

# Intervento riabilitativo fisioterapico intensivo in pazienti cardioperati pluricomplicati tracheostomizzati

## *Intensive physiotherapeutic respiratory care in critically ill patients with tracheostomy after cardiac surgery*

Laura Crespi, Monica Bosco, Naika Scalabrino, Massimo Baravelli, Anna Picozzi, Andrea Rossi, Melania Romano, Daniela Imperiale, Silvana Borghi, Elisabetta Brunello, Claudio Anzà

**ABSTRACT:** *Intensive physiotherapeutic respiratory care in critically ill patients with tracheostomy after cardiac surgery. L. Crespi, M. Bosco, N. Scalabrino, M. Baravelli, A. Picozzi, A. Rossi, M. Romano, D. Imperiale, S. Borghi, E. Brunello, C. Anzà.*

**Background.** Patients following major cardiac surgery are increasingly elderly and present many comorbidities. For these reasons their post-operative phase is often burdened by several complications requiring a long stay in Critical Care and prolonged mechanical ventilation.

Most of these patients, when transferred to our Intensive Cardiac Rehabilitation Unit, still have a percutaneous tracheostomy due to respiratory mechanical dysfunction.

The aim of our work is to present new rehabilitative care strategies in such compromised patients.

**Methods and materials.** We studied 27 elderly critically ill tracheostomized patients who were split into 2 Groups (A = 11 and B = 16). The Groups were homogeneous for age and for left ventricular ejection fraction.

Group A received a standard treatment including cautious mobilisation and respiratory unspecific physiotherapy.

Group B received an earlier and more aggressive treatment with a specific respiratory physiotherapy including Positive Expiration Pressure (PEP) directly connected to the tracheostomy cannula.

A protocol for tracheostomy decannulation by assessment of the Peak Expiratory Flow during cough (PECF  $\geq$  180 L/min.) has been defined in order to verify the patients ability to develop a mechanically effective cough to obtain weaning from tracheostomy. Besides, in the patients of Group B, we carried out a screening of the swallowing dysfunction.

**Results.** Four patients of Group A deceased while in Group B there were no deaths. Furthermore patients of Group B showed a statistically significant improvement of mobility and respiratory indexes.

In Group B only one patient was discharged with tracheostomy cannula in site because he did not reach standard criteria for decannulation and his PECF value was not satisfactory. This patient underwent percutaneous gastrostomy.

**Conclusions.** A precocious and intensive rehabilitation, based on specific respiratory physiotherapy, significantly improves mobility and respiratory indexes of patients with tracheostomy.

The PECF and the swallowing deficit evaluation allows an earlier tracheostomy decannulation with lower risk of complications.

**Keywords:** *physiotherapy, respiratory care, cardiac surgery, tracheostomy, decannulation.*

*Monaldi Arch Chest Dis 2009; 72: 139-144.*

---

U.O. Riabilitazione Cardiologica Intensiva, IRCCS Multimedica Holding, Castellanza (Va).

Corresponding author: Monica Bosco; U.O. Riabilitazione Cardiologica Intensiva; Multimedica Holding; Viale Piemonte, 70 - I-21053 Castellanza (Va); Tel 0331393111; Fax 0331329944; E-mail address: monica.bosco@multimedica.it

---

### Introduzione

Nella nostra esperienza, in Riabilitazione Cardiologica, il paziente cardioperato è sempre più anziano e portatore di comorbidità neurologiche, vascolari, ortopediche e, soprattutto, respiratorie.

La degenza in Terapia Intensiva Post Chirurgica (TIPO) a seguito dell'intervento cardiocirurgico è costellata da numerose complicanze e caratterizzata da prolungato uso di ventilazione meccanica con necessità di confezionamento di tracheostomia percutanea.

La gestione in Riabilitazione Cardiologica del paziente cardioperato, pluricomplicato, tracheosto-

mizzato comporta un continuo adeguamento dell'approccio riabilitativo.

In letteratura sono presenti numerosi lavori riguardanti l'intervento riabilitativo respiratorio in pazienti postchirurgici [1-5] e numerosi studi descrivono il quadro del paziente portatore di cannula tracheostomica [6-9] ma scarsi sono i lavori che incrociano i due argomenti.

Di fronte all'obiettivo, quindi, di riportare il paziente al più alto livello possibile di capacità funzionale in considerazione della sua situazione globale, si evidenzia la necessità di trovare un approccio riabilitativo più specifico e personalizzato.

Scopo del presente lavoro è descrivere il percorso che ha portato l'equipe riabilitativa a trovare nuove strategie di cura.

## Materiali e metodi

### Popolazione

Sono stati valutati e inseriti in questo studio osservazionale 27 pazienti consecutivi, cardioperati, anziani (età media  $74 \pm 6$  anni), pluricomplicati, portatori di tracheostomia, con depressa Frazione di Eiezione del Ventricolo Sinistro (FEVS media 41%) provenienti da una stessa TIPO e ricoverati nella nostra Unità Operativa nell'arco di due anni (giugno 2006 - settembre 2008).

I pazienti sono stati sottoposti nell'ospedale di provenienza ad intervento cardiocirurgico di bypass aortocoronarico, ventricoloplastica, sostituzione valvolare o chirurgia dell'aorta ascendente; essi presentavano diverse comorbidità quali broncopneumopatia cronica ostruttiva (BPCO), diabete mellito, vasculopatia polidistrettuale, encefalopatia multininfartuale, insufficienza renale cronica. Tali comorbidità sono state quantificate all'ingresso del paziente nella nostra Unità Operativa attraverso la compilazione della Cumulative Illness Rating Scale per pazienti geriatrici (CIRS-G) [10].

La scala valuta 14 categorie di patologie (cardiache, ipertensione arteriosa, vascolari, respiratorie, otorinolaringoiatriche, gastrointestinali del tratto superiore e inferiore, epatiche, renali, genito-urinarie, muscolo-scheletriche e cutanee, nervose, endocrino-metaboliche).

La severità dei problemi per ciascuna categoria viene definita e conteggiata nel seguente modo: il punteggio 1 indica che non esiste patologia; il punteggio 2 indica che la patologia non interferisce con la normale attività, che il trattamento può anche essere evitato e che la prognosi è buona; il punteggio 3 indica che la patologia interferisce con la normale attività, che la cura è necessaria e che la prognosi è favorevole; il punteggio 4, indica che la patologia è disabilitante, che la cura è urgente e che la prognosi è riservata; il punteggio 5 indica che la patologia pone a rischio la sopravvivenza del soggetto, la cura è urgente o addirittura inefficace e la prognosi è grave.

Il decorso in Terapia Intensiva nel periodo post intervento cardiocirurgico della totalità dei pazienti ha presentato, in proporzione variabile, diverse complicanze, tra cui insufficienza respiratoria con difficoltà di svezzamento dal respiratore e conseguente necessità di confezionamento di tracheostomia percutanea.

I pazienti reclutati giungevano nella nostra Unità Operativa, dopo una prolungata degenza in TIPO, in ossigenoterapia e con cannula tracheostomica ancora posizionata; presentavano cannula cuffiata, catetere venoso centrale e catetere vescicale, sindrome d'allettamento, ipotrofia muscolare generalizzata e difficoltà nella gestione autonoma dell'alimentazione.

La popolazione è stata suddivisa in due Gruppi A ( $n^\circ = 11$ ) e B ( $n^\circ = 16$ ), omogenei per età e FEVS (Tabella 1), in base al protocollo applicato.

Nel Gruppo A 2 pazienti erano alimentati attraverso sondino naso gastrico e 9 avevano già ripristinato un'alimentazione per bocca in TIPO; nel Gruppo B 9 pazienti erano alimentati attraverso sondino naso gastrico, 1 paziente attraverso PEG (Gastrostomia Endoscopica Percutanea) e 6 per bocca (Tabella 2).

Tabella 1. - Popolazione

	Gruppo A	Gruppo B	P
N° pazienti	11 (di cui 10 maschi)	16 (di cui 8 maschi)	
Età	$75 \pm 4$	$72 \pm 7$	0,253
FEVS	$37 \pm 10$	$43 \pm 11$	0,128

FEVS = Frazione d'Eiezione del Ventricolo sinistro

Tabella 2. - Modalità di alimentazione

Modalità di alimentazione	Gruppo A	Gruppo B
SNG	2 (18,18%)	9 (56,25%)
PEG	0	1 (6,25%)
Enterale	9 (81,81%)	6 (37,5%)

SNG = Sondino Naso Gastrico

PEG = Gastrostomia Endoscopica Percutanea

Nel Gruppo B è emersa la necessità di effettuare all'inizio della degenza uno screening della deglutizione per verificarne l'integrità.

All'ingresso e alla dimissione di tutti i pazienti è stato valutato l'indice di mobilità attraverso la Scala Rivermead [11] e sono stati registrati i valori della saturazione ossiemoglobinica.

## Programma Riabilitativo

Al Gruppo A, dopo una valutazione generale, è stato somministrato un trattamento riabilitativo standard, mentre al Gruppo B, successivamente ad una valutazione specifica, globale e strumentale, un trattamento riabilitativo precoce e intensivo:

### Gruppo A

**Valutazione generale:** dopo l'inquadramento medico, in 4-5<sup>a</sup> giornata il paziente è valutato dal fisioterapista da un punto di vista respiratorio e motorio (utilizzo della Scala Rivermead, indice di Mobilità) [11] solo se in condizioni di completo compenso cardiocircolatorio e di stabilità clinica.

La cannula tracheostomica viene mantenuta cuffiata a scopo cautelativo finché il cardiologo, in accordo con l'anestesista, non decida di rimuoverla.

I valori di saturazione ossiemoglobinica vengono registrati in continuo.

**Fisioterapia motoria:** programma personalizzato comprendente la mobilizzazione al letto attiva assistita o attiva, la mobilizzazione segmentaria polidistrettuale e i passaggi posturali finalizzati alla prevenzione di danni secondari e al recupero del trofismo muscolare; recupero della stazione eretta, dell'autonomia nelle AVQ e del cammino, se possibile;

**Fisioterapia respiratoria:** inspirazioni profonde e tosse assistita;

**Tempo di trattamento:** dalla 4-5<sup>a</sup> giornata, 30 minuti una volta al giorno.

**Gruppo B**

**Valutazione globale:** all'ingresso il paziente è visitato dal cardiologo. Il giorno successivo il fisioterapista effettua la valutazione respiratoria, motoria e degli aspetti correlati alla presenza della cannula (deglutizione e fonazione).

I valori di saturazione ossiemoglobinica vengono registrati in continuo.

**Valutazione motoria:** utilizzo della Scala Rivermead [11].

**Valutazione specifica respiratoria:** il fisioterapista esegue la valutazione respiratoria [12, 13] attraverso l'auscultazione polmonare e misura l'efficacia della tosse per mezzo della prova spirometrica del Picco di Flusso Espiratorio durante la Tosse (PCEF  $\geq$  180 l/min è considerato indice di tosse efficace) [14-16].

**Valutazione specifica delle problematiche legate alla presenza di cannula tracheostomica:** il fisioterapista acquisisce le informazioni riguardanti la modalità d'alimentazione e il tipo di cannula ed osserva i segni di deglutizione patologica effettuando il Test del bolo d'acqua, il Test con il ghiaccio, il cibo e il colorante; assiste il momento del pasto (che avviene con cannula scuffiata) verificando l'assenza di segni inalazione quali tosse, tosse ritardata e voce gorgogliante. L'integrità della fonazione viene valutata richiedendo dei vocalizzi al paziente [17].

