

Klinisk retningslinje for trachealsugning af den voksne intuberede patient.

CENTER FOR KLINISKE RETNINGSLINJER

- CLEARINGHOUSE

Dato

Godkendt: Den 26. Juni 2014

Revision: Den 26. December 2016

Udløb: Den 25. Juni 2017

Kliniske retningslinjer kan, mod angivelse af kilde, frit citeres helt eller delvis i ikke kommercielle sammenhænge. Indgår de i kommercielle sammenhænge skal der indgås specifik aftale.

www.cfkr.dk

kontakt@cfkr.dk

Institut for Medicin og Sundhedsteknologi
Aalborg Universitet
Frederik Bajers Vej 7 E4
DK-9220 Aalborg


AALBORG UNIVERSITY
DENMARK


DASYS
Dansk Sygepleje Selskab

Klinisk retningslinje for trachealsugning af den voksne intuberede patient.

Indeksering:

Hovedsøgeord: Respiration & cirkulation

Andre søgeord: Sugning, trachealsugning, respiratorbehandling, sygepleje, sugeprocedure, ventilering, håndventilering, saltvand

Forfattergruppe:

Denne kliniske retningslinje er udarbejdet af Anæstesiologisk afdeling, Aarhus Universitetshospital:

Helle Svenningsen, klinisk sygeplejespecialist, MKS. Ph.d.

ITA, Nørrebrogade:

- Lasse Lundholm, specialeansvarlig sygeplejerske
- Rikke Højbjerg, intensivsygeplejerske
- Anne Raahauge, specialeansvarlig, MKS

OVITA, Tage Hansens Gade:

- Anni Poulsen, specialeansvarlig sygeplejerske
- Annette Olesen, specialeansvarlig sygeplejerske

Anæstesien (øre, næse, hals)

- Lene Raun Nielsen, overlæge

Konsulent:

Pia Dreyer, Klinisk Sygeplejespecialist, adjunkt, cand.cur. Ph.d., har ydet vejledning på processen og læst korrektur.

Stig Eric Dyrskog, overlæge har kommenteret undervejs.

Kontakt:

Lasse Lundholm pr. e-mail: lasslund@rm.dk

Godkendelse

Godkendt af Rådet for Center for Kliniske Retningslinjer, efter intern og ekstern bedømmelse. Den kliniske retningslinje er kvalitetsvurderet i henhold til retningslinjer fastlagt af centrets Videnskabelige Råd og vedtaget af Rådet for Center for Kliniske Retningslinjer.

Dato

Godkendt: Den 26. Juni 2014

Revision: Den 26. December 2016

Udløb: Den 25. Juni 2017

Bedømmelse

Den kliniske retningslinje lever op til kvalitetsniveauet for kliniske retningslinjer, som er beskrevet af Center for Kliniske Retningslinjer. Bedømmelsen er foretaget både internt og eksternt og ved en offentlig høring. Bedømmelsesprocessen er beskrevet på: www.cfkr.dk

Målgruppe:

Læger, sygeplejersker og SOSU-assistenten inden for det anæstesiologisk-intensive speciale som varetager trachealsugning og ventilering af voksne (≥ 18 år) intensivpatienter i respirator.

Baggrund:

Problemstilling:

Patienter, der oplever svigt i respirationen og indlæggelse på intensivafdeling, kan i kortere eller længere perioder være afhængig af mekanisk ventilation/respiratorbehandling. Intubation og respiratorbehandling stimulerer/irriterer slimhinderne i luftvejene til en øget produktion af sekret. Patienter, der er intuberede, vil ikke kunne sanere deres luftveje for sekret i tilstrækkelig grad, dels fordi patientens hostekraft er mindre effektiv (1), dels fordi den normale ciliefunktion i lungerne ikke kan transportere sekretet op forbi cuffen.

For at kompensere for dette suges i trachea hos den intuberede patient. Trachealsugning nedsætter risikoen for obstruktion af tuben, atelektaser og pneumoni som følge af sekret.

Sugning er imidlertid en potentiel risikofyldt invasiv procedure, hvor der kan opstå fx hypertension, hypoxæmi, forhøjet intrakranielt tryk, arytmier, infektioner og ubehag for patienten (2,3).

Procedurene omkring sugning har ændret sig gennem tiden. Dette skyldes formentlig dels forbedrede respiratorer, der bedre kan understøtte patientens respiration, dels mindre brug af relaksantia og sedation og dels kliniske erfaringer og studier. I midt 90'erne var sugning hver time, og konsekvent indhældning saltvand i tuben almindeligt. På et tidspunkt forlød det at disse procedurer i bedste fald var overflødige, og muligvis ligefrem skadelige for patienterne. Procedurene ændrede sig langsomt, men åbnede op for flere spørgsmål: Hvordan bør vi *egentlig* suge? Har det nogen betydning hvilket sugekateter vi bruger, hvor dybt det bliver stukket ned, hvor hyppigt og hvad med den manuelle ventilering med 100 % ilt - er den også skadelig, eller måske bare nødvendig?

Typen af sugesystemer udviklet sig, og flere steder i Danmark anvendes der nu lukkede sug, andre har fortsat åbne sug. Fordele og ulemper ved de forskellige typer sug er belyst fra de producerende firmaer, og et videnskabeligt belæg for den ene type frem for den anden savnes.

Patientens perspektiv

Det er svært at udføre trachealsugning, uden at patienten oplever ubehag. Næsten halvdelen af respiratorpatienter forbinder trachealsugning med angst, stress og smerter (4). Der kan opstå hypoxi under trachealsugningen, hvilket kan opleves af patienten som lufthunger. Sugekateteret kan ramme carina, hvilket er smertefuldt og samtidig stimulerer til kraftig hoste. Indhældning af isoton saltvand i tuben før trachealsugning, kan give patienten en fornemmelse af at drukne og vil også stimulere til kraftig hoste. Hoste kan fremkalde smerter, især hvis man er nyopereret i thorax eller abdomen. Nogle patienter har beskrevet, at de følte, at deres lunger blev revet op (1). Sådanne oplevelser/traumer kan følge patienten også efter udskrivelse fra intensiv afdeling (5).

Da patienterne på intensiv oftest har svært ved at udtrykke sig præcist kan det være vanskeligt at bede dem bidrage til hvilken sugeprocedure der føler mindst ubehag ved. Ofte vil en ændring af SaO₂ derfor være det eneste objektive parameter personalet har, for at vurdere om patienten er påvirket af sugningen.

Patientgruppen:

Voksne patienter der er oralt eller nasalt intuberede eller tracheostomerede.

Retningslinjen dækker alle patientkategorier i intensiv medicinsk terapi uanset indlæggelsesårsag med mindre andet er ordineret.

Ekskluderer: Patienter under 18 år.

Definition af begreber

- FRC

Funktionel residual kapacitet: Den luftmængde der er tilbage i lungerne efter en normal rolig udånding

- Hyperinflation

Inspiration med et volumen der er større end patientens vanlige tidalvolumen (antal ml. pr inspiration) (6)

- Lungerekruttering

Lunge rekrutteringsmanøvre er en procedure, hvor man, under kontrollerede forhold, applicerer et højt luftvejstryk med det mål at åbne kollaberede lungeafsnit, og når det er opnået, tilføjer man et tilstrækkeligt højt PEEP med det formål at bevare lungen åben (7)

- Hyperoxygenering

En øgning af patientens arterielle iltmætning, ved at øge iltten i inspirationsluften ud over det patienten vanligt ventileres med i et forudbestemt tidsrum (6). Øgningen i ilt tilførsel kan ske før (præoxygenering) eller efter (postoxygenering) sugningen

- Intensiv medicinsk terapi

er observation, diagnostik, behandling og pleje af patienter med reversible svigt af et eller flere organsystemer, som er af en sådan sværhedsgrad, at behandling ikke kan gennemføres på en almindelig sengeafdeling (8)

- Intubation

En intuberet patient har fået anlagt en tube, enten genne munden (oral intubation), gennem næsen (nasal intubation) (9) (side 245) eller via en operativ åbning mellem 2. og 3. trachealring (tracheostomi) (9) (side 255)

- Manuel ventilation

Respiratoren frakobles og patienten tilføres luft med en ventilationspose. Ventilationsposen komprimeres af personalet (1)

- Mekanisk ventilation

En respirator kobles til den kunstige luftvej og blæser luft ned i lungerne med et overtryk (9)

- PEEP

Positive End Expiratory Pressure. En ventilationsmetode hvor luftvejstrykket holdes over det atmosfæriske tryk ved slutningen af eksspirationen (1)

- Saltvand

Isoton Saltvand 0,9%

- Sugning

Sugning er en nødvendig blind invasiv procedure, hvor et sugekateter nedføres i tuben og under tilbagetrækning tilsluttes negativt tryk. Udføres for at rense tube og luftveje for sekret patienten ellers selv ville hoste op (1)

- Tube

Tube er et plastkrør, der sikrer en tæt forbindelse mellem trachea og respiratoren, således at respiratoren kan blæse luft ned i patientens lunger (9) side 244. Overtryksventilationen sikres ved at en lille ballon (cuff) blæses op når tube er korrekt placeret

- VAP

Ventilator Associated Pneumonia. Pneumoni som følge af respiratorbehandling (9)

Formål:

Formålet med denne kliniske retningslinje er at opstille evidensbaserede anbefalinger for sugning og dertilhørende ventilering af den voksne intensive patient, således at sekret i patientens luftveje bliver fjernet mest effektivt og med færrest muligt bivirkninger og gener for patienten.

Metode

Fokuserede spørgsmål:

1. Hvilken evidens er der for præoxygenering sammenlignet med ingen præoxygenering målt på den intuberede patients SaO₂ ved udførelse af trachealsugning?
2. Hvilken evidens er der for, at udføre hyperinflation sammenlignet med ingen hyperinflation målt på den intuberede patients SaO₂ ved udførelse af trachealsugning?
3. Hvilken evidens er der for effekt på sekretfjernelse og SaO₂ hos den intuberede patient i forhold til:
 - typer af sug (åbne versus lukkede sug)

- varighed af sugning
 - sugedybde
 - diameteren på sugekateteret
4. Hvilken evidens er der for, at indhældning af Saltvand i tuben har effekt på sekretfjernelse, tubeokklusion og SaO₂ hos den intuberede patient?
 5. Hvilken evidens er der for sugestyrken hos den intuberede patient målt på skader i trachea og fjernelse af sekret?

Litteratursøgning og strategi:

Til udarbejdelse af denne retningslinje er der i maj 2013, søgt i følgende databaser: Cochrane, PubMed, Embase, Cinahl, Web of Science og Scopus af AR, LL og HS.

Der blev forsøgt at lave systematiske litteratursøgninger på de enkelte fokuserede spørgsmål, men da dette ikke gav relevante hits, blev søgningerne foretaget på et niveau højere, se bilag 1. Følgende MESH-termer er anvendt: Suction, Intensive Care, Critical Care, hvor det var muligt, og kombineret med et eller flere af søgeordene i bilag 1, tilpasset de enkelte fokuserede spørgsmål.

Søgningerne blev afgrænset til engelsk eller de nordiske sprog og *child*, *neonatale* eller *infant* blev fravalgt. Ligeledes blev litteratur fra før 2002, fravalgt som primærkilde, idet respiratorerne og behandlingerne har ændret sig så væsentligt de sidste 10 år at det ikke skønnedes relevant. Baggrundslitteratur kan være ældre.

Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice Guideline, Randomized Controlled Trial er anvendt, hvor det var muligt, for at opnå højeste evidens. Se bilag 1.

Udvælgelse og vurdering af litteratur

Efter læsning af 185 overskrifter blev 136 artikler, der trods afgrænsningerne omhandlede andre emner, fravalgt. Dernæst blev i alt 49 abstrakts gennemlæst af AR, LL og HS, og yderligere 1 blev fravalgt som irrelevant. Se flowchart, bilag 2.

Alle øvrige blev læst, og grupperet alt efter hvilke områder af sugeproceduren de primært omhandlede. Der blev efterfølgende kædesøgt ud fra fundne metaanalyser, hvilket gav yderligere 10 artikler. Der er anvendt checklister til vurdering af artiklerne fra:

<http://www.kliniskeretningslinjer.dk/vil-du-selv-udvikle-retningslinje/manualer-og-skabeloner/checklister.aspx>

De er alle beskrevet i bilag 3. Artikler der efterfølgende blev fravalgt på grund af metodiske problemer eller forældelse nævnes under de enkelte afsnit, men uddybning findes kun i bilag 3.

Evidensvurderingerne er foretaget ud fra Sundhedsstyrelsens "Evidensniveauer og styrkegraderinger af anbefalinger" (bilag 4). LL og HS har vurderet blindet for hinandens vurderinger, og ved én artikel efterfølgende inddraget PD. Hele gruppen er nået til enighed om anbefalingerne samt udvælgelsen af indikatorer gennem diskussioner (til dels via e-mails) og fællesbeslutninger.

Det vurderes at der opnås sundhedsmæssige fordele ved at følge anbefalingerne, og at bivirkninger og risici er minimale.

Diskussion

I løbet af litteraturgennemgangen er flere områder fremkommet, der bør vises interesse i forbindelse med intuberede patienters pleje: betydningen af mundpleje med klorhexidin (10), og fjernelse af oralt sekret inden mobilisering eller vending (11). Områderne ser ud til at have betydning for forekomsten af VAP. Ligeledes fremkom flere artikler vedr. rekruttering af sammenfaldne lungeafsnit. Manøvren ser ud til at have kortvarig positiv effekt på saturationen, uden at påvirke øvrige parametre som fx overlevelse (12-14). Da emnerne ligger udenfor nærværende kliniske retningslinjes emne, behandles de ikke yderligere her.

Evidensgrundlaget for anbefalingerne er af svingende kvalitet. Flere af de stillede spørgsmål kan således ikke besvares idet der ikke findes humane studier eller andre relevante, tidssvarende studier. Ingen af disse anvendes dog i de 3 anbefalinger, det viste sig muligt at lave ud fra tilstrækkelig sufficient materiale.

Udover de beskrevne fokuserede spørgsmål er der desuden forsøgt undersøgt om sugekatetre bør være lige eller bøjede, og hvor ofte der bør suges. Der blev ikke fundet studier der på nogen måde kunne besvare disse områder, hvorfor de af pladshensyn er udeladt i nærværende.

Sluttelig henledes opmærksomheden på at både anbefalingerne, og forslaget til en fremgangsmåde, skal tilpasse de til enhver tid gældende hygiejniske forholdsregler, fx vedr. håndhygiejne, handsker, sterilitet, bortskaffelse og andet.

Litteraturgennemgang

1. Hvilken evidens er der for præoxygenering sammenlignet med ingen præoxygenering målt på den intuberede patients SaO₂ ved udførelse af trachealsugning?

I et (tyrkisk) studie vurderes perifer iltmætning (PaO₂), hjertefrekvens, middelblodtryk og blodgasanalyser. Ved interventionen præoxygeneres med 100 % 1 minut før og 1 minut efter sugning, og ved kontrollen foretages sugningen uden præ- eller postoxygenering. 30 voksne intensivpatienter deltog, og man fandt en signifikant forskel (P<0,001) PaO₂ umiddelbart efter sugningen. Forskellen må antages at være kortvarig idet saturationen (SaO₂) ligeledes er signifikant ændret (P=0,030) umiddelbart efter sugningen, men allerede efter 30 sekunder er forskellen udlignet. Der foreligger ikke 30 sekunder data for Pao₂. Der sås ingen signifikant ændring i andre værdier. Det skal bemærkes at middel SaO₂ er lav (90-96%) uanset intervention (15) (IIIb).

Det andet (spanske) studie observerede hos 10 patienter, ingen signifikant forskel hverken på ilt saturation (SaO₂) og lunge volumen tab, hjertefrekvens eller middelblodtryk uanset om de blev præoxygeneret eller ej (16) (IIIb).

3 studier, der faldt for tidsgrænsen, bidrager ikke med yderligere relevant evidens: (17) (IIIb), (18) (IIb), (19) (IIIb).

Sammenfatning:

Der foreligger få, ældre og små studier. Præoxygenering og/eller postoxygenering med 100% O₂ i 1 minut er formentlig ikke skadeligt i forbindelse med sugning og kan give en kortvarig forbedring af SaO₂, men der kan ikke udstedes anbefalinger ud fra litteraturen.

2. Hvilken evidens er der for, at udføre hyperinflation sammenlignet med ingen hyperinflation målt på den intuberede patients SaO₂ ved udførelse af trachealsugning?

På 93 elektive hjerteopvågningspatienter viste et hollandsk studie at patienternes funktionelle residual kapacitet i lungerne var signifikant ($P=0,002$) større ved anvendelse af manuel hyperinflation "pr rutine" i forhold til hvis det kun blev udført når der fx var hørbart sekret i de første dage efter operationen. Derefter udlignede forskellene sig (20) (Ib).

59 intensivpatienter efter elektiv hjertekirurgi i Tyskland blev inddelt efter tidligere lungesygdom eller ej og randomiseret til rekruttering eller ej. Man fandt en kortvarig forbedring af FRC og oxygenering ved brug af rekruttering hos patienter der havde nedsat FRC. Dette sås ikke hos patienter med normal FRC (13) (Ib).

Fleste studier ser på forskellen i *hvordan* man giver hyperinflationen – og ikke på *hvorvidt* man skal gøre det:

I et australsk studie med 14 patienter der fik enten manuel eller respirator hyperinflation er den ene metode ikke decideret at foretrække frem for den anden, dog anbefaler forfatterne at man bruge respiratoren til hyperinflation, hvis PEEP er 10 cmH₂O eller under og der er moderate mængder sekret. En interessant detalje ved studiet er den negative sammenhæng de fandt mellem sedationsniveau og sekret mængde; dette kan indikere at vågne patienter bedre kan hoste sekret løs/op. Men da dette er en mindre gruppe af de 14 patienter der deltog, kan der ikke konkluderes ud fra dette (21) (Ib).

Et andet australsk studie med 46 intensivpatienter går et skridt videre og sammenligner manuel hyperinflation kombineret med "rystetur" udført af fysioterapeut med respirator hyperinflation. Der ses ingen forskel i sekretmængde efterfølgende, og eneste parameter der er forskelligt mellem grupperne er middel ekspiratorisk tryk til fordel for respirator hyperinflation (22) (Ib).

Ved alle de nævnte studier er der metodiske detaljer der medfører nedjustering af deres grad af evidens (se bilag 3).

Flere studier er vurderet til enten at være af for ringe kvalitet eller for små: (23) (24) (17) (25)

2 studier omhandler lungerekruttering som mulighed til at begrænse fald i saturation (14) (IIb) (13) (Ib), uden at det fører til ændringer i sammenfatningen.

Sammenfatning:

Hyperinflation kan overvejes ved nedsat lungeefter-givelighed og bør kun anvendes i kombination med præoxygenering, for at forebygge lufthunger. Risikoen for barotraumer nævnes af flere, og bør tages i betragtning. Ved at anvende ændrede respirator indstillinger frem for manuel hyperinflation, burde risikoen kunne minimeres.

3. Hvilken evidens er der for effekt på sekretfjernelse og SaO₂ hos den intuberede patient i forhold til:

- a. typer af sug (åbne versus lukkede sug)
- b. varighed af sugningen
- c. sugedybde
- d. diameteren på sugekateteret

3.a Typer af sug (åbne versus lukkede sug)

Der fremkom 8 RCT og 3 metaanalyser på dette område.

Et studie fandt reduktion i lungevolumen uden påvirkning af saturationen hos 10 patienter, der var deres egne kontroller. Studiet er dog for lille til at der kan konkluderes ud fra dette (16) (IIa).

Der ses ikke forskel i påvirkningen af patientens blodtryk, hjertefrekvens, sekretfjernelse, ilt saturation eller mortalitet uanset type af sug (26)(IIIb) (27) (Ib) (28) (Ib).

En stor del af studierne så på forekomsten af VAP ved de 2 forskellige typer af sug, og fandt ingen forskel (29) (Ib) (30)(Ib) (27) (Ib) (31) (Ia) (32) (Ib) (33) (Ia) (34) (Ib) (35) (Ia) (36) (Ia) (37) (IIb) (38) (Ib).

Den manglende beskyttelse mod bakterier, trods det lukkede system, understøttes af et multicenterstudie, der fandt øget krydskontaminering med gram-negative bakterier ved brug af lukkede sug (39) (Ib); og ved et andet studie der fandt øget forekomst af multiresistente mikroorganismer i de lukkede sug (32) (Ib).

Økonomi

Åbne sug angives af flere at være billigere end lukkede uanset om der anvendes sterile eller usterile handsker ved de åbne sugprocedure (29) (Ib) (30) (Ib) (27) (Ib) (28) (Ib) (38) (Ib).

Et studie angiver lukkede sug til at være billigst, forudsat at patienten er intuberet mindst 4 døgn uden at systemet skiftes (29) (Ib).

Sammenfatning: Typen af sug er ikke afgørende for sekretfjernelse eller ilt saturation, forekomsten af VAP, eller påvirkninger af patientens vitale værdier. Åbne sug er billigst, især ved kortere anvendelser. Lukkede sug fjerner ikke risikoen for krydskontaminering eller multiresistente mikroorganismer.

3.b Varighed af sugning

Der fremkom ingen studier indenfor den valgte tidsramme. Ved kædesugning fremkom et dyrestudie udført på får, der viser at der ikke var afgørende betydning for PO₂ om der blev suget i 10 eller 30 sekunder (40) (V).

På 12 voksne hunde fremkom hypoxi i forbindelse med sugning allerede efter 5 sekunder, længere varende sugning forværrede hypoxien yderligere (41) (V).

Samme forskere redegør for et andet (upubliceret) studie hvor de på 6 hunde har registreret et væsentligt fald når hundene havde apnø, også *uden* sugning.

Den fysiologiske relevans i forhold til patienter er ukendt. De forklarer dette med absorptionen af ilten uden ny tilførsel – uanset om der bliver suget – når der er apnø. Ved observation af sygeplejersker og lungeterapister har samme forskergruppe registreret at der i gennemsnit blev suget i 7,5 sekund (3-13 sekunder). På den baggrund kan det synes fornuftigt at anbefale kortest muligt sugetid, og maksimalt 15 sekunder(41) (V).

Sammenfatning:

Der mangler relevante studier på området, men ud fra dyreforsøg må det antages at kortest mulig sugetid påvirker SaO₂ mindst. Det er ikke muligt at sige noget om sugetidens betydning for fjernelsen af sekret.

3.c Sugedybde

Der fremkom et studie der undersøgte betydningen af sugedyben. Det er imidlertid ikke muligt at konkludere om det er sugedybden eller et af de andre parametre (rutinemæssig sugning; saltvand; manuel ventilering) der blev ændret på simultant, der giver de signifikante resultater i undersøgelsen (42) (IIIb).

Et gammelt dyrestudie frembringer ikke evidens på området. (43) (V), og er således ekskluderet.

Sammenfatning: Der mangler selektive relevante studier på området, men det må antages at være mindst skadeligt for trachea, hvis kan sugekateteret ikke føres dybere end tubens længde.

3.d Diameteren på sugekateteret

Ingen studier fremkom udført på målgruppen. Et studie har undersøgt kateterstørrelsen betydning i forbindelse med fiberoptisk bronchoskopisk sugning. I en model (uden patienter) viste tubemodstanden at stige lineært med flowet. Når et 12 Fr bronkoskop blev ført ned i en 8 mm tube firdobles modstanden hvorimod den syvdobles når det blev ført ned i en 7 mm tube; når et 16Fr bronkoskop blev nedført steg modstanden med henholdsvis otte og tyve gange det oprindelige (44) (V).

Der er næppe grund til at tro at det forholder sig anderledes når tuberne er i patientens luftveje, og det kan på denne baggrund synes fornuftigt at vælge så lille en lumen på sugekateteret som muligt.

I en model er det vist at jo mindre kateterstørrelse i forhold til tube-inder-lumen (ratio maksimalt 0,5), jo lavere sugestyrke og til dels jo kortere tid der suges jo færre potentielle skader vil der ske i forbindelse med sugningen (45) (V).

I et dyreforsøg med intuberede grise viste at de største katetre (14F) medførte signifikant nedsat saturation, tidal volumen og højere PaCO₂ og middel blodtryk end 12f katetrene – uanset sugesystemet (46) (V).

Sammenfatning: Der er ingen relevante humane studier til at konkludere på, men dyrestudier og modeller viser at der bør anvendes tyndest mulige katetre.

4. Hvilken evidens er der for, at indhældning af Saltvand i tuben har effekt på sekretfjernelse og SpO₂ hos den intuberede patient?

