

PNEUMOLOGIA PEDIATRICA

LA GESTIONE DELLE VIE AEREE IN EMERGENZA NEL PAZIENTE PEDIATRICO

L'insufficienza respiratoria acuta e cronica
riacutizzata: classificazione ed il suo trattamento

Le patologie ostruttive laringotracheobronchiali: ruolo
diagnostico e terapeutico della broncoscopia

La corretta gestione della fase acuta della bronchiolite
e le "red flags" per il pediatra

Gestione dell'attacco acuto di asma in età pediatrica

Le reazioni allergiche da lievi a gravi: tipologie, cause
e trattamento dall'ambulatorio al pronto soccorso

Apparent Life-Threatening Events (ALTE):
aggiornamento delle linee guida

La fisioterapia respiratoria nel bambino in fase acuta:
tecniche ed indicazioni



INDICE

Editoriale

La gestione delle vie aeree in emergenza nel paziente pediatrico

Nicola Ullmann

L'insufficienza respiratoria acuta e cronica riacutizzata: classificazione ed il suo trattamento

Alessandro Onofri, Claudio Cherchi, Virginia Mirra, Nicola Ullmann, Martino Pavone, Renato Cutrera

Le patologie ostruttive laringotracheobronchiali: ruolo diagnostico e terapeutico della broncoscopia

Claudio Orlando, Fabio Antonelli, Maria Chiara Petagna, Fulvio Esposito

La corretta gestione della fase acuta della bronchiolite e le "red flags" per il pediatra

Raffaella Nenna, Laura Petrarca, Antonella Frassanito, Greta Di Mattia, Fabio Midulla

Gestione dell'attacco acuto di asma in età pediatrica

Luciana Indinnimeo

Le reazioni allergiche da lievi a gravi: tipologie, cause e trattamento dall'ambulatorio al pronto soccorso

Maria Papale, Chiara Franzonello, Giuseppe Fabio Parisi, Lucia Tardino, Salvatore Leonardi

Apparent Life-Threatening Events (ALTE): aggiornamento delle linee guida

Luana Nosetti, Massimo Agosti, Marianna Immacolata Petrosino, Alessandra Crisitina Niespolo, Marco Zaffanello

La fisioterapia respiratoria nel bambino in fase acuta: tecniche ed indicazioni

Irene Esposito, Luisa Negri, Laura Pilatone, Anna Berghelli, Antonella Grandis, Ileana Stella, Sheila Beux, Elisabetta Bignamini

Pneumologia Pediatria

Volume 18, n. 70 - giugno 2018

3

Direttore Responsabile

Francesca Santamaria (Napoli)

4

Direzione Scientifica

Stefania La Grutta (Palermo)

Nicola Ullmann (Roma)

11

Segreteria Scientifica

Silvia Montella (Napoli)

Comitato Editoriale

Angelo Barbato (Padova)

Filippo Bernardi (Bologna)

Alfredo Boccaccino (Misurina)

Attilio L. Boner (Verona)

Mario Canciani (Udine)

Carlo Capristo (Napoli)

Fabio Cardinale (Bari)

Salvatore Cazzato (Bologna)

Renato Cutrera (Roma)

Fernando M. de Benedictis (Ancona)

Fulvio Esposito (Napoli)

Mario La Rosa (Catania)

Massimo Landi (Torino)

Gianluigi Marseglia (Pavia)

Fabio Midulla (Roma)

Luigi Nespoli (Varese)

Giorgio L. Piacentini (Verona)

Giovanni A. Rossi (Genova)

Giancarlo Tancredi (Roma)

Marcello Verini (Chieti)

19

25

33

41

49

Editore

Giannini Editore

Via Cisterna dell' Olio 6b

80134 Napoli

e-mail: editore@gianninisp.it

www.gianninieditore.it

Coordinamento Editoriale

Center Comunicazioni e Congressi Srl

e-mail: info@centercongressi.com

Napoli

Realizzazione Editoriale e

Stampa

Officine Grafiche F. Giannini & Figli

SpA

Napoli

© Copyright 2018 by SIMRI

Finito di stampare nel mese di luglio 2018

Fisioterapia respiratoria nel paziente pediatrico con patologia respiratoria acuta o cronica riacutizzata

Chest physiotherapy in acute and exacerbation of chronic respiratory diseases in children

Irene Esposito¹, Luisa Negri¹, Laura Pilatone¹, Anna Berghelli¹, Antonella Grandis¹, Ileana Stella², Sheila Beux², Elisabetta Bignamini¹

¹*SC Pneumologia AOU Città della Salute e della Scienza di Torino*

²*Scuola di specializzazione in Pediatria Università degli Studi del Piemonte Orientale Novara Direttore Prof GL Maiuri*

Corrispondenza: Elisabetta Bignamini **email:** ebignamini@cittadellasalute.to.it

Riassunto: Le patologie respiratorie acute e quelle croniche riacutizzate rappresentano due campi in cui l'applicazione precoce di tecniche di fisioterapia respiratoria, quando indicate, può migliorare l'esito clinico e la qualità della vita. Si tratta di un'area in cui l'efficacia del trattamento può essