

# Linee guida per la pratica clinica dell'AARC: efficacia delle terapie non farmacologiche per la clearance delle vie aeree nei pazienti ospedalizzati

Shawna L Strickland PhD RRT-NPS AE-C FAARC, Bruce K Rubin MD MEngr MBA FAARC, Gail S Drescher MA RRT, Carl F Haas MLS RRT FAARC, Catherine A O'Malley RRT-NPS, Teresa A Volsko MHHS RRT FAARC, Richard D Branson MSc RRT FAARC, and Dean R Hess PhD RRT FAARC

**La disostruzione bronchiale (Airway Clearance Therapy, ACT) viene utilizzata in molti setting terapeutici diversi. Queste linee guida sono state create a partire da una revisione sistematica, con lo scopo di determinare se trattamenti non farmacologici di disostruzione bronchiale, rispetto ai trattamenti usuali, possano migliorare l'ossigenazione, ridurre la durata della ventilazione meccanica, ridurre la permanenza in terapia intensiva, risolvere l'atelettasia/consolidamento e/o migliorare la meccanica respiratoria in 3 diverse popolazioni di pazienti. Per i pazienti ospedalizzati, adulti e pediatrici non affetti da fibrosi cistica 1) la chest physiotherapy (CPT) non è raccomandata nel trattamento di routine della polmonite non complicata; 2) la disostruzione bronchiale non è raccomandata come routine nel trattamento di pazienti con BPCO; 3) la disostruzione bronchiale può essere, invece, presa in considerazione in soggetti BPCO con sintomi da ingombro di secrezioni, sulla base delle preferenze del paziente, della tolleranza e dell'efficacia della terapia; 4) non vi è raccomandazione alla disostruzione bronchiale se il paziente è in grado di mobilizzare le secrezioni con la tosse, tuttavia potrebbe essere utile istruire il paziente per una tecnica di tosse efficace. Nei pazienti adulti e pediatrici affetti da malattia neuromuscolare, debolezza della muscolatura respiratoria o deficit della tosse le tecniche di assistenza alla tosse devono essere utilizzate nei pazienti con malattia neuromuscolare, in particolare quando il picco di tosse è < 270 L/min; la CPT, la pressione espiratoria positiva, la ventilazione percussiva intrapolmonare e le compressioni della parete toracica ad alta frequenza non possono essere raccomandate, in assenza di sufficienti evidenze di efficacia. Nel trattamento post – operatorio di pazienti adulti e pediatrici 1) l'uso di incentivatori non è consigliato come trattamento di routine, a scopo preventivo, 2) sono raccomandati invece la mobilizzazione precoce e il recupero della deambulazione per ridurre le complicanze post-operatorie e promuovere la clearance delle vie aeree, 3) la disostruzione bronchiale non è raccomandata nel trattamento post-operatorio di routine. La mancanza di evidenze scientifiche di alto livello relative alla disostruzione bronchiale dovrebbe sollecitare la realizzazione di studi adeguatamente progettati che determinino il ruolo appropriato di queste terapie. Parole chiave: Manovre di clearance delle vie aeree; ACT; fisioterapia toracica; CPT; atelettasia; clearance della secrezione; percussione. [Respir Care 2013;58(12):2187-2193.**

---

Dr Strickland is affiliated with the American Association for Respiratory Care, Irving, Texas. Dr Rubin is affiliated with the Children's Hospital of Richmond at Virginia Commonwealth University, Richmond, Virginia. Ms Drescher is affiliated with the Washington Hospital Center, Washington DC. Mr Haas is affiliated with the University of Michigan Health System, Ann Arbor, Michigan. Ms O'Malley is affiliated with the Ann and Robert H Lurie Children's Hospital of Chicago, Chicago, Illinois. Ms Volsko is affiliated with Akron Children's Hospital, Akron, Ohio. Mr Branson is affiliated with the University of Cincinnati College of Medicine, Cincinnati, Ohio. Dr Hess is affiliated with Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School, Boston, Massachusetts.

Dr Rubin has disclosed relationships with GlaxoSmithKline, Pfizer, InspiRx, Fisher & Paykel, Teleflex, Philips Respironics, Novartis,

---

Electromed, and Salter Labs. Ms O'Malley has disclosed relationships with Novartis and Pari Respiratory Equipment. Mr Branson has disclosed relationships with Covidien, Hamilton Medical, Advanced Circulatory Systems, Ikaria, Bayer, and Breathe Technologies. Dr Hess has disclosed relationships with Philips Respironics, Pari Respiratory Equipment, Covidien, Maquet, and Merck. The other authors have disclosed no conflicts of interest.

Correspondence: Shawna L Strickland PhD RRT-NPS AE-C FAARC, American Association for Respiratory Care, 9425 N MacArthur Boulevard, Suite 100, Irving TX 75063. E-mail: shawna.strickland@aarc.org.

DOI: 10.4187/respcare.02925

# Linee guida per la pratica clinica dell'AARC: efficacia delle terapie non farmacologiche per la clearance delle vie aeree nei pazienti ospedalizzati

## Introduzione

L'escalatore mucociliare e il riflesso della tosse proteggono il sistema respiratorio facilitando l'eliminazione delle secrezioni e prevenendo l'ostruzione delle vie aeree.