Et koreansk randomiseret studie på 16 intuberede patienter med pneumoni fandt signifikant (P=0,006) nedsat SpO₂ og længere tid til normalisering af SpO₂ hvis der blev anvendt 2ml og især 5 ml Saltvand i forhold til ingen Saltvand (47) (IIb).

I kombination med 3 andre variable viste et Hollandsk studie at 3*10 ml Saltvand havde negativ indflydelse på saturation, artymier, blodtryk og puls. Da forskerne

har ændret på fire parametre på én gang, er det imidlertid ikke muligt at sige om det er de store mængder af Saltvand der gør forskellen alene (42) (IIIb).

Et mindre randomiseret studie på 20 patienter findes en ikke-signifikant sammenhæng mellem nedsat saturation i op til 5 minutter efter sugning og indhældning af 5 ml Saltvand i tuben inden sugningen (48) (IIb).

På et brasiliansk kræfthospital blev 262 intensivpatienter intuberet mindst 72 timer randomiseret til enten 8 ml Saltvand i tuben eller ingen Saltvand før hver sugning. Der blev anvendt selvflugtere og lukket sugesystem. Der var ikke forskel i: antal tilstoppede tuber, eller mængden af atelektaser, mortalitet på ITA, antal døgn på respirator eller antal døgn på intensiv mellem grupperne. Man fandt en øget forekomst samlet set af VAP hos kontrolgruppen, fundet ved BAL, som blev udført når lægerne mistænkte klinisk VAP, og ellers ikke. Analyser på tidlig/middel eller sen VAP viste ikke signifikant forskel. (49) (IIIb).

Et ældre studie var af for ringe kvalitet, men havde uanset ikke ændret på den samlede konklusion (50) (IIIb).

Sammenfatning:

Der er ikke evidens der for, at indhældning af Saltvand i tuben har effekt på sekretfjernelse, tubeokklusion og SpO₂ hos den intuberede patient. Det kan ikke anbefales at anvende Saltvand rutinemæssigt.

5. Hvilken evidens er der for sugestykken hos den intuberede patient målt på skader i trachea og fjernelse af sekret?

Der fremkom ingen relevante randomiserede studier på mennesker der kunne belyse dette område.

Et studie fra 1978 på 2 hunde viste, at der kom skader i trachea både ved sugestyrke på 100 og 200 mmHg; dog færrest skader ved laveste sugestyrke. Der var ingen forskel på fjernelsen af sekret målt i mg på de to sugestykker (51)(V).

Sammenfatning: Det er ikke muligt at fremkomme med en anbefaling ud fra de foreliggende studier.

Patientperspektiv

Der fremkom ingen randomiserede studier, men et studie har sekundært analyseret patienternes smerteerindringer: På McGills smerte-score oplevede patienterne signifikant mest smerte under sugningen sammenlignet med før og efter sugning. Få patienter fik smertestillende medikamenter m.h.p. sugningen. Yngre, kirurgisk, ikke-hvide oplevede stærkeste smerter, trods lav middel smerte score rapporterede næsten halvdelen moderat til alvorlige smerter under sugning (4) (IIb).

Sammenfattende kommentarer:

I bilag 5 ses et eksempel på en instruks lavet ud fra erfaring i den kliniske hverdag og konsensusbeslutninger. Forfattergruppen foreslår at bilaget anvendes som grundlag for lokale instrukser, til der fremkommer evidens på området.

Der skønnes ikke at være organisatoriske hindringer mod at benytte anbefalingerne. Lokale forhold vil skulle tages i betragtning ved implementering.

Der er ikke umiddelbare økonomiske negative konsekvenser af at benytte anbefalingerne. Lukkede sug er ikke vist at være bedre end standard sug, hvorved øget pris ved lukkede sug ikke kan forsvares med baggrund i anbefalingerne.

Anbefalinger

- **Lukkede sug kan ikke anbefales frem for åbne sug (26)(IIIb), (27)(Ib), (28)(Ib), (29)(Ib), (30)(Ib), (31)(Ia), (32)(Ib), (33)(Ia), (34)(Ib), (35)(Ia), (36)(Ia), (37)(IIb), (38)(Ib), (39)(Ib) A**
- **Det kan ikke anbefales at anvende saltvand i tuben rutinemæssigt (42)(IIIb), (47)(IIb), (48)(IIb), (49)(IIIb), C***
- **Hyperinflation kan overvejes ved nedsat lungeeftergivelighed og bør kun anvendes i kombination med præoxygenering, for at forebygge lufthunger. Risikoen for barotraumer bør tages i betragtning (20)(Ib), (13)(Ib), (22)(Ib) B***

Der blev ikke fundet valide studier, der kunne afgøre evidensen for: Præoxygenering og/eller postoxygenering, sugestyrke, katetertykkelse, sugedybde og varighed af sugning. Der henvises til bilag 5 for forslag til instruks, der kan tilpasses lokale forhold og præferencer, og tilpasses de til enhver tid gældende hygiejniske anbefalinger.

* markerer nedjustering af anbefalingens styrke

Monitorering

Udarbejdede indikatorer og standarder på basis af de centrale anbefalinger samt plan for auditering:

Anbefaling: Det kan ikke anbefales at anvende saltvand i tuben rutinemæssigt

Standard: Anvendelsen af Saltvand i tuben sker hos maksimalt 2 % af patienterne.

Indikator: Andelen af sugninger med Saltvand i forhold til det totale antal sugninger.

Anbefaling: Lukkede sug kan ikke anbefales frem for åbne sug

Standard: Der anvendes åbne sug som udgangspunkt ved mindst 99 % af alle sugeprocedurer

Indikator: Forbruget af åbne sug i forhold til det samlede forbrug af sug.

Anbefaling: Hyperinflation kan overvejes ved nedsat lungeeftergivelighed og bør kun anvendes i kombination med præoxygenering.

Standard: Der præoxygeneres ved mindst 99 % af patienterne der hyperinflateres

Indikator: Andelen af præoxygeneringer i forhold til andelen af hyperinflationer

Referencer

- (1) Dybwik K. Respiratorbehandling. lærebok for sykepleiere. Oslo: Gyldendal Akademisk; 2000.
- (2) Thompson L. Suctioning adults with an artificial airway: a systematic review. Best Practice 2000;4:1329-1874.
- (3) Winters AC, Munro N. Assessment of the mechanically ventilated patient: an advanced practice approach. AACN Clin Issues 2004 Oct-Dec;15(4):525-533.
- (4) Arroyo-Novoa CM, Figueroa-Ramos MI, Puntillo KA, Stanik-Hutt J, Thompson CL, White C, et al. Pain related to tracheal suctioning in awake acutely and critically ill adults: A descriptive study. Intensive and Critical Care Nursing 2008;24(1):20-27.
- (5) Leur JP, Zwaveling JH, Loef BG, Schans CP. Patient recollection of airway suctioning in the ICU: routine versus a minimally invasive procedure. Intensive Care Med 2003;29:433-436.
- (6) Stone KS. Ventilator versus manual resuscitation bag as the method for delivering hyperoxygenation before endotracheal suctioning. AACN Clin Issues Crit Care Nurs 1990 Aug;1(2):289-299.
- (7) Mols G, Priebe HJ, Guttman J. Alveolar recruitment in acute lung injury. Br J Anaesth 2006 Feb;96(2):156-166.
- (8) Dansk Selskab For Intensiv Terapi. Generelle rekommendationer for intensiv terapi i Danmark. 1998; Available at: http://www.dasaim.dk/images/stories/PDF/Rekommendationer/generelle_rekomm_intensiv_terapi.pdf.
- (9) Larsson A, Rubertsson S, Perner A. Intensiv medicin. 2008:730 sider, ill. i farver.
- (10) Ozcaka O, Basoglu OK, Buduneli N, Tasbakan MS, Bacakoglu F, Kinane DF. Chlorhexidine decreases the risk of ventilator-associated pneumonia in intensive care unit patients: a randomized clinical trial. J Periodontal Res 2012 Oct;47(5):584-592.

(11) Chao Y-C, Chen Y-, Wang K-K, Lee R-, Tsai H. Removal of oral secretion prior to position change can reduce the incidence of ventilator-associated pneumonia for adult ICU patients: A clinical controlled trial study. *J Clin Nurs* 2009;18(1):22-28.

(12) Hodgson C, Keating JL, Holland AE, Davies AR, Smirneos L, Bradley SJ, et al. Recruitment manoeuvres for adults with acute lung injury receiving mechanical ventilation. *Cochrane Database Syst Rev* 2009 Apr 15;(2):CD006667. doi(2):CD006667.

(13) Heinze H, Eichler W, Karsten J, Sedemund-Adib B, Heringlake M, Meier T. Functional residual capacity-guided alveolar recruitment strategy after endotracheal suctioning in cardiac surgery patients. *Crit Care Med* 2011 05;39(5):1042-1049.

(14) Dyhr T, Bonde J, Larsson A. Lung recruitment manoeuvres are effective in regaining lung volume and oxygenation after open endotracheal suctioning in acute respiratory distress syndrome. *Critical Care* 2003;7:55-62.

(15) Demir F, Dramali A. Requirement for 100% oxygen before and after closed suction. *J Adv Nurs* 2005 Aug;51(3):245-251.

(16) Fernandez MD, Piacentini E, Blanch L, Fernandez R. Changes in lung volume with three systems of endotracheal suctioning with and without pre-oxygenation in patients with mild-to-moderate lung failure. *Intensive Care Med* 2004;30(1):2210-2215.

(17) Lookinland S, Appel PL. Hemodynamic and oxygen transport changes following endotracheal suctioning in trauma patients. *Nurs Res* 1991;40(05):133-138.

(18) Brown SE, Stansbury DW, Merrill EJ, Linden GS, Light RW. Prevention of Suctioning-related Arterial Oxygen Desaturation
Somparison of Off-Ventilator and On-ventilator Suction. *Chest* 1983;83(4):621.

(19) Shim C, Fine N, Fernandez R, Williams JMH. Cardiac Arrhythmias Resulting from Tracheal Suctioning. *Ann Intern Med* 1969 12/01;71(6):1149-1153.

- (20) Paulus F, Veelo DP, de Nijs SB, Beenen LF, Bresser P, de Mol BA, et al. Manual hyperinflation partly prevents reductions of functional residual capacity in cardiac surgical patients--a randomized controlled trial. *Crit Care* 2011 Aug 5;15(4):R187.
- (21) Savian C, Paratz J, Davies A. Comparison of the effectiveness of manual and ventilator hyperinflation at different levels of positive end-expiratory pressure in artificially ventilated and intubated intensive care patients. *Heart Lung* 2006 Sep-Oct;35(5):334-341.
- (22) Dennis D, Jacob W, Budgeon C. Ventilator versus manual hyperinflation in clearing sputum in ventilated intensive care unit patients. *Anaesth Intensive Care* 2012 Jan;40(1):142-149.
- (23) Choi JS, Jones AY. Effects of manual hyperinflation and suctioning on respiratory mechanics in mechanically ventilated patients with ventilator-associated pneumonia. *AUST J PHYSIOTHER* 2005 03;51(1):25-30.
- (24) Berney S, Denehy L. A comparison of the effects of manual and ventilator hyperinflation on static lung compliance and sputum production in intubated and ventilated intensive care patients. *Physiother Res Int* 2002;7(2):100-108.
- (25) Goodnough SKC. The effects of oxygen and hyperinflation on arterial oxygen tension after endotracheal suctioning. *Heart Lung* 1985;14(1):11.
- (26) Bourgault AM, Brown CA, Hains SM, Parlow JL. Effects of endotracheal tube suctioning on arterial oxygen tension and heart rate variability. *Biological research for nursing*. 2006;7(4):268-278.
- (27) David D, Samuel P, David T, Keshava SN, Irodi A, Peter JV. An open-labelled randomized controlled trial comparing costs and clinical outcomes of open endotracheal suctioning with closed endotracheal suctioning in mechanically ventilated medical intensive care patients. *J Crit Care* 2011 Oct;26(5):482-488.
- (28) Jongerden IP, Kesecioglu J, Speelberg B, Buiting AG, Leverstein-van Hall MA, Bonten MJ. Changes in heart rate, mean arterial pressure, and oxygen saturation after open and closed endotracheal suctioning: A prospective observational study. *J Crit Care* 2012 DEC;27(6):647-654.

- (29) Lorente L, Lecuona M, Jimenez A, Mora M, Sierra A. Tracheal suction by closed system without daily change versus open system. *Intensive Care Med* 2006;32:538-544.
- (30) Lorente L, Lecuona M, Martín MM, García C, Mora ML, Sierra A. Ventilator-associated pneumonia using a closed versus an open tracheal suction system. *Critical care medicine*. 2005;33(1):115-119.
- (31) Jongerden IP, Rovers MM, Grypdonck MH, Bonten MJ. Open and closed endotracheal suction systems in mechanically ventilated intensive care patients: a meta-analysis. *Crit Care Med* 2007 Jan;35(1):260-270.
- (32) Topeli A, Harmanci A, Cetinkaya Y, Akdeniz S, Unal S. Comparison of the effect of closed versus open endotracheal suction systems on the development of ventilator-associated pneumonia. *J Hosp Infect* 2004;58:14-19.
- (33) Vonberg RP, Eckmanns T, Welte T, Gastmeier P. Impact of the suctioning system (open vs. closed) on the incidence of ventilation-associated pneumonia: meta-analysis of randomized controlled trials. *Intensive Care Med* 2006;32:1329-1335.
- (34) Zeitoun SS, de Barros AL, Diccini S. A prospective, randomized study of ventilator-associated pneumonia in patients using a closed vs. open suction system. *Journal of clinical nursing*. 2003;12(4):484-489.
- (35) Subirana M, Sola I, Benito S. Closed tracheal suction systems versus open tracheal suction systems for mechanically ventilated adult patients. *Cochrane Database Syst Rev* 2007 Oct 17;(4)(4):CD004581.
- (36) Niel-Weise BS, Snoeren RL, van den Broek PJ. Policies for endotracheal suctioning of patients receiving mechanical ventilation: a systematic review of randomized controlled trials. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007 May;28(5):531-536.
- (37) Corley A, Spooner AJ, Barnett AG, Caruana LR, Hammond NE, Fraser JF. End-expiratory lung volume recovers more slowly after closed endotracheal suctioning than after open suctioning: A randomized crossover study. *J Crit Care* 2012 DEC;27(6):742.e1.

(38) Adams DH, Hughes M, Elliott TSJ. Microbial colonization of closed-system suction catheters used in liver transplant patients. *Intensive Crit Care Nurs* 1997 04;13:72-76.

(39) Jongerden IP, Buiting AG, Leverstein-van Hall MA, Speelberg B, Zeidler S, Kesecioglu J, et al. Effect of open and closed endotracheal suctioning on cross-transmission with Gram-negative bacteria: A prospective crossover study. *Crit Care Med* 2011 JUN;39(6):1313-1321.

(40) Caramenz MP, Miyoshi E, Harris RS, Kacmarek RM, Malhotra A. Gas exchange impairment induced by open suctioning in acute respiratory distress syndrome: Impact of permissive hypercapnia. *Crit Care Med* 2008 FEB;36(2):560-564.

(41) George RB. Duration of Suction: An Important Variable. *Respir Care* 1983;28(4):457.

(42) Van de Leur JP, Zwaveling JH, Loef BG, Van der Schans CP. Endotracheal suctioning versus minimally invasive airway suctioning in intubated patients: a prospective randomised controlled trial. *Intensive Care Med* 2003 Mar;29(3):426-432.

(43) Czarnik RE, Stone KS, Everhart CC, Jr, Preusser BA. Differential effects of continuous versus intermittent suction on tracheal tissue. *Heart Lung* 1991 Mar;20(2):144-151.

(44) Lindgren S, Odenstedt H, Erlandsson K, Grivans C, Lundin S, Stenqvist O. Bronchoscopic suctioning may cause lung collapse: a lung model and clinical evaluation. *Acta Anaesthesiol Scand* 2008 Feb;52(2):209-218.

(45) Tiffin NH, Keim MR, Frewen TC. The Effects of Variation in Flow through an Insufflating Catheter and Endotracheal Tube and Suction-Catheter Size on Test-Lung Pressures. *Respiratory care* 1990;35(9):889.

(46) Almgren B, Wickerts C, Heinonen E, Hogman M. Side effects of endotracheal suction in pressure- and volume-controlled ventilation. *Chest* 2004 MAR;125(3):1077-1080.

- (47) Ji YR, Kim HS, Park JH. Instillation of normal saline before suctioning in patients with pneumonia. *Yonsei Med J* 2002 Oct;43(5):607-612.
- (48) Akgul S, Akyolcu N. Effects of normal saline on endotracheal suctioning. *J Clin Nurs* 2002 Nov;11(6):826-830.
- (49) Caruso P, Denari S, Ruiz SAL, Demarzo SE, Deheinzelin D. Saline instillation before tracheal suctioning decreases the incidence of ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Med* 2009 /;37(1):32-38.
- (50) Kinloch D. Instillation of normal saline during endotracheal suctioning: effects on mixed venous oxygen saturation. *Am J Crit Care* 1999 Jul;8(4):231-40; quiz 241-2.
- (51) Kuzenski BM. Effect of Negative Pressure on Tracheobronchial Trauma. *Nurs Res* 1978;24(4):260.
- (52) Darvas JA, Hawkins LG. The closed tracheal suction catheter: 24 hour or 48 hour change? *Aust Crit Care* 2003 Aug;16(3):86-92.
- (53) Sole ML, Byers JF, Ludy JE, Zhang Y, Banta CM, Brummel K. A multisite survey of suctioning techniques and airway management practices. *American Journal of Critical Care* 2003;12:220-230.
- (54) Pedersen CM, Rosendahl-Nielsen M, Hjermind J, Egerod I. Endotracheal suctioning of the adult intubated patient—What is the evidence? *Intensive and Critical Care Nursing* 2009 2;25(1):21-30.
- (55) Copnell B, Tingay DG, Kiraly NJ, Sourial M, Gordon MJ, Mills JF, et al. A comparison of the effectiveness of open and closed endotracheal suction. *Intensive Care Med* 2007;33(9):1655-1662.
- (56) Schmidt C, Dusing R, Savramis A. Improved bronchial cleansing in intensive care patients with a new double-lumen catheter. *Intensive Care Med* 1995 Nov;21(11):927-932.
- (57) Wood CJ. Endotracheal suctioning: a literature review. *Intensive and Critical Care Nursing* 1998/6;14(3):124-136.

(58) Almgren B, Wickerts C, Hogman M. Post-suction recruitment manoeuvre restores lung function in healthy, anaesthetized pigs. *Anaesth Intensive Care* 2004 JUN;32(3):339-345.

(59) Tingay DG, Copnell B, Grant CA, Dargaville PA, Dunster KR, Schibler A. The effect of endotracheal suction on regional tidal ventilation and end-expiratory lung volume. *Intensive Care Med* 2010 MAY;36(5):888-896.

(60) American Association for Respiratory Care. Endotracheal Suctioning of Mechanically Ventilated Patients With Artificial Airways 2010. *Respiratory Care* 2010 June 01;55(6):758-764.

(61) Oh H, Seo W. A meta-analysis of the effects of various interventions in preventing endotracheal suction-induced hypoxemia. *J Clin Nurs* 2003 11;12(6):912-924.

(62) Demers RR. Complications of Endotracheal Suctioning Procedures. *Respir Care* 1982;27(4):453.

Bilag

Bilag 1: Detaljeret litteratursøgning

Bilag 2: Oversigt over in- og eksklusioner af litteratur

Bilag 3: Alfabetisk præsentation og vurdering af de inkluderede artikel.

Bilag 4: Evidensgraderingstabel

Bilag 5: Forslag til instruks

Bilag 6: Resume

Redaktionel uafhængighed

Den kliniske retningslinje er udviklet uden ekstern støtte, og den bidragydende organisations synspunkter eller interesser har ikke haft indflydelse på de endelige anbefalinger.

Interessekonflikt

Ingen af gruppens medlemmer har interessekonflikter i forhold til den udarbejdede kliniske retningslinje.

Bilag 1: Detaljeret litteratursøgning

Dato	Data base	Søgetermer	Limits	Hits/udvalgte (referencenumre i denne oversigt)
8. 4. 2013	Cochrane	Anaesthesia & pain control Post- anaesthetic unit/intensive care unit Respiratory care	Ingen	9/2: (12,35)

8. 4. 2013	PubMed	<p>MESH-termer:</p> <p>“Intensive Care“ OR “Critical Care“</p> <p>AND [følgende skiftevis:]</p> <p>“suction”</p> <p>“secretion”</p> <p>“hyper oxygenation”</p> <p>“hyperinflation”</p> <p>“recruitment”</p> <p>“atelectasis”</p> <p>“sodium chloride“</p> <p>“saline”</p>	<p>Engelsk, Dansk, norsk eller svensk</p> <p>Adult: 19+</p> <p>10 years</p> <p>Clinical Trial, Meta- Analysis, Practice Guideline, Randomized Controlled Trial</p>	<p>“Suction”: 17/ 8 (16,26,27,29,30,34,44,52)</p> <p>“Secretion”: 8/ 2 (21,22)</p> <p>“hyper oxygenation” : 0/0</p> <p>“hyperinflation” : 4/3 (20-22)</p> <p>« recruitment » : 11/1 (21)</p> <p>“atelectasis” : 3/1 (20)</p> <p>“sodium chloride“ : 5/0</p> <p>“saline”: 28/ 0</p>
---------------	--------	---	--	---

8. 4. 2013	PubMed	Uden MESH termer: ventilation AND saline AND suction	Engelsk, Dansk, norsk eller svensk Adult: 19+ 10 years Clinical Trial, Meta- Analysis, Practice Guideline, Randomized Controlled Trial	5/3 (10,49,53)
8. 4. 2013	Cinahl	Intensive AND Ventilation AND suction	Academic journals 2002-2012 All adult	16/ 7 (13,15,23,30,32,49,54)

9.4. 2013	Embase	ventilator OR respirator AND suction	Engelsk, Dansk, norsk eller svensk Adult: 18+ Human 10 years Clinical Trial, Meta- Analysis, Practice Guideline, Randomized Controlled Trial	2/ 1 (34)
--------------	--------	--	--	------------------

CENTER FOR KLINISKE RETNINGSLINJER

- CLEARINGHOUSE

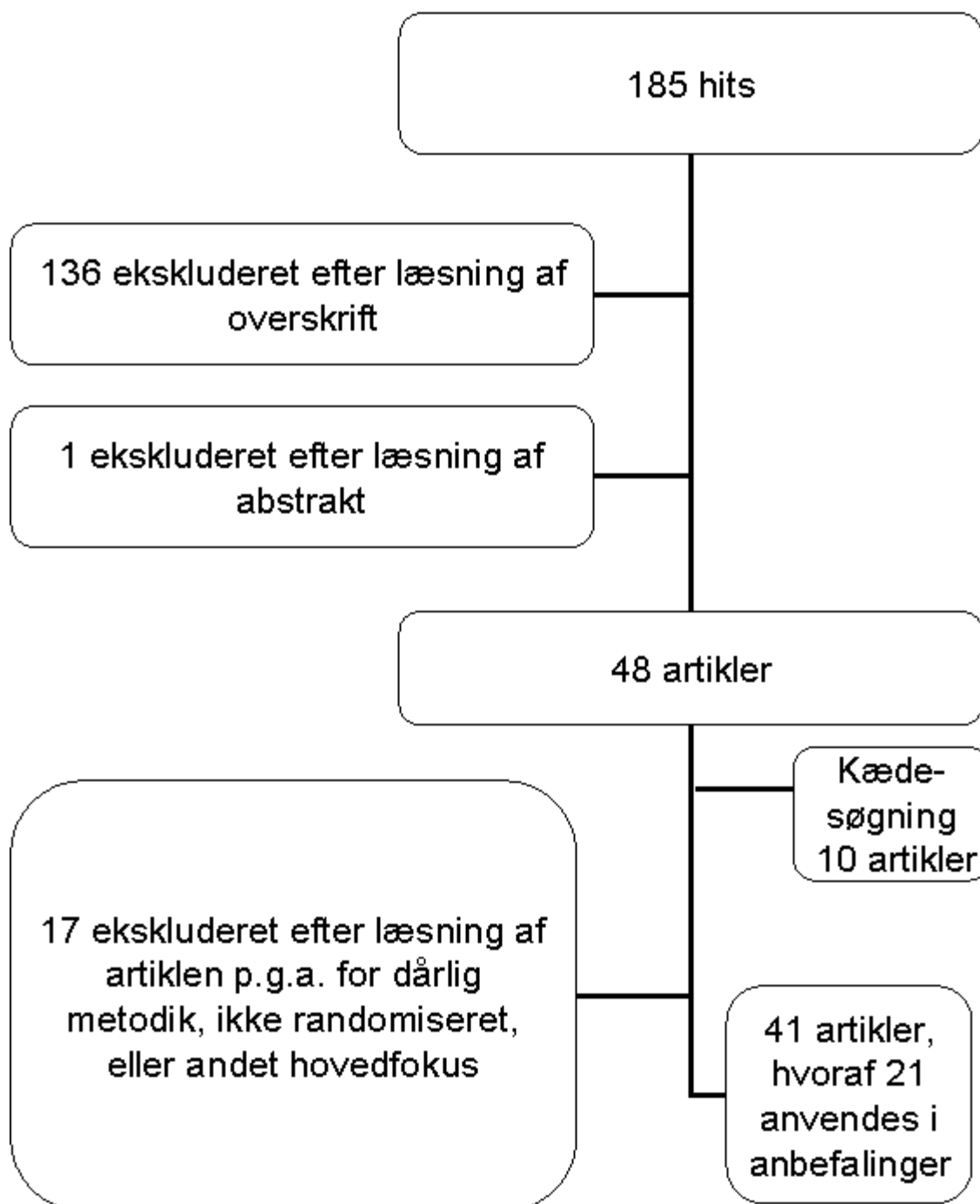
9.4. 2013	Web of Science	Topic=(ventilat*) AND Topic=(suction) NOT Topic=(children)	Refined by: Web of Science Categories=(CRITICAL CARE MEDICINE OR ANESTHESIOLOGY OR RESPIRATORY SYSTEM OR SURGERY OR NURSING) AND [excluding] Document Types=(EDITORIAL MATERIAL OR LETTER OR PROCEEDINGS PAPER OR MEETING ABSTRACT OR REVIEW) AND Languages=(ENGLISH) Timespan= 2002-01-01 - 2013-04- 09. Databases=SCI- EXPANDED, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH.	120/ 21 (11,14,15,15,28- 31,33,34,37,39,40,42,44,46,55- 59)
--------------	----------------	--	---	--

