

# NON INVASIV VENTILATION RIKTLINJER FÖR FYSIOTERAPEUTISK BEHANDLING EFTER EXTUBERING



## Författare

Sara Eliasson, Leg Fysioterapeut, Stockholm

Linda Haupt, Leg Fysioterapeut, Norrköping

## Ordlista

ALI	Acute lung injury
APACHE	Acute Physiology and Chronic Health Evaluation
ARDS	Acute respiratory distress syndrome
BiPAP	Bilevel positive airway pressure
BMI	Body mass index
CABG	Coronary Artery Bypass Grafting
CPAP	Continuous positive airway pressure
CPE	Cardiogenic pulmonary edema
EPAP	Expiratory positive airway pressure
ERV	Expiratorisk reservvolym
FRC	Funktionell residualkapacitet
IPAP	Inspiratory positive airway pressure
IS	Incentive spirometry
NHF	Nasal Högflödesbehandling
NIV	Noninvasiv ventilation
OHS	Obesity hypoventilation syndrome
PEEP	Positive end-expiratory pressure
PEP	Positive expiratory pressure
TU	Tryckunderstöd

## Innehåll

Bakgrund .....	4
Metod .....	6
Arbetsgruppens sammansättning .....	6
Finansiering .....	6
Sökstrategi .....	6
Avgränsning och urval .....	7
Process .....	7
Kvalitetsgranskning och evidensgrad .....	7
Sortering av studierna .....	8
Resultat .....	8
NIV efter extubering .....	8
Varierande och ospecifika diagnoser .....	8
Nedsatt hostkraft .....	9
Obesitas .....	9
KOL/hyperkapnpatienter .....	10
Respiratorisk svikt .....	10
Högriskpatienter .....	11
Generell behandlingsrekommendation .....	12
NIV efter postoperativ extubering .....	12
Hjärt- och thoraxkirurgi .....	12
Obesitas .....	13
Generell behandlingsrekommendation .....	14
Diskussion .....	14
Revidering .....	15
Spridning och införande .....	15
Generell behandlingsrekommendation .....	15
Referenslista .....	16
Bilaga 1 .....	18
Bilaga 2 .....	19
Bilaga 3 .....	20

## Bakgrund

Efter extubering består den fysioterapeutiska interventionen av åtgärder i syfte att motverka respiratorisk svikt och reintubation. Vanliga fysioterapeutiska metoder är mobilisering, djupandning, motståndsandning, hosttekniker samt användning av hostmaskin. Efter extubering, d v s efter avslutad invasiv ventilation, kan patienten få fortsatt andningsstöd i form av noninvasiv ventilation (NIV) (1).

NIV är ett samlingsnamn för behandlingsmetoder som ger andningsstöd till patienter med spontanandning utan behov av intubation eller trakeostomi (2). Det finns ventilatorer specifikt utformade för behandling med NIV, dessa är enligt British Thoracic Societys guidelines att föredra med anledning att de har överlägsen prestanda för ändamålet vilket ger en bättre synkronisering mellan ventilator och patient. NIV finns även som funktion i flera intensivvårdsrespiratorer, denna funktion har namngetts olika hos olika tillverkare vilket resulterat i en begreppsförvirring. Den variant som är vanligast vid behandling med NIV är bilevel positive airway pressure (BiPAP) (3). Det ger växelvis två olika positiva tryck; expiratory positive airway pressure (EPAP) och inspiratory positive airway pressure (IPAP). När patienten påbörjar inspirationen ger ventilatorn ett andningsstöd med ett inbromsande flöde som ger ett förinställt konstant högt positivt tryck, IPAP. När patienten avslutar inspirationen, och flödet minskar under en viss procent av maximalt flöde, övergår andningsstödet till EPAP, d v s det förinställda lägre positiva trycket (4). Skillnaden mellan EPAP och IPAP är tryckskillnaden i andningsstödet som ventilatorn ger (3). En annan variant av NIV är continuous positive airway pressure (CPAP). Det ger ett konstant positivt tryck under hela andningscykeln, syftet är att uppnå ett positivt slutexpiratoriskt tryck (PEEP – positive end-expiratory pressure) (2). Det pågår en debatt om noninvasiv CPAP ger något andningsstöd eller inte och om det ska definieras som NIV med tanke på det (5). Med tanke på den variation som finns samt begreppsförvirring krävs det konsensus kring definitionen av NIV (6).

Användningsområden för NIV är akut (2) och kronisk andningssvikt (2,7). NIV används vid acute lung injury (ALI), acute respiratory distress syndrome (ARDS), cardiogenic pulmonary edema (CPE), obesity hypoventilation syndrome (OHS), andningssvikt peri- och postoperativt, svårigheter vid urträning av invasiv ventilation, för att förebygga intubation (2), då intubation anses olämpligt, kronisk obstruktiv lungsjukdom (KOL), Astma (2,7) och vid neuromuskulära sjukdomar (7).

Indikationer för NIV är huvudsakligen hypoventilation (hyperkapni) och/eller vid hypoxemi. Vad gäller kontraindikationer råder det allmän enighet enligt American Thoracic Society (ATS), som i sin rapport har skrivit dessa utan att specificera någon rangordning (2). British

Thoracic Society har också specificerat kontraindikationer vilka stämmer väl överens med ATS (3). Även Mas et al har i sin review skrivit om kontraindikationer för behandling med NIV, vilka stämmer väl överens med ATS samt BTS, men har även specificerat utifrån absoluta och relativa kontraindikationer, se nedan (4).

<b>Kontraindikationer för behandling med NIV</b>
<u>Absoluta</u> Andningsstopp Oförmåga att använda mask Okontrollerbara kräkningar eller allvarlig övre gastrointestinal blödning Total övre luftvägsobstruktion Trauma mot ansiktet Patient som nekar till behandling
<u>Relativa</u> Medicinsk instabil patient (hypotensiv chock, okontrollerbar hjärtischemi eller arytm). Aggiterad/osamarbetsvillig patient Oförmåga att skydda luftväg Sväljsvårigheter Massiv slemproduktion med svårighet till evakuering med slemmobiliserande tekniker Multipel organsvikt (två eller fler) Nylig övre luftväg eller gastrointestinal kirurgi Progressiv allvarlig respiratorisk svikt Graviditet

Bakomliggande orsaker till andningssvikt i form av hyperkapni och/eller hypoxemi är mottagliga för behandling med NIV där huvudsyftet med NIV är att förebygga intubation. Målet med behandlingen är att minska risken för morbiditet och mortalitet genom god alveolär ventilation och syresättning (som i sin tur stabiliserar arteriellt pH) (2) då NIV avlastar andningsmuskulaturen och därmed minskar andningsarbete och andningsfrekvens. Det ger även en förbättrad minutventilation, ökat intrathorakalt tryck och minskat transmurtalt tryck vilket ger positiva effekter på cirkulationen (2,6).

Risker med NIV-behandling är oförmåga att tillhandahålla tillräcklig syresättning eller eliminera koldioxid, distension av magsäcken, aspiration (2) och kräkningar (4), klaustrofobi, obehag och tryckskador av mask, ögonirritation (2,4), ökat intrakraniellt tryck (8), muntorrhet och kommunikationssvårigheter (4). Avsaknad av befuktning kan ge patienten obehag (2). Det krävs försiktighet med NIV hos patienter som inte visar någon förbättring efter 1-2 timmar (8), eftersom NIV då riskerar att maskera behov av intubation (4). För patienter med grav akut andningssvikt ökar intubationsrisken markant, vilket innebär att dessa patienten bör NIV-behandlas på en intensivvårdsavdelning (2).

Behandling med NIV kan förebygga obehag och risker som invasiv ventilation innebär (2). Det finns flera avgörande faktorer hos både patient, behandlare och utrustning som påverkar NIV-behandlingens effekt (4). En förutsättning för adekvat behandling är att välja optimal mask för att minimera läckage, förbättra komfort och implementera behandlingen

hos patienten. Läckage och luftvägsmotstånd är faktorer som direkt påverkar NIV-behandlingen (7) och maskrelaterade problem är den vanligaste orsaken till misslyckad behandling (4). För att öka patientens tolerans till NIV-behandling kan sedering användas, sedering kan dock påverka patientens andningsdrive negativt och bör därför enbart användas inom intensivvården (3). Behandling med NIV bör introduceras gradvis med långsam upptitrering av tryck (2). Behandlingen bör initieras av en erfaren behandlare som är uppmärksam på patientens komfort och monitorering av saturation, intermittenta blodgaser (pCO<sub>2</sub> och pH) och vid behov även EKG (3). Ventilator-inställningarna bör justeras för att ge lägsta inspiratoriska tryck som behövs för att optimera patientkomfort (d v s optimal andningsfrekvens och minskat andningsarbete) samt gasutbyte (2). Behandlaren korrigerar inställningar för att eftersträva synkronisering mellan ventilator och patientens spontanandning för optimalt behandlingsresultat (2,4,7). Det innebär att valet av inställningar bör göras efter kunskap och erfarenhet hos behandlaren i kombination med bedömning av patientens behov och förutsättningar. Möjlighet till variation i inställningar vid behandling med NIV ökar förutsättningarna för att hitta adekvat behandling till varje individ (2).

Syftet med denna litteraturgranskning är att ta fram kliniska riktlinjer för när NIV bör användas i samband med extubering. Behandlingsrekommendationer vänder sig därmed främst till fysioterapeuter verksamma inom intensivvård.

## Metod

### Arbetsgruppens sammansättning

Sara Eliasson, Leg Fysioterapeut, Capio S:t Görans sjukhus

Linda Haupt, Leg Fysioterapeut, Vrinnevisjukhuset

Erfarenhet av intensivvård, sammanlagt 14 år.

Riktlinjerna har utarbetats i samråd med professor och leg sjukgymnast Monika Fagevik Olsén. De har även granskats av med dr och leg sjukgymnast Maria Sehlin.

### Finansiering

Inget externt ekonomiskt stöd har erhållits och därmed har det inte funnits några intressekonflikter avseende eventuell finansiering.

### Sökstrategi

En person (SE) sökte i databaser under oktober-november 2016. Följande databaser användes:

- CINAHL
- The Cochrane Library
- Medline/Pubmed
- PEDro (The Physiotherapy Evidence Database)

Sökord som användes var NIV, BiPAP, Bilevel positive air pressure, pressure support ventilation och non-invasive ventilation i kombination med after extubation, post extubation och post-extubation.

### Avgränsning och urval

Inklusionskriterier var kliniska studier på vuxna människor. Studierna skulle vara publicerade på engelska. Exklusionskriterier var studier där NIV-behandlingen avsåg CPAP, publicerade före 2006, behandling genomförd invasivt, undersökningsgruppen 20 deltagare eller färre, samt artiklar i form av reviews. Artiklar som avhandlade NIV som behandling av respiratorisk svikt uppkommen efter extubering exkluderades.

### Process

Båda deltagarna i arbetsgruppen granskade samtliga artiklar oberoende av varandra.

### Kvalitetsgranskning och evidensgrad

Varje artikels kvalitetsgranskades enligt PEDro:s index (9). Max poäng i intern validitet är 10 poäng. Vid fysioterapeutiska studier kan i regel vare sig försöksperson eller behandlare blindas varför maxpoängen i realiteten är åtta. Arbetsgruppen definierade artiklarnas kvalitetsnivå enligt nedan:

- Låg kvalitet: 0-3 poäng
- Medelgod kvalitet: 4-6 poäng
- Hög kvalitet:  $\geq 7$  poäng

Ingen oenighet kring värdering av enskilda kriterier uppstod mellan deltagarna i arbetsgruppen. Poängen sattes utifrån det som framkom i artiklarna och gruppen kontaktade inte författarna för kompletterande uppgifter.

Evidensgrad/vetenskaplig gradering definierades enligt Statens beredning för medicinsk utvärdering (SBU) (10):

Evidensstyrka 1	<i>Starkt</i> vetenskapligt underlag. Minst två studier med högt bevisvärde eller en god systematisk översikt. Inget väsentligt talande emot fynden.
-----------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Evidensstyrka 2	<i>Måttligt</i> starkt vetenskapligt underlag. En studie med högt plus minst två studier med medelhögt bevisvärde. Inget väsentligt talande emot fynden.
Evidensstyrka 3	<i>Begränsat</i> vetenskapligt underlag. Minst två studier med medelhögt bevisvärde. Inget väsentligt talande emot fynden.

Där enbart en studie fanns av medelgod eller hög kvalitet (>4poäng) angavs evidensstyrkan som *mycket begränsad*.

### Sortering av studierna

Studierna sorterades i två grupper; NIV efter extubering och NIV efter postoperativ extubering. Utfallsmåtten för studierna var reintubation och/eller lungpåverkan/minskad respiratorisk svikt vid NIV-behandling efter extubering..

## Resultat

Sökningen resulterade i 148 träffar, varav 17 studier ansågs relevanta. Av de granskade studierna avsåg 10 studier NIV efter extubering och 7 avsåg NIV efter postoperativ extubering, se tabell 1 och 2. Beroende på valt mode av NIV användes olika begrepp för andningsstöd. Vi har valt att redovisa dem enligt termer angivna för respektive studie. I de flesta av studierna som granskats här har man vid uppstart av NIV-behandling valt startvärden för andningsstödet i NIV, där behandlande vårdpersonal i flera studier hade möjlighet att justera trycket för att uppnå målvärden för andningsfrekvens, tidalvolym, gasutbyte och ventilation såsom syremättnad, partiellt syretryck (PO<sub>2</sub>), partiellt koldioxidtryck (PCO<sub>2</sub>) och pH, se tabell 3 och 4.

Resultatet från granskningen redovisas nedan indelat i två områden:

- NIV efter extubering
- NIV efter postoperativ extubering

Under varje område redovisas de patient/diagnosgrupper som studerats.

### NIV efter extubering

Tio studier hittades, tre av hög kvalitet (11,12,13) och sju av medelgod kvalitet (14,15,16,17, 18,19,20). Studierna redovisas nedan utifrån diagnos/behandlingsgrupp, se tabell 3.

### Varierande och ospecifika diagnoser

Tre studier av medelgod kvalitet hittades (14,15,20), samtliga studier fann att gruppen som helhet inte reintuberats i lägre omfattning vid tillägg av NIV efter extubering. En av artiklarna



studerade även om extubering till NIV minskade uppkomsten av respiratorisk svikt, men detta kunde inte påvisas (14).

#### *Sammanfattning av evidens*

Det finns begränsat vetenskapligt stöd för att tillägg av NIV efter extubering hos patienter med ospecifika eller varierande diagnoser inte förebygger reintubation samt ett mycket begränsat stöd för att uppkomsten av respiratorisk svikt inte minskar.

#### *Behandlingsrekommendationer*

Vid inkludering av flera olika diagnoser i samma studie visade NIV efter extubering ingen sammanfattad positiv effekt avseende minskad reintubation eller minskad uppkomst av respiratorisk svikt. Arbetsgruppen rekommenderar att inför extubering beakta andra parametrar och diagnoser, som följer nedan, inför ställningstagande av extubering till NIV.

#### *Nedsatt hostkraft*

En studie av medelhög kvalitet hittades (15), där analys av undergruppen patienter med nedsatt hostkraft ( $PCF \leq 70L/min$ ) hade minskad reintubation vid tillägg av NIV efter extubering, 9% jämfört med 35% i kontrollgrupp 72h efter extubering samt 24% respektive 49% 7 dagar efter extubering. Respiratorisk svikt studerades inte.

#### *Sammanfattning av evidens*

Mycket begränsat vetenskapligt stöd för att patienter med nedsatt hostkraft har minskad reintubation vid extubering till NIV.

#### *Behandlingsrekommendationer*

Arbetsgruppen rekommenderar att NIV övervägs för patientgruppen i syfte att minska reintubation.

#### *Obesitas*

En studie av medelhög kvalitet hittades (16), där man såg en trend till minskad reintubation i NIV-gruppen jämfört med behandlingsgruppen, men signifikans saknades. Uppkomsten av respiratorisk svikt efter extubering minskade vid extubering till NIV, resultaten var särskilt gynnsamma i undergruppen hyperkapnpatienter.

### *Sammanfattning av evidens*

I brist på studier saknas vetenskapligt stöd för att extubering till NIV förebygger reintubation, mycket begränsat vetenskapligt stöd för att extubering till NIV minskar uppkomst av respiratorisk svikt efter extubering.

### *Behandlingsrekommendationer*

Arbetsgruppen anser att NIV bör övervägas inför extubering i syfte att minska uppkomst av respiratorisk svikt efter extubering.

### *KOL/hyperkapnpatienter*

Tre studier av medelhög kvalitet (16,18,19) och en av hög kvalitet (11) hittades, varav sistnämnda studerade hyperkapnpatienter med svårigheter att träna ur respirator. I studierna undersöktes om NIV minskade risken för reintubation, i tre av studierna (11,16,18) studerades även minskad uppkomst av respiratorisk svikt vid extubering till NIV-behandling. Studien av El-Sohl et al avhandlade överviktiga patienter men studerade även undergruppen överviktiga patienter med hyperkapni. Studien visade ingen signifikant skillnad i reintubation jämfört med kontrollgrupp (16). Ferrer et al (18) och Girault et al (11) såg inte heller någon signifikant minskning av reintubation hos hyperkapnpatienter. Mohamed et al studerade en patientgrupp vårdad på en respiratorisk svikt, där man fann en signifikant minskning av reintubation, framförallt i undergruppen patienter med KOL, där reintubation skedde hos 5% av patienterna i NIV-gruppen och 31% i kontrollgruppen (19). Avseende respiratorisk svikt vid extubering fann samtliga tre studier som undersökt detta att NIV efter extubering minskade förekomsten av respiratorisk svikt (11,16,18).

### *Sammanfattning av evidens*

Tvetydiga resultat för hyperkapni/KOL-patienter avseende NIV efter extubering och reintubation där fler studier talar emot (tre mot en) att extubering till NIV-behandling skulle minska reintubation. Måttligt vetenskapligt stöd för att extubering till NIV minskar förekomsten av respiratorisk svikt efter extubering hos hyperkapnpatienter.

### *Behandlingsrekommendationer*

Arbetsgruppen anser att KOL/hyperkapnpatienter bör extuberas till NIV i syfte att förebygga respiratorisk svikt.

### *Respiratorisk svikt*

Två studier av medelhög kvalitet hittades (17,19) där förekomsten av reintubation var 5% jämfört med 39% i behandlingsgruppen 48h efter extubering (17) respektive 15% och 25% >1 timme efter extubering (19). En av studierna jämförde dessutom vitalparametrar för

respiration och fann att patientgruppen som extuberades till NIV-behandling hade högre PaO<sub>2</sub>, lägre PCO<sub>2</sub> och lägre andningsfrekvens än kontrollgruppen (17).

#### *Sammanfattning av evidens*

Begränsat vetenskapligt stöd för att extubering till NIV minskar reintubation för patienter som vårdats pga. respiratorisk svikt. Mycket begränsat vetenskapligt stöd för att patienter vårdade för respiratorisk svikt förebygger ytterligare försämring i respiration vid extubering till NIV.

#### *Behandlingsrekommendationer*

Arbetsgruppen rekommenderar att NIV övervägs efter extubering för patientgruppen.

#### Högriskpatienter

Tre studier avseende minskad reintubation vid extubering till NIV-behandling hittades, en av medelhög kvalitet (20) och två av hög kvalitet (12,13) varav de två sistnämnda även studerade uppkomst av respiratorisk svikt. Definitionen av högriskpatienter varierade mellan studierna (se tabell 3) med ålder >65 år som gemensam faktor för högrisk. En av studierna saknade kontrollgrupp och jämförde istället NIV med nasal högflödesbehandling (NHF) efter extubering (13). Vid jämförande av NIV efter extubering med kontrollgrupp fann en studie att detta minskade reintubationen (20) medan den andra studien inte fick samma resultat (12). Avseende respiratorisk svikt fann en studie minskad uppkomst av respiratorisk svikt vid behandling med NIV efter extubering jämfört med kontrollgrupp (12) och en fann likvärdiga resultat avseende respiratorisk svikt då patientgrupperna extuberades till NIV respektive NHF (13).

#### *Sammanfattning av evidens*

Mycket begränsat vetenskapligt stöd för att extubering till NIV minskar reintubation där högriskpatient definieras som >65 år och/eller underliggande lung- eller hjärtsjukdom (20).

Mycket begränsat vetenskapligt stöd för att extubering till NIV inte minskar reintubation men minskar uppkomst av respiratorisk svikt efter extubering där högriskpatient innebar att patienten uppfyllde minst ett av följande kriterier; >65 år, riskvärden enligt APACHE II eller kardiell svikt som intubationsorsak (12).

Mycket begränsat vetenskapligt stöd för att extubering till NHF ger likvärdiga resultat som extubering till NIV för högriskpatienter avseende reintubation och uppkomst av respiratorisk svikt efter extubering där högriskpatienter innebar att patienten uppfyllde minst ett av följande kriterier; >65 år med riskvärden enl APACHE II, BMI>30, sekretproblematik, svårurtränad ur respirator, förlängd respiratorvård, hjärtsjukdom eller KOL (13).

### Behandlingsrekommendationer

Arbetsgruppen anser att avsaknaden av konsensus för vad som klassas som en högriskpatient ger underlag för viss förvirring. Då NIV inte kan anses skadligt för någon av patientgrupperna rekommenderar arbetsgruppen att NIV övervägs samt att NHF kan användas som ett alternativ till NIV.

### Generell behandlingsrekommendation

Arbetsgruppen rekommenderar att hyperkapnpatienter skall extuberas till NIV (måttligt vetenskapligt stöd). NIV bör även övervägas vid extubering av patienter med nedsatt hostkraft (mycket begränsat vetenskapligt stöd), vårdade p g a respiratorisk svikt (mycket begränsat/begränsat vetenskapligt stöd), patienter med obesitas (mycket begränsat vetenskapligt stöd), samt högriskpatienter (mycket begränsat vetenskapligt stöd). Extubering till NHF, studerat på högriskpatienter, kan övervägas som alternativ till NIV (mycket begränsat vetenskapligt stöd).

### NIV efter postoperativ extubering

För behandling med NIV i syfte att förebygga respiratorisk svikt efter extubering postoperativt resulterade sökningen i sju studier, tre av hög kvalitet (21,22,23), tre av medelhög kvalitet (24,25,26) samt en studie av låg kvalitet (27). Studierna är heterogena båda vad gäller diagnos och studiernas utformning, se tabell 4.

### Hjärt- och thoraxkirurgi

Vi fann tre studier som tittat på behandling med NIV postoperativt specifikt för Coronary artery bypass grafting (CABG) patienter, en av låg kvalitet (27), en av medelgod kvalitet (24) och en av hög kvalitet (21). Två av dessa studier tittade på behandling med NIV i förebyggande syfte för respiratorisk svikt kontra kontrollgrupp (24,27). Celebi et al studerade tre olika behandlingsgrupper med olika kombination av NIV och/eller rekrytering jämfört med en kontrollgrupp (21). Studierna visade på positiva effekter på lungans funktion och återhämtning postoperativt vid extubering till NIV, såsom lägre förekomst av atelektaser (21,24). Man fann också snabbare återgång i lungfunktionstester och ökad syremättnad vid tillägg av rekrytering innan extubering till NIV (21) samt högre vitalkapacitet (27).

Vi hittade två studier som inkluderade blandade diagnoser för hjärt- och thoraxkirurgi, en av medelgod kvalitet (25) och en av hög kvalitet (22). Sagirolu et al jämförde patienter med respiratorisk svikt som fick behandling med NIV kontra en grupp som fick behandling med NIV i profylaktiskt syfte. De visade att NIV gav ett ökat PaO<sub>2</sub> då NIV användes som behandling vid akut respiratorisk insufficiens (25). Stephan et al inkluderade patienter med ökad risk för eller med respiratorisk svikt enligt bestämda kriterier där en grupp fick behandling med NIV och en grupp fick höglödesbehandling, de kunde visa på bättre PaO<sub>2</sub> hos patienter som fick NIV jämfört med NHF (22). I båda studierna kom de fram till att behandling med NIV inte minskar risken för reintubation.

### *Sammanfattning av evidens*

Det finns begränsat vetenskapligt stöd för att behandling med NIV har positiva effekter på återhämtning av lungfunktion efter hjärt- och thoraxkirurgi (22,25), detta tillsammans med tre studier som studerat endast CABG opererade (21,24,27) ger ett starkt vetenskapligt stöd för positiva effekter på återhämtning av lungfunktion hos specifikt CABG opererade.

Det finns begränsat vetenskapligt underlag för att behandling med NIV inte minskar risken för reintubation efter extubering postoperativt hos patienter som genomgått hjärt- och thoraxkirurgi.

Det finns mycket begränsat vetenskaplig stöd för att NIV och NHF har jämförbara behandlingsresultat hos hjärt- och thoraxopererade patienter efter extubering postoperativt.

### *Behandlingsrekommendationer*

Arbetsgruppen anser att CABG opererade patienter bör extuberas till NIV i syfte att minska uppkomst av respiratorisk svikt, samt att NIV bör övervägas efter extubering även till övriga hjärt- och thoraxkirurgiska patienter.

Arbetsgruppen rekommenderar inte extubering till NIV i syfte att förebygga reintubation till patientgruppen.

Arbetsgruppen anser att NHF kan övervägas som ett alternativ till NIV för patientgruppen.

### *Obesitas*

I resultatet av litteratursökningen fann vi två studier (23,26) som tittat på överviktiga patienter. Den ena var av medelgod kvalitet och inkluderade laparoskopisk viktreducerande kirurgi. De hade tre olika behandlingsgrupper och studerade hur NIV påverkade beroende på om patienten fick behandling pre-, peri- eller postoperativt jämfört med en kontrollgrupp (26). Den andra studien var av hög kvalitet (23) och studerade olika typer av mindre kirurgi hos överviktiga patienter, de jämförde en grupp som fick NIV behandling mot en kontrollgrupp. Baltieri et al kunde visa på minskad förekomst av atelektaser och minskad förlust av expiratorisk reservvolym (ERV) (26). Zoremba et al såg i sin studie snabbare återgång i syremättnad och påskyndad återhämtningsprocess i funktionell residualkapacitet (FRC) (23).

### *Sammanfattning av evidens*

Det finns begränsat vetenskapligt stöd för att behandling med NIV har positiva effekter på återhämtning av lungfunktion hos överviktiga patienter efter postoperativ extubering.

### *Behandlingsrekommendationer*

Arbetsgruppen anser att NIV bör övervägas inför extubering av patientgruppen.

#### *Generell behandlingsrekommendation*

Arbetsgruppen rekommenderar att CABG opererade patienter bör extuberas till NIV postoperativt (starkt vetenskapligt stöd). NIV bör även övervägas vid extubering postoperativt efter annan hjärt- och thoraxkirurgi (begränsat vetenskapligt stöd) samt hos obesa patienter (begränsat vetenskapligt stöd). Arbetsgruppen anser att NHF kan övervägas som ett alternativ till NIV vid postoperativ extubering efter hjärt- och thoraxkirurgi (mycket begränsat vetenskapligt stöd).

## Diskussion

Syftet med denna litteraturgranskning var att sammanställa kunskapsläget avseende NIV efter extubering och postoperativ extubering i syfte att motverka reintubation och respiratorisk svikt eller annan lungpåverkan. Detta för att kunna skriva kliniska riktlinjer för fysioterapeuter.

Ur ett teoretiskt medicinskt perspektiv kan resonemanget att en patient som vårdats i respirator, dvs haft ett andningsstöd, rimligtvis inte borde ta skada av att andningsstödet successivt trappas ned från respirator till andning utan andningsstöd via ett enklare andningsstöd i form av NIV. Samtidigt vill vi inte överbehandla våra patienter och därmed hålla kvar patienterna på en högre vårdnivå än nödvändigt. Därför ansåg vi det viktigt att försöka nå konsensus i vilka patientgrupper som bör extuberas till NIV och vilka som inte har någon dokumenterad vinst av detta. Som utfallsmått valdes reintubation och minskad förekomst av respiratorisk svikt/lungpåverkan, vilket kan anses snävt. Ett bredare perspektiv hade varit att dessutom inkludera t ex vårdtid och mortalitet.

Vid granskning av studierna användes skalan från PEDro (9). Denna kan anses snäv, då studier inom fysioterapi är svåra att blinda, men är en skala som är välkänd och har använts vid andra kliniska riktlinjer inom fysioterapi. Att beakta är dock att maxpoäng är svår, nästintill omöjlig, att uppnå inom fysioterapi.

Bland de granskade studierna var patientgrupper, definition av högriskpatienter, behandlingsstrategier, och definition av misslyckad extubering varierande. Det blir därmed

svårt att gruppera studierna, vilket leder till att resultatet för flera patientkategorier är ”mycket begränsat” eller ”begränsat” i sitt vetenskapliga stöd för NIV efter extubering. Detta indikerar ett stort behov av ytterligare studier för att stärka stödet och därmed öka evidensgraden. Sökningen för denna riktlinje sträckte sig mellan 2006 till november 2016, vilket begränsade resultatet. Med ytterligare sökning bakåt skulle fler artiklar kunna beaktas och därmed ge en högre evidensgrad för behandlingen.

Både vid NIV efter extubering och NIV efter postoperativ extubering fanns studier jämförande NIV och NHF med likvärdiga resultat oavsett behandlingsstrategi. För att ytterligare berika denna kliniska riktlinje hade det varit intressant att söka efter studier av NHF efter extubering, oberoende om NIV användes eller ej. Arbetsgruppen anser att NHF i kliniken är lättare att använda med god compliance, då patienten har en gräns istället för mask och man kommer därmed ifrån problem med passform på mask. Patienten kan inta dryck och kan kommunicera via tal och kanske också lämna en högre vårdnivå något tidigare.

Denna kliniska riktlinje önskar vi kunna användas som ett stöd i den kliniska vardagen för fysioterapeuter, och förvisso övriga yrkeskategorier, på en intensivvårdsavdelning då en patient står inför extubering. Stark evidens för en behandlingsstrategi bör följas i det kliniska arbetet. I underlaget för denna riktlinje var det brist på tillräckligt med studier för att konstatera stark evidens (med undantag för CABG opererade), dock fanns evidens, vilket bör beaktas.

## Revidering

Revidering kommer att ske var tredje år, nästa gång 2020.

## Spridning och införande

Dessa riktlinjer kommer finnas tillgängliga på Fysioterapeuternas hemsida <https://www.fysioterapeuterna.se>.

## Generell behandlingsrekommendation

Arbetsgruppen rekommenderar extubering till NIV för hyperkapnpatienter. NIV bör även övervägas vid extubering av patienter med nedsatt hostkraft, vårdade på en respiratorisk svikt, högriskpatienter och patienter med obesitas. Postoperativt rekommenderas extubering till NIV för patienter som genomgått CABG operation, men även för övrig thorax- eller hjärtkirurgi samt obesitaspatienter som genomgått mindre kirurgi. NHF kan övervägas som alternativ till NIV efter extubering.

## Referenslista

1. Frownfelter D, Dean E. Cardiovascular and Pulmonary Physical Therapy, Evidence and Practice. Canada Mosby; 2012. Sid 341-8, 514, 551-3.
2. American Thoracic Society, The European Respiratory Society, The European Society of Intensive Care Medicine, The Societe de Reanimation de Langue Francaise. International consensus conference in intensive care medicine: Noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. Am J Respir Crit Care Med. 2001 Jan;163(1):283-91.
3. British Thoracic Society, Intensive Care Society Acute Hypercapnic Respiratory Failure Guideline Development Group. BTS/ICS Guidelines for the ventilatory management of acute hypercapnic respiratory failure in adults. Thorax Apr 2016; 71 Suppl 2
4. Mas A, Masip J. Noninvasive ventilation in acute respiratory failure. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis. 2014 Aug;11(9):837-52.
5. British Thoracic Society Standards of Care Committee (BTS Guideline). Non-invasive ventilation in acute respiratory failure. Thorax Mar 2002; 57 (3): 192-211.
6. Duke GJ, Bersten AD. 1999. Non-invasive ventilation for adult acute respiratory failure. Part I. Crit Care Resusc. 1999 Jun;1(2):187-98.
7. Robert D, Argaud L. Clinical review: Long-term noninvasive ventilation. Crit Care. 2007;11(2): 210-8.
8. Duke GJ, Bersten AD. Non-invasive ventilation for adult acute respiratory failure. Part II. Crit Care Resusc. 1999 Jun;1(2):199-210.
9. PEDro. PEDro physiotherapy evidence database. Sydney: George Institute 1999 cited 2017 january 15 Available from: <https://www.pedro.org.au/english/downloads/pedro-scale/>
10. SBU. Available form: <http://www.sbu.se>
11. Girault C, Bubenheim M, Abroug F, Diehl JL, Elatrous S, Beuret P, et al. Noninvasive ventilation and weaning in patients with chronic hypercapnic respiratory failure: a randomized multicenter trial. Am J Respir Crit Care Med. 2011 Sep;15;184(6):672-9.
12. Ferrer M, Valencia M, Nicolas JM, Bernadich O, Badia JR, Torres A. Early noninvasive ventilation averts extubation failure in patients at risk: a randomized trial. Am J Respir Crit Care Med. 2006 Jan 15;173(2):164-70.
13. Hernández G, Vaquero C, Colinas L, Cuenca R, González P, Canabal A, et al. Effect of Postextubation High-Flow Nasal Cannula vs Noninvasive Ventilation on Reintubation and Postextubation Respiratory Failure in High-Risk Patients: A Randomized Clinical Trial. JAMA. 2016 Oct 18;316(15):1565-74.
14. Su CL, Chiang LL, Yang SH, Lin HI, Cheng KC, Huang YC, et al. Preventive use of noninvasive ventilation after extubation: a prospective, multicenter randomized controlled trial. Respir Care. 2012 Feb;57(2):204-10.
15. Duan J, Han X, Huang S, Bai L. Noninvasive ventilation for avoidance of reintubation in patients with various cough strength. Crit Care. 2016 Oct 7;20(1):316. [Epub ahead of print]



16. El-Solh AA, Aquilina A, Pineda L, Dhanvantri V, Grant B, Bouquin P. Noninvasive ventilation for prevention of post-extubation respiratory failure in obese patients. *Eur Respir J*. 2006 Sep;28(3):588-95.
17. Ornicco SR, Lobo SM, Sanches HS, Deberaldini M, Tófoli LT, Vidal AM, et al. Noninvasive ventilation immediately after extubation improves weaning outcome after acute respiratory failure: a randomized controlled trial. *Crit Care*. 2013 Mar 4;17(2):R39.
18. Ferrer M, Sellarés J, Valencia M, Carrillo A, Gonzalez G, Badia JR, et al. Non-invasive ventilation after extubation in hypercapnic patients with chronic respiratory disorders: randomised controlled trial. *Lancet*. 2009 Sep;26;374(9695):1082-8.
19. Mohamed, KAE, Abdalla, MH. Role of non invasive ventilation in limiting re-intubation after planned extubation. *Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis*. 2013 62;669-74.
20. Thille AW, Boissier F, Ben-Ghezala H, Razazi K, Mekontso-Dessap A, Brun-Buisson C, et al. Easily identified at-risk patients for extubation failure may benefit from noninvasive ventilation: a prospective before-after study. *Crit Care*. 2016 Feb;26(20):48.
21. Celebi S, Köner O, Menda F, Omay O, Günay I, Suzer K, et al. Pulmonary effects of noninvasive ventilation combined with the recruitment maneuver after cardiac surgery. *Anesth Analg*. 2008 Aug;107(2):614-9.
22. Stéphan F, Barrucand B, Petit P, Rézaiguia-Delclaux S, Médard A, Delannoy B, et al. High-Flow Nasal Oxygen vs Noninvasive Positive Airway Pressure in Hypoxemic Patients After Cardiothoracic Surgery: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2015 Jun 16;313(23):2331-9.
23. Zoremba M, Kalmus G, Begemann D, Eberhart L, Zoremba N, Wulf H, et al. Short term non-invasive ventilation post-surgery improves arterial blood-gases in obese subjects compared to supplemental oxygen delivery - a randomized controlled trial. *BMC Anesthesiol*. 2011 May 23(11):10.
24. Al Jaaly E, Fiorentino F, Reeves BC, Ind PW, Angelini GD, Kemp S, et al. Effect of adding postoperative noninvasive ventilation to usual care to prevent pulmonary complications in patients undergoing coronary artery bypass grafting: a randomized controlled trial. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2013 Oct;146(4):912-8.
25. Sağıroğlu G, Baysal A, Copuroğlu E, Gül Y, Karamustafaoğlu Y, Dogukan M. Does early use of bilevel positive airway pressure (bipap) in cardiothoracic intensive care unit prevent reintubation? *Int J Clin Exp Med*. 2014 Oct 15;7(10):3439-46.
26. Baltieri L, Santos LA, Rasera I Jr, Montebelo MI, Pazzianotto-Forti EM. Use of positive pressure in the bariatric surgery and effects on pulmonary function and prevalence of atelectasis: randomized and blinded clinical trial. *Arq Bras Cir Dig*. 2014;27 Suppl 1:26-30.
27. Franco AM, Torres FC, Simon IS, Morales D, Rodrigues AJ. Assessment of noninvasive ventilation with two levels of positive airway pressure in patients after cardiac surgery. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2011 Oct-Dec;26(4):582-90.

