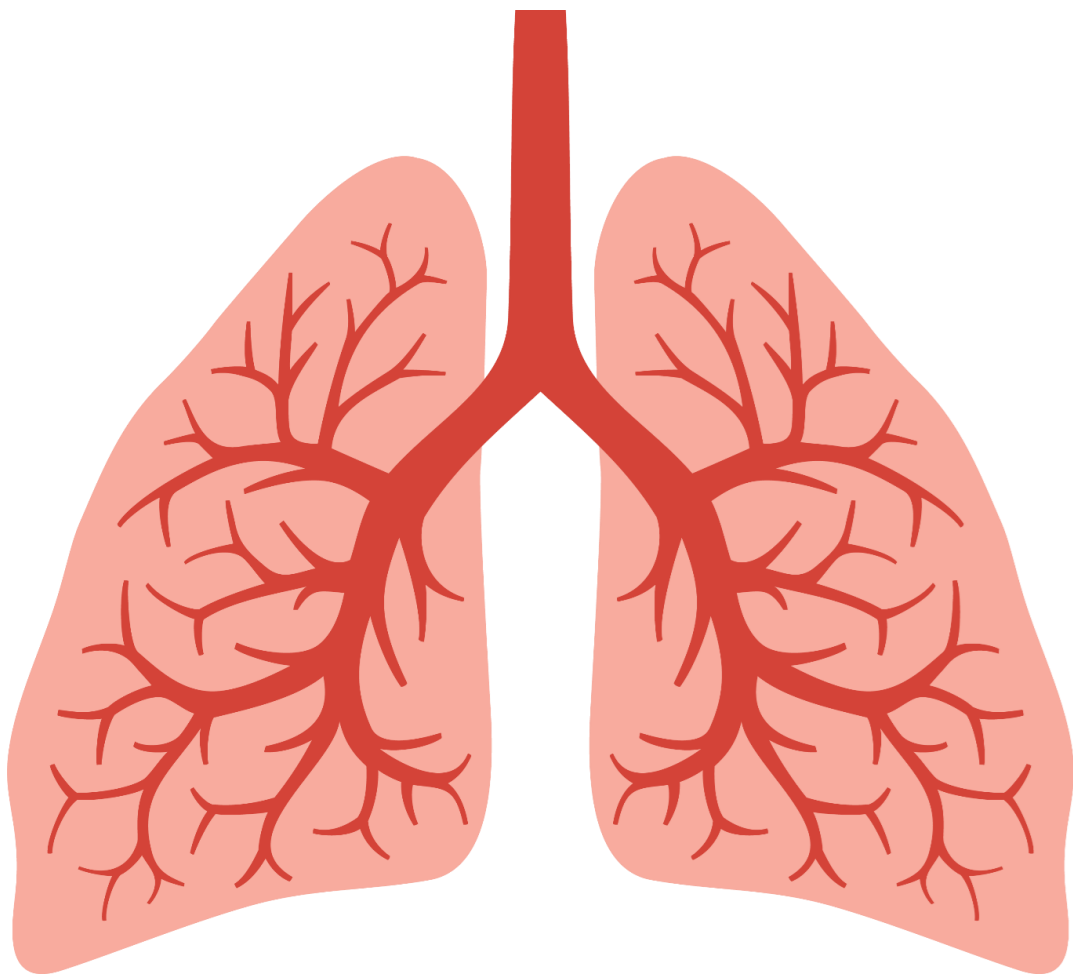


CPAP

Indikation og behandling

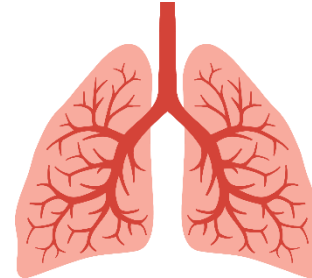


Dansk Selskab for
hjerte og lungefysioterapi

Kompendiet er opdateret 2023 af Pernille Villumsen

CPAP

Indikation og behandling



INDHOLDSFORTEGNELSE

Indledning	1
CPAP.....	2
Indikationer for at behandle med CPAP og tilhørende definitioner	4
Hypoksi	4
Lungeødem.....	5
Atelektase.....	6
Sekretstagnation og samtidig insufficient hostekraft	8
Kontraindikationer.....	9
Anatomi, fysiologi og sygdomslære – forhold med betydning for CPAP-behandling	10
Pneumothorax.....	13
Hæmodynamisk instabilitet	14
Lungeemboli.....	15
Intrakranielt tryk	16
O ₂ -behandling.....	16
Overbehandling med ilt.....	17
Sondeernæring og CPAP-behandling	19
Pleuradræn.....	20
Pleuracentese	21
Hygiejne	22
Eksempler på udstyr til CPAP-behandling	24
Fowlers lejring	25
TIPS OG TRICKS	26
Referencer	27

Dette arbejdskompendium er udviklet for Dansk Selskab for hjerte- og lungefysioterapi (DSHLF) i samarbejde med Dansk Selskab for Fysioterapi på basis af materiale der udspringer fra Afdeling for Fysio- og ergoterapi, Slagelse Sygehus. Dansk Selskab for Fysioterapi har ydet økonomisk bistand til kompendiet.



Hovedforfatter

Pernille Villumsen, Specialeansvarlig Fysioterapeut for medicinsk område
Afd. for Fysio- og ergoterapi, Slagelse Sygehus.

Med bidrag fra

Mette Brøkner Hansen, Specialeansv. Fys. Intensiv klinik, Rigshospitalet og best.mdl. DSHLF
Barbara C. Brocki, Fysioterapeut PhD, Klinik Hoved-Orto Aalborg Sygehus og best.mdl. DSHLF
Lars Tomlinson, Konsulent, Dansk Selskab for Fysioterapi.
Lars Henrik Larsen, Formand for Dansk Selskab for Fysioterapi.

Indledning

I dette arbejdskompendium finder du teori, metode, anvisninger, anbefalinger og gode råd om intermitterende CPAP til den indlagte patient med respiratoriske problemer, samt emner der relaterer sig hertil. Når der skrives CPAP, vil det således være intermitterende CPAP der menes. Patientgruppen rummer mange forskellige patientkategorier med et væld af underliggende sygdomme og relaterede problematikker, men fælles for dem er, at deres respiration kræver observation, undersøgelse og intervention.

Gennem materialet vil der være relevante links til kilder og bagerst i kompendiet finder du forslag til uddybende litteratur. Målet er ikke at udarbejde en struktureret litteraturgennemgang og der henvises til forskningslitteratur for særligt interesserede.

Vær opmærksom på at der kan være forskellige lokale anbefalinger, forhold, vejledninger, procedurer etc., som gør, at praksis med CPAP-behandling er mere lokalforankret.



Fig 1. Et eksempel på CPAP udstyr med maske

Mål

Arbejdskompendiet introducerer det teoretiske grundlag for respirationsbehandling med CPAP og er rettet mod nedenstående mål for fysioterapeuter, der efter at have arbejdet med kompendiet forventes at kunne:

1. *redegøre for CPAP som behandling i fht. formål og forventet effekt*
2. *redegøre for indikationer for CPAP*
3. *redegøre for kontraindikationer for CPAP, samt have kendskab til baggrund herfor*
4. *udføre en grundig og inddragende information og instruktion til patient*
5. *udføre praktisk forberedelse til CPAP i den givne kontekst*

BEMÆRK

For at læseren får størst mulig indsigt i emnet og de bedste betingelser for læring, bør kompendiet suppleres med praktisk opsætning af CPAP, samt bed-side oplæring og/eller simulationsundervisning i form af case-arbejde.

OBS! De viste eksempler på opstillinger og udstyr er lavet med udgangspunkt i aktuelt tilgængeligt udstyr på afd. for Fysio- og ergoterapi, Slagelse Sygehus og kan derfor afvige fra andre regioner og afdelinger.

CPAP

Continuos Positive Airway Pressure (CPAP) er en behandlingsform hvori patienten trækker vejret mod en kontinuerlig luftmodstand, dvs. in- og ekspirerer under samme overtryk i en maske eller over en tracheostomi for at påvirke vævet i lungerne, der er illustreret på fig. 2.

Udgangspunktet for CPAP-behandling er, at patienten har egen spontan ventilation (Andersson og Larsson 2019).

Det teoretiske rationale for at behandle med CPAP, er at man via en øgning i det alveolære tryk, øger den funktionelle residual-kapacitet (FRC). Herigennem forventes at lungevævet "spiler sig op", og dermed bidrager til (Deheny og Berney 2001):

- øget alveolær ventilation
- øget optagelse af ilt
- remission af atelektaser
- reduktion af lungeødem

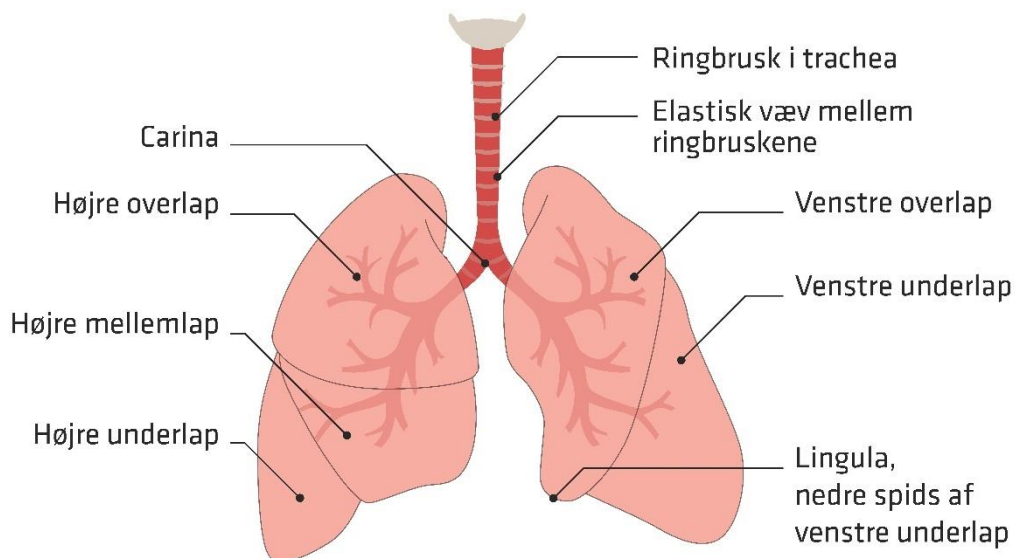


Fig 2. Illustration af lungernes væsentligste anatomiske karakteristika.

Trykket i masken reguleres oftest via en fjederventil og det angives i centimeter vandsøjletryk (cmH₂O).

De typisk anvendte modstande ligger mellem 5 og 20 cmH₂O (Brocki og Poulsgaard 2013).

Som udgangspunkt vælges at behandle med højest mulige tryk som patienten kan håndtere uden at udtrættes.

Men herudover bør selve formålet med behandlingen også være retningsgivende. Ex.: Gives CPAP med det formål at ophæve en atelektase, ønskes et højt tryk, mens der typisk arbejdes med et lavere tryk, 5-7,5 cmH₂O, såfremt patienten er hyperinflateret, har lav compliance, eller er svært dyspnøisk (Ibid 2013).

OBS

Det kan være god praksis at give patienten en gradvis tilvænning til trykket, se derfor også afsnittet Tips og Tricks senere i dette kompendie.

Varighed

Der bør som udgangspunkt behandles i mindst 5 konsekutive minutter pr. gang, mens der for bestemte operationstyper anbefales op til 30 minutters behandling (efter større abdominal- eller thoraxkirurgi). Ved manglende effekt, målt på ex. saturationen, kan varigheden af behandlingen med fordel øges ud fra rationalet om at der er dosis-respons-sammenhæng ved behandling med CPAP.

Hyppighed

Hyppigheden af behandlingen afhænger af indikationen, men udgangspunktet er minimum 4 behandlinger i døgnet. Behandles der ex. på patienter med lav tidalvolumen og hvor der er forventet lav funktionel residuallkapacitet, eller er det sekretstagnation der udgør hovedproblemet, kan hyppigere behandlinger overvejes. Igen ud fra rationalet om at der er dosis-respons-sammenhæng ved behandling med CPAP.

VÆR OPMÆRKSOM PÅ

CPAP-behandling er kun ét ud af flere tiltag man kan vælge til behandling af patienter med respiratoriske problemer og CPAP gives oftest i kombination med flere andre tiltag, ex. mobilisering, samt støde- og hosteteknikker.

ORDINATIONSREGLER

Der kan lokalt gælde forskellige regler vedrørende ordination af CPAP-behandling. Da overtryksbehandling i form af CPAP på en udræneret pneumothorax kan medføre utilsigtede hændelser med yderligere forværring i patientens tilstand til følge, bør der lokalt sikres ordinationsregler eller procedurer, som tager højde for dette. Se også afsnittet om kontraindikationer.

HUSK AT

CPAP-behandling er forskellig fra NIV-behandling (Non-Invasiv-Ventilation). NIV aflaster respirationsarbejdet og anvendes typisk til respirations insufficente patienter, som grundet deres nedsatte evne til ventilation, ophober CO₂. (Intensiv Medicin, 1. udgave, 5. oplag, 2019).

Ved NIV-behandling arbejdes der med et todelt tryk så der gives et højere tryk på inspirationssiden (for

respirationsaflastning) og et lavere tryk på expirationssiden, for at undgå airtrapping. Samlet vil denne behandling aflaste respirationsarbejdet og bedre PaO₂- og PaCO₂-værdierne.

Indikationer for at behandle med CPAP og tilhørende definitioner

Der er som udgangspunkt 4 indikationer for at behandle med CPAP:

- Hypoksi / hypoksæmi
- Lungeødem
- Atelektase
- Sekretstagnation og samtidig insufficient hostekraft.

De 4 indikationer gennemgås herunder.

Hypoksi (hypoksæmi) – Lavt iltindhold i arterieblodet

Faktaboks: Hypoksi eller Hypoksæmi?

Hypoksi er betegnelsen for en tilstand, hvor oxygentilførslen til cellerne er så lav, at deres normale funktion ikke kan opretholdes og er således en farlig tilstand.

Hypoksæmi er betegnelse for et lavt iltindhold i arterieblodet – hypoksæmi fører dog ikke nødvendigvis til hypoksi, idet et øget hjerteminutvolumen i noget grad kan kompensere for dette. Hypoksæmi omtales derfor ofte som hypoksi, selvom det ikke er helt korrekt.

Om patienten er hypoksisk bestemmes ud fra en arteriel blod-gasanalyse (ABG). Hypoksi foreligger når blodets indhold af ilt ligger under normalområdet, dvs. under 9,6 kPa, se også skemaet nedenfor.

(Lyager, 2010)

Arteriel Blod Gasanalyse

En ABG giver en række svar på patientens syre/base status, gasudveksling, og mængder af ilt og kuldioxid i blodet. ABG kan desuden give viden om patientens hæmoglobin, væskebalance (elektrolytter), glukose og laktat. OBS: Normalområdet for A-gas-værdier kan variere i litteraturen.

ABG – respiratorisk analyse:	
PaO₂	Giver et billede af iltindholdet i arterielt blod. Normalværdien er: 9,6 – 14,4 kPa
PaCO₂	Giver et billede af kuldioxidindholdet i arterielt blod. Normalværdien er: 4,3 – 5,7 kPa
PH	Giver et billede af H ⁺ koncentrationen. Lav PH = acidose Høj PH = alkalose Normalværdien er: 7,35 – 7,45

Tabel 1. Udvalgte elementer af ABG analyse

(www.lungemedicin.dk).

TIPS

I fh.t. behandling bør overvejes andre (og måske kroniske) årsager til den hypoksiske tilstand, herunder:

- Den præmorbid tilstand (f.eks. moderat til svær KOL – pt. er måske kendt med habituel lav PaO₂)
- Komorbiditet (fx svær hjertesvigt)
- Tilstedeværelse af andre faktorer der kan udløse hypoksi, ex. lavt cardiac output eller lav hæmoglobinkoncentration (hvor den målte saturation dog fortsat kan være normal, dvs. 95-100%)

Lungeødem

Ved et lungeødem sker der kapillær-lækage fra pulmonale kar til interstitium og alveoler, dvs. at lungevævet fyldes med væske og dermed ikke er i stand til at ilte blodet tilstrækkeligt. Der kan være mange årsager til lungeødem, men ses ofte som almindelig komplikation til akut eller kronisk hjertesvigt (Lyager, 2010).

Ved lungeødem er der dokumenteret effekt af kontinuerlig CPAP-behandling, idet væsken i det alveolære rum presses tilbage i de pulmonale kar. Altså kan CPAP anvendes som et effektivt supplement til den medicinske behandling af tilstanden (Lyager 2010).

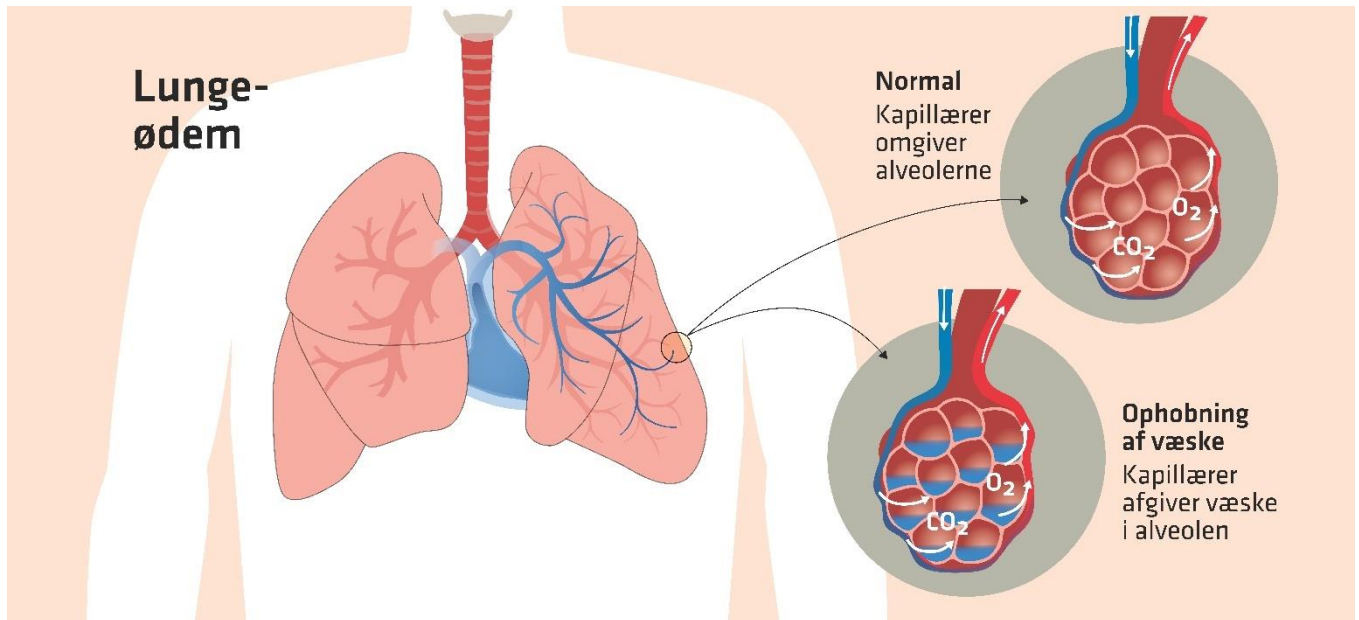


Fig 3. Illustration af lungeødem hvor lungevævet fyldes med væske der nedsætter iltning af blodet.

OBS

Ved lungeødem vil CPAP primært virke symptomlindrende frem til der er optimal effekt af den medicinske behandling. CPAP gives da kontinuerligt og vil derfor sjældent være genstand for fysioterapeutens virke (Brocki og Poulsgaard 2013)

Atelektase

En atelektase er sammenfaldet og lufttomt lungevæv og kan have flere forskellige årsager, hvilket er vigtigt at have for øje i den videre behandling:

Obstruktions-atelektase: problemet kan opstå, hvis der fx. står sekret som blokerer for luftpassagen. Perifært for blokaden vil der derfor opstå atelektase som følge af den nedsatte ventilation af området. Samme type af atelektase kan forekomme hvis ex. en kræftsvulst aflukker en bronkie (se Fig. herunder).

Kompressions-atelektase: Der kan være flere årsager til at der sker en kompression af lungevævet som medfører atelektase. Eksempler kan være; pleuravæske, tumorvækst, tryk fra et opdrevet abdomen eller fra hjertet efter længere tids rygleje (se Fig. herunder).

Atelektaser med relation til airway-closure: Tilstande hvor den funktionelle residualkapacitet (FRC) er lavere end closing capacity (CC) og hvor lungevævet derfor får tendens til sammenfald, især i lagennære områder (se Fig. herunder).

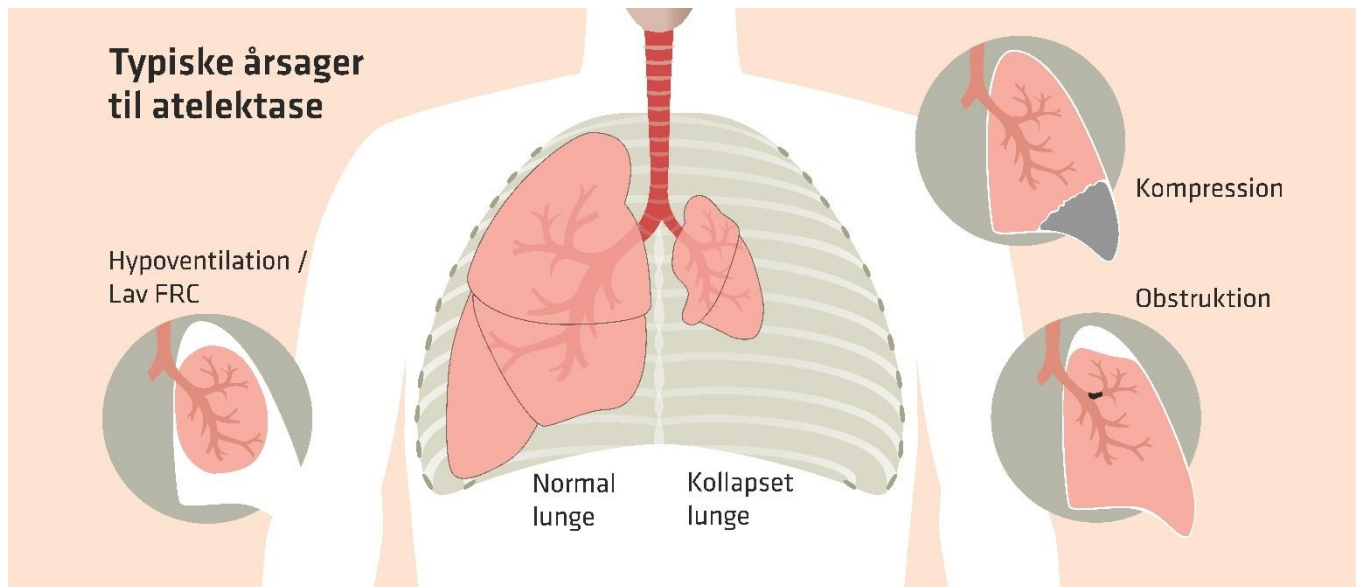


Fig 4. Illustration af 3 typer af atelektaser: obstruktion, kompression og airway-closure .

VÆR OPMÆRKSOM PÅ

Atelektaser kan have forskellige størrelser; ex. spredte, små atelektaser, sub-lobære eller lobære. Det vil sige, at graden hvormed atelektasen påvirker patientens respiration, kan også være forskellig. Dermed er atelektasen i sig selv, ikke en indikation for at give CPAP-behandling. Behovet afhænger derimod af, i hvor høj grad patienten bliver respiratorisk påvirket. Nogle gange vil patientens saturation kunne afhjælpes, alene ved brug af dyb respiration/PEP, kombineret med en siddende stilling i stol, og så er CPAP ikke nødvendigt. I andre tilfælde vil patienten ikke respondere tilfredsstillende på dyb respiration/PEP og mobilisering til stol og så bør CPAP overvejes.

HUSK

Behandling af atelektaser bør altid rette sig mod ÅRSAGEN til atelektasen. CPAP-behandling KAN være en del af behandlingen, men vil ikke nødvendigvis være løsningen eller førstevalget. Overvej eksemplerne på næste side:

Atelektaser
Eksempel 1: Atelektase som følge af sekretobstruktion.
<p>Behandlingen bør rette sig mod sekretmobilisering. CPAP <u>KAN</u> være en del af behandlingen, såfremt der ikke er tilstrækkelig effekt af andre sekretmobiliserende teknikker.</p> <p>Bemærk: Men hvis atelektasen skyldes, at ex. en kræftsvulst har aflukket en bronkie, så vil CPAP ikke have nogen effekt.</p>
Eksempel 2: Kompressionsatelektase som følge af øget mængde pleuravæske.
<p>Behandlingen bør i første omgang rette sig mod at fjerne årsagen til kompressionen, her pleuravæske (evt. via pleuracentese), samt mobilisering af pt.</p>
Eksempel 3: Atelektase som følge af rygleje, lav tidalvolumen og fald i FRC.
<p>Behandlingen bør i første omgang rette sig mod optimering af lejrning og begyndende mobilisering.</p>

Tabel 2. Atelektase typer og behandlingsovervejelser

Sekretstagnation og samtidig insuffICIENT hostekraft

Forekommer hyppigt hos neurologiske patienter eller meget svækkede patienter, samt hos kirurgiske patienter hvor smerter fra operation kan hindre effektiv hoste.

VÆR OPMÆRKSOM PÅ

Der er forskellige teorier om hvordan CPAP virker sekretløsnende, men den egentlige mekanisme er ikke velbeskrevet.

Der er dog konsensus om at CPAP kan være en metode til at opnå sekretmobilisering, såfremt der ikke er effekt af anden respiratorisk fysioterapi.

TIPS

På nogle afdelinger forefindes en "Cough-Assist", dvs. en maskine som via kraftigt over- og undertryk kan facilitere en hostefunktion for patienten med insuffICIENT hostekraft. Den kan anvendes som supplement eller som alternativ til CPAP for denne målgruppe.



Fig 5. Cough Assist.

Foto: Pernille Villumsen, Afd. for Fysio- og ergoterapi, Slagelse Sygehus)

Kontraindikationer

CPAP er kontraindiceret i en række tilfælde, mens der i andre tilfælde kræves individuel, lægefaglig vurdering inden CPAP kan iværksættes*

Absolutte kontraindikationer

- Udræneret pneumothorax

Relative kontraindikationer

- Hæmodynamisk instabilitet
- Aspirationsrisiko
- Øget intrakranielt tryk
- Trombocytal under 10
- Laryngitis
- Tumor i øvre luftveje

VÆR OPMÆRKSOM PÅ

* Vær opmærksom på egen regions eller afdelings absolutte og relative kontraindikationer og vægtning af disse.
– der kan være store regionale forskelle!

