

Behandlingsriktlinjer för behandling med mekanisk insufflation-exsufflation inom akutsjukvård

Dessa behandlingsriktlinjer är framtagna av sjukgymnaster/fysioterapeuter inom lungmedicin och intensivvård vid Akademiska sjukhuset

Bakgrund

Förmågan till en effektiv hoststöt som i sin tur skapar ett tillräckligt hostflöde är mycket viktig för att kunna hålla luftvägarna rena. Oförmåga att hosta effektivt kan leda till frekventa luftvägsinfektioner, pneumoni och i vissa svåra fall andningssvikt (1). Personer med en ineffektiv hoststöt på grund av nedsatt muskelstyrka kan ha nytta av tekniker som ökar hostflödet. Det finns flera studier som anger att hostflödet bör överstiga 160 l/min för att vara effektivt (2,3). Bach et al har påvisat att personer med neuromuskulär sjukdom riskerar att utveckla andningssvikt om Peak Cough Flow (PCF) understiger 270 l/min (4). Mekanisk insufflation-exsufflation (MI-E) skapar med hjälp av övertryck en stor inandningsvolym och därefter med hjälp av undertryck ett högt utandningsflöde, för att skapa ett högre hostflöde än individen själv kan skapa. Idag används oftast maskiner som skapar dessa luftflöden med hjälp av en turbin. Luftflödet från turbinen förs till individen via ett slutet system bestående av en luftslang och en mask som hålls tätt över individens näsa och mun. Behandlingen kan även utföras med luftslangen kopplad till endotrakealtub eller trakealkanyl (5).

MI-E som metod för att behandla sekretstagnation och minska risken för lungkomplikationer finns beskriven redan under 1950-talet. Barach et al har beskrivit behandlingseffekter av MI-E hos individer med poliomyelit, astma, emfysem och bronkiektasier (6). Man drar slutsatsen att MI-E är effektivt avseende sekretstagnation, atelektaser och behov av mekanisk ventilation hos individer med poliomyelit. Man kunde dessutom se viss effekt avseende dyspné och hosta hos individer med astma, emfysem eller bronkiektasier. Man bör dock beakta att behandlingen av individer med astma, emfysem och bronkiektasier har förändrats avsevärt sedan 1950-talet så patientgrupperna kan troligen inte anses jämförbara med dagens individer med dessa lungsjukdomar.

MI-E är idag en relativt vanligt förekommande behandling för individer med neuromuskulär sjukdom eller neurologisk skada som innebär att individens hoststöt är ineffektiv. Morrow et al presenterade en reviewartikel 2013 där man har undersökt effekten av MI-E hos individer med neuromuskulär sjukdom samt om MI-E är en säker behandlingsmetod för dessa individer. Författarna konkluderar att det inte finns tillräcklig evidens för eller emot behandling med MI-E, men de anger att MI-E verkar tolereras lika väl som andra tekniker för att assistera hosta (7). Mahede et al har visat att regelbunden behandling med MI-E i hemmet kan minska behovet av vård och även förkorta vårdtiden vid inläggningar (8) för individer med neuromuskulär sjukdom.

Att MI-E är säkert och användbart har visats i flera studier (6,9,10). Den kliniska erfarenheten är att MI-E är en säker behandlingsmetod under förutsättning att patienten inte har någon av kontraindikationerna; ökad risk för pnemothorax, bullöst emfysem eller nyligen inträffat barotrauma (5). Man bör även beakta hypovolemi och cirkulatorisk instabilitet vid behandling med MI-E, då den stora variationen i intrathorakalt tryck under behandlingen kan leda till

förändrat venöst återflöde. Vid behandling med övertryck som vid MI-E kan det uppstå komplikationer med luft i magsäcken, gastresofagalreflux samt obehag över bröstorg (11).

Behandlingsmål

Författarna använder MI-E i det kliniska arbetet både för individer med neuromuskulär sjukdom eller neurologisk skada, men även för individer som av någon annan anledning har en försvagad andningsmuskulatur exempelvis efter kirurgi eller vid muskelsvaghet relaterad till intensivvård (12-14). Författarnas erfarenhet visar att MI-E kan vara till nytta för individer med stor sekretproblematik i en mer akut kontext på t ex intensivvårdsavdelningar, för att möjliggöra extubation eller för att minska risken för reintubation pga sekretstagnation. MI-E används i dessa fall som en del av den fysioterapeutiska andningsvården.