Per escludere inalazioni, effettua manovre di broncoaspirazione osservando la presenza di cibo e/o colorante lungo la sonda di aspirazione.

La possibilità di rimuovere la cannula viene valutata dal fisioterapista in base al raggiungimento di criteri stabiliti da un protocollo di svezzamento [9] e dai valori del PCEF finché, in accordo con il cardiologo, non si decida di decannulare il paziente.

**Fisioterapia motoria:** come il Gruppo A ma in modo più precoce e intensivo.

**Fisioterapia respiratoria:** disostruzione bronchiale e riespansione polmonare attraverso l'applicazione di una pressione espiratoria positiva (PEP) [18, 19] direttamente alla cannula tracheostomica, espirazioni forzate a glottide aperta (FET) [20], tosse assistita e broncoaspirazioni.

**Tempo di trattamento:** dalla 1ª giornata per 30 minuti due volte al giorno.

**Statistica**

La significatività statistica è stata calcolata attraverso il Test T; un valore di  $p \leq 0,05$  è stato considerato significativo.

La mortalità è stata calcolata attraverso il Test Chi Quadrato per due campioni indipendenti, tenendo conto della correzione di Yates.

**Risultati**

L'indice di comorbilità (Tabella 3) è risultato maggiore nel Gruppo B ( $p = 0,0006$ ).

Le comorbilità di maggior peso sono state quelle cardiovascolari, infettive, gastroenteriche e renali.

Nel Gruppo A si sono verificati quattro decessi, nel Gruppo B nessun decesso; la differenza appare statisticamente significativa (Tabella 4).

L'indice motorio [11] all'ingresso dei pazienti appartenenti ai due gruppi (Tabella 5) è risultato sovrapponibile, ciò indica un'omogeneità nell'autonomia motoria all'ingresso dei pazienti appartenenti ad entrambi i gruppi ( $p = 0,336$ ).

L'indice motorio alla dimissione è migliorato sia nel Gruppo A sia nel Gruppo B, senza però sostanziali differenze ( $p = 0,424$ ) a favore di uno dei due gruppi.

All'interno del Gruppo A si è verificato un miglioramento statisticamente significativo ( $p = 0,003$ ) dell'indice motorio dei pazienti confrontando il punteggio dell'ingresso rispetto a quello della dimissione; tale miglioramento ( $p < 0,00001$ ) si è verificato anche tra l'ingresso e la dimissione dei pazienti del Gruppo B.

Ciò indica un ripristino parziale o totale dell'autonomia motoria dei pazienti appartenenti ad entrambi i gruppi, sia attraverso l'applicazione del protocollo A, sia del protocollo B.

I valori di saturazione all'ingresso dei pazienti appartenenti ai due gruppi (Tabella 6) appaiono sovrapponibili ( $p = 0,164$ ).

Risulta, invece, un miglioramento statisticamente significativo nei valori di saturazione alla dimissione dei pazienti appartenenti al Gruppo B rispetto a quelli del Gruppo A ( $p = 0,04$ ).

All'interno del Gruppo A, infatti, i pazienti non hanno migliorato in modo significativo i valori di saturazione alla dimissione rispetto all'ingresso ( $p = 0,466$ ).

All'interno del Gruppo B, invece, il miglioramento dei valori di saturazione alla dimissione rispetto a quelli dell'ingresso è risultato statisticamente significativo ( $p = 0,0003$ ).

Tutti i pazienti sono stati decannulati e svezzati all'alimentazione per bocca tranne uno appartenente al Gruppo B, per il quale si è ritenuto opportuno mantenere la cannula tracheostomica per criteri di decannulazione non raggiunti e valori PCEF non soddisfacenti; è stata confezionata una PEG per evidenti segni di disfagia.