## Bilaga 1

Tabell 1 Inkluderade artiklar för NIV efter extubering

Författare	Antal (n)	Medelålder i år	Randomisering	Kontrollgrupp	Jämför med annan behandling
Su	406	<65	Ja	Ja	Nej
Duan	356	>65	Nej	Ja	Nej
El-Sohl	62	<65	Nej <sup>1</sup>	Ja	Nej
Ornico	40	<65	Ja	Ja	Nej
Mohamed	120	<65/>65 <sup>2</sup>	Ja	Ja	Nej
Ferrer	106	>65	Ja	Ja	Nej
Girault	208	>65	Ja	Ja	Ja
Thille	357	>65	Nej <sup>1</sup>	Ja	Nej
Ferrer	162	>65	Ja	Ja	Nej
Hernández	604	<65	Ja	Nej	Ja

<sup>1</sup> Serie historiska kontroller.

<sup>2</sup> Behandlingsgrupp/kontrollgrupp.

## Bilaga 2

Tabell 2 Inkluderade artiklar för NIV efter postoperativ extubering

Författare	Antal (n)	Medelålder i år	Randomisering	Kontrollgrupp	Jämför med annan behandling
Al Jaaly	129	>65	Ja	Ja	Nej
Celebri	100	<65	Ja	Ja	Ja
Franco	26	Ej angivet	Ja	Ja	Nej
Sağiroğlu	254	<65	Ja	Nej	Nej
Stéphan	830	<65	Ja	Nej	Ja
Zoremba	60	<65	Ja	Ja	Nej
Baltieri	40	<65	Ja	Ja	Nej

Bilaga 3 Tabell 3 Resultat NIV efter extubering

Författare	Diagnos	Studiegrupper	Behandling	Mode NIV	Pedro
Su	Varierande	NIV efter extubation / Kontrollgrupp	NIV kontinuerligt 12h efter extubering (fortsatt behandling intermittent vid behov) / Kontrollgruppen fick syrgasbehandling och sedvanlig medicinsk behandling	BiPAP S/T-D30 Respironics	6/10
Duan	Varierande	NIV efter extubation / Kontrollgrupp	NIV kontinuerligt 24h, efter det övervägdes avveckling / Kontrollgruppen fick syrgasbehandling	Bilevel Vision eller V60 Respironics	4/10
El-Sohl	Obesitas	NIV efter extubering / Kontrollgrupp	NIV kontinuerligt 48h, uppehåll var 6:e h / Kontrollgruppen fick syrgasbehandling, bronkdilaterare och ”chest physiotherapy”	BiPAP S/T-D Ventilatory systems, Respironics	5/10
Ornico	Akut respiratorisk svikt	NIV efter extubering / Kontrollgrupp	NIV kontinuerligt 24h / Kontrollgruppen fick syrgasbehandling	BiPAP S/T-D30/ ST-D Ventilatory systems, Respironics	5/10
Mohamed	Respiratorisk svikt	NIV efter extubering / Kontrollgrupp	NIV med kortare pauser 12h/Kontrollgruppen fick syrgasbehandling	BiPAP	6/10
Ferrer	Kronisk hyperkapni	NIV efter extubering / Kontrollgrupp	NIV kontinuerligt upp till 24h efter extubering / Kontrollgruppen fick syrgasbehandling	Bilevel Vision, Respironics	6/10
Girault	Kronisk hyperkapni med svårighet att träna ur respirator	NIV efter extubering / Urträning i ventilator (invasiv behandling) / Kontrollgrupp	NIV 6h/dygn, kontinuerligt med övergång intermittent / Urträning i ventilator genom nedtrappning av TU till 7cmH <sub>2</sub> O / Kontrollgruppen fick syrgasbehandling	BiPAP eller TU	7/10
Thille	Ospecifikt och högriskpatienter*	NIV efter extubation / Kontrollgrupp	NIV minst 8h första dygnet efter extubation, med fortsatt behandling vid behov / Kontrollgruppen fick syrgasbehandling	TU	5/10

Ferrer (2006)	Högriskpatienter**	NIV efter extubation / Kontrollgrupp	NIV kontinuerligt upp till 24h efter extubering/ Kontrollgruppen fick syrgasbehandling	BiPAP Vision, Respironics	7/10
Hernández	Högriskpatienter***	NIV efter extubation / NHF efter extubation	NIV kontinuerligt upp till 24h / Högflödesgromma upp till 24h (startade på 10L/min och titrerades upp vid behov)	BiPAP Vision, Respironics	7/10

\*> 65 år, hjärt- eller lungsjukdom

\*\*>65 år, riskvärden enl APACHE II eller kardiell svikt som intubationsorsak

\*\*\*> 65 år med riskvärden enl APACHE II, BMI>30, sekretproblematik, svårurtränad ur respirator eller förlängd respiratorvård, hjärtsjukdom, KOL