<p>9.4. 2013</p>	<p>Scopus</p>	<p>KEY(intensive AND ventilation AND suction)</p>	<p>AND NOT TITLE-ABS-KEY(children OR infant OR premature OR neonat*)) AND SUBJAREA(mult OR medi OR nurs OR vete OR dent OR heal) AND PUBYEAR > 2001 AND (LIMIT-TO(DOCTYPE, "ar")) AND (LIMIT-TO(SUBJAREA, "MEDI") OR LIMIT-TO(SUBJAREA, "NURS") OR LIMIT-TO(SUBJAREA, "HEAL")) AND (LIMIT-TO(LANGUAGE, "English")) AND (LIMIT-TO(EXACTKEYWORD, "Controlled clinical trial") OR LIMIT-TO(EXACTKEYWORD, "Randomized controlled trial"))</p>	<p>19/ 6 (27,29,30,36,42,48)</p>
----------------------	---------------	--	--	---

18.4.2013	PubMed	Uden MESH termer: endotracheal suctioning AND pressure	Engelsk, Dansk, norsk eller svensk Adult: 19+ 10 years Clinical Trial, Randomized Controlled Trial	14/ 3 (13,16,26)
18.4.2013	PubMed	Uden MESH termer: endotracheal suctioning AND size	Engelsk, Dansk, norsk eller svensk Adult: 19+ 10 years Clinical Trial, Randomized Controlled Trial	4/ 0
25.4.2013	PubMed	Suctioning AND Tracheal AND duration	Engelsk, Dansk, norsk eller svensk Adult: 19+ 10 years Clinical Trial, Randomized Controlled Trial	3/0

6.5. 2013	PubMed	Suctioning AND Tracheal AND negative pressure	Engelsk, Dansk, norsk eller svensk Clinical Trial, Humans, Adult: 19+	7/ 0
25.4. 2013	Google	duration of endotracheal suctioning	de første 10 sider skimmet	Ca. 19.000 ikke medregnet i hits /1 (60)
Maj 2013	kædesøgning			(61) (24) (4,18,19,25,43,47,50,62)

Bilag 2: Oversigt over in- og eksklusioner af litteratur



Bilag 3: Alfabetisk oversigt over de inkluderede artikel.

Forfatter År	Studie- type	Materiale	Konklusion af intervention og resultat	Evidens Niveau/ Styrke	Egne kommentarer
Adams,D.H. ; Hughes,M.; Elliott,T.S.J 1997	Randomis eret kontroller- et studie	20 netop levertransplantere de intensivpatienter blev randomiseret til enten lukkede eller åbne sug (10 i hver gr)	Forfatterne fandt ingen signifikant forskkel i koloniseringerne blandt de to typer sug. Man fandt at lukkede sug var 11,6 gange dyrere end åbne sug.	Ib/ B*	* det fremgår ikke om randomiseringen var tilfældig eller skjult. Der mangler statistiske usikkerhedsinterval ler.
Akgul, S. & Akyolcu, N. 2002	Uafhængi g sammenli gning af et snævert spektrum af patienter, som alle har fået udført både den undersøgt e diagnostis ke test og referencet esten;	20 intensivpatienter i Tyrkiet intuberet og respiratorbehandl et p.g.a. lunge-, hjerne eller traume problemer.	Patienterne blev sugget 2 gange med og uden 5 ml Saltvand i tuben. Man fandt signifikant øget hjerterefrekvens, og (ikke signifikant) nedsat saturation i op til 5 minutter efter sugning med Saltvand.	IIb/ C*	* Det fremkommer ikke om der blev randomiseret til rækkefølgen af metoderne. * Der er en del metodisk uklarheder.
Almgren, B.,	Laborator-	20 raske intuberede grise	Sugning medfører nedsat gas	V/D	Dyreforsøg

Forfatter År	Studie- type	Materiale	Konklusion af intervention og resultat	Evidens Niveau/ Styrke	Egne kommentarer
Wickerts, C., Heinonen, E. & Hogman, M. 2004	ieforsknin g	på 25-35 kg, der enten fik volumen eller trykkontrolleret ventilation. Der blev suget med enten åbent sugesystem og 12 F kateter, lukket system og 12 F kateter eller 14F kateter.	udveksling i op til 30 minutter efter, mest udtalt ved trykstyret ventilation frem for volumenstyret – på grise. Der var ingen forskel på åbne og lukkede sug når der blev anvendt sammen størrelse kateter. Men de største katetre (14F) medførte signifikant nedsat saturation, tidal volumen og højere PaCO ₂ og middel blodtryk end 12f katetrene – uanset sugesystemet.		
Almgren, B., Wickerts, C. & Hogman, M. 2004	Laborator- ieforsknin g	Fem raske intuberede grise på 25-35 kg, hvor der blev randomiseret til rækkefølgen af sugning med og uden rekruttering.	Der konkluderes at den negative påvirkning af lungerne som sugning medføre kan ophæves hurtigere hvis der anvendes rekutering efter sugningen, uanset om grisene er trykstyret eller volumenstyret	V/D	Dyreforsøg.

Forfatter År	Studie- type	Materiale	Konklusion af intervention og resultat	Evidens Niveau/ Styrke	Egne kommentarer
			ventileret.		
Arroyo- Novoa, C.M., Figuroa- Ramos, M.I., Puntillo, K.A., Stanik-Hutt, J., Thompson, C.L., White, C. & Wild, L.R. 2008	Kohorte- under- søgelse	Sekundær analyse af data fra et studie i smerter vedr. procedurer på intensiv. 755 patienter der havde været suget i trachea.	På McGills smertescore oplevede patienterne signifikant mest smerte under sugningen sammenlignet med før og efter sugning. Få patienter fik smertestillende medikamenter m.h.p. sugningen. Yngre, kirurgisk, ikke-hvide oplevede stærkeste smerter, om end middel smerte scoren var lav rapporterede næsten halvdelen moderat til alvorlige smerter under sugning.	IIB/ B	
Berney, S. & Denehy, L. 2002	Randomis eret kontrolle- ret studie (cross- over)	20 voksne intuberede patienter blev ramdomiseret til <i>rækkefølgen</i> de fik manuel versus respiratorstyret hyperinflation i 20 minutter inden 3 sugninger inkl. 4	Der var ikke forskel på hvor meget sekret (vægt) der blev hentet op fra lungerne uanset hyperinflations metode. Uanset metode øgedes lungeeffergivelighe den signifikant umiddelbart og 30	Ib/ A	

Forfatter År	Studie- type	Materiale	Konklusion af intervention og resultat	Evidens Niveau/ Styrke	Egne kommentarer
		ml. Saltvand.	minutter efter sugning.		
Bourgault, A.M., Brown, C.A., Hains, S.M. & Parlow, J.L. 2006	Uafhængi g sammenli gning af konsekuti ve patienter med relevant klinisk problemsti lling, men hvor ikke alle har fået udført både den undersøgt e diagnostis ke test og referencet esten.	22 oralt intuberede canadiske voksne intensivpatienter hvor der er randomiseret til <i>rækkefølgen</i> af sugning med åben eller lukket sug. Der blev suget dybt uanset metode.	Analyserne af de 18 patienters viser ingen signifikante forskelle i <ul style="list-style-type: none"> • PaO₂ før sugning, 30 sekunder efter og 5 minutter efter sugning. • Hjerterefrekv ens eller blodtryk 10 minutter før, og 1 og 5 minutter efter sugning. 	IIIb/C*	* Der redegøres ikke for hvorfor der kun analyseres på 18 patienter. * Der endvidere konkluderes på noget det faktisk ikke har undersøgt; nemlig at præoxygenering er godt.
Brown, S.E.; Stansbury, D.W.; Merrill, E.J.; Linden, G.S.; Light, R.W. 1983	Uafhængi g sam menlignin g af et snævert spektrum af patienter, som alle har fået udført	Fase 1: 12 intuberede voksne amerikanske patienter (de fleste med KOL) blev suget med FiO ₂ konstant Fase 2: 10 (9 andre) blev randomiseret til i	Ud fra de i alt 7 forskellige sugemetoder konkluderes der at præ og post oxygenering er godt. Og at brug af lukket system (adapter) er godt til KOL patienter med akutforværring i	IIb /C*	* Meget kompliceret opsætning af studiet, og selv om der er redegjort for hvilke patienter der er med i hvilke faser fremgår det ikke <i>hvorfor</i> hvem er med hvornår.

Forfatter År	Studie- type	Materiale	Konklusion af intervention og resultat	Evidens Niveau/ Styrke	Egne kommentarer
	både den undersøgte diagnostiske test og referencetesten;	<p>hvilken rækkefølge de skulle suges med 4 forskellige metoder: 6 ventilationer med 100% ilt før sugning; 6 ventilationer med 100% ilt efter sugning; 6 ventilationer med 100% ilt før og efter sugning eller Via adapter på respiratoren og ingen 100% ilt.</p> <p>Fase 3: 9 (1 ny) patienter fik enten ekstra 6 ventilationer inden hver af 4 fortløbende sugninger (i alt 30 ventilationer) eller blev suget via en adapter på respiratoren, og ingen ekstra ilt.</p>	deres sygdom.		<p>Adapteren ser ud til at være en forløber for lukkede sug.</p> <p>I fase 3 blev sugekateteret nedført i alt 4 gang i hver session, hvilket må antages at være mere end det behov patienterne har haft for at få sekret fjernet. Men da de mange sugninger blev anvendt uanset metode har det næppe nogen betydning for evt. bias.</p> <p>Respiratortype der ikke anvendes i Vesten længere (Bennett).</p>
Caramenz, M.P., Miyoshi, E., Harris, R.S., Kacmarek, R.M. & Malhotra, A. 2008	Laboratorieforskning	Syv hun-får blev intuberet og fik lavet en ARDS lignende tilstand ved hjælp af Saltvand indhældninger.	På får er hverken udgangs CO ₂ (på 40 eller 80 mm Hg) eller varigheden af sugningen (10 eller 30 sek.) tilsyneladende afgørende for påvirkningen fra	V/D	Dyrestudie – men som sådan udmærket, er dog ikke umiddelbart overførbart på målgruppen.