**Discussione**

La nostra esperienza nel reparto di Riabilitazione Cardiologica Intensiva ha identificato nei due anni osservati una tipologia di paziente cardioperato sempre più complesso.

Nel concreto, i pazienti presentavano diversi punti critici:

1. prolungato uso del ventilatore nella TIPO di provenienza
2. cannula tracheostomica ancora posizionata
3. quadro emodinamico instabile
4. sindrome d'allettamento
5. età avanzata
6. presenza di numerose comorbilità
7. deglutizione e fonazione non completamente conservate

I pazienti giungevano con cannula tracheostomica ancora posizionata per difficoltoso svezzamento dal ventilatore in TIPO, in respiro spontaneo ma con

Tabella 3. - Distribuzione delle comorbidità

Comorbidità secondo la Scala CIRS-R (Cumulative Illness Rating Scale for Geriatrics)	Gruppo A Punteggio medio (%)	Gruppo B Punteggio medio (%)	P
Comorbidità cardiologica	3,36	4,12	0,0006
Severità dell'ipertensione arteriosa	2,45	3,12	0,022
Comorbidità vascolare, linfatica, emopoietica	2,45	3,31	0,016
Comorbidità respiratoria	2,81	3,56	0,032
Comorbidità otorinolaringoiatrica	4	4,25	0,077
Comorbidità gastroenterica alta	1,36	2,56	0,006
Comorbidità intestinale	1,54	1,56	0,744
Comorbidità epatica	1,54	2,25	0,122
Comorbidità renale	2,18	3,25	0,008
Comorbidità genito-urinaria	2,36	2	0,029
Comorbidità muscoloscheletrica e cutanea	3,45	3,31	0,655
Comorbidità neurologica	1,54	2,75	0,011
Comorbidità endocrina, metabolica, infettiva, tossica	3,45	4,06	0,003
TOTALE	2,5	3,09	0,0006

Tabella 4. - Sopravvivenza intraospedaliera

	GRUPPO A	GRUPPO B	$\chi^2$
Sopravvivenza intraospedaliera	74% (4 decessi)	100% (0 decessi)	4,25

Tabella 5. - Risultati motori: punteggi della Scala Rivermead (Indice di Mobilità)

Indice di Mobilità	GRUPPO A	GRUPPO B	P
Punteggio Rivermead d'ingresso	0,18 ± 0,6	0,62 ± 1,4	0,336
Punteggio Rivermead di dimissione	4,57 ± 3,15	5,43 ± 1,93	0,424
P	0,0003	< 0,00001	

Tabella 6. - Risultati respiratori: la saturazione ossiemoglobinica

Saturazione	GRUPPO A	GRUPPO B	P
% SpO2 d'ingresso	92,72 ± 2,05	90,5 ± 4,84	0,164
% SpO2 di dimissione	93,71 ± 3,59	93,12 ± 2,75	0,04
P	0,466	0,0003	

un quadro respiratorio caratterizzato da ridotti volumi polmonari predisponenti la formazione di atelettasi e l'instaurarsi di disomogeneità nella distribuzione della ventilazione e perfusione, con ipossie mia arteriosa e ristagno delle secrezioni [21-23].

Tale compromissione, data dall'allettamento e dal prolungato uso del ventilatore per insufficienza respiratoria, comportava la necessità di intraprendere un immediato intervento respiratorio da parte del fisioterapista, con priorità sicuramente maggiori di quelle riservate agli altri pazienti cardiocirurgici ma con mezzi diversi da quelli disponibili nell'ambiente della Terapia Intensiva.

La presenza di sternotomia e il marcato decondizionamento del paziente per la prolungata degenza in TIPO, a causa della manifestazione di numerose complicanze, escludevano la possibilità di utilizzare le classiche tecniche di fisioterapia respiratoria per la disostruzione bronchiale [8, 24].

L'età avanzata, la presenza di comorbidità ortopediche, neurologiche e vascolari preesistenti l'intervento, il quadro emodinamico instabile e la sindrome d'allettamento, evidenziavano una complessità clinica e funzionale che necessitava di un adeguamento dell'obiettivo standard della riabilitazione cardiologica, orientandolo soprattutto verso un recupero delle autonomie della vita quotidiana più che ad un riallenamento cardiorespiratorio.

Inoltre, il manifestarsi di deficit di deglutizione e fonazione [6, 7] legati alla presenza di cannula tracheostomica e/o ad eventi cerebrovascolari, esigevano di un approccio specifico e precoce coinvolgente l'intera equipe riabilitativa [8].

La complessità gestionale di questi pazienti e la carenza bibliografica di lavori riguardanti il paziente cardioperato, pluricomplicato, tracheostomizzato in Riabilitazione Cardiologica, hanno portato l'equipe a trovare nuove strategie di cura che tenessero conto degli aspetti critici del paziente ricoverato in ambiente riabilitativo, quindi non intensivo.

Nella nostra ricerca abbiamo in prima istanza considerato lavori attinenti alla gestione della cannula nei pazienti tracheostomizzati [6-9] e lavori riguardanti la riabilitazione respiratoria nel paziente post-chirurgico [1-5]. Nel contempo, la cura di questi pazienti negli anni osservati ha fatto emergere due approcci diversi da un punto di vista della precocità e dell'intensità dell'intervento riabilitativo: il Protocollo A, costituito da un intervento motorio e respiratorio più cauto, somministrato nella prima metà del periodo monitorato, che seguiva le tradizionali linee guida della riabilitazione post cardiocirurgia e il Protocollo B, somministrato nella seconda metà del periodo considerato, che è stato costituito dallo stesso trattamento del Gruppo A, ma più precoce e intensivo, insieme ad un intervento respiratorio specifico con PEP che tenesse conto anche delle problematiche correlate alla presenza della cannula tracheostomica.

Nel Gruppo B, l'utilizzo della PEP direttamente raccordata alla cannula tracheostomica ha permesso un'efficace disostruzione bronchiale e una riespansione polmonare facilitando la risalita delle secrezioni dalla periferia alla trachea, rendendo possibile la precoce rimozione di queste con una manovra di broncoaspirazione, tosse o FET; la conseguente riduzione delle secrezioni ha costituito uno dei criteri utili alla decannulazione.

Nel Gruppo B, grazie ad un preciso protocollo di svezzamento e all'utilizzo del PCEF come indice di tosse efficace, si è giunti alla decannulazione in maggior sicurezza, escludendo la possibilità di svezzamento dalla cannula solo per un paziente nel quale la decannulazione avrebbe potenzialmente rappresentato un rischio.

Il PCEF e l'utilizzo di un precoce screening dei deficit deglutitori hanno permesso il riconoscimento dell'esatto timing di svezzamento dalla cannula tracheostomica, riducendo la possibilità di complicanze broncopulmonari ed episodi d'inalazione.

### Conclusioni

Un programma di riabilitazione motoria, finalizzato al recupero dell'autonomia funzionale più che al riallenamento cardiorespiratorio, comporta un miglioramento dell'indice di mobilità dei pazienti cardioperati, pluricomplicati, tracheostomizzati.

Un programma di riabilitazione respiratoria specifica con PEP, intenso e precoce, preceduto da un'attenta valutazione respiratoria, che tenga conto della complessità del paziente, dell'aspetto deglutitorio e delle alterazioni respiratorie date dalla ventilazione meccanica e dall'intervento cardiocirurgico, migliora in modo significativo la funzione respiratoria di tali pazienti.

Un protocollo di svezzamento dalla cannula tracheostomica e una valutazione spirometrica del PCEF possono essere ritenuti efficaci indici di decannulazione priva di possibili complicanze.

Una valutazione precoce della deglutizione attraverso un test di screening permette di riconoscere precocemente le problematiche deglutitorie correlate alla presenza di cannula tracheostomica, prevenendo le possibili complicanze.