Gli individui sani producono 10-100 ml<sup>1</sup> di secrezioni al giorno, che vengono eliminate dal movimento centripeto delle cilia.<sup>2</sup> Molti fattori possono rendere difficile la mobilizzazione e l'eliminazione delle secrezioni. L'efficacia del sistema mucociliare viene compromessa dall'invecchiamento, dal fumo, da esposizioni ambientali e da alterazioni come le bronchiectasie.<sup>3-5</sup> Le malattie neurodegenerative riducono l'efficacia della tosse, portando all'accumulo di secrezioni.<sup>6-10</sup>

La disostruzione bronchiale eseguita da fisioterapisti respiratori e altri operatori sanitari, ha lo scopo di favorire la mobilizzazione e l'espettorazione delle secrezioni e di mitigare le complicanze associate al loro accumulo.

La disostruzione bronchiale utilizza mezzi fisici o meccanici per modulare il flusso aereo, per mobilizzare le secrezioni in senso prossimale e per facilitare la loro eliminazione attraverso la tosse.<sup>11</sup> Le manovre respiratorie, il drenaggio posturale, le tecniche manuali e dispositivi meccanici possono essere utilizzati nel tentativo di facilitare la mobilizzazione delle secrezioni.

Consigliare, attuare ed educare pazienti e familiari all'esecuzione delle tecniche di disostruzione bronchiale per la gestione delle secrezioni sono attività che rientrano nelle competenze e negli obiettivi del fisioterapista respiratorio, così come di infermieri e altri operatori sanitari. Quando possibile, il trattamento dovrebbe essere adattato alla malattia del paziente, alle sue capacità cognitive e preferenze, alle caratteristiche e ai limiti di dispositivi e tecniche, oltre che al costo. I medici

che prescrivono questa terapia e quelli che la praticano devono avere familiarità con le evidenze a sostegno delle tecniche e dei dispositivi di disostruzione bronchiale, che spesso sono limitate.<sup>12,13</sup>

Lo scopo di queste linee guida, sviluppate in concomitanza con la revisione sistematica di Andrews et al.<sup>14</sup>, è di fornire una traccia ai clinici nell'identificazione, nella selezione e nell'applicazione delle tecniche di disostruzione bronchiale.

Queste linee guida non includono l'uso della disostruzione bronchiale nei pazienti con fibrosi cistica (FC), in quanto questo aspetto è già stato affrontato.<sup>11</sup>

## Valutazione delle prove

Abbiamo cercato di determinare se il ricorso ai trattamenti non farmacologici di disostruzione bronchiale migliori l'ossigenazione, riduca il tempo in ventilazione meccanica, riduca la degenza in terapia intensiva, risolva l'atelettasia/consolidamento e/o migliori la meccanica respiratoria rispetto alle abituali cure in 3 popolazioni.

I trattamenti di disostruzione bronchiale considerati sono elencati nella tabella.

Poiché non erano disponibili studi validi a supporto e le raccomandazioni si basavano su evidenze di basso livello, non abbiamo utilizzato un classico processo per creare linee guida come il GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation - GRADE).<sup>15</sup> Piuttosto, le raccomandazioni si basano su un consenso del comitato, informato da una revisione sistematica della letteratura<sup>14</sup> e dall'esperienza clinica. La revisione sistematica ha contribuito ad inquadrare i problemi ed identificare i potenziali danni.

Table. Airway Clearance Therapies Included in the Systematic Review

Airway Clearance Therapy	Acronym	Definition
Active cycle of breathing technique	ACBT	Directed cough technique; relaxed diaphragmatic breathing and deep breathing cycles followed by forced exhalation technique
Chest physiotherapy	CPT	External chest wall manipulation, which includes one of, a combination of, or all of: percussion, vibration, and postural drainage therapy
Forced exhalation technique	FET	Directed open-glottis cough technique; also called huffing
High-frequency chest wall compression	HFCWC	External manipulation through a vest or wrap worn by the patient, which is connected to a device using bursts of air to compress the chest wall
Intrapulmonary percussive ventilation	IPV	Pneumatically powered, high-frequency short bursts of gas applied at the airway opening (ie, mask encircling the nose and mouth, mouth, or tracheostomy tube)
Mechanical insufflation-exsufflation	(none)	Mechanically applied positive-pressure breath, followed by negative pressure applied to the airway opening
Positive expiratory pressure	PEP	Exhalation against a fixed resistor that creates an increase in airway pressure; includes oscillatory PEP devices such as Flutter and Acapella

## Linee guida per la pratica clinica dell'AARC: efficacia delle terapie non farmacologiche per la clearance delle vie aeree nei pazienti ospedalizzati

### **Pazienti adulti e pediatrici ospedalizzati non affetti da fibrosi cistica**

Patologie come polmonite, bronchiectasie, BPCO ed asma hanno in comune l'aumento dell'espettorato e l'intubazione endotracheale può compromettere l'eliminazione delle secrezioni. Ad alcuni pazienti viene prescritta la disostruzione bronchiale come profilassi contro l'accumulo di secrezioni che può causare sintomi come uno scambio inefficiente dei gas, atelettasia, dispnea. A causa della sua importanza storica e dell'uso frequente, la chest physical therapy (CPT) è stata erroneamente classificata come il Gold standard delle tecniche di disostruzione bronchiale.<sup>16-18</sup>

La revisione sistematica non ha trovato alcuna evidenza da studi randomizzati controllati (RCTs) a sostegno dell'uso della disostruzione bronchiale per migliorare l'ossigenazione, ridurre il tempo di ventilazione meccanica, ridurre la permanenza in terapia intensiva, risolvere l'atelettasia/consolidamento e/o migliorare la meccanica respiratoria rispetto alle cure abituali in questa popolazione.<sup>14</sup> Alcuni studi suggeriscono che la ventilazione intrapolmonare a percussione (IPV) potrebbe diminuire il tempo di degenza in terapia intensiva per i pazienti non intubati affetti da BPCO, ma non esistono prove sufficienti di alto livello per raccomandare questo trattamento.<sup>19,20</sup>