Syfte

Syftet med arbetet har varit att söka, granska och sammanställa artiklar om mekanisk insufflation- exsufflation inom akutvård, hos lungsjuka eller som en del i utträning ur respirator. Den samlade evidensen har tillsammans med klinisk erfarenhet resulterat i behandlingsrekommendationer.

Litteratursökning

Författarna sökte oberoende av varandra artiklar om mekanisk insufflation- exsufflation i databaserna PubMed, AMED, CINAHL samt PEDro

Flera sökningar gjordes i databaserna under oktober och november 2016. Parallellt söktes nya artiklar i funna artiklars referenslistor. Sökorden som användes var: mechanical insufflation exsufflation, Cough Assist, MI-E

Avgränsning och urval

Det gjordes ingen avgränsning i tid för publicering av artiklarna. Språket i artiklarna skulle vara engelska. Studier på patienter med neurologiska sjukdomar uteslöts om de inte innefattade utträning ur respirator.

Process

Författarna granskade artiklarna var för sig för att sedan jämföra resultatet av granskningen. Vid osäkerhet fördes en diskussion innan ett beslut fattades.

Kvalitetsgranskning och evidensgrad

Varje artikel kvalitetsgranskades enligt PEDro:s index (15). Max score i intern validitet är 10 poäng. Vid fysioterapeutiska studier kan i regel vare sig försöksperson eller behandlare blindas varför maxpoäng i realiteten är 8 poäng. Gruppen har definierat artiklarnas kvalitetsnivå som: (15)

Låg kvalitet: 0-3 poäng

Medelgod kvalitet: 4-6 poäng

Hög kvalitet: ≥ 7 poäng

Poängen sattes utifrån texten i artiklarna och gruppen valde att inte kontakta författarna för kompletterande uppgifter.

Evidensgrad definierades enligt Statens beredning för medicinsk utvärdering (SBU) (16):

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

Evidensstyrka 2 Måttligt starkt vetenskapligt underlag. En studie med högt plus minst två studier med medelhögt bevisvärde. Inget väsentligt talande emot fynden.

Evidensstyrka 3 Begränsat vetenskapligt underlag. Minst två studier med medelhögt bevisvärde. Inget väsentligt talande emot fynden.

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

Sortering av artiklar:

Artiklarna sorterades utifrån de utfallsmått som studerats i artiklarna. Vissa utfallsmått återfinns i flera artiklar medan andra endast återfinns i en artikel.

Resultat

Totalt hittades sex artiklar som motsvarade inklusionskriterierna. Studiedesignen var: en randomiserad kontrollerad studie (RCT), en retrospektiv observationsstudie samt fyra experimentella studier. Resultaten presenteras under respektive utfallsmått.

Utfallsmåtten var: vitalkapacitet (VC), behov av ventilator, extubation, saturation, Peak Cough Flow (PCF), reintubation och tid på intensivvårdsavdelning (IVA).

Vitalkapacitet

Totalt hittades tre studier; två av medelgod kvalitet (17,18) och en av låg kvalitet (6). I de två studierna av medelgod kvalitet vistades patienterna på ett sjukhus avsett för urträning och extubering. VC ökade signifikant i båda studierna, både mellan ankomst och extubation samt mellan extubation och en tidpunkt 3 veckor senare. I en av studierna 270 % från första till sista mättillfället. Den resterande studien är av mycket låg kvalitet men visar också på ökad VC hos patienter med astma, emfysem, bronkiektasier och neurologiska sjukdomar.

Sammanfattning av evidens:

Utifrån publicerad litteratur finns begränsad vetenskaplig evidens för användning av MI-E i syfte att höja VC.

Behov av ventilator

Fyra studier visade på minskat behov av ventilator efter behandling med MI-E; en studie med hög kvalitet (19) samt tre med medelgod kvalitet (17,18,20). Gonçalves et al (19) visade en signifikant kortare tid med mekanisk ventilation hos interventionsgruppen (6 dagar). Bach et al (18) visade i en studie att MI-E med 50-70 cmH₂O varannan timme före dekanylering samt

35-60 cmH₂O vid behov efter dekanylering medförde att 26 av 36 patienter gick från kontinuerlig till intermittent noninvasiv ventilation. År 2015 visade Bach et al (17) att MI-E

med 60-70 cmH₂O upp till varje timme före extubering samt 35-60 cmH₂O vid behov upp till var 30:e minut efter extubering medförde att samtliga patienter som klarat sig utan kontinuerlig noninvasiv ventilation innan intuberingen även kunde återgå till detta trots lång tid i respirator. År 2010 visade Bach et al (20) att behov av kontinuerlig NIV korrelerade med extubationsframgång.

Sammanfattning av evidens:

Utifrån publicerad litteratur finns måttligt starkt vetenskapligt stöd för användning av MI-E i syfte att minska behovet av ventilator.

Extubation

Tre studier hittades; alla av medelgod kvalitet (17,18,20). Studierna är genomförda på ett urträningscenter och patienterna extuberades till kontinuerlig eller intermittent noninvasiv ventilation. MI-E användes upp till var 20:e minut före och efter extubation. Uppföljning gjordes i samtliga studier men det är inte beskrivet hur lång tid efter extubering man använt MI-E. I den ena studien inkluderades 67 patienter varav 61 extuberades. En av dessa reintuberades inom 12 timmar (18). I den andra studien rapporterar man en initial extubationsfrekvens på 91 %. Efter tre veckor var 97 av 98 patienter extuberade (17). I den tredje studien på patienter som bedömts som icke extuberingsbara extuberades 95 % (149 stycken) av patienterna på första försöket (20).

Sammanfattning av evidens:

Utifrån publicerad litteratur finns begränsad vetenskaplig evidens för användning av MI-E inför och efter extubation.

Saturation

En studie av medelgod kvalitet hittades (21). Saturationen ökade signifikant efter behandling med MI-E hos patienter med neuromuskulära sjukdomar samt vid kroniskt obstruktiv lungsjukdom (KOL). Hos de med KOL från 92 till 97 % efter behandling med MI-E med 40/-40 cmH₂O. Tre ytterligare studier (17,18,20) använde sig av MI-E för att komma upp i saturation >95 % inför extubering.

Sammanfattning av evidens:

Utifrån publicerad litteratur finns mycket begränsad vetenskaplig evidens för användning av MI-E i syfte att öka saturationen.

Peak Cough Flow

En studie av medelgod kvalitet hittades (21). Det fanns ingen signifikant ökning av PCF hos patienter med KOL efter behandling med MI-E med 40/-40 cmH₂O.

Sammanfattning av evidens:

Utifrån publicerad litteratur finns mycket begränsad vetenskaplig evidens för att behandling med MI-E inte höjer PCF hos patienter med KOL.

Dyspné

En studie av medelgod kvalitet hittades (21). Graden av dyspné sjönk signifikant hos patienter med KOL efter behandling med MI-E med 40/-40 cmH₂O, från 3 till 1 på Borgs CR10-skala (21).

Sammanfattning av evidens:

Utifrån publicerad litteratur finns mycket begränsad vetenskaplig evidens för att behandling med MI-E sänker graden av dyspné hos patienter med KOL.

Reintubation

En studie av hög kvalitet hittades (19). Det var en randomiserad kontrollerad studie där interventionsgruppen fick behandling med MI-E med ett tryck på 40/-40 cmH₂O före samt 48 timmar efter extubation; 48 % i kontrollgruppen och 17 % i behandlingsgruppen reintuberades. Den vanligaste orsaken till reintubation var sekretbesvär tillsammans med grav hypoxi. Subgrupper gällande NIV analyserades; 50 % i kontrollgruppen och 40 % i interventionsgruppen använde NIV efter extubation. Antalet reintuberade på grund av misslyckad NIV-behandling var signifikant lägre i interventionsgruppen.

Sammanfattning av evidens:

Utifrån publicerad litteratur finns mycket begränsat vetenskapligt stöd för att behandling med MI-E minskar graden av reintubation.

Tid på intensivvårdsavdelning

En studie av hög kvalitet hittades (19). Den visade på en signifikant kortare tid på IVA efter extubation i interventionsgruppen (6 dagar). Det fanns ingen signifikant kortare tid på IVA totalt.

Sammanfattning av evidens:

Utifrån publicerad litteratur finns mycket begränsat vetenskapligt stöd för att behandling med MI-E minskar tiden på intensivvårdsavdelning.

Diskussion

Dessa riktlinjer är baserade på aktuellt evidensläge samt klinisk erfarenhet. Det finns idag lite evidens för användning av MI-E inom akutvård. Det finns mer publicerad litteratur kring användning av MI-E hos patienter med neuromuskulära sjukdomar, men även här behövs ytterligare studier för att fastställa evidensen. Att den vetenskapliga evidensgraden är låg beror på att studierna är få och av låg kvalitet. Det beror inte på att det finns studier som talar emot användning av MI-E. En av svårigheterna med att sammanställa resultaten från studierna är att materialet är heterogent och utfallsmåtten varierande. Den kliniska erfarenheten har således fått väga tungt vid utformandet av behandlingsrekommendationer.