L'approccio multidisciplinare e l'intervento riabilitativo globale risultano essere le modalità più complete e adeguate per la gestione di questo particolare tipo di paziente cardioperato, soprattutto per il delicato momento della decannulazione e per gli aspetti correlati alla presenza di cannula tracheostomica.

### Riassunto

*Razionale. I pazienti cardioperati in Riabilitazione Cardiologica sono sempre più anziani e portatori di comorbilità. Dopo una prolungata degenza in Terapia Intensiva per un postoperatorio pluricomplicato, vengono trasferiti nella nostra Unità Operativa in respiro spontaneo ma con cannula tracheostomica ancora posizionata per il persistere di problematiche respiratorie. Scopo del lavoro è presentare nuove strategie riabilitative di cura.*

*Materiali e metodi. Sono stati studiati 27 pazienti anziani cardioperati, pluricomplicati, tracheostomizzati, suddivisi in due Gruppi A e B omogenei per età e frazione d'eiezione del ventricolo sinistro.*

*Il Gruppo A è stato sottoposto a trattamento standard costituito da cauta mobilitazione e fisioterapia respiratoria aspecifica.*

*Il Gruppo B è stato sottoposto allo stesso trattamento del Gruppo A, in modo più precoce e intensivo, con fisioterapia respiratoria specifica con Pressione Espiratoria Positiva (PEP) rivolta anche alle problematiche legate alla presenza della tracheostomia. È stato definito un protocollo di decannulazione e valutato il Picco di Flusso Espiratorio durante la Tosse (PCEF) per verificare la capacità di tossire efficacemente in vista di uno svezzamento dalla cannula tracheostomica. È stato inoltre effettuato uno screening precoce dei deficit deglutitori.*

*Risultati. Nel Gruppo A si sono verificati 4 decessi; benché i pazienti abbiano migliorato gli indici di funzionalità motoria e respiratoria, non si è raggiunta significatività statistica.*

*Nel Gruppo B non si sono verificati decessi, i pazienti hanno migliorato in modo statisticamente significativo gli indici di funzionalità motoria e respiratoria.*

*Solo un paziente del Gruppo B ha mantenuto la cannula per criteri di decannulazione non raggiunti e PCEF non soddisfacente, è stata confezionata una Gastrostomia Percutanea per l'alimentazione.*

*Conclusioni. Una riabilitazione precoce e intensiva, costituita da fisioterapia respiratoria specifica, migliora in modo statisticamente significativo gli indici di funzionalità motoria e respiratoria del paziente.*

*La valutazione del PCEF e dei deficit deglutitori permette una decannulazione priva di possibili complicanze.*

*Parole chiave: fisioterapia respiratoria, cardiocirurgia, tracheostomia, decannulazione.*

**LISTA DI ABBREVIAZIONI E ACRONIMI:**

BPCO: Bronco Pneumopatia Cronica Ostruttiva  
 CIRS-G: Cumulative Illness Rating Scale for Geriatrics  
 FET: Forced Expiratory Technique, Tecnica dell'Espirazione Forzata  
 FEVS: Frazione d'Eiezione del Ventricolo Sinistro  
 PCEF: Peak Cough Expiratory Flow, Picco di Flusso Espiratorio durante la Tosse  
 PEG: Percutaneous Endoscopic Gastrostomy, Gastrostomia Endoscopica Percutanea  
 PEP: Positive Expiratory Pressure, Pressione Espiratoria Positiva  
 SNG: Sondino Naso Gastrico  
 SpO2: Saturazione dell'Ossigeno  
 TIPO: Terapia Intensiva Post Operatoria