Forfatter År	Studie- type	Materiale	Konklusion af intervention og resultat	Evidens Niveau/ Styrke	Egne kommentarer
			trachealsugning. Til gengæld var høj udgangs PEEP beskyttende mod desaturation, trods at den høje PEEP typisk indikerer et mere "sygt" dyr.		Tankevækkende at man lavede lungeskaden ved at indhælde 1 liter saltvand ind hvert 30. minut
Caruso, P., Denari, S., Ruiz, S.A.L., Demarzo, S.E. & Deheinzelin , D. 2009	Uafhængi g sammenli gning af konsekuti ve patienter med relevant klinisk problemsti lling, men hvor ikke alle har fået udført både den undersøgt e diagnostis ke test og referencet esten.	På et brasiliansk kræfthospital blev 262 intensivpatienter intuberet mindst 72 timer randomiseret til enten 8 ml Saltvand i tuben før hver sugning (130) eller ingen Saltvand (132). Når en læge skønnede det nødvendigt blev der foretaget en BAL.	Der var ikke forskel i: mortalitet på ITA, antal døgn på respirator, antal døgn på intensiv mellem grupperne, antal tilstoppede tuber, mængden af atelektaser. Man fandt en øget forekomst samlet set af VAP hos kontrolgruppen, fundet ved BAL. Analyser på tidlig/middel eller sen VAP viste ikke signifikant forskel.	IIIb/ C*	*Det fremgår ikke om randomini- seringen var skjult, eller hvor mange BAL der blev ordineret i hver gruppe. Der er en del forskelle i forhold til danske forhold: Der blev primært anvendt selvflugter filter frem for aktive flugtere, der blev sugnet med 200 mmHg og godt 40% var nasalintuberede.
Choi, J.S. & Jones, A.Y. 2005	Uafhængi g sammenli gning af et	15 patienter i Hong Kong med VAP blev randomiseret til <i>rækkefølgen af</i>	Manuel ventilering øgede statisk lungecompliance men gav ingen forskul i	IIb/ C*	*Det fremgår ikke om der har været nogen form for blænding af forskerne.

Forfatter År	Studie- type	Materiale	Konklusion af intervention og resultat	Evidens Niveau/ Styrke	Egne kommentarer
	snævert spektrum af patienter, som alle har fået udført både den undersøgte diagnostiske test og referencetesten;	sugning af sugningen med eller uden manuel ventilering inden 1 ml Saltvand blev hældt i tuben.	lungemodstand, hjertefrekvens, blodtryk eller SpO ₂		* Statistiske usikkerhedsberegninger er kun delvist fremstillet.
Corley, A., Spooner, A.J., Barnett, A.G., Caruana, L.R., Hammond, N.E. & Fraser, J.F. 2012	Uafhængig sammenligning af et snævert spektrum af patienter, som alle har fået udført både den undersøgte diagnostiske test og referencetesten;	20 australske hjerteopvågningspatienter blev randomiseret til hvilke rækkefølge de skulle suges med hhv åbne og lukkede sug	Man fandt at lunge modstanden (impedans) var lavere ved anvendelse af lukkede sug, men også at lungerne (end ekspiratorisk lungetryk) var længere tid om at restituere sig.	IIb /C*	* Det er en meget selekteret og lille gruppe. Patienterne formodes at være lungeraske, og resultaterne dermed mindre overførbare på almenintensive patienter.

Forfatter År	Studie- type	Materiale	Konklusion af intervention og resultat	Evidens Niveau/ Styrke	Egne kommentarer
Czarnik, R.E., Stone, K.S., Everhart, C.C., Jr & Preusser, B.A. 1991	Laborato- rieforsknin g	12 hunde blev randomiseret: 2 til intubation i 4 timer uden sugning ; 5 til at blive sugede med kontinuerligt sug i 10 sekunder og 5 til intermitterende sugning (2 sek. sug og 1 sek. pause 3 gange ialt 10 sek.)	Der blev i alt udført 16 sugninger på 4 timer på interventionshunde ne. Alle hunde (inkl. de der ikke blev sugede) havde makro- og mikroskopiske forandringer i tracheavævet. Der var ingen signifikant forskell i skaderne uanset sugemetode.	V /D	Dyrestudie Det fremgår ikke om der har været nogen form for blænding af forskerne. Der mangler statistiske usikkerhedsberegni nger. Der blev sugede ofte og ved et negativt tryk på 200 mm Hg. Uanset at det er et dyreforsøg er der næppe grund til at antage at vævsskaderne vil være væsentlig forskellig fra de der kan ses hos mennesker.
David, D., Samuel, P., David, T., Keshava, S.N., Irodi, A. & Peter, J.V. 2011	Randomi- seret kontrolle- ret studie	200 voksne indiske patienter blev ligeligt randomiseret til åbne eller lukkede sug inden de havde været intuberet 24 timer.	Man fandt ingen signifikant forskell i VAP incidens, mortalitet, indlæggelsestid på hospitalet. Incidensen af sent indtrædende VAP var lavere i gruppen	Ib/ A	Der redegøres ikke for selve sugeproceduren ved de 2 metoder. Anvendelse af sterile handsker ved de åbne sug, kan således være medvirkende til den

Forfatter År	Studie- type	Materiale	Konklusion af intervention og resultat	Evidens Niveau/ Styrke	Egne kommentarer
			med lukkede sug. Man fandt at lukkede sug var signifikant dyrere end åbne.		store pris forskel. Der redegøres ikke for hvor mange rtg. Thorax i de 2 grupper.
Demir, F. & Dramali, A. 2005	Case-control undersøgelse	30 tyrkiske patienter blev først suget uden ekstra ilt tilskud og dernæst med 100% ilt 1 minut før og efter sugningen.	PaO ₂ , SaO ₂ og middelblodtryk er højere når der anvendes ekstra ilt. Hjertefrekvens og PCO ₂ var upåvirkede af metoden.	IIIb/ C*	* Der fremkommer flere trykfejl i artiklen, således er bl.a. konklusion i abstrakten modsat konklusionen i selve artiklen; og forfatterne finder det interessant at sammenligne intervention II med intervention I. Desuden er differencerne næppe klinisk interessante.
Dennis, D., Jacob, W. & Budgeon, C. 2012	Randomiseret kontrollet studie (cross-over)	48 australske patienter blev randomiseret til rækkefølgen af fysioterapeutiske rysteture samtidig med manuelventilering eller respirator inflation inden sugning.	Man fandt ingen forskel mellem metoderne på sekretmængde, clearance, tidalvolumen, hjertefrekvens, respirationsfrekvens eller middelblodtryk. Derimod var middelluftvejstrykket signifikant forskellig mellem de	Ib/ B*	* Ved manuel ventilation måles der ikke på tidal volumen, modsat ved respirator styret, hvilket øger risikoen for bias.

Forfatter År	Studie- type	Materiale	Konklusion af intervention og resultat	Evidens Niveau/ Styrke	Egne kommentarer
			to teknikker.		
Dyhr, T., Bonde, J. & Larsson, A. 2003	Uafhængig sammenli- gning af et snævert spektrum af patienter, som alle har fået udført både den undersøgt e diagnostis- ke test og referencet esten;.	8 patienter på Gentofte intensivafdeling, med akut lungeskade eller ARDS, uden KOL, pneumothorax eller cirkulatorisk ustabile	Lungerekruttering lige efter sugning var veltålt og reducerede fald i saturation og lungevolumen	IIb/ C*	*Det fremgår ikke om der har været nogen form for blænding af forskere, eller om der præoxygeneres. Anvender høj sugestyrke (400mmHg).
Fernandez, M.D., Piacentini, E., Blanch, L. & Fernandez, R. 2004	Case- control undersøg- else	10 sederede, mildt til moderat lungesygte, intuberede, intensivpatienter i Spanien blev sugget med henholdsvis åbne, lukkede og semilukkede sugesystemer.	Man fandt reduktion i lungevolumen ved åbne sug, og lidt mindre reduktion ved lukkede og semilukkede. Præoxygenering influerede ikke på resultaterne.	IIIb/C*	Mange sugninger på unaturligt kort tid. Populationen er skæv (gamle damer og unge mænd). * Det fremgår ikke om der har været nogen form for blænding af forskere.

Forfatter År	Studie- type	Materiale	Konklusion af intervention og resultat	Evidens Niveau/ Styrke	Egne kommentarer
George, .B. 1983	Laboratori eforskning	12 voksne hunde intuberet og sederet blev suget. Andre 6 hunde intuberet og sederet blev ikke suget, men kun målt på i forbindelse med apnø.	Hypoxi opstod i forbindelse med sugning allerede efter 5 sekunder, om end længere sugning yderligere forværrede hypoxien. Samme forskere redegør for et andet (upubliceret) studie hvor de på har registreret et væsentligt fald når hundene havde apnø, også <i>uden</i> sugning. De forklarer dette med absorptionen af ilten uden ny tilførsel – uanset om der bliver suget – når der er apnø.	V/ D	Sjov blanding af data og ekspertvurdering...
Goodnough , S.K.C. 1985	Randomi- seret kontrolle- ret studie (cross- over)	28 amerikanske intuberede patienter blev 4-6 timer efter hjertekirurgi randomiseret til hvilken <i>rækkefølge</i> de skulle gennem 4 forskellige	Hos nyopererede hjerterpatienter kan 1 minut med 100 % ilt og hyperinflation (150% af tidalvolumen) forebygge fald i PaO ₂ umiddelbart efter sugning.	Ib/ B*	* Det fremgår ikke om der har været nogen form for blænding af forskerne. Resultaterne kan næppe overføres umiddelbart på almene

Forfatter År	Studie- type	Materiale	Konklusion af intervention og resultat	Evidens Niveau/ Styrke	Egne kommentarer
		sugeprocedurer: Hyperinflation og hyperoxygenering før; hyperoxygenering før og efter; hyperinflation alene; eller hyperinflation og hyperoxygenering før og efter. Alle ændringer varede 1 minut før (og evt. efter) sugning.	Da man så 2 patienter få signifikant hypotension i forbindelse med hyperinflation anbefales det kun at anvende hyperoxygenering.		intensivpatienter, men taler dog for sig selv
Heinze, H., Eichler, W., Karsten, J., Sedemund- Adib, B., Heringlake, M. & Meier, T. 2011	Randomiseret kontrol- leret studie	59 intensiv- patienter efter elektiv hjertekirurgi i Tyskland blev inddelt efter tidligere lungesygdom eller ej og randomiseret til rekruttering eller ej.	Man fandt en kortvarig forbedring af lungemodstand (FRC) og oxygenering ved brug af rekruttering hos patienter der havde nedsat FRC. Dette sås ikke hos patienter med normal FRC.	1b/ B*	* Det fremgår ikke om der har været nogen form for blænding af forskerne.
Ji, Y.R., Kim, H.S. & Park, J.H. 2002	Uafhængig sammenli- gning af et snævert spektrum af	16 intuberede patienter med pneumoni på en koreansk intensivafdeling fik i randomiseret <i>rækkefølge</i> indhældt 0, 2 eller	På i alt 9 saturationsmålinger (fra 0 – 5 minutter efter sugning) viste signifikante forskelle på Saltvand volumen der blev anvendt og	IIb/ C*	Lille studie * Det fremgår ikke om randomise- ringen er skjult. * Uklart om der randomiseres til metode mere end

Forfatter År	Studie- type	Materiale	Konklusion af intervention og resultat	Evidens Niveau/ Styrke	Egne kommentarer
	patienter, som alle har fået udført både den undersøgt e diagnostis ke test og referencet esten;	5 ml. Saltvand inden sugningerne.	tiden til SaO ₂ var normaliseret efter sugningen.		én gang. * Stort drop-out
Jongerden, I.P., Buiting, A.G., Leverstein- van Hall, M.A., Speelberg, B., Zeidler, S., Kesecioglu, J. & Bonten, M.J. 2011	Randomis eret kontrolle- ret studie	Fra 5 intensive afdelinger i Holland randomiseres til enten lukkede (467 patienter) eller åbne (410) sug.	Man fandt øget krydskontaminering af de mest relevante gram- negative bakterier ved mikrobiologisk dyrkning hos patienter der havde haft lukkede sug.	Ib/ A	
Jongerden, I.P., Kesecioglu, J., Speelberg, B., Buiting, A.G., Leverstein- van Hall, M.A. & Bonten,	Randomis eret kontrolle- ret studie (kluster crossover)	5 intensiv afdelinger i Holland bidrog med i alt 197 sugeprocedurer (103 åben, 94 lukkede). (i alt hhv 85 og 80 patienter)	Der blev ikke fundet signifikante forskelle mellem åbne og lukkede sug efter 0, 3 eller 5 minutter målt på hjerterefrekvens, middelblodtryk eller SaO ₂ .	Ib/ B*	* Mangler redegørelse for forskelle mellem centrene. Sugeprocedurerne mellem centrene er forskellige.