Anche le linee guida di altri gruppi hanno identificato prove minime a sostegno dell'uso della disostruzione bronchiale nei pazienti ospedalizzati.<sup>21,22</sup>

Sulla base di livelli di evidenza ancora più bassi, alcune linee guida raccomandano la tecnica di espirazione forzata (FET) per i pazienti con BPCO,<sup>21</sup> oppure il ciclo attivo delle tecniche del respiro (ACBT) e il drenaggio autogeno per il trattamento di pazienti adulti con bronchiectasie,<sup>22</sup> o l'applicazione di una pressione positiva oscillante (PEP) in pazienti con BPCO.<sup>22</sup>

### **Raccomandazioni supportate da un basso livello di evidenza**

1. La CPT non è raccomandata per il trattamento di routine di polmoniti non complicate.
2. La disostruzione bronchiale non è raccomandata per il trattamento di routine in pazienti con BPCO.
3. La disostruzione bronchiale dovrebbe essere considerata in pazienti affetti da BPCO con sintomi da ingombro di secrezioni sulla base delle preferenze del paziente, della tolleranza e dell'efficacia della terapia.

4. La disostruzione bronchiale non è raccomandata se il paziente è in grado di mobilizzare le secrezioni con la tosse, ma potrebbero essere utili istruzioni su come eseguire una tosse efficace (p.e. FET).

### **Pazienti adulti e pediatrici con malattia neuromuscolare, debolezza dei muscoli respiratori, o deficit della tosse**

Ci sono molte cause di debolezza dei muscoli respiratori e di tosse inefficace, che includono patologie neuromuscolari (neuromuscular disease, NMD), lesioni midollari, condizioni primarie neurologiche e astenia generalizzata. Le NMD comprendono un'ampia gamma di disordini, che variano per insorgenza, grado di progressione e modalità di coinvolgimento muscolare. Molte patologie neuromuscolari colpiscono i muscoli respiratori.<sup>23</sup> Le complicanze polmonari sono una causa ben conosciuta di morbilità e mortalità in questi pazienti.<sup>24</sup> La debolezza dei muscoli inspiratori diminuisce la capacità di respirare profondamente, mentre la debolezza dei muscoli espiratori diminuisce la capacità di generare sufficienti pressioni intratoraciche durante l'espirazione per tossire in maniera efficace. Anche se la produzione di secrezioni può essere normale, alcuni pazienti con interessamento della muscolatura bulbare possono avere episodi di aspirazione, che portano ad ostruzione delle vie aeree e allo sviluppo di infezioni. I pazienti pediatrici hanno inoltre il problema aggiuntivo di una bassa capacità funzionale residua, facilità nel collasso e diametro minore delle vie aeree.<sup>23</sup>

Nessun RCT ha incontrato i criteri di inclusione della revisione sistematica.<sup>14</sup> Tuttavia l'American College of Chest Physicians,<sup>21</sup> la British Thoracic Society,<sup>22</sup> l'American Association of Neurology,<sup>25</sup> i Centers for Disease Control and Prevention,<sup>26</sup> e l'American Thoracic Society<sup>27</sup> hanno pubblicato linee guida che raccomandano varie strategie di disostruzione bronchiale in determinate situazioni. Queste linee guida sono basate su un basso livello di evidenza e il beneficio per i pazienti non è determinato. Le questioni aperte riguardo la disostruzione bronchiale in questa popolazione comprendono la necessità di un caregiver per fornire assistenza, tecnica non adeguata, scarsa tolleranza e mancanza di efficacia in alcuni pazienti.<sup>21</sup>

Molteplici linee guida raccomandano manovre di assistenza meccanica o manuale alla tosse per i pazienti che presentano una tosse debole.<sup>21,22,25,26,27</sup> Le insufflazioni-essuflazioni meccaniche sono state cautamente raccomandate nei bambini con tosse debole,<sup>22</sup> fortemente raccomandate nei pazienti con distrofia muscolare di Duchenne,<sup>26,27</sup> e raccomandate nei pazienti con sclerosi laterale amiotrofica.<sup>25</sup> Basandosi su evidenze

## Linee guida per la pratica clinica dell'AARC: efficacia delle terapie non farmacologiche per la clearance delle vie aeree nei pazienti ospedalizzati

di basso livello è stato suggerito che la terapia di assistenza alla tosse dovrebbe essere iniziata quando il picco di flusso di tosse è  $<270$  L/min.<sup>27</sup> Sebbene sia frequentemente menzionato nella gestione dei pazienti con NMD, nessuno studio di alto livello sostiene l'uso della CPT in questa popolazione. La CPT spesso è mal tollerata o difficilmente attuabile in questi pazienti. Le linee guida precedentemente menzionate non riportano alcuna raccomandazione correlata alla CPT.<sup>21,22,25-27</sup> La terapia con PEP non è raccomandata da nessuna delle maggiori società mediche per la gestione dei pazienti con NMD. Ci sono alcuni studi randomizzati controllati che includono l'IPV e l'high-frequency chest wall compression (HFCWC), ma con piccole dimensioni dei campioni, e le evidenze che supportano o rigettano il loro utilizzo in questa popolazione sono insufficienti.<sup>28-30</sup>

### Raccomandazioni supportate da un basso livello di evidenza

1. Le tecniche di assistenza alla tosse dovrebbero essere usate in pazienti con NMD, in particolar modo quando il picco di flusso della tosse è  $< 270$  L/min.
2. CPT, PEP, IPV, e HFCWC non possono essere raccomandate a causa di insufficienti evidenze.