**Bibliografia**

1. Stock MC, Downs JB, Gauer PK, Alster JM, Imrey PB. Prevention of postoperative pulmonary complications with CPAP, incentive spirometry, and conservative therapy. *Chest*, 1985; 87: 151-157.
2. Stiller K. Physiotherapy in Intensive Care. *Chest* 2000; 118: 1801-1813.
3. Johnson D, Kelm C, Thomson D, Burbridge B, Mayers I. The effect of physical therapy on respiratory complications following Cardiac Valve Surgery. *Chest* 1996; 109: 638-644.
4. Stiller K, Montarello J, Wallace M *et al.* Efficacy of breathing and coughing exercises in the prevention of pulmonary complications after coronary artery surgery. *Chest* 1994; 105: 741-744.
5. Westerdahl E, Lindmark B, Eriksson T. Deep breathing Exercises reduce atelectasis and improve pulmonary function after coronary artery bypass surgery. *Chest* 2005; 128: 3482-3488.
6. Littlewood KE. Evidence-Based management of tracheostomies in hospitalized patients. *Respir Care* 2005; 50: 516-518
7. Hess DR. Facilitating speech in the patient with a tracheostomy. *Respir Care* 2005; 50: 519-525.
8. Lewarski JS. Long Term Care of the patient with a tracheostomy. *Respir Care* 2005; 50: 534-537.
9. Christopher KL. Tracheostomy Decannulation. *Respir Care* 2005; 50: 538-541.
10. Miller MD, Towers A. A Manual of Guidelines for Scoring the Cumulative Illness Rating Scale for Geriatrics (CIRS-G). Pittsburgh, Pa: University of Pittsburgh; 1991.
11. Collen FM, Wade DT, Robb GF, Bradshaw CM. The Rivermead Mobility Index: a further development of the Rivermead Motor Assessment. *Disabil Stud* 1991; 13: 50-54
12. Wilkins RL, Krider SM, Sheldon RL. Clinical Assessment in Respiratory Care. Mosby, St. Luis 2000, pp. 11-50.
13. Webber B, Pryor J. Physiotherapy for respiratory and cardiac problems. Chapter 1. Churchill Livingstone, New York 1998.
14. Bach JR, Saporito LR. Indications and criteria for decannulation and transition from invasive to non invasive long-term ventilatory support. *Respir Care* 1994; 39: 515-528, discussion 529-531.
15. Bach JR, Saporito LR. Criteria for extubation and tracheostomy tube removal for patients with ventilatory failure. A different approach to weaning. *Chest* 1996; 110: 1566-1571.
16. Smina M, Salam A, Khamiees M *et al.* Cough peak flows and extubation outcomes. *Chest* 2002; 121: 1947-1955.
17. Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN): Management of patients with stroke: identification and management of dysphagia. Edinburgh: SIGN; 2004 (SIGN publication n° 78).
18. Mahlmeister MJ, Fink JB, Hoffman GL, Fifer LF. Positive expiratory pressure mask therapy: theoretical and practical considerations and a review of the literature. *Respir Care* 1991; 36: 1218-1230.
19. Christensen EF, Nedergaard T, Dahl R. Long-term treatment of chronic bronchitis with positive expiratory pressure mask and chest physiotherapy. *Chest* 1990, 97: 645-650.
20. Hasani A, Pavia D, Agnew JE, Clarke SW. Regional mucus transport following unproductive cough and forced expiration technique in patients with airways obstruction. *Chest* 1994; 115: 1420-1425.
21. Nicholson DJ, Kowalski SE, Hamilton GA, *et al.* Postoperative pulmonary function in coronary bypass graft surgery patients undergoing early tracheal extubation. *J of Cardiothor and Vascul Anest* 2002; 16: 27-31.
22. Brooks-Brunn JA. Postoperative atelectasis and pneumonia. *Heart Lung* 1995; 24: 94-115.
23. Weissman C. Pulmonary function after cardiac and thoracic surgery. *Anesth Analg* 1999; 88: 1272-1279.
24. Fink JB. Positive Pressure Techniques for Airway Clearance. *Respir Care* 2002; 47: 786-796.