Anatomi, fysiologi og sygdomslære – forhold med betydning for CPAP-behandling

I dette afsnit gennemgås forhold omkring anatomi, fysiologi og sygdomslære, som kan være vigtig at forholde sig til, når der skal gives behandling med overtryk, ex. i form af CPAP. Denne viden kan fremme refleksion om behandlingens relevans, fordele og ulemper som bør overvejes, samt danne et grundlag for at kunne indgå i tværfaglig sparring og drøftelser om valg af respirationsterapi for den enkelte patient. Derfor vil de enkelte områder være sammenskrevet med fokus på indikationer og rettet mod konkret påvirkning af lungevævet og lungernes funktion.

Pneumothorax

Et udræneret pneumothorax er en alvorlig og absolut kontraindikation for at give CPAP-behandling, hvilket relaterer sig til lungernes anatomi og fysiologi, der grundlæggende gennemgås herunder.

Lungerne er omkranset af to hinder, den indre lungehinde (pleura visceralis) og den ydre (pleura parietalis), se fig. på næste side. Mellem de to hinder findes pleurahulen, her ligger normalt en smule væske (15-20 ml.) og trykket i hulen er næsten altid negativt, da hinderne er modsatrettet påvirket af hhv. elastisk recoil og thoraxvæggens ekspanderende kræfter (Brocki og Poulsgaard 2013).

Man kan sige at de 2 hinder hænger sammen som to glasplader med en dråbe vand imellem. Hvis hinderne brydes, ex. ved traume mod thoraxvæggen eller spontant som følge af bristning af alveolær cyste og dermed ruptur på pleura visceralis, vil der trække atmosfærisk luft ind mellem pleurahinderne. Det vil ophæve forbindelsen mellem de to hinder og der opstår en pneumothorax.

Den anatomiske opbygning betyder, at direkte eller indirekte mekanisk påvirkning af lungerne risikerer at medføre pneumothorax, hvor undertrykket mellem de 2 pleurae ophæves så lungevævet i den afficerede side falder helt eller delvist sammen. Ofte forårsages pneumothorax af læsion i pleura visceralis, men skader på thoraxvæggen kan også medføre, at luften trænger ind i pleurahulen via læsion på pleura parietalis. Lungefysioterapi med CPAP-behandling (eller anden overtryksbehandling) kan i denne situation medføre yderligere forværring, da overtrykket fra behandlingen kan passere via rupturen i pleura visceralis og videre ud i

pleurahulen, hvorfra luften ikke nødvendigvis kan komme retur igen. Dette kan udvikle sig til en livstruende tilstand med trykpneumothorax (Brocki og Poulsgaard 2013, Lyager 2010).

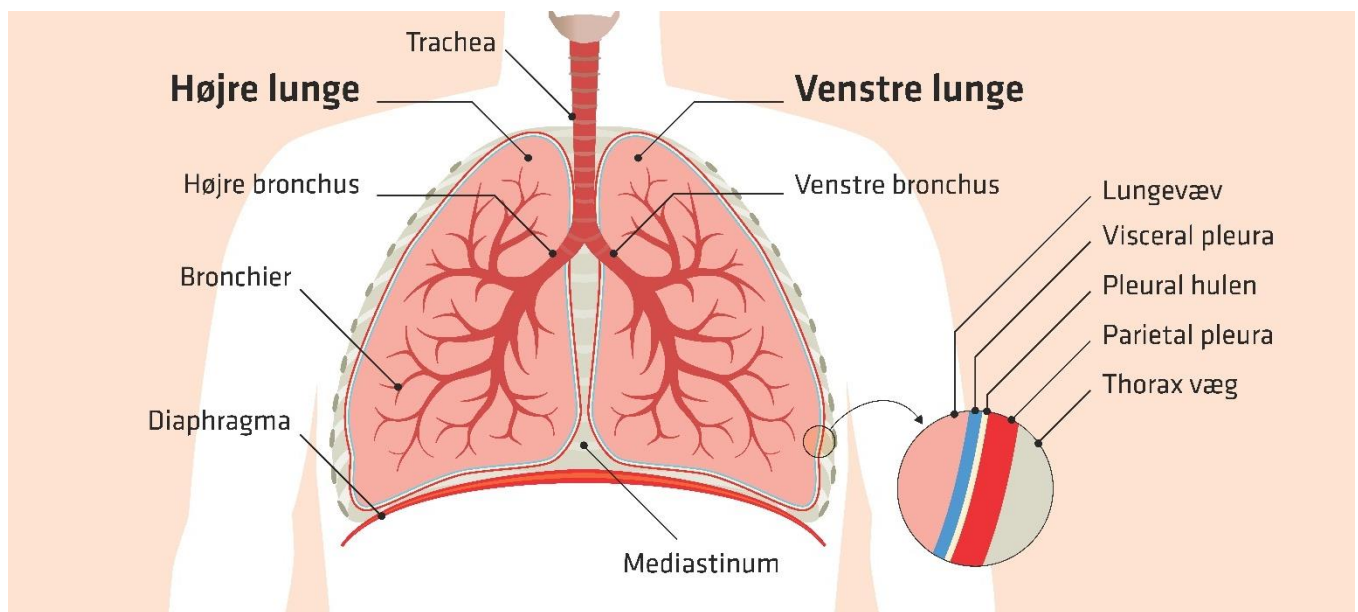


Fig 6. Lungernes opbygning

Grundlæggende anatomi af lungerne der omgives af thorax og afgrænses nederst af M. diaphragma.

Læg særligt mærke til forstørrelsen af pleura visceralis og der er tæt forbundne via undertryk i pleurahulen.

VÆR OPMÆRKSOM PÅ

Pneumothorax klassificeres i 3 forskellige typer som hhv. *lukket*, *åben* eller *trykpneumothorax*, afhængig af den bagvedliggende årsag.

Herunder følger illustration og derefter oversigt over de 3 typer, men vær opmærksom på at der er forskel på CPAP som mulig intervention afhængig af typen, se procedurerne

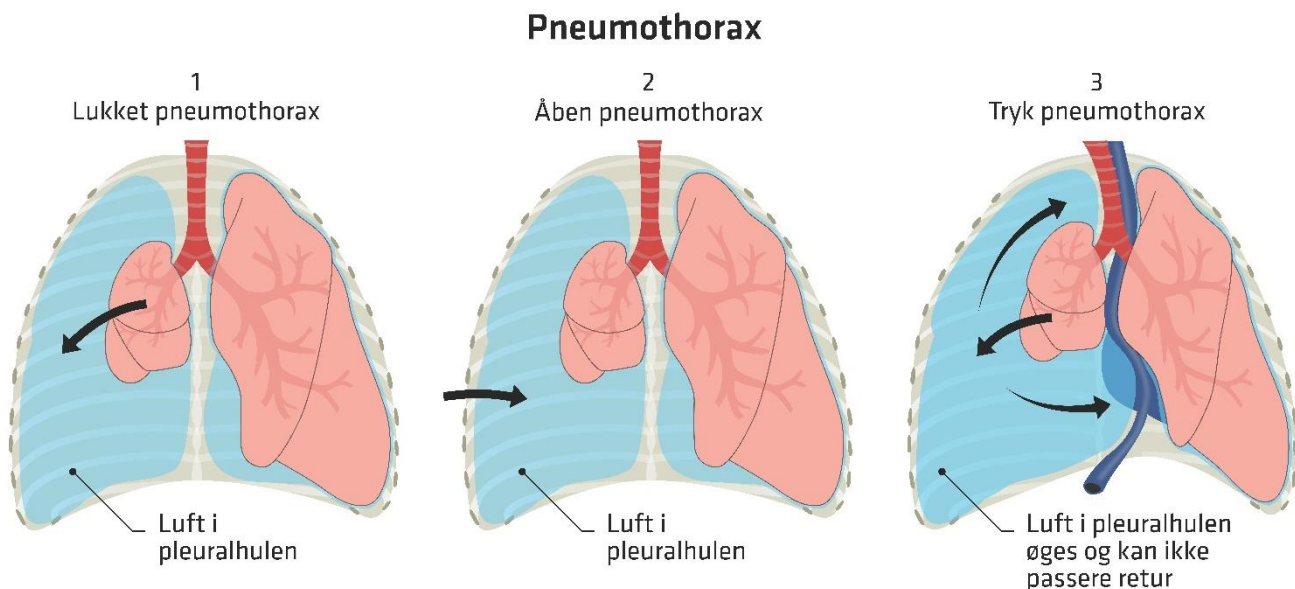


Fig 7. Pneumothorax.

Illustration af de 3 typer af pneumothorax; 1. Lukket-, 2. åben- og 3. trykpneumothorax. Se beskrivelser herunder.

Pneumothorax
1. Lukket - luft trænger fra lungevæv ud i pleurahulen.
CPAP kan forværre en lukket <u>pneumothorax</u> da overtrykket fra masken kan passere via rupturen i pleura visceralis og ud i pleurahulen. Herfra kan luften ikke nødvendigvis komme retur igen, grundet mulig ventil-effekt i pleura visceralis. Dette kan udvikle sig til en livstruende tilstand med trykpneumothorax.
2. Åben - luft trænger fra atmosfæren og ind i pleurahulen
En åben pneumothorax kan forværres yderligere ved at der trænger luft ind i pleurahulen via rupturen i thorax-væggen. Dette kan ske synkront med hver inspiration. Luften kan ikke nødvendigvis komme retur igen, grundet mulig ventil-effekt i thorax-væggen. Dette kan også udvikle sig til en livstruende tilstand med trykpneumothorax.
3. Trykpneumothorax – ophobning af luft i pleurahulen
Både lukket- og åben- scenarierne kan altså resultere i trykpneumothorax, hvor trykket i pleurahulen stiger og medfører kompression af lungevævet i modsatte side, samt skaber mulig blokering af kar mod hjertet (Brocki og Poulsgaard 2013, Lyager 2010).

Tabel 3. Pneumothorax typer.

Pneumothorax – symptomer og objektive fund

- Dyspnø, stingsmerter og hoste
- Ensidig svækket respirationslyd, hyperresonans (kraftig rungende lyd), asymmetrisk stove, kardiovaskulært shock

(Lungemedicin.dk)

Trykpneumothorax – kliniske tegn

Trykpneumothorax er en diagnose som stilles klinisk med hurtig udvikling af lavt blodtryk, hurtig svag puls og halsvenestase og cyanose. Kan ikke afvente udredning men kræver akut intervention, bestående af anlæggelse af tykt PVK midtclavikulært i 2. interkostalrum; herefter anlægges konventionelt dræn

(Lungemedicin.dk)

VÆR OPMÆRKSOM PÅ

Subcutant emfysem, dvs. Ansamlinger af luft under huden, som når der palperes på disse, kan føles som ”at gå på nyfalden sne”. Disse kan opstå som følge af ruptur på pleura og kan derfor være et klinisk tegn på en bagvedliggende pneumothorax.

Behandling af pneumothorax

Der anlægges pleuradræn mhp. at drænere luften fra pleurahulen (se billeder senere i dette kompendie). Det er vigtigt at der tages et kontrol røntgen for at godkende at drænet er korrekt placeret, inden yderligere tiltag overvejes.

Herefter KAN CPAP (eller anden overtryksbehandling) genoptages, såfremt det vurderes og aftales med ansvarlig læge, at **fordelene** ved at fortsætte overtryksbehandling (ex. opnå sekretmobilisering) opvejer **risikoen** ved overtryksbehandling på pleura med ruptur (dvs. risiko for vedligeholdelse af rupturen, i og med at luft fortsat vil kunne passere ud i pleurahulen under behandling med CPAP).

BEMÆRK

Når pneumothorax er ophævet og drænet skal seponeres, bør man forholde sig til lokale retningslinjer for hvornår det igen er forsvarligt at behandle med overtryk – og kun såfremt der fortsat er indikation for denne behandling.

OBS

Der er aktuelt ikke national konsensus om hvor længe overtryksbehandling bør pauseres efter drænfjernelse. Lokalt varierer udmeldingerne fra: Efter godkendt røntgen (dvs. efter få timer) til op til flere døgn, og kan afhænge af flere forskellige forhold (operationstyper, m.fl.).

Hæmodynamisk instabilitet

Under CPAP-behandling øges det intrathorakale tryk, hvorved det venøse tilbageløb mod hjertet hæmmes, og den intrathorakale blodvolumen vil aftage. Såfremt patienten har intakt blodtryksregulering, intakt blodvolumen og er velhydreret, har det sjældent negativ indflydelse på blodtryk og hjerteminutvolumen (Lyager 2010).

Vær opmærksom på at for en hæmodynamisk instabil patient, ex. med arytmi, ubehandlet eller nyopstået atrieflimmer, nedsat pumpekapacitet eller lavt blodtryk, kan CPAP behandling medføre, at patienten oplever følgende symptomer i forbindelse med behandlingen, som derfor må indstilles:

- Svimmelhed
- Utilpashed
- Blegthed
- Kvalme
- Klamsved

Herudover kan der observeres afvigelser i patientens vitale værdier, som gør at behandlingen må indstilles:

- Blodtryksfald - hvis BT falder mere end 20%
- Hvis pulsen springer mere end ca. 40 slag (ved ukendt atrieflimmer)
- Ved desaturering <85%, trods høj FiO2 tilskud
- Ved RF > 40/min og < 8/min, trods optimal modstand

FiO2

FiO2 står for fraktion af inspirationsluft der udgøres af ilt. For atmosfærisk luft er FiO2 ca. 21%.

(Larsson og Rubertsson 2019: 274)

Lungeemboli

En lungeemboli (LE) medfører at der ikke føres blod til en større eller mindre del af lungevævet. Dvs. at forholdet mellem perfusion og ventilation er forstyrret. Da det ved en LE er perfusionen i sig selv som er begrænsningen, vil det ikke afhjælpe situationen at øge ventilationen via CPAP-behandling – heller ikke selvom patienten er hypoksisk. LE behandles typisk med antikoagulans-behandling, typisk Fragmin, enten givet som injektion eller intravenøst, eller med trombolyse.

OBS: en lungeemboli er ikke en kontraindikation i sig selv for at give CPAP-behandling. Men konsekvensen af en større, central lungeemboli kan være, at pt. bliver hæmodynamisk instabil (ex. hvis embolien sidder centralt, kan det resultere i at patienten bliver lavtrykket). Da hæmodynamisk instabilitet er en relativ kontraindikation, bør CPAP-behandling derfor kun påbegyndes i samråd med en læge og såfremt der fortsat er en anden reel indikation for at tilbyde CPAP-behandling (det kunne ex. være en atelektase).

Opsummerende i fht. LE og CPAP-behandling

- LE er i sig selv hverken en indikation eller en kontraindikation for CPAP-behandling
- LE kan medføre at patienten bliver hæmodynamisk instabil – hvilket er en relativ kontraindikation for at give CPAP-behandling
- Hvis der behandles med CPAP til patient med LE, skal der være særlig opmærksomhed på, at pt. ikke udtrættes

Lungeemboli – karakteristika:
• Høj RF og pt. føler dyspnø
• Hoste
• Pleurale stingsmerter
• Hypoksi og tendens til udtrætning
• Risiko for højtryks lungeødem

Tabel 4. Karakteristika ved lungeemboli (Husted m.fl. 2004).

Primær fysioterapeutisk intervention ved lungeemboli kan være:

- **Aflastning af respirationen**
– brug Fowlers lejring (se senere i kompendiet)

Intrakranielt tryk

Ligesom hoste og Valsalvas manøvre vil skabe et øget intrakranielt tryk (Bloomfield et al. 1996), har CPAP-behandling også indflydelse på det intrakranielle tryk. Sammenhængen mellem intrakranielt tryk og CPAP-behandling er dog relativt ukendte, men da enkelte studier tyder på at det øgede tryk i thoraxhulen under CPAP påvirker det cerebrale venøse tryk (Cold og Dahl 2013), vil CPAP være kontraindiceret for patienter med et forhøjet intrakranielt tryk.

De mekaniske og fysiologiske mekanismer og sammenhænge mellem intrakranielt tryk og CPAP-behandling er ikke endeligt afdækkede, men der er evidens for at det venøse tilbageløb falder ved CPAP behandling med 15 cm H₂O (Yiallourou et al. 2015). Dette fald forventes netop at være forårsaget af mekanisk effekt pga. det øgede tryk i thoraxhulen, hvilket kan underbygges af observation af ændringer i cerebrospinal væske flow under samme tryk (Ibid 2015). Det er dog ikke tydeligt præcist hvor stort trykket i masken skal være under CPAP-behandling for at have indvirkning på de intrakranielle trykforhold. 12 cm H₂O CPAP har eksempelvis vist reduceret cerebralt flow i et studie (Kolbitsch et al. 2000), mens et andet studie viser øget middel cerebral flow hastighed ved samme tryk (Haring et al. 1994). Direkte sammenligning på samme kohorte har desuden vist at 6 cm H₂O CPAP behandling ikke har signifikant betydning for de cerebrale trykforhold, mens 12 cm H₂O CPAP behandling medfører ændringer i trykforholdene.

Trombocytal

Trombocytallet skal være over 10, da pt. ellers vil være i risiko for blødninger i lungevævet, som følge af trykket fra CPAP-behandlingen.

O₂-behandling

Ilt i koncentrationer over 21 % (21 % = iltindhold i atmosfærisk luft) er et lægemiddel på lige fod med andre lægemidler og der er generelt en stigende opmærksomhed rettet mod mere restriktiv og målrettet iltbehandling, se uddrag fra NKR – Iltbehandling til den akut syge voksne patient herunder. Selv kortvarige procedurer (< 10 minutter) med høj FiO₂, har vist sig at have negative effekter i form af atelektasedannelse (Hedenstierna 2003)

Fysioterapeutisk CPAP-behandling gives også typisk i korte perioder, men her vil ilttilførslen være afstemt ud fra patientens aktuelle iltbehandling. Dermed kan der argumenteres for at fysioterapeutisk CPAP-behandlingen i sig selv ikke vil medføre øget risiko for yderligere skadelige virkninger som følge af ilttilførsel under behandlingen.

NKR Iltbehandling til den akut syge voksne patient – uddrag:

Iltbehandling har gennem årtier ofte været givet liberalt således, at ilt ofte doseres til en SpO₂ > 98%. Ved SpO₂ > 98% (maksimal værdi er 100%) kan iltindholdet i arterielt blod, PaO₂, variere fra normalområdet svarende til 13.3 kPa og op til 60 kPa. Det betyder, at man ikke kan forhindre hyperoksæmi, hvis iltbehandlingen udelukkende målrettes efter en SpO₂ > 98%. Dette kan potentielt øge risiko for skadelige bivirkninger og muligvis øge risiko for død.

Anbefalinger fra arbejdsgruppe under SST (uddrag):

- Arbejdsgruppen finder det særdeles vigtigt, at det sundhedsfaglige personale bliver opmærksomme på, at iltbehandling skal titreres til et optimalt iltmætningsniveau under hensyntagen til gavnlige og potentielle skadelige virkninger af iltbehandling
- Overvej restriktiv og målrettet iltbehandling til den akut syge voksne patient med nedsat iltmætning
- Restriktiv og målrettet iltbehandling defineres som en behandling, hvor ilttilskuddet titreres således, at SpO₂ er 94-98%

VÆR OPMÆRKSOM PÅ!

- For patienter med øget risiko for hyperkapni (FX PT med KOL og PT med BMI > 40, defineres det anbefalede SpO₂-mål anderledes
- Disse PT bør tilbydes iltbehandling ved SpO₂ 88-90% og iltbehandlingen bør målrettes til en SpO₂ 88-92%

(Kilde: www.sst.dk/da/udgivelser/2019/nkr-iltbehandling-til-den-akut-syge-voksne-patient)

Tabel 5. Iltbehandling

Overbehandling med ilt

Overbehandling med ilt kan bidrage til nedsat ventilation og medføre hyperkapni og respiratorisk acidose. Årsagen er dog multifaktoriel og kompleks, og kun i mindre grad betinget af tab af hypoxic drive, som det ellers er en udbredt opfattelse. Blandt andre medvirkende årsager kan nævnes; atelektaseudvikling, V/Q-forskydning, øget vejrtrækningsarbejde pga. iltens højere densitet i fht. atmosfærisk luft, samt ændret hæmoglobinaffinitet for CO₂ (www.lungemedicin.dk).

ILT-OMREGNINGSTABEL

Hvis der på din arbejdsplads anvendes Pulmodyne CPAP eller Whisperflow-CPAP, kan omregningstabellen på næste side anvendes til at lave en vurdering af hvordan FiO₂-ventilen kan indstilles når du skal starte CPAP-behandlingen op.

Tag udgangspunkt i det ilt-flow som pt. modtager via næsebrille eller på maske. Revurder iltbehovet undervejs i behandlingen, da nedenstående tabel alene er vejledende.

Ilt-flow (l/min): Næsebrille	Omregnet til ca. FiO ₂ (%):	Det vil sige – som udgangspunkt:
3	37	0-4 l/min: Giv 30% 4-14 l/min: Giv 60% 14+ l/min: Giv 90%
4	40	
5	44	
6	50	
8	55	
10	62	
12	65	
15	70	

(Bersten og Soni 2003:278)

Tabel 6. Omregningstabel FiO₂-ventil

VÆR OPMÆRKSOM PÅ

Anvender din arbejdsplads CPAP-udstyr som er baseret på en flowgenerator ved atmosfærisk luft, vil udstyret alene levere FiO₂ på 21%. Der kan derfor være behov for at patienten modtager supplerende ilt imens.

Opsummerende om iltbehandling

En mere restriktiv tilgang til iltbehandling end tidligere betyder i praksis, at der ikke må ændres i patientens ilt-tilbud uden at det drøftes med den ansvarlige læge eller sygeplejerske, med mindre det lokalt påhviler

fysioterapeuten at have hovedansvaret.

OBS

For den respiratorisk **akut** påvirkede patient gælder dog ALTID at, det vil være lettere at behandle en patient ud af overbehandling med ilt (potentiel risiko: CO₂-narkose), end ud af underbehandling med ilt (potentiel risiko: hypoksisk hjertestop).

Overbehandling med ilt og den ilt-følsomme KOL-patient

Da nogle KOL-patienter er iltfølsomme og ophober CO₂, når de suppleres med ilt, bør de have kontrolleret A-punktur 30 – 60 minutter efter påbegyndt iltbehandling. Tilsvarende bør der tages A-punktur ved opjustering af igangværende iltbehandling. I tilfælde af CO₂ ophobning bør ilten titreres, så saturationen ikke overstiger 90 % og/eller paO₂ ikke overstiger 8,0 kPa.

(www.lungemedicin.dk)

VÆR OPMÆRKSOM PÅ

I SÆRLIGE TILFÆLDE: Hvis patienten er kendt ilt-følsom, kan CPAP-behandlingen gives over det atmosfæriske aggregat/udtag. Det afhænger af det enkelte udstyr om det er en mulighed. Gives behandlingen på denne måde, opnås der fortsat det kontinuerlige, positive tryk i luftvejene – uden at ilttilbuddet øges uhensigtsmæssigt.

Eksempel

Pt. er kendt ilt-følsom, tåler max. $\frac{1}{2}$ L.O₂/min. på næsebrille, da hun ophober CO₂ ved ilt-doser over dette. Pt. skal have CPAP. Der vælges derfor at pt. beholder næsebrille med $\frac{1}{2}$ L.O₂/min. på under CPAP-masken. CPAP-systemet tilkobles atmosfærisk aggregat. Se også billede af denne opsætning på side 24.

VIGTIGT: FiO₂-ventilen skal i denne situation altid være indstillet på 30% (for at sikre højt nok flow i systemet).

Sondeernæring og CPAP-behandling

Modtager patienten sondeernæring, er der en lille risiko for ventrikelretention (dvs. at ernæringen ikke passerer sufficient igennem mavesækken og dermed hober sig op her). Et typisk symptom på mulig ventrikelretention kan være kvalme. Faren ved at give CPAP til en patient med ventrikelretention er, at det øgede intrathorakale tryk kan klemme på mavesækken. Der vil dermed være risiko for at mavesækken tømmer sig og at ernæringen dermed løber retur mod svælget. Patienten vil have risiko for at aspirere dette til lungerne (dvs. at ernæringen løber ned i lungerne).

Samme problemstilling kan gøre sig gældende hvis der gives sondeernæring som bolus, dvs. indgift i større portioner (op til 250 ml. pr. bolus, der løber ind over 10-20 min.) og dermed fylder mavesækken op.

For at undgå aspiration i forbindelse med bolus sondeernæring, bør patienten derfor lejres med eleveret hovedgærde (min. 30 grader) i 30 minutter efter indgift er stoppet, inden der gives CPAP (Brocki et al. 2013, samt www.sst.dk/da/udgivelser/2016/anbefalinger-for-den-danske-institutionskost)

Pleuradræn

Der anlægges pleuradræn, når en patient har en ansamling af luft eller væske i pleurahulen. De hyppigste indikationer for anlæggelse af dræn er pneumothorax, hæmothorax og empyem. Serøse ansamlinger og effusion på malign basis behandles bedst med repeterede pleuracenteser (se senere).



Fig 8. Drænboks med slange



Fig 9. Anlagt pleuradræn.
Drænets tykkelse svarer ca. til tykkelsen på en lillefinger.

Pleuradrænets betydning for CPAP-behandling

Anlægges der pleuradræn ved pneumothorax, afventes der at røntgen verificerer at drænet er velplaceret, inden yderligere tiltag iværksættes fra fysioterapeutens side.

CPAP eller anden overtryksbehandling KAN påbegyndes eller genoptages efter der er anlagt dræn, såfremt det vurderes og aftales med ansvarlig læge, at **fordelene** ved at fortsætte overtryksbehandling (ex. opnå sekretmobilisering) opvejer **risikoen** for at behandlingen utilsigtet medvirker til at vedligeholde rupturen i pleura.

Pleuracentese

Drænage af væske fra pleurahulen med enten diagnostisk eller terapeutisk formål. Se billede nedenfor.

Betydning for CPAP-behandling: Der kan behandles med CPAP både før, under og efter pleuracentese.

Opmærksomheden bør dog skærpes såfremt proceduren har været vanskelig at udføre, dvs. med fare for ruptur af indre pleura og herunder pneumothorax. Pt. vil dermed være OBS for pneumothorax og CPAP vil da være kontraindiceret frem til røntgen af- eller bekræfter mistanken om dette.

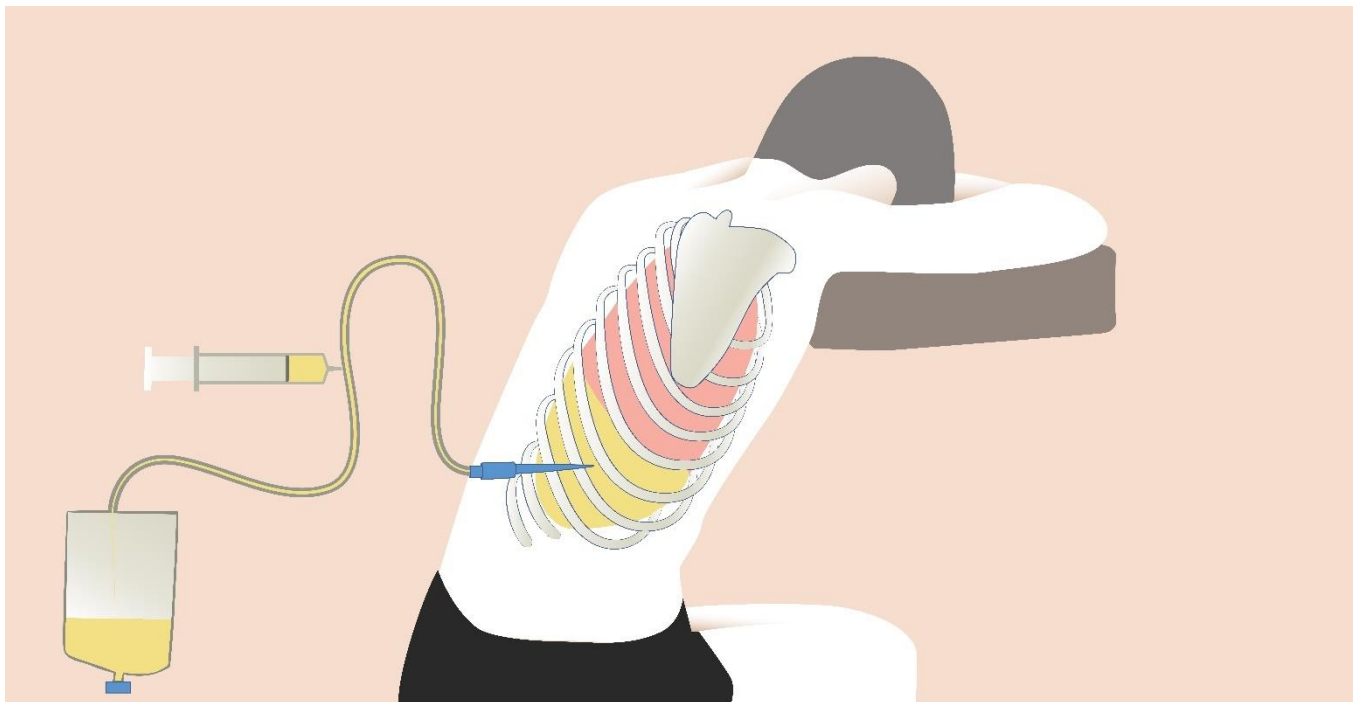


Fig 10. Illustration af procedure for anlægning af pleuradræn

Hygiejne

Indholdet i disse anbefalinger er generelle råd. Vær derfor opmærksom på evt. lokale retningslinjer i egen region, på din afdeling eller ved særlig smitterisiko.

Formålet med disse råd er at forebygge smitteoverførsel via respirationsudstyr, og der kan være lokale forskelle på udstyr mv. der skal tages højde for. Der vil ex. være stor forskel på håndtering af en-patientsudstyr i fht. håndtering af flergangsudstyr.

OBS

Behandlerne bør altid bære værnemaske af hensyn til egen sikkerhed. Vær desuden opmærksom på særlige hensyn ved specifikke sygdomme med særlig smitterisiko. Se også nedenstående skema:

Eksempler på brug af værnemidler ved luftvejsprocedurer		
Værnemiddel	Anvendes ved	Andre forhold
Handsker	Risiko for kontakt med organisk materiale	Skiftes mellem hver patient Skiftes mellem rene og urene opgaver hos den enkelte patient
Plastforklæde	Risiko for kontakt med organisk materiale	Skiftes mellem hver patient Skiftes mellem rene og urene opgaver hos den enkelte patient
Langærmet engangs overtrækskittel	Risiko for kontakt med organisk materiale og hvor plastforklæde ikke skønnes tilstrækkeligt	Skiftes mellem hver patient
Maske, briller eller visir	Risiko for stænk eller sprøjt med organisk materiale	Skiftes mellem hver patient Engangsudstyr kasseres Genbrugsudstyr rengøres og desinficeres
Åndedrætsværn med P3 filter af typen FFP3	Risiko for smitte ved aerosoldannende procedurer hos patienter med fx TB	Åndedrætsværn skal tilpasses for at have maksimal effekt og må kun anvendes 3 timer pr vagt

(Kilde: www.hygiejne.ssi.dk/NIRrespirationsudstyr)

Tabel 7. Værnemidler

ANBEFALINGER

Udstyr anvendt til lungefysioterapi, herunder CPAP, bliver i lighed med lungefunktionsudstyr forurenet såvel udvendigt på overflader ved håndtering (hudflora) som indvendigt via ekspirationsluft (luftvejssekret).

Anbefaling for udstyr til lungefysioterapi

- Udstyr skal håndteres rent
- Håndhygiejne udføres før og efter håndtering
- Overflader på lungefysioterapiudstyr rengøres mellem hver patient og rengøres og desinficeres ved synlig forurening
- Mundstykke, slanger og connections skiftes mellem hver patient (ved flergangsudstyr)
- Flergangsudstyr med lumen (mundstykker, slanger og connections) sættes på dyse og genbehandles ved varmedesinfektion i vaskedekontaminator
- Udstyr skal opbevares rent og tørt imellem brug (men må ikke opbevares i plasticpose)
- Et antimikrobielt respirationsfilter indskydes mellem varmedesinficerbare, udskiftelige og ikke-udskiftelige eller ikke-varmedesinficerbare dele (dvs. hvis flergangsudstyr kobles sammen med ikke-flergangsudstyr, SKAL der filter imellem)
- Hvis der anvendes filtre bør de skiftes efter hver patient eller jfr. producentens anbefalinger
- Frekvens for skift og desinfektion fastlægges for det enkelte udstyr i henhold til producentens anvisninger og i samråd med den infektionshygiejniske enhed

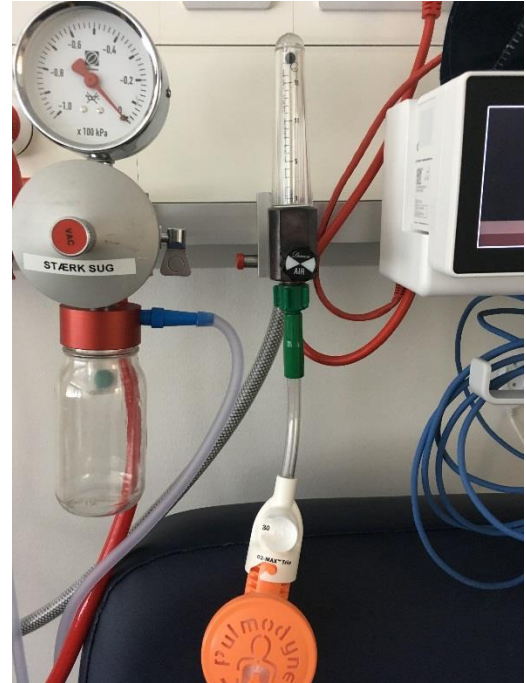
(Kilde: www.hygiejne.ssi.dk/NIRrespirationsudstyr)

Tabel 8. Anbefalet udstyr

Eksempler på udstyr til CPAP-behandling



Pulmodyne – via ilt-udtag på væg



Pulmodyne – via aggregat med atmosfærisk luft*
(anvendes kun i helt særlige tilfælde)

* OBS: Aggregatet skal skrues HELT op (til det ikke kan skrues længere op) og FiO₂ skal være indstillet til 30% for at sikre at flowet er højt nok!



Whisperflow – fixed



CPAP Escape

(Fotos: Pernille Villumsen, Afd. for Fysio- og ergoterapi, Slagelse Sygehus)

Fowlers lejrning

For nogle respiratorisk dårlige patienter, kan mobilisering op i stol være for udfordrende for patientens kapacitet og alternativet er derfor at tilbyde CPAP-behandling i Fowlers leje. Der er god klinisk erfaring med brug af Fowlers leje for at aflaste patientens muskelarbejde og optimerer de respiratoriske forhold.

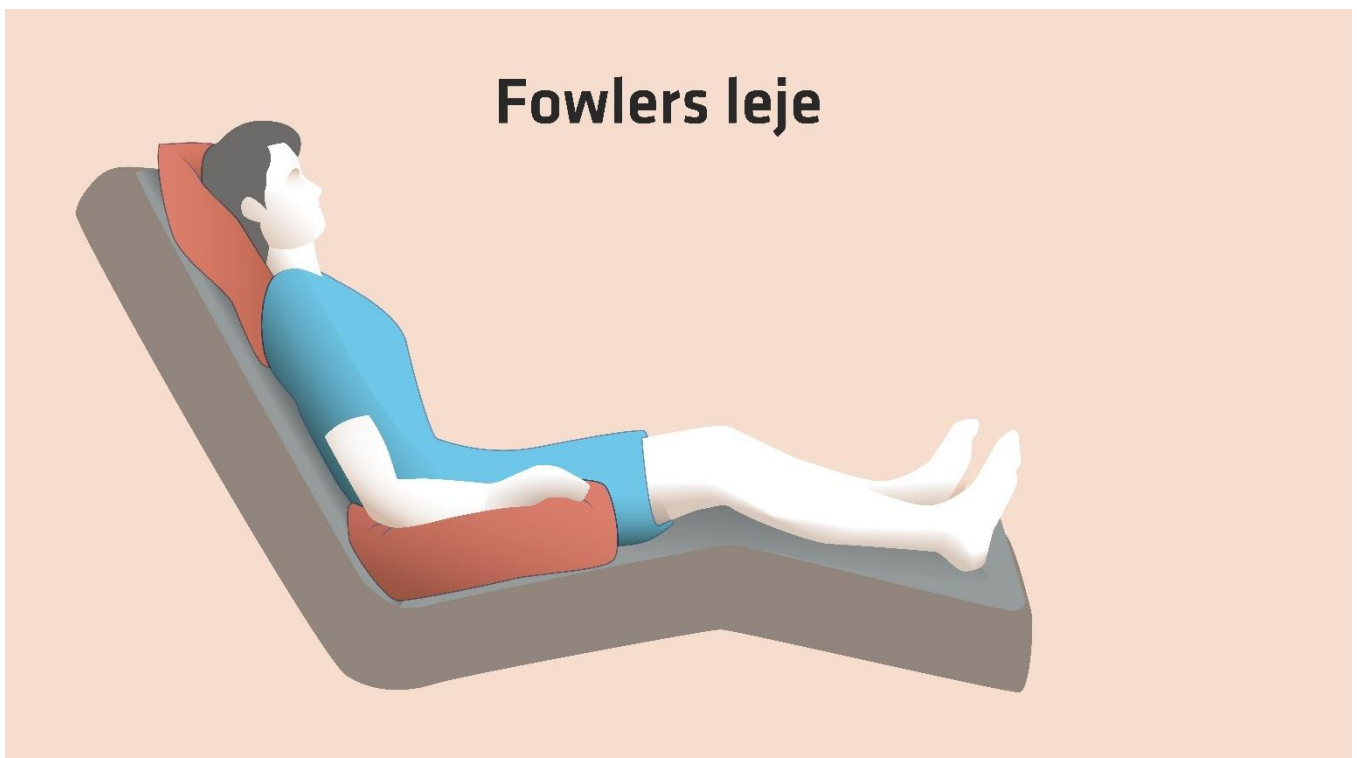


Fig 12. Fowlers leje der kan aflaste patientens muskelarbejde og optimere de respiratoriske forhold

TIPS OG TRICKS

Hvis du skal introducere CPAP-behandling for en patient som aldrig har prøvet det før, kan de 3F'er være en god hjælp til at huske de mest relevante informationer:

1. Formål

Forklar hvad formålet med behandlingen er. Tag udgangspunkt i indikationen og hold budskabet simpelt. Du kan ex. sige: "På dit røntgenbillede kan man se, at der er en del af dit lungevæv der er faldet sammen. Formålet med CPAP-behandlingen er at hjælpe lungevævet med at folde sig ud igen. Når du har masken på, vil der være et konstant lufttryk i masken, som forplanter sig ned i dit lungevæv. Lufttrykket vil hjælpe med at folde de sammenfaldene områder ud igen og normalisere din vejrtrækning"

2. Forløb

Forklar tilvænningsforløbet for patienten, så han/hun ved hvad der er i vente. Vis udstyret frem mens du taler om det. Du kan evt. sige: "Masken er indstillet til det laveste tryk til at begynde med og jeg vil til en start bare holde masken for dig, uden at spænde den fast. Når du så har vænnet dig til masken, kan vi spænde den fast og så vil jeg gradvist øge lufttrykket. Behandlingen skal du have ca. 6 x i døgnnet og hver behandling vil vare i ca. 10 minutter".

3. Finito-regel!

Man må ikke glemme at en del patienterne vil være respiratorisk udfordrede og derfor kan opleve CPAP som ganske indgribende. Da det samtidig er svært at kommunikere med maske på, kan der med fordel laves en aftale om hvilket signal patienten kan give dig, hvis han/hun føler akut behov for at få masken af. Det kan evt. være at patienten løfter en arm i vejret. Sådant en aftale kan bidrage til, at patienten får lettere ved at acceptere masken, da han/hun bevarer en vis form for kontrol over hvad der skal ske.

Andre instruktioner som kan være anvendelige, efter behov/relevans

1. "Slap af i skuldrene under behandlingen og mærk at skulderbladene hviler ind imod sengen/ryglænet"
2. "Forsøg at trække vejret afslappet og roligt – både når du trækker vejret ind og når du puster ud"
3. "Luk evt. øjnene, hvis du synes det er behageligt"
4. "Prøv at aflede din opmærksomhed fra din vejrtrækning og ned til dine fødder"
5. "Til at starte med kan det måske føles lidt som at trække vejret i kraftig modvind"

og lignende.....her er ingen facitliste.....brug det der virker for den enkelte patient.

Tabel 9. Instruktioner.

Referencer

- Bersten, A. D.; Soni, N: Oh's Intensive Care Manual. 5 th edition, 2003
- Bloomfield, GL., Ridings, PC. Et al.: Effects of Increased Intra-abdominal Pressure upon Intracranial and Cerebral Perfusion Pressure before and after Volume Expansion. Journal of Trauma - Injury, Infection and Critical Care 1996, 40(6): 936-41
- Brocki, B. C.; Poulsgaard, I. J.: Lungefysioterapi en grundbog. Munksgaard, 2013
- Cold, G. E. og Dahl, B. L; Topics in neuroanesthesia and intensive care, 2013:49
- Deheny, L. og Berney S.: The use of positive pressure devices by physiotherapists. Eur Respi J. 2001; 17: 821-29
- Haring HP., Hörmann C. et al.: Continuous positive airway pressure breathing increases cerebral blood flow velocity in humans. Anesth Analg. 1994 Nov;79(5):883-5.
- Hedenstierna, G.: Clinical Physiology and Functional Imaging, 2003;23(3):123-29
- Husted, SE., Christiansen, T., Hassager, C. m.fl.: Lungeemboli - Klaringsrapport fra en arbejdsgruppe. Dansk Cardiologisk Selskab, Dansk Thoraxkirurgisk Selskab og Dansk Selskab for Trombose & Hæmostase, 2004
www.lungemedicin.dk/fagligt/klaringsrapporter/6-lungeemboli-20041/file.html
- Kolbitsch C., Lorenz IH. et al.: The impact of increased mean airway pressure on contrast-enhanced MRI measurement of regional cerebral blood flow (rCBF), regional cerebral blood volume (rCBV), regional mean transit time (rMTT), and regional cerebrovascular resistance (rCVR) in human volunteers. Hum Brain Mapp. 2000 Nov;11(3):214-22.
- Larsson, A. og Rubertsson, S.: Intensiv Medicin, FADL's forlag 2019
- Lyager, S.: Respirationsfysiologi. FADL's forlag, 2010
- Region H. og Region Sj.: Pneumothorax, udredning, behandling, sygepleje og efterbehandling af patienter med, D4, 2019
- Sundhedsstyrelsen: Anbefalinger for den danske institutionskost, 2016.
www.sst.dk/da/udgivelser/2016/anbefalinger-for-den-danske-institutionskost
- Sundhedsstyrelsen: National klinisk retningslinje: Iltbehandling til den akut syge voksne patient, 2019
www.sst.dk/da/udgivelser/2019/nkr-iltbehandling-til-den-akut-syge-voksne-patient
- Statens Serum Institut: Nationale infektionshygiejniske retningslinjer: Retningslinjer for håndtering af udstyr til respirationsterapi, 2. udgave, 2015
www.hygijne.ssi.dk/NIRrespirationsudstyr

CPAP

Indikation og behandling

Hovedforfatter

Pernille Villumsen, Specialeansvarlig Fysioterapeut for medicinsk område
Afd. for Fysio- og ergoterapi, Slagelse Sygehus.

Med bidrag fra

Mette Brøkner Hansen, Specialeansv. Fys. Intensiv klinik, Rigshospitalet og best.mdl. DSHLF
Barbara C. Brocki, Fysioterapeut PhD, Klinik Hoved-Orto Aalborg Sygehus og best.mdl. DSHLF
Lars Tomlinson, Konsulent, Dansk Selskab for Fysioterapi.
Lars Henrik Larsen, Formand for Dansk Selskab for Fysioterapi.

Fotos: Pernille Villumsen
Illustrationer: Torben Wilhelmsen Prik ApS