### Pazienti adulti e pediatrici nel post-operatorio

Le complicanze polmonari postoperatorie compaiono approssimativamente nel 7% dei pazienti con normale funzionalità polmonare preoperatoria e in oltre il 70% di quelli con aumentati fattori di rischio come l'età avanzata, storia pregressa di fumo, obesità, patologie polmonari croniche preesistenti, apnee ostruttive del sonno, tipo e durata di intervento chirurgico, estensione e zona dell'incisione chirurgica ed utilizzo di un sondino nasogastrico.<sup>31-33</sup> Interventi chirurgici dell'addome superiore e del torace sono associati ai più alti tassi di complicanze. Le complicanze polmonari postoperatorie includono atelettasie, insufficienza respiratoria e infezione delle vie aeree.

Anche se le atelettasie sono le complicanze più comuni, la polmonite è considerata la principale causa di aumento di mortalità, e queste due complicanze possono coesistere.<sup>34</sup> Tra i primi fattori contribuenti troviamo la respirazione superficiale e la tosse debole che portano a ritenzione delle secrezioni.<sup>21,32</sup> Le terapie utilizzate per combattere le complicanze postoperatorie includono strategie di reclutamento del volume polmonare (es, spirometro incentivante, respiri con pressione positiva intermittente, CPAP) e trattamenti di disostruzione bronchiale (es, CPT, HFCWC, IPV, PEP).<sup>35</sup>

La spirometria incentivante una delle terapie più comunemente utilizzate per i pazienti postchirurgici a rischio di sviluppare complicanze postoperatorie e in quelli che sviluppano polmoniti e atelettasie. La revisione sistematica<sup>14</sup> non include la spirometria incentivante, ma numerose e recenti meta-analisi sono state pubblicate su questo argomento. Le revisioni sistematiche Cochrane non hanno riscontrato evidenti benefici riguardo l'utilizzo di routine della spirometria incentivante nei pazienti sottoposti a innesto di bypass aorto-coronarico<sup>31</sup> o a chirurgia addominale alta.<sup>32,36,37</sup> Carvalho<sup>34</sup> et al arrivarono alle medesime conclusioni in una revisione comprensiva di 30 studi riguardanti pazienti sottoposti a chirurgia addominale, cardiaca e toracica.

La revisione sistematica<sup>14</sup> ha riscontrato che gli studi focalizzati sulla CPT in questi pazienti non mostrano una riduzione dell'incidenza delle complicanze polmonari postoperatorie e neanche una diminuzione dei giorni di ricovero ospedaliero. Inoltre, non viene riportato alcun miglioramento della funzionalità polmonare (FEV1, FVC, o picco di flusso espiratorio) con l'aggiunta della CPT ai trattamenti di routine di questi pazienti.<sup>38-44</sup> I due studi della terapia con PEP sono contraddittori e comunque non ci sono evidenze chiare a supporto dell'utilizzo della PEP in questi pazienti.<sup>39,44</sup> È stato invece ben documentato che la mobilitazione precoce può ridurre l'incidenza delle complicanze in questa popolazione di pazienti.<sup>45-47</sup>

I risultati della revisione sistematica<sup>14</sup> sono simili ad altre recenti revisioni. Pasquina et al<sup>37</sup> hanno incluso 13 studi in una revisione sistematica che ha comparato la fisioterapia con un gruppo di controllo non sottoposto ad alcun trattamento e ha concluso che il ricorso routinario alla fisioterapia non è giustificato. Un'altra revisione sistematica riguardante le strategie atte a ridurre le complicanze polmonari dopo la chirurgia non cardiotoracica ha concluso che le evidenze suggeriscono che qualsiasi intervento di espansione polmonare meglio di nessuna profilassi, ma che nessuna modalità superiore alle altre e che modalità combinate tra loro possono produrre una riduzione addizionale del rischio.<sup>48</sup>

Pochi se non nessuno degli studi condotti sulla popolazione sottoposta a chirurgia ha specificatamente valutato la clearance tracheobronchiale come outcome.

Dato il basso livello di evidenza per qualsiasi tecnica di disostruzione bronchiale, al momento non è possibile formulare raccomandazioni di alto livello.

## Linee guida per la pratica clinica dell'AARC: efficacia delle terapie non farmacologiche per la clearance delle vie aeree nei pazienti ospedalizzati

### Raccomandazioni supportate da un basso livello di evidenza

1. La spirometria incentivante non è raccomandata come routine e ad uso preventivo nei pazienti postoperatori.
2. La mobilizzazione precoce e la deambulazione sono raccomandate per ridurre le complicanze postoperatorie e per promuovere la clearance delle vie aeree.
3. La disostruzione bronchiale non è raccomandata come routine nella terapia postoperatoria.

### Aspetti da considerare nella scelta di una tecnica di disostruzione bronchiale o di un dispositivo per un singolo paziente

Nonostante l'osservazione clinica che l'accumulo di secrezioni sia dannoso per la funzione respiratoria e le associazioni aneddotiche tra clearance delle secrezioni e miglioramento della funzione respiratoria, mancano evidenze di alto livello a sostegno di qualsiasi tecnica di disostruzione bronchiale.