Författare	Tryckinställningar (cmH <sub>2</sub> O)	Definition av misslyckad behandling NIV / Kontroll	Färre antal reintubationer i NIV- gruppen	Minskad förekomst av respiratorisk svikt i NIV-gruppen	Pedro
Su	IPAP 10-12 / EPAP 5	Reintubation inom 72h alt fortsatt behov av NIV efter 72h / Reintubation inom 72h alt behov av NIV inom de första 72h efter extubering.	Nej	Nej	6/10
Duan	IPAP 12-20 / EPAP 4-6	Ej definierat (mäter reintubation inom 72h och inom 7 dagar)	Ja, i subgruppen hostkraft<70L/min	Ej studerat specifikt	4/10
El-Sohl	IPAP 12 / EPAP 4	Reintubation 1 h efter extubering/ Reintubation eller NIV 1h efter extubering	Trend till minskad reintubation (p=0.1)	Ja, ff a i subgrupp hyperkapni	5/10
Ornico	IPAP 8 / EPAP 4	Reintubation inom 48h efter extubering	Ja	Högre PaO <sub>2</sub> och lägre PCO <sub>2</sub> än kontrollgruppen	5/10
Mohamed	IPAP 10 / EPAP 5	Reintubering >1 h efter extubering	Ja Mest uttalat i subgrupp KOL	Ej studerat specifikt	6/10
Ferrer (2009)	IPAP 12-20 / EPAP 5-6	Respiratorisk svikt eller reintubation inom 72h (vid respiratorisk svikt fick kontrollgruppen NIV)	Nej	Ja	6/10
Girault	Ej angivet	Respiratorisk svikt, reintubation eller	Nej	Ja	7/10

		mortalitet inom 7 dygn			
Thille	TU 8 / PEEP 5	Reintubation inom 7 dygn efter extubation	Ja, i högriskgruppen	Ej studerat specifikt	5/10
Ferrer (2006)	IPAP 12-16/4-6	Respiratorisk svikt eller reintubation inom 72h (vid respiratorisk svikt fick kontrollgruppen NIV)	Nej	Ja	7/10
Hernández	Ej angivet	Respiratorisk svikt eller reintubation inom 72h	Nej, likvärdigt med jämförande behandling	Nej, likvärdigt med jämförande behandling	7/10

Bilaga 4 Tabell 4 Resultat NIV efter postoperativ extubering

Författare	Diagnos	Studiegrupper	Behandling	Pedro
Al Jaaly	Postoperativt CABG	NIV efter extubation / Kontrollgrupp	NIV kontinuerligt upp till 24h / Kontrollgruppen fick sedvanlig behandling i form av mobilisering, IS, hostövningar samt inhalation	6/10
Celebri	Postoperativt CABG	NIV efter extubation / Rekrytering och NIV efter extubation / Rekrytering postoperativt / Syrgasbehandling	NIV 30 minuter var 6:e h under första dygnet / Rekrytering (40/20) innan extubering	7/10
Franco	Postoperativt CABG	NIV efter extubation / Kontrollgrupp	NIV 30 minuter x 2 per dag under 48h / Kontrollgruppen fick sedvanlig behandling i form av djupandning, mobilisering, tekniker för slemmobilisering och hosta	3/10
Sağiroğlu	Postoperativt hjärt- eller thoraxkirurgi	Två olika grupper med NIV efter extubation	NIV profylaktiskt 1h efter extubation, 20 minuter x 2 med 3h mellanrum / NIV för respiratorisk svikt inom 48h efter extubation	5/10
Stéphan	Postoperativt hjärt- eller thoraxkirurgi med/risk för akut respiratorisk insufficiens	NIV efter extubation / NHF efter extubation	NIV kontinuerligt första 2h efter extubation, sedan intermittert 1h var 4:e h eller oftare vid behov / Höglödesbehandling 50% syrgas med flöde 50L/min	7/10
Zoremba	Postoperativt mindre kirurgi hos överviktiga	NIV efter extubation / Kontrollgrupp	NIV kontinuerligt 120 minuter efter extubation / Kontrollgruppen fick syrgasbehandling	7/10
Baltieri	Postoperativ laparoskopisk viktreducerande kirurgi	Tre olika grupper med NIV samt kontrollgrupp	NIV 1h preoperativt / NIV perioperativt / NIV 1h postoperativt / Kontrollgrupp fick ingen specifik behandling	6/10



Författare	Mode NIV	Tryckinställningar (cmH <sub>2</sub> O)	Färre antal reintubationer i NIV-gruppen	Minskad förekomst av respiratorisk svikt i NIV-gruppen	Pedro
Al Jaaly	Servo I/Servo 300, Maquet Getinge Group	BMI<30: IPAP 12 / EPAP 5, BMI>30: IPAP 17 / EPAP 10	Ej studerat	Lägre förekomst av atelektaser	6/10
Celebri	TU	IPAP 10 / EPAP 5	Ej studerat	Lägre förekomst av atelektaser, snabbare återgång i lungfunktionstester, tillägg av rekrytering i respirator innan extubering gav ökad syremättnad	7/10
Franco	BiPAP®	IPAP 8-12 / EPAP 6	Ej studerat	Högre vitalkapacitet	3/10
Sağiroğlu	BiPAP S/T-D30 Ventilatory systems, Respironics	IPAP 8 / EPAP 4	Nej	Ej minskad förekomst av pneumoni, men ökat PaO <sub>2</sub> vid NIV som behandling av akut respiratorisk insufficiens	5/10
Stéphan	BiPAP Vision Respironics, Dräger Evita XL/4/Medical SAS, Monnatal T75 Air Liquid	TU 8 / PEEP 4	Nej	Bättre PaO <sub>2</sub> , men för övrigt ingen skillnad med jämförande behandling	7/10
Zoremba	Carina, Dräger	TU 5 / PEEP 10	Ej studerat	Snabbare återgång i syremättnad och lungfunktion	7/10
Baltieri	BiPAP Synchrony II, Respironics	IPAP 12 / EPAP 8	Ej studerat	Lägre förekomst av atelektaser, minskad förlust av ERV	6/10