Forfatter År	Studie- type	Materiale	Konklusion af intervention og resultat	Evidens Niveau/ Styrke	Egne kommentarer
M.J. 2012					
Jongerden, I.P., Rovers, M.M., Grypdonck, M.H. & Bonten, M.J. 2007	Systematisk review, meta-analyse	Søgt i Medline, Chinal, Embase, Cochrane og kædesøgning efter studier vedr. voksne intuberede patienter randomiseret til åbne eller lukkede sug.	Ud af 106 abstrakter er 15 fundet relevante. Der konkluderes at der ikke bør være præference for hverken lukkede eller åbne sugesystemer.	Ia/ A	God bred søgning.
Kinloch, D. 1999	Uafhængig sammenligning af konsekutive patienter med relevant klinisk problemstilling, men hvor ikke alle har fået udført både den undersøgte diagnostiske test og referencetesten.	35 hjerteopererede intuberede patienter i New Zealand fik enten 0 eller 5 ml. Saltvand i tuben inden sugning.	Saltvand nedsatte den blandede venøse iltmætning signifikant, og at den var længere tid om at normalisere sig end hvis der ikke blev anvendt Saltvand	IIIb /C*	* Det er udelukkende læges vurdering om der skal anvendes Saltvand eller ej, og således ikke randomiseret, og evt. bias kan være svære at afgøre.

Forfatter År	Studie- type	Materiale	Konklusion af intervention og resultat	Evidens Niveau/ Styrke	Egne kommentarer
Kuzenski, B.M. 1978	Laborato- rieforsknin g	2 hunde i anæstesi og intuberet fik hver indhældt 3 ml vandopløseligt smørelse der skulle indikere sekret 5 minutter før hver sugning med 100 versus 200 mmHg.	Der kom skader i trachea både ved sugestyrke på 100 og 200 mmHg; dog færrest skader ved laveste sugestyrke. Der var ingen forskel på fjernelsen af sekret målt i mg på de to sugestyrker.	V/ D	Dyreforsøg på 2 dyr
Lindgren, S., Odenstedt, H., Erlandsson, K., Grivans, C., Lundin, S. & Stenqvist, O. 2008	Laborato- rium forsøg	Der blev bronchoskoperet med 12 Fr versus 16 Fr skop i en model, og desuden i 13 voksne akut lungesygte intensivpatienter på volumen versus trykstyret ventilation.	I modellen (uden patienter) viste tubemodstanden at stige lineært med flowet. Når et 12 Fr bronkoskop blev ført ned i en 8 mm tube firdobles modstanden hvorimod den syvdobles når det blev ført ned i en 7 mm tube; når et 16Fr bronkoskop blev nedført steg modstanden med henholdsvis otte og tyve gange det oprindelige. Hos patienterne var respiratorerne ikke i stand til at levere tilstrækkeligt volumen uanset volumen versus trykstyret ventilation	V/D	Laboratorium model Trods designet må det antages at de fysiologiske forhold kan overføres til patienterne.

Forfatter År	Studie- type	Materiale	Konklusion af intervention og resultat	Evidens Niveau/ Styrke	Egne kommentarer
			til at eliminere suget fra bronchoskopet.		
Lookinland, S. & Appel, P.L. 1991	Uafhængig sammenligning af konsekutive patienter med relevant klinisk problemstilling, men hvor ikke alle har fået udført både den undersøgte diagnostiske test og referencetesten.	24 ikke lungesyge traumepatienter i USA blev randomiseret til rækkefølgen af 4 forskellige præoxygenerings procedurer.	Man fandt at hyperoxygenering alene eller sammen med hyperinflation øgede transkutan iltning og arteriel iltmætning signifikant. Øvrige hæmodynamiske værdier viste ikke signifikante forskelle. Under begge hyperinflations procedurer (150% af tidalvolumen med eller uden ilttilskud) følte patienter med normalt tidalvolumen > 900 ml. lufthunger.	IIIb/ C*	* Det er ikke oplyst om randomiseringen var skjult og om der var drop out. * Der mangler fremlæggelsen af statistisk usikkerhed, der er blot beskrevet om resultaterne er signifikant forskellige eller ikke.
Lorente, L., Lecuona, M., Jimenez, A., Mora, M. & Sierra, A. 2006	Randomiseret kontrolleret studie	På en blandet intensivafdeling på Tenerife fik patienterne enten lukkede (236) eller åbne (221) sug, der blev skiftet dagligt.	Der var ingen forskel i forekomsten af VAP. Ved behov for sug under 4 døgn er lukkede sug billigst, trods at der anvendes sterile	Ib/ B*	* Det er ikke oplyst hvorvidt der var drop-out. Anvendelsen af sterile handsker ved brug af åbne sug mindsker tidsrummet for hvornår det kan

Forfatter År	Studie- type	Materiale	Konklusion af intervention og resultat	Evidens Niveau/ Styrke	Egne kommentarer
			handsker ved brug af åbne sug.		betale sig at gå over til lukkede sug. Det må således formodes at vi (der anvender rene ikke sterile handsker) først får en økonomisk gevinst senere end 4. døgn ved lukkede sug.
Lorente, L., Lecuona, M., Martín, M.M., García, C., Mora, M.L. & Sierra, A. 2005	Randomiseret kontrollet studie	443 patienter på en blandet intensivafdeling på Tenerife fik enten lukkede (210) eller åbne (233) sug.	Der var ingen forskel i forekomsten af VAP uanset målemetoder. Åbne sug er billigere end lukkede trods at der anvendes sterile handsker ved brug af åbne sug.	Ib/ B*	* Det er ikke oplyst hvorvidt der var drop-out. Det er relativt lange intubationstider i forhold til øvrige studier.
Niel-Weise, B.S., Snoeren, R.L. & van den Broek, P.J. 2007	Metaanalyse, systematisk review	Søgning i Medline og Cochrane før februar 2006. Søgestrategi vedlagt.	Der findes 10 studier, hvoraf de 8 er af ringe kvalitet. De resterende 2 er af middelkvalitet. Der konkluderes at der ikke kan fastslås forskel i forekomsten af VAP ved åbne versus lukkede sug.	Ia /B*	* Selvom titlen på artiklen hedder "politikker for endotrakeal sugning..." så er VAP eneste outcome der undersøges.
Paulus, F., Veelo, D.P.,	Randomiseret	93 hollandske patienter på en	Funktionel residual kapacitet er mindst	Ib/ B*	* Hjerteropvågningsp

Forfatter År	Studie- type	Materiale	Konklusion af intervention og resultat	Evidens Niveau/ Styrke	Egne kommentarer
de Nijs, S.B., Beenen, L.F., Bresser, P., de Mol, B.A., Binnekade, J.M. & Schultz, M.J. 2011	kontrolle- ret studie	hjerteropvågning blev randomiseret til manuel hyperinflation enten pr protokol (47) eller når det blev skønnet klinisk nødvendigt (46).	nedsat ved rutinemæssig manuel hyperinflation og man fandt færre atelektaser 1, 3 og 5 dage efter ekstubation.		atienter er en lungemæssig meget rask gruppe at sammenligne almenintensive patienter med, og resultaternes overførbarhed nedsættes derved.
Savian, C., Paratz, J. & Davies, A. 2006	Randomi- seret kontrolle- ret studie (cross- over)	14 australske lungesygge med PEEP <10, blev randomiseret til <i>rækkefølgen af</i> hyperinflation via respirator eller manuel.	Der blev målt på mange patient parametre inkl. sekretfjernelse uden at man fandt signifikante forskelle. Lille fordel at bruge respiratoren til hyperinflation hvis PEEP \leq 10 cmH ₂ O og der er moderate mængder sekret. På en del af de 14 patienter fandt man en negativ sammenhæng mellem sedationsniveau og sekret mængde	Ib/ B*	* resultaterne vedr. den manuelle ventilering er meget usikker når der ikke anvendes tryk manometer.

Forfatter År	Studie- type	Materiale	Konklusion af intervention og resultat	Evidens Niveau/ Styrke	Egne kommentarer
Shim, C., Fine, N., Fernandez, R. & Williams, J.M.H. 1969	Uafhængig sammenli- gning af konsekuti- ve patienter med relevant klinisk problemsti- lling, men hvor ikke alle har fået udført både den undersøgt e diagnostis- ke test og referencet esten.	17 lungesyge amerikanere (8 med traheostomi, 3 med oraltube og 6 uden intubation) fik målt EKG før, under og efter sugning med og uden ilttilskud. Der blev randomiseret til <i>rækkefølgen af</i> ilttilskud eller ej.	Hos 11 af de 17 patienter var der ingen EKG forandringer uanset om der blev anvendt præoxygenering eller atmosfærisk luft. Hos 6 af patienterne sås EKG forandringer udelukkende når de blev suget efter atmosfærisk luft. Oftest startede artymierne flere sekunder efter sugningen, enkelte et helt minut efter, og varede i flere minutter	IIIb/ C*	* Metoderne virker gennemtænkte trods alderen på studiet, men der er ikke redegjort for om randomiseringen var skjult, om der var blinding, og behandlingen var forskellig af patienterne.
Subirana, M., Sola, I. & Benito, S. 2007	Meta- analyse	Cochrane review af RCT'er vedr. åbne versus lukkede sug hos voksne der var intuberet mere end 24 timer.	Kun få studier af høj kvalitet, men ingen fordel ved det ene frem for det andet på VAP, mortalitet eller tid på intensiv. Taler dog for åbne sug p.g.a. den øgede kolonisering der er set ved lukkede sug.	Ia/ A	7 af deres inkluderede 16 studier er sammenfaldende med vores, de resterende er faldet for tidsgrænsen.

Forfatter År	Studie- type	Materiale	Konklusion af intervention og resultat	Evidens Niveau/ Styrke	Egne kommentarer
Tiffin, N.H., Keim, M.R. & Frewen, T.C. 1990	Laborato- rium forsøg	Lungemodel hvor forskellige lumina, sugeflow og tider blev målt på	De afgørende faktorer for at mindske risici ved sugning var: jo mindre kateterstørrelse i forhold til tube- inder-lumen (ratio maksimalt 0,5), jo lavere sugestyrke og til dels jo kortere tid der suges jo færre potentielle skader vil der ske i forbindelse med sugningen	V/D	Laboratorium model, der næppe er direkte overførbart til mennesker, men dog bør kunne give anledning til anbefalinger.
Topeli, A., Harmanci, A., Cetinkaya, Y., Akdeniz, S. & Unal, S. 2004	Randomi- seret kontrolle- ret studie	78 tyrkiske voksne intuberede patienter fik enten åbne (37) eller lukkede (41) sug. En undergruppe på 42 patienter (åbne sug =22) fik dyrket sekret.	Der var ingen forskel mellem grupperne på: forekomsten af VAP, tiden i respirator, mortalitet på ITA eller indlæggelsestid på ITA. Der var signifikant flere multiresistente mikroorganismer ved brug af lukkede sug, uden at dette påvirkede de øvrige	Ib/ A	

Forfatter År	Studie- type	Materiale	Konklusion af intervention og resultat	Evidens Niveau/ Styrke	Egne kommentarer
			parametre.		
Van de Leur, J.P., Zwaveling, J.H., Loef, B.G. & Van der Schans, C.P. 2003	Uafhængig sammenligning af konsekutive patienter med relevant klinisk problemstilling, men hvor ikke alle har fået udført både den undersøgte diagnostiske test og referencetesten.	I Holland blev 197 patienter blev suget dybt minimum 3 gange dagligt med 10 ml. Saltvand, og manuelt ventileret. Andre 186 patienter blev "minimalt" suget: ved behov, med et kort sug uden manuel ventilering eller Saltvand.	Man fandt ingen signifikant forskel mellem grupper på: Tid i respirator, mortalitet, tid på intensivafd. eller VAP. Man fandt derimod signifikante forskelle på SaO ₂ , blodtryk, hjerterefrekvens, hjerterytmier og blod i ekspektoratet til fordel for den minimale sugeprocedure.	IIIb /C*	Det er desværre ikke muligt at konkludere <i>hvilke</i> af de ændrede parametre/variable, der kan have haft afgørende betydning for udfaldet. Det kan således være alle 4 ændringer (sugning ved behov, med kortere sug og uden Saltvand eller manuel ventilering) eller én eller flere af dem.
Vonberg RP, Eckmanns T, Welte T, Gastmeier P 2006	Meta-analyse	Der blev søgt i PubMed og Cochrane. Søgestrategien fremlagt.	Der blev inkluderet 9 studier, og man fandt ingen signifikant forskel i forekomsten af VAP ved åbne versus lukkede sug.	Ia/ A	Man kunne have ønsket sig en bredere litteratursøgning. Flere af de inkluderede studier er ikke fremkommet ved vores søgning (p.g.a. publikationstidspunktet), men ændrer

Forfatter År	Studie- type	Materiale	Konklusion af intervention og resultat	Evidens Niveau/ Styrke	Egne kommentarer
					uanset ikke på konklusionerne.
Zeitoun, S.S., de Barros, A.L. & Diccini, S. 2003	Randomi- seret kontrolle- ret studie	Afhængigt af dato blev 47 patienter over 13 år randomiseret til enten åbne (24) eller lukkede (23) sug, efter at de var intuiberet i mindst 48 timer på et brasiliansk hospital.	Man fandt ikke antallet af klinisk bestemte VAP forskellig mellem grupperne; og konkluderer at lukkede sug ikke forbygger VAP, muligvis p.g.a. det relativt lille antal deltagere.	Ib/ B*	* Randomisering var næppe skjult. Der stilles spørgsmålstegn ved om diagnosticeringen af VAP er foregået bedst muligt (uden mikrobiologi).