I risultati della revisione sistematica di RCT di Andrews e colleghi<sup>14</sup> sono gli stessi in ogni setting clinico valutato. Nello specifico, per individui non affetti da Fibrosi Cistica (FC), le tecniche esaminate forniscono pochi benefici sulla funzionalità polmonare, sugli scambi gassosi, sull'ossigenazione e sulla necessità o sulla durata della ventilazione meccanica, ma le differenze tra i gruppi sono generalmente piccole e non significative. Il resoconto di Andrews et al<sup>14</sup> non significa per sé che la scelta del dispositivo per la clearance delle vie aeree in uno specifico paziente non sia importante. A causa della scarsità di evidenze, suggeriamo il seguente processo e gerarchia clinica di quesiti per determinare la necessità e la tecnica da usare per la disostruzione bronchiale<sup>12</sup>.

**1. Indagare il razionale dell'eventuale trattamento di disostruzione bronchiale.** Il paziente ha difficoltà nella rimozione delle secrezioni? La ritenzione di secrezioni influisce sugli scambi gassosi o sulla meccanica polmonare? Piuttosto che focalizzarsi sul volume delle secrezioni espettorate, occorre prestare attenzione alla difficoltà mostrata dal paziente durante la mobilizzazione e l'espettorazione delle secrezioni bronchiali. Le evidenze disponibili non supportano la disostruzione bronchiale eseguita di routine in pazienti post-chirurgici, in ventilazione meccanica o in pazienti con BPCO.

**2. Valutare i potenziali effetti avversi della terapia.** Quale terapia è in grado di fornire il massimo beneficio con minori effetti avversi? La revisione di Andrews et al.

suggerisce che il rischio di eventi avversi associati alle tradizionali tecniche è basso, nonostante le complicanze possano essere sottostimate<sup>14</sup>.

**3. Determinare il costo del trattamento.** Qual è il costo della terapia in termini di costo del dispositivo usato e del tempo dello specialista per applicare o supervisionare il trattamento? Le tecniche di disostruzione bronchiale possono richiedere tempo da parte del personale ospedaliero. Alcuni dispositivi sono costosi per attrezzature e ricambi necessari. Ci appare particolarmente importante nella fase di scelta del dispositivo o della tecnica da usare al domicilio.

**4. Indagare le preferenze del paziente.** Quali fattori appaiono importanti per il paziente per l'esecuzione della disostruzione bronchiale? In assenza di evidenze di alto livello che dimostrino che una tecnica sia superiore ad un'altra, le preferenze del paziente sono una considerazione importante.

Quando viene presa la decisione di prescrivere il trattamento di disostruzione bronchiale per un paziente, dovrebbero essere chiari ed evidenti l'outcome atteso e la durata di trattamento. Gli outcome e i risultati attesi dovrebbero includere un aumento (o diminuzione) del volume dell'espettorato, un miglioramento nello scambio dei gas, un miglioramento in termini radiografici o un miglioramento dei sintomi riferiti dal paziente quali ad esempio la dispnea. La terapia dovrebbe essere interrotta se l'obiettivo terapeutico non viene raggiunto nel tempo prefissato. Effettuare la disostruzione bronchiale con obiettivi clinici ambigui e proseguire la terapia in assenza di evidenti benefici è uno spreco di risorse. L'esecuzione di uno studio n-of-1 (testando più tecniche su un singolo individuo) è molto allettante, ma potrebbe essere difficile da condurre nel paziente acuto<sup>49,50</sup>.

Quando non sono disponibili evidenze di alto livello da studi RCT, le decisioni dovrebbero essere prese sulla base del giudizio clinico. Ad esempio, esiste un forte razionale fisiologico per l'uso delle terapie di disostruzione bronchiale nei soggetti con patologia neuromuscolare e tosse inefficace<sup>51</sup>. Inoltre, esiste un certo numero di studi osservazionali a supporto dell'uso dei trattamenti di assistenza alla tosse in tale popolazione. Pertanto, è ragionevole raccomandare la disostruzione bronchiale per questi pazienti con l'obiettivo di aumentare l'espettorato e la terapia dovrebbe essere continuata se tale obiettivo viene raggiunto.

Le secrezioni bronchiali preoccupano medici e pazienti e la pratica clinica standard prevede che si mettano in pratica interventi atti all'eliminazione delle secrezioni bronchiali dai polmoni.

## Linee guida per la pratica clinica dell'AARC: efficacia delle terapie non farmacologiche per la clearance delle vie aeree nei pazienti ospedalizzati

Una parte considerevole del tempo dei fisioterapisti respiratori (e di altre figure) viene impegnata nel tentativo di rimuovere le secrezioni dalle vie aeree inferiori. Negli ultimi anni si è resa disponibile una varietà di tecniche per la rimozione delle secrezioni; nonostante l'entusiasmo per molte di queste, sia da parte dei clinici sia dei pazienti, ci sono scarse evidenze di alto livello a supporto del beneficio di molte di tali pratiche. Come precisato da Andrews et al<sup>14</sup>, vi sono una serie di limiti metodologici dei lavori pubblicati in merito alle tecniche di disostruzione bronchiale. Sebbene la scarsità di evidenza non significhi mancanza di benefici, è auspicabile disporre di prove migliori a supporto di questa pratica. Sono necessari studi con campioni sufficientemente ampi e metodologicamente ben costruiti. Quanto detto, fornisce ai fisioterapisti respiratori e ad altre figure l'opportunità di condurre ricerche scientifiche in un ambito molto importante della nostra pratica clinica. Al fine di garantire una terapia efficace per i pazienti e di massimizzare le risorse sanitarie, le basi scientifiche per le tecniche di disostruzione bronchiale devono essere migliorate.