Ser man till den fysiologiska förklaringsmodellen för MI-E kan man dra slutsatsen att behandlingen påverkar VC genom att ge stora volymer och därmed förutsättningar för att kunna förflytta sekret. Däremot finns knappt något beskrivet om hur MI-E påverkar sekretmobilisering vid användning i samband med urträning. I Goncalves studie (19) nämns sekret som den största orsaken till reintubation. Det stämmer överens med vår erfarenhet att

sekretstagnation är ett stort problem inom akutvården och behandling av detta utgör en stor del av den fysioterapeutiska andningsvården.

I och med att behandling med MI-E är säkert och genomförbart ser vi inget hinder för att använda denna i akutvården till rätt patient och med individanpassade inställningar. I litteraturen har man använt tryck mellan +/-20 och +/- 70 cmH₂O (6,17,22). Traditionellt används tryck mellan +/- 30 och +/-50 cmH₂O inom akutsjukvården i författarnas kliniska vardag. Erfarenheten talar för att insufflationstrycket är det som är avgörande för effekten av MI-E. Enligt författarnas kännedom finns inga studier som förklarar detta. Dock är det rimligt att anta att det är den ökade VC som ger effekten. För att veta exakt hur höga tryck som kan användas behövs mer forskning i ämnet.

Författarna använder MI-E i sekretmobiliserande syfte för personer med muskelsvaghet. Vår erfarenhet talar för att den kunskap som finns angående MI-E för personer med neuromuskulär sjukdom eller neurologisk skada, kan appliceras även på personer med tillfällig muskelsvaghet. MI-E kan övervägas till exempel efter stor bukkirurgi där individens andnings- och hostfunktion är tillfälligt nedsatt eller vid respiratorvård av personer med hypersekretionsproblematik då individen inte själv kan medverka.

Det är av stor vikt att individanpassa behandlingen och att kontinuerligt modifiera och justera inställningar avseende både tryck och tid, för att optimera behandlingseffekt och komfort samt minska risken för komplikationer. Individanpassning och kontinuerlig utvärdering av behandlingen verkar vara avgörande för att behandlingen ska fungera. Eftersom evidensen avseende inställningar är låg är behandlaren kliniska erfarenhet mycket viktig för att få resultat av MI-E.

Behandlingsrekommendationer

Mekanisk insufflation-exsufflation bör övervägas i akutvård och i samband med extubering. Det vetenskapliga underlaget är begränsat på grund av få studier i ämnet men samtliga tyder på en positiv effekt av behandlingen. Det finns inte heller några avgörande negativa effekter dokumenterade. Publicerad litteratur tillsammans med författarnas kliniska erfarenhet medför att vi rekommenderar MI-E i syfte att öka VC hos personer med muskelsvaghet. Individanpassning samt kontinuerlig utvärdering och justering av behandlingen är nödvändig för effekt och patientkomfort. Författarna rekommenderar att man efter uteslutande av kontraindikationer överväger behandling med MI-E hos patienter med nedsatt hostfunktion inom akutsjukvården.

Behandling MI-E inom akutsjukvården på Akademiska sjukhuset

MI-E bör övervägas för patienter inom akutsjukvården med nedsatt hostkraft på grund av långvarig muskelsvaghet men även för patienter med nedsatt hostkraft på grund av tillfällig muskelsvaghet. Behandlingen bör initieras och provas ut av sjukgymnast/fysioterapeut efter godkännande från medicinsk ansvarig läkare.

Utvärdering

Behandlingen bör utvärderas kontinuerligt genom saturationsmätning och ev blodgas, bedömning av andningsfrekvens och andningsmönster samt behov av andningsunderstöd vid respirator

Revidering

Revidering av dessa behandlingsriktlinjer planeras under 2022.