Bilag 4: Evidensgradueringstabel

Evidensniveauer og styrkegraderinger af anbefalinger

Anbefaling	Evidensniveau	Behandling/forebyggelse	Prognose	Diagnose	Sundhedsekonomisk analyse
A	1a	Systematisk review eller metaanalyse af homogene randomiserede kontrollerede forsøg.	Systematisk review af prospektive kohortestudier eller en klinisk beslutningsregel der er valideret på en testpopulation.	Systematisk review af homogene niveau 1 diagnostiske studier eller en klinisk beslutningsregel der er valideret på en testpopulation.	Systematisk review af homogene niveau 1 økonomiske studier.
	1b	Randomiseret kontrolleret forsøg.	Prospektivt kohortestudie med > 80% follow-up.	Uafhængig blind sammenligning af konsekutive patienter med relevant klinisk problemstilling, som alle har fået udført både den undersøgte diagnostiske test og reference testen.	Analyse, der sammenligner alle alternative kliniske resultater med hensyn til relevante omkostninger, og som også omfatter en sensitivitsanalyse med hensyn til variation af klinisk vigtige variable.
	1c	Absolut effektivt. (Alt eller intet)	Absolut effektivt (Alt eller intet)	"Patognomoniske" testresultater.	Klart god eller bedre, men billigere. Klart dårlig eller værre, men dyrere. Klart bedre eller værre, men til samme pris.
B	2a	Systematisk review af homogene kohortestudier.	Systematisk review af homogene retrospektive kohortestudier eller af ubehandlede kontrolgrupper fra randomiserede kontrollerede forsøg.	Systematisk review af homogene niveau 1 og 2 diagnostiske studier.	Systematisk review af homogene niveau 1 og 2 økonomiske studier.
	2b	Kohortestudie.	Retrospektivt kohortestudie eller den ubehandlede kontrolgruppe fra et randomiseret kontrolleret forsøg eller en klinisk beslutningsregel, som ikke er valideret i en testpopulation.	Uafhængig sammenligning af ikke-konsekutive patienter eller et snævert spektrum af patienter, som alle har fået udført både den undersøgte diagnostiske test og referencetesten; eller en klinisk beslutningsregel, som ikke er valideret i en testpopulation.	Analyse, der sammenligner et mindre antal alternative kliniske resultater med hensyn til relevante omkostninger, og som også omfatter en sensitivitsanalyse med hensyn til variation af klinisk vigtige variable.
	2c	Databasestudier.	Databasestudier.		
	3a	Systematisk review af case-control undersøgelser.			
	3b	Case-control undersøgelse.		Uafhængig sammenligning af konsekutive patienter med relevant klinisk problemstilling, men hvor ikke alle har fået udført både den undersøgte diagnostiske test og referencetesten.	Analyse uden præcise opgørelser for relevante omkostninger, men som også omfatter en sensitivitsanalyse med hensyn til variation af klinisk vigtige variable.
C	4	Opgørelser, kasuistikker.	Opgørelser, kasuistikker.	Referencetesten er ikke anvendt blindt og uafhængigt.	Analyse uden sensitivitsanalyse.
D	5	Ekspertmening uden eksplicit kritisk evaluering, eller baseret på patofysiologi, laboratorieforskning eller tommeffingsregler.	Ekspertmening uden eksplicit kritisk evaluering, eller baseret på patofysiologi, laboratorieforskning eller tommeffingsregler.	Ekspertmening uden eksplicit kritisk evaluering, eller baseret på patofysiologi, laboratorieforskning eller tommeffingsregler.	Ekspertmening uden eksplicit kritisk evaluering, eller baseret på økonomisk teori.

Udarbejdet efter "Oxford Centre for Evidence-Based Medicine Levels of Evidence and Grades of Recommendations" (May 2000) http://www.cebm.net/levels_of_evidence.asp#levels

Der henvises til sundhedsstyrelsens evidensniveauer og styrkegraderinger: <http://www.sst.dk/~media/90BEE0390FF445449E175A68BD94D4A6.ashx>

Bilag 5:

Forslag til fremgangsmåde for tracheal sugning hos

intensivpatienter, der kan tilpasses lokale forhold og præferencer, og tilpasses de til enhver tid gældende hygiejniske anbefalinger.

Sugning foretages efter behov, vurderet ud fra følgende:

Mærkbart sekret (ved at lægge en hånd på øvre del af thorax)

Hørligt sekret

Synligt sekret i tuben

SpO₂- fald

Stigning i inspiratorisk tryk (volumenstyret ventilation)

Fald i tidalvolume (trykstyret ventilation)

Der anvendes så tyndt et kateter som muligt:

Til tubestørrelse 8 – 8.5 = 14 Fr. (grønt)

Til tubestørrelse 7 – 7,5 = 12 Fr. (hvidt)

Til tubestørrelse 6 – 6.5 = 10 Fr. (sort)

Sugestykke: Udgangspunkt max. 150 mm Hg ~ 200 cmH₂O ~ 200 m bar ~ 200 h Pa.

Monitorering under sugeprocedure: Patienten monitoreres med puls-, SpO₂- og BT-måling.

Forberedelse af patient på sugeprocedure: Patienten informeres og instrueres i mulighed for at sige fra under sugeproceduren ved evt. at løfte hånden.

Sugning:

Inden sugning præoxygeneres med 100 % O₂ over respiratoren i 1 minut.

Sugekateteret føres forsigtigt ned i tubens længde.

Der suges kontinuerligt ved tilbagetrækning af kateteret.

Efter endt sugning kobles patienten på respiratoren, som starter Postoxygenering med 100 % O₂ over respiratoren i 1 min.

Skal sugning gentages, præoxygeneres igen 1 min., afhængig af SpO₂.

Der anbefales at der maksimalt suges 3 gang á max 15 sek. i hver sugeseance.

Sejt sekret eller blod i tuben løsnes med Saltvands-inhalation flere gange i døgn. Der bør ikke hældes NaCl rutinemæssigt i tuben.

Efter trakealsugning, suges patienten i mund og svælg, gerne med grønt sugekateter. Kateteret føres gennem munden og forsigtigt så langt ned i den øverste del af svælget som mulig, sådan at så meget sekretet over cuffen som muligt suges op.

Bilag 6: Resume

Titel:

Klinisk retningslinje for trachealsugning af den voksne intuberede patient.

Forfattergruppe:

Denne kliniske retningslinje er udarbejdet af Anæstesiologisk afdeling, Aarhus Universitetshospital:

Helle Svenningsen, klinisk sygeplejespecialist, MKS. Ph.d.

ITA, Nørrebrogade:

- Lasse Lundholm, specialeansvarlig sygeplejerske
- Rikke Højbjerg, intensivsygeplejerske
- Anne Raahauge, specialeansvarlig, MKS

OVITA, Tage Hansens Gade:

- Anni Poulsen, specialeansvarlig sygeplejerske
- Annette Olesen, specialeansvarlig sygeplejerske

Anæstesien (øre,næse,hals)

- Lene Raun Nielsen, overlæge

Konsulent:

Pia Dreyer, Klinisk Sygeplejespecialist, adjunkt, cand.cur. Ph.d., har ydet vejledning på processen og læst korrektur.

Stig Eric Dyrskog, overlæge har kommenteret undervejs.

Kontakt:

Lasse Lundholm pr. e-mail: lasslund@rm.dk

Dato:

Godkendt: Den 26. Juni 2014

Revision: Den 26. December 2016

Udløb: Den 25. Juni 2017

Baggrund:

Patienter, der oplever svigt i respirationen og indlæggelse på intensivafdeling, kan i kortere eller længere perioder være afhængig af mekanisk ventilation/respiratorbehandling. Intubation og respiratorbehandling stimulerer/irriterer slimhinderne i luftvejene til en øget produktion af sekret. Patienter, der er intuberede, vil ikke kunne sanere deres luftveje for sekret i tilstrækkelig grad, dels fordi patientens hostekraft er mindre effektiv (1), dels fordi den normale ciliefunktion i lungerne ikke kan transportere sekretet op forbi cuffen.

Procedureerne omkring sugning har ændret sig gennem tiden. Dette skyldes formentlig dels forbedrede respiratorer, der bedre kan understøtte patientens respiration, dels mindre brug af relaksantia og sedation og dels kliniske erfaringer og studier. I midt 90'erne var sugning hver time, og konsekvent indhældning saltvand i tuben almindeligt.

Typen af sugesystemer udviklet sig, og flere steder i Danmark anvendes der nu lukkede sug, andre har fortsat åbne sug. Fordele og ulemper ved de forskellige typer sug er belyst fra de producerende firmaer, og et videnskabeligt belæg for den ene type frem for den anden savnes.

Formål:

Formålet med denne kliniske retningslinje er at opstille evidensbaserede anbefalinger for sugning og dertilhørende ventilering af den voksne intensive patient, således at sekret i patientens luftveje bliver fjernet mest effektivt og med færrest muligt bivirkninger og gener for patienten.

Anbefalinger:

- **Lukkede sug kan ikke anbefales frem for åbne sug (26)(IIIb), (27)(Ib), (28)(Ib), (29)(Ib), (30)(Ib), (31)(Ia), (32)(Ib), (33)(Ia), (34)(Ib), (35)(Ia), (36)(Ia), (37)(IIb), (38)(Ib), (39)(Ib) A**
- **Det kan ikke anbefales at anvende saltvand i tuben rutinemæssigt (42)(IIIb), (47)(IIb), (48)(IIb), (49)(IIIb), C***
- **Hyperinflation kan overvejes ved nedsat lungeeftergivelighed og bør kun anvendes i kombination med præoxygenering, for at forebygge lufthunger. Risikoen for barotraumer bør tages i betragtning (20)(Ib), (13)(Ib), (22)(Ib) B***

Der blev ikke fundet valide studier, der kunne afgøre evidensen for: Præoxygenering og/eller postoxygenering, sugestyrke, katetertykkelse, sugedybde og varighed af sugning. Der henvises til bilag 5 for forslag til instruks, der kan tilpasses lokale forhold og præferencer, og tilpasses de til enhver tid gældende hygiejniske anbefalinger.

* markerer nedjustering af anbefalingens styrke

Monitorering:

Udarbejdede indikatorer og standarder på basis af de centrale anbefalinger samt plan for auditering:

Anbefaling: Det kan ikke anbefales at anvende saltvand i tuben rutinemæssigt

Standard: Anvendelsen af Saltvand i tuben sker hos maksimalt 2 % af patienterne.

Indikator: Andelen af sugninger med Saltvand i forhold til det totale antal sugninger.

Anbefaling: Lukkede sug kan ikke anbefales frem for åbne sug

Standard: Der anvendes åbne sug som udgangspunkt ved mindst 99 % af alle sugeprocedurer

Indikator: Forbruget af åbne sug i forhold til det samlede forbrug af sug.

Anbefaling: Hyperinflation kan overvejes ved nedsat lungeeftergivelighed og bør kun anvendes i kombination med præoxygenering.

Standard: Der præoxygeneres ved mindst 99 % af patienterne der hyperinflateres