### Riepilogo

Da un punto di vista aneddotico, appare frequente la somministrazione routinaria di disostruzione bronchiale, in particolare CPT, a pazienti ospedalizzati non affetti da FC. Tuttavia, l'onere di somministrare il trattamento in via preventiva (ovvero potenziali complicanze, costo della terapia, sovra-utilizzo di risorse di staff che di finanze economiche del paziente) supera i benefici percepiti. Infatti, non sono state trovate evidenze di livello alto a sostegno di alcun outcome derivante dalla disostruzione bronchiale in questa popolazione<sup>14</sup>. L'uso routinario a scopo preventivo della disostruzione bronchiale, pertanto, non può essere supportato.

Per quanto riguarda la popolazione con patologia neuromuscolare, la disostruzione bronchiale ha tradizionalmente mirato al miglioramento della tosse per la prevenzione e il trattamento delle complicanze polmonari. Le tecniche di disostruzione bronchiale sono state inoltre usate durante infezioni respiratorie acute per mobilitare le secrezioni. Tuttavia, vi è una mancanza di evidenze di livello alto a supporto di qualsiasi tecnica nonostante un ampio numero di studi osservazionali, revisioni narrative e linee guida scritte sull'argomento. La revisione sistematica di Andrews et al.<sup>14</sup> non evidenzia trial che soddisfino i nostri criteri in materia, con la maggior parte delle ricerche basate su studi crossover o osservazionali, con campione piccolo, case studies o esperienze personali/soggettive.

Quando la tosse è debole, le tecniche di assistenza alla tosse, come ad esempio manovre di assistenza manuali o meccaniche, possono mostrare dei benefici<sup>52</sup>. Evidenze di basso livello derivanti da studi osservazionali suggeriscono che sia necessario un picco di flusso sotto tosse maggiore di 160-270 L/min per generare tosse efficace<sup>25,26</sup>. Sebbene la misurazione del picco di flusso sotto tosse sia più significativa per identificare tosse debole, l'applicazione della tecnica di assistenza alla tosse dovrebbe anche basarsi sulla capacità del paziente di tollerare la terapia e sull'efficacia rilevata per ogni singolo paziente.

Dopo chirurgia dell'addome superiore e chirurgia toracica le complicanze polmonari importanti costituiscono rischi elevati. Evitare tali complicanze è l'approccio prudente sia tramite l'uso di una ventilazione intraoperatoria appropriata sia mediante l'applicazione di un protocollo post-operatorio multi fattoriale<sup>53,57</sup>. La disostruzione bronchiale è stata utilizzata per la prevenzione e il trattamento delle complicanze polmonari post-operatorie per molti anni. Tuttavia, diverse possono essere le cause all'origine di atelettasia<sup>58</sup>, e l'uso della disostruzione bronchiale nel contesto delle atelettasie senza accumulo di secrezioni bronchiali non sembra essere efficace. Ciò è particolarmente vero nel contesto delle incisioni dell'addome superiore e del torace dove è probabile che l'esecuzione di queste manovre aumenti il dolore, questo compromette ulteriormente la funzionalità polmonare e la tosse. Le terapie consolidate nel tempo senza sufficienti evidenze dovrebbero essere abbandonate a favore di approcci multifattoriali che includano l'educazione del paziente, l'assistenza condivisa e la deambulazione precoce<sup>53,57</sup>.

L'uso routinario della spirometria incentivante come terapia nella prevenzione delle complicanze post-operatorie non può essere raccomandato. L'uso della CPAP applicata con maschera oronasale può alleviare l'ipossiemia derivante da ridotti volumi correnti e dall'ostruzione delle vie aeree e può evitare la re-intubazione, ma non esistono evidenze di alto livello che possa aumentare la clearance delle vie aeree<sup>59</sup>. La PEP viene considerata un'alternativa semplice e meno costosa della CPAP. Tuttavia, l'uso routinario della PEP non è supportato da evidenze di alto livello tranne che nei pazienti con FC.

I fisioterapisti respiratori e gli altri membri del team di cura devono affrontare la realtà che i trattamenti di

# Linee guida per la pratica clinica dell'AARC: efficacia delle terapie non farmacologiche per la clearance delle vie aeree nei pazienti ospedalizzati

## ACKNOWLEDGMENT

The authors wish to acknowledge the important contribution of Dr Jeff Andrews, Ms Nila Sathe, Ms Shanthi Krishnaswami, and Dr Melissa McPheeters of the Vanderbilt Evidence-Based Practice Center.