Referenser

1. Finder J. Airway clearance modalities in neuromuscular disease. *Paed Resp Rev* 2010;11(1):31-34.
2. Sancho J, Servera E, Diaz J, Marin J. Efficacy of mechanical insufflation-exsufflation in medically stable patients with amyotrophic lateral sclerosis. *Chest* 2004;125:1400-1405.
3. Bach JR, Saporito LR. Criteria for extubation and tracheostomy tube removal for patients with ventilatory failure : A different approach to weaning *Chest* 1996;110(6):1566-1571.
4. Bach JR, Ishikawa Y, Kim H. Prevention of pulmonary morbidity for patients with Duchenne muscular dystrophy. *Chest*. 1997 Oct; 112(4):1024-8.
5. Philips/Respironics. Användarhandbok. CoughAssist E70. Murrysville, USA; 2012.
6. Barach AL, Beck GJ. Exsufflation with negative pressure: Physiologic and clinical studies in Poliomyelitis, Bronchial Asthma, Pulmonary emphysema and Bronchiectasis. *AMA Arch Intern Med* 1954;93(6):825-841.
7. Morrow B, Zampoli M, van Aswegen H, Argent A. Mechanical insufflation-exsufflation for people with neuromuscular disorders. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013, Issue 12.
8. Mahede T, Davis G, Rutkay A et al. Use of mechanical airway clearance devices in the home by people with neuromuscular disorders: effects on health service use and lifestyle benefits. *Orphanet J Rare Dis*. 2015 May 6;10:54.
9. Bach JR. Mechanical insufflation- exsufflation. Comparison of peak expiratory flows with manually assisted and unassisted coughing techniques. *Chest* 1993;104(5):1553-1562.
10. Miske L, McDonough J, Weiner D, Panitch H. Changes in gastric pressure and volume during mechanical in-exsufflation. *Pediatric Pulmonology* 2013;48:824-29.
11. Homnick DN. Mechanical insufflation-exsufflation for airway mucus clearance *Resp Care* 2007 Oct;52(10):1296-1307.
12. Brooks-Brunn JA. Predictors of postoperative pulmonary complications following abdominal surgery. *Chest* 1997;111:567-571.
13. Smetana GW, Lawrence VA, Cornell JE. Preoperative pulmonary risk stratification for noncardiothoracic surgery: systematic review for the American College of Physicians. *Ann Intern Med* 2006 Apr 18;144(8):581-595.
14. Medrinal C, Prieur G, Frenoy E et al. Respiratory weakness after mechanical ventilation is associated with one-year mortality - a prospective study. *Crit Care* 2016;20: 231.
15. PEDro. PEDro physiotherapy evidence database. Sydney: George Institute 1999 Available from: <http://www.pedro.org.au/english/downloads/pedroscale/>.

16.

SBU:<http://www.sbu.se/sv/Evidensbaseradvard/Faktaruta1Studiekvalitetochevidensstyrka>.

17. Bach JR, Sinqee DM, Saporito LR, Botticello AL. Efficacy of mechanical insufflation-exsufflation in extubating unweanable subjects with restrictive pulmonary disorders. *Resp Care* 2015;60(4):47-483.

18. Bach JR, Saporito LR, Shah HR, Sinqee D. Decanulation of patients with severe respiratory muscle insufficiency: efficacy of mechanical insufflation- exsufflation. *J Rehabil Med* 2014;46:1037-1041.

19. Gonçalves MR, Honrado T, Winck JC, Paiva JA. Effects of mechanical insufflation-exsufflation in preventing respiratory failure after extubation: a randomised controlled trial. *Crit Care* 2012;16:R48.

20. Bach JR, Gonçalves MR, Hamdani I, Winck JC. Extubation of patients with neuromuscular weakness: A new management paradigm. *Chest* 2010;137:1033-1039.

21. Winck JC, Goncalves MR, Lourenco C et al. Effects of mechanical insufflation-exsufflation- exsufflation on respiratory parameters for patients with chronic airway secretion encumbrance. *Chest* 2004;126:774-780.

22. Gomez-Merino E, Sancho J, Marin J et al. Mechanical insufflation-exsufflation. Pressure, volume and flow relationships and the adequacy of the manufacturer's guidelines. *Am J Phys Med Rehabil* 2002;81:579-583.

Resultattabell

Författare	Design	Antal deltagare	PEDro-score	Intervention	Huvudsakliga fynd
Bach et al 2015	Observationsstudie	98	4	MI-E inför och efter extubation	VC ökade signifikant, lyckad extubation hos 97 patienter
Bach et al 2014	Experimentell	67	4	MI-E inför och efter extubation	VC ökade signifikant, lyckad extubation hos 60 patienter
Bach et al 2010	Experimentell	157	4	MI-E inför och efter extubation	95% av patienterna extuberades
Barach 1952	Experimentell	51	0	MI-E vid astma, emfysem, bronkiektasier och NMD	VC ökade
Gonçalves et al 2012	RCT	75	7	Studiegruppen MI-E 3 ggr/dag 48 h efter extubering	Reintubation samt dagar på IVA minskade i studiegruppen
Winck et al 2004	Experimentell	29	4	MI-E med tryck på 15,30 och 40 cmH ₂ O hos individer med ALS, KOL och övrig NMD	SpO ₂ ökade i alla grupper, PCF ökade hos de med KOL