
- **Betydning for fysioterapeuter:**
 - Vigtig komplikation at forebygge
 - Mobilisering essentielt
 - PEP-fløjte effektiv behandling
 - Lejring og respirationsøvelser vigtige

Thoraxsygdomme

Pneumothorax

- Luft i pleurahulen → sammenfald af lunge
- **Patofysiologiske konsekvenser:**
 1. **Direkte effekter:**
 - Nedsat ventileret lungevolumen
 - Forskydning af mediastinum
 - Kompression af modsidige lunge
 2. **Ved trykpneumothorax:**
 - Envejsventil → progressiv trykstigning
 - Påvirkning af venøst tilbageløb
 - Kan føre til obstruktivt shock

Klassifikation

1. **Spontan pneumothorax:**
 - Primær: Unge, høje, slanke mænd
 - Sekundær: Ved lungesygdom (fx KOL)
 - Patogenese:
 - Ruptur af subpleurale blebs
 - Øget risiko ved visse bindevævssygdomme
 - Forværres af rygning/hash
2. **Traumatisk pneumothorax:**
 - Direkte traume → pleuralæsion
 - Penetrerende traumer
 - Costafrakture med lungepunktur
3. **Trykpneumothorax (tensionspneumothorax):**
 - Akut livstruende tilstand
 - Patofysiologi:
 - Envejsventil → luft kan komme ind men ikke ud
 - Progressiv trykstigning
 - Mediastinal forskydning
 - Kompression af v. cava → nedsat cardiac output
 - Kræver akut dekompression med nål

Mediastinitis

- Alvorlig infektion i mediastinum
- **Ætiologi:**

1. Post-operativ:

- Efter hjertekirurgi/øsofagus kirurgi
- Ofte stafylokokker
- Kan føre til sternuminsufficiens

2. Descenderende nekrotiserende mediastinitis:

- Spredning fra oropharyngeal infektion
- Høj mortalitet
- Kræver aggressiv kirurgisk intervention

- **Klinisk billede:**

- Svær påvirket patient
- Thorakale smerter
- Dyspnø
- Ofte septisk
- Synkebesvær
- Subkutant emfysem

Brystsygdomme

Brystkræft - uddybende patofysiologi

Spredningsveje

1. Lymfogen spredning:

- Følger anatomiske lymfebaner
- Primært til aksil
- Betydning for sentinel node procedure
- Kan også sprede sig til:
 - Supraklavikulære lymfeknuder
 - Mammaria interna lymfeknuder
 - Kontralaterale aksilknuder

2. Hæmatogen spredning:

- Hyppigste lokalisationer:

- Knogler (særligt columna)
- Lunger
- Lever
- Hjerne
- Kan give spredning mange år efter primær behandling

Molekylære subtyper

- Har betydning for behandling og prognose:
1. **Hormonreceptor positive:**
 - Responderer på anti-hormonal behandling
 - Bedre prognose
 - Kan recidivere sent
 2. **HER2 positive:**
 - Targeteret behandling mulig
 - Tidligere dårlig prognose, nu bedre
 3. **Triple negative:**
 - Ingen targeteret behandling
 - Dårligere prognose
 - Recidiverer ofte tidligt

Rehabilitering efter brystkræft

- **Fysiske udfordringer:**
 - Nedsat skuldermobilitet
 - Lymfødem
 - Arvævsstramning
 - Nedsat muskelstyrke
 - Fatigue
 - **Træningsmæssige hensyn:**
1. **Akut fase:**
 - Gradvis mobilisering af skulder
 - Forebyggelse af lymfødem
 - Let konditionstræning

2. Senere fase:

- Progressiv styrketræning mulig
- Kun symptombegrænsning
- Fokus på funktion
- Forebyggelse af inaktivitet

Kirurgiske principper ved brystkræft

Brystbevarende kirurgi (lumpektomi)

- **Indikationer:**

- Tumor < 4-5 cm
- Favorabelt forhold mellem tumorstørrelse og bryststørrelse
- Ikke multifokal sygdom
- Patient ønske

- **Teknik:**

1. Tumorfjernelse:

- Resektion med sikkerhedsafstand
- Markering af kaviteten med clips
- Orientering af præparat

2. Onkoplastik:

- Rekonstruktion af defekten
- Bevare brystets form
- Symmetri med modsidige bryst

- **Fordele:**

- Kosmetisk resultat
- Mindre indgreb
- Hurtigere rekonvalescens

- **Ulemper:**

- Behov for strålebehandling
- Risiko for re-resektion
- Risiko for lokalt recidiv

Mastektomi

- **Indikationer:**
- Store tumorer
- Multifokal sygdom
- Tidligere strålebehandling
- Inflammatorisk cancer
- Patient ønske
- **Varianter:**

1. Simpel mastektomi:

- Fjernelse af hele brystkirtlen
- Bevarer pectoralmuskulaturen

2. Modificeret radikal mastektomi:

- Inkluderer aksildissektion
- Standard ved aksilmetastaser

3. Skin-sparing mastektomi:

- Bevarer huden
- Muliggør direkte rekonstruktion
- Kræver særlige onkologiske kriterier

Aksilkirurgi

- **Sentinel node procedure:**
- Identifierer første drænerende lymfeknude
- Radioaktiv markør + blåfarve
- Hvis negativ → ingen yderligere kirurgi
- **Aksildissektion:**
- Fjernelse af niveau I+II lymfeknuder
- Øget risiko for:
 - Lymfødem
 - Nerveskade
 - Nedsat skulderfunktion

Thoraxdeformiteter og lungefunktion

Pectus excavatum

- **Anatomiske forhold:**
- 1. **Kardiopulmonale påvirkninger:**
 - Kompression af højre ventrikel
 - Nedsat cardiac output ved belastning
 - Restriktivt lungefunktionsmønster
- 2. **Biomekaniske konsekvenser:**
 - Ændret thoraxmekanik
 - Påvirket respirationsmuskulatur
 - Ofte associeret skoliose
- **Funktionelle konsekvenser:**
 - Nedsat udholdenhed
 - Dyspnø ved anstrengelse
 - Trykken i brystet
 - Palpitationer

Pectus carinatum

- **Anatomiske forhold:**
- Fremstående sternum
- Normal intratorakal volumen
- Sjældnere kardiell påvirkning
- **Biomekaniske aspekter:**
- 1. **Respiratorisk:**
 - Normal lungefunktion
 - Kan give thorakale smerter
 - Påvirket vejrtrækningsmønster
- 2. **Muskuloskeletalt:**
 - Kompensatorisk holdning
 - Thorakal hyperkyfose
 - Cervikale spændinger

Behandlingsmæssige overvejelser

1. Konservativ behandling:

- Fysioterapi fokuseret på:
 - Holdningskorrektur
 - Styrke af thorakal muskulatur
 - Optimering af vejrtrækning
 - Udspænding af forkortede strukturer

2. Kirurgisk behandling:

- **Indikationer:**
 - Svær funktionel påvirkning
 - Dokumenteret kardiopulmonal påvirkning
 - Betydelig psykosocial påvirkning

3. Postoperativ rehabilitering:

- Gradvis mobilisering
- Respiratoriske øvelser
- Holdningskorrektur
- Smertehåndtering
- Aktivitetstilpasning