## REFERENCES

1. Rubin BK. Physiology of airway mucus clearance. *Respir Care* 2002; 47(7):761-768.
2. Warwick WJ. Mechanisms of mucous transport. *Eur J Respir Dis Suppl* 1983;64(Suppl 127):162-167.
3. Foster WM. Mucociliary transport and cough in humans. *Pulm Pharmacol Ther* 2002;15(3):277-282.
4. Zaugg M, Lucchinetti E. Respiratory function in the elderly. *Anesthesiol Clin North America* 2000;18(1):47-58.
5. Hernandez ML, Harris B, Lay JC, Bromberg PA, Diaz-Sanchez D, Devlin RB, et al. Comparative airway inflammatory response of normal volunteers to ozone and lipopolysaccharide challenge. *Inhal Toxicol* 2010;22(8):648-656.
6. Chaudri MB, Liu C, Hubbard R, Jefferson D, Kinnear WJ. Relationship between supermaximal flow during cough and mortality in motor neurone disease. *Eur Respir J* 2002;19(3):434-438.
7. Hadjikoutis S, Wiles CM. Respiratory complications related to bulbar dysfunction in motor neuron disease. *Acta Neurol Scand* 2001; 103(4):207-213.
8. van der Schans CP. Bronchial mucus transport. *Respir Care* 2007; 52(9):1150-1158.
9. Voynow JA, Rubin BK. Mucins, mucus, and sputum. *Chest* 2009; 135(2):505-512.
10. Rubin BK. Mucus, phlegm, and sputum in cystic fibrosis. *Respir Care* 2009;54(6):726-732; discussion 732.
11. Lester MK, Flume PA. Airway-clearance therapy guidelines and implementation. *Respir Care* 2009;54(6):733-750.
12. Hess DR. Airway clearance: physiology, pharmacology, techniques and practice. *Respir Care* 2007;52(10):1392-1396.
13. Walsh BK, Hood K, Merritt G. Pediatric airway maintenance and clearance in the acute care setting: how to stay out of trouble. *Respir Care* 2001;56(9):1424-1440.
14. Andrews J, Sathe NA, Krishnaswami S, McPheeters ML. Nonpharmacologic airway clearance techniques in hospitalized patients: a systematic review. *Respir Care* 2013;58(12):2160-2186.
15. Guyatt G, Gutterman D, Bauman MH, Addrizzo-Harris D, Hylek EM, Phillips B, et al. Grading strength of recommendations and quality of evidence in clinical guidelines: report from an American College of Chest Physicians task force. *Chest* 2006;129(1):174-181.
16. Hristara-Papadopoulou A, Tsankas J, Diomou G, Papadopoulou O. Current devices of respiratory physiotherapy. *Hippokratia* 2008;12(4): 211-220.
17. Marks JH. Airway clearance devices in cystic fibrosis. *Paediatr Respir Rev* 2007;8(1):17-23.
18. Vianello A, Corrado A, Arcaro G, Gallan F, Ori C, Minuzzo M, Bevilacqua M. Mechanical insufflation-exsufflation improves outcomes for neuromuscular disease patients with respiratory tract infection. *Am J Phys Med Rehabil* 2005;84(2):83-88.
19. Antonaglia V, Lucangelo U, Zin WA, Peratoner A, De Simoni L, Capitanio G, et al. Intrapulmonary percussive ventilation improves the outcome of patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease using a helmet. *Crit Care Med* 2006;34(12): 2940-2945.
20. Vargas F, Bui HN, Boyer A, Salmi LR, Gbikni-Benissan G, Guenard H, et al. Intrapulmonary percussive ventilation in acute exacerbations of COPD patients with mild respiratory acidosis: a randomized controlled trial [ISRCTN17802078]. *Crit Care* 2005;9(4):R382-R389.
21. McCool DF, Rosen MJ. Nonpharmacologic airway clearance therapies: ACCP evidence-based clinical practice guidelines. *Chest* 2006; 129(1 Suppl):250S-259S.
22. Bott J, Blumenthal S, Buxton M, Ellum S, Falconer C, Garrod R, et al; British Thoracic Society Physiotherapy Guideline Development Group. Guidelines for the physiotherapy management of the adult, medical, spontaneously breathing patient. *Thorax* 2009;64(Suppl 1):i1-51.
23. Schechter MS. Airway clearance applications in infants and children. *Respir Care* 2007;52(10):1382-1390; discussion 1390-1391.
24. Benditt JO, Boitano LJ. Pulmonary issues in patients with chronic neuromuscular disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2013;187(10): 1046-1055.
25. Miller RG, Jackson CE, Kasarskis EJ, England JD, Forshew D, Johnston W, et al. Practice parameter update: the care of the patient with amyotrophic lateral sclerosis: drug, nutritional, and respiratory therapies (an evidence-based review): report of the Quality of Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology* 2009;73(15):1218-1235. Erratum in: *Neurology* 2009;73(24): 2134.
26. Birnkrant DJ, Bushby KMC, Amin RS, Bach JR, Benditt JO, Eagle M, et al. The respiratory management of patient with Duchenne muscular dystrophy: a DMD care considerations working group specialty article. *Pediatric Pulmonol* 2010;45(8):739-748.
27. Finder JD, Birnkrant D, Carl J, Farber HJ, Gozal D, Iannaccone ST, et al. Respiratory care of the patient with Duchenne muscular dystrophy: ATS Consensus Statement. *Am J Respir Crit Care Med* 2004;170(4):456-465.
28. Reardon CC, Christiansen D, Barnett ED, Cabral HJ. Intrapulmonary percussive ventilation vs incentive spirometry for children with neuromuscular disease. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2005;159(6): 526-531.
29. Lange DJ, Lechtzin N, Davey C, David W, Heimann-Patterson T, Gelinas D, et al. High-frequency chest wall oscillation in ALS: an exploratory randomized, controlled trial. *Neurology* 2006;67(6): 991-997.
30. Chaisson KM, Walsh S, Simmons Z, Vender RL. A clinical pilot study: high frequency chest wall oscillation airway clearance in patients with amyotrophic lateral sclerosis. *Amyotrophic Lateral Scler* 2006;7(2):107-111.
31. Freitas ER, Soares BG, Cardoso JR, Atallah AN. Incentive spirometry for preventing postoperative complications after coronary pulmonary complications after coronary artery bypass graft. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;(9):CD004466.
32. Guimarães MM, El Dib R, Smith AF, Matos D. Incentive spirometry for prevention of postoperative pulmonary complications in upper abdominal surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2009;(3):CD006058.
33. Simmons M, Simmons P. Postoperative respiratory care. In: Hess DR, MacIntyre NR, Mishoe SC, Galvin WF, Adams AB. *Respiratory care principles and practice*, 2nd edition. Sudbury, MA: Jones & Bartlett; 2012:856-867.
34. Carvalho CR, Paisani DM, Lunardi AC. Incentive spirometry in major surgeries: a systematic review. *Rev Bras Fisioter* 2011;15(5): 343-350.
35. Smetana GW. Preoperative pulmonary evaluation: identifying and reducing risks for pulmonary complications. *Cleveland Clin J Med* 2006;73(1 Suppl):S36-S41.
36. Restrepo RD, Wettstein R, Wittnebel L, Tracy M; American Association for Respiratory Care. AARC Clinical Practice Guideline. Incentive spirometry. *Respir Care* 2011;56(10):1600-1604.
37. Pasquina P, Tramer MR, Granier JM, Walder B. Respiratory physiotherapy to prevent pulmonary complications after abdominal surgery: a systematic review. *Chest* 2006;130(6):1887-1899.

## Linee guida per la pratica clinica dell'AARC: efficacia delle terapie non farmacologiche per la clearance delle vie aeree nei pazienti ospedalizzati

38. Mackay MR, Ellis E, Johnston C. Randomised clinical trial of physiotherapy after open abdominal surgery in high risk patients. *Aust J Physiother* 2005;51(3):151-159.
39. Denehy L, Carroll S, Ntoumenopoulos G, Jensins S. A randomized controlled trial comparing periodic mask CPAP with physiotherapy after abdominal surgery. *Physiother Res Int* 2001;6(4):236-250.
40. de Charmoy SB, Eales CJ. The role of prophylactic chest physiotherapy after cardiac valvular surgery: is there one? *S Afr J Physiother* 2000;56(3):24-28.
41. Fagevik Olsén M, Hahn I, Nordgren S, Lönroth H, Lundholm K. Randomized controlled trial of prophylactic chest physiotherapy in major abdominal surgery. *Br J Surg* 1997;84(11):1535-1538.
42. Johnson D, Kelm C, To T, Hurst T, Naik C, Gulka I. Postoperative physical therapy after coronary artery bypass surgery. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;152(3):953-958.
43. Johnson D, Kelm C, Thomson D, Burbridget B, Mayers I. The effect of physical therapy on respiratory complications following cardiac valve surgery. *Chest* 1996;109(3):638-644.
44. Haeffener MP, Ferreira GM, Barreto SS, Arena R, Dall'Ago P. Incentive spirometry with expiratory positive airway pressure reduces pulmonary complications, improves pulmonary function and 6-minute walk distance in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Am Heart J* 2008;156(5):900. e1-e8.
45. Cassidy MR, Rosenkranz P, McCabe K, Rosen JE, McAneny D. I COUGH: Reducing postoperative pulmonary complications with a multidisciplinary patient care program. *JAMA Surg* 2013;148(8):740-745.
46. Haines KJ, Skinner EH, Berney S. Association of postoperative pulmonary complications with delayed mobilisation following major abdominal surgery: an observational cohort study. *Physiotherapy* 2013;99(2):119-125.
47. Wren SM, Martin M, Yoon JK, Bech F. Postoperative pneumonia-prevention program for the inpatient surgical ward. *J Am Coll Surg* 2010;210(4):291-295.
48. Lawrence VA, Cornell JE, Smetana GE. Strategies to reduce postoperative pulmonary complications after noncardiothoracic surgery: systematic review for the American College of Physicians. *Ann Intern Med* 2006;144(8):596-608.
49. Berlin JA. N-of-1 clinical trials should be incorporated into clinical practice. *J Clin Epidemiol* 2010;63(12):1283-1284.
50. Wheeler DM. High-frequency chest-wall compression, patient safety, and the n-of-1 construct. *Respir Care* 2009;54(3):322-323.
51. Benditt JO, Boitano LJ. Pulmonary issues in patients with chronic neuromuscular disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2013;87(10):1046-1055.
52. Haas CF, Loik P, Gay S. Airway clearance applications in the elderly and in patients with neurologic or neuromuscular compromise. *Respir Care* 2007;52(10):1362-1381.
53. Lellouche F, Dionne S, Simard S, Bussièrès J, Dagenais F. High tidal volumes in mechanically ventilated patients increase organ dysfunction after cardiac surgery. *Anesthesiology* 2012;116(5):1072-1082.
54. Chaiwat O, Vavilala MS, Philip S, Malakouti A, Neff MJ, Deem S, et al. Intraoperative adherence to a low tidal volume ventilation strategy in critically ill patients with preexisting acute lung injury. *J Crit Care* 2011;26(2):144-149.
55. Hess DR, Kondili D, Burns E, Bittner EA, Schmidt UH. A 5-year observational study of lung-protective ventilation in the operating room: a single-center experience. *J Crit Care* 2013;28(4):533. e9-e15.
56. Severgnini P, Selmo G, Lanza C, Chiesa A, Frigerio A, Bacuzzi A, et al. Protective mechanical ventilation during general anesthesia for open abdominal surgery improves postoperative pulmonary function. *Anesthesiology* 2013;118(6):1307-1321.
57. Futier E, Constantin JM, Paugam-Burtz C, Pascal J, Eurin M, Neuschwander A, et al. A trial of intraoperative low-tidal-volume ventilation in abdominal surgery. *N Engl J Med* 2013;369(5):428-437.
58. Priftis KN, Rubin BK. Atelectasis, middle lobe syndrome and plastic bronchitis. In: Priftis KC, Anthracopoulos MB, Eber E, Koumbourlis AC, Wood RE. *Paediatric bronchoscopy*. Switzerland: Karger; 2010: 149-155.
59. Aquino ES, Shimura F, Santos AS, Goto DM, Coelho CC, de Fuccio MB, et al. CPAP has no effect on clearance, sputum properties or expectorated volume in cystic fibrosis. *Respir Care* 2012;57(11):1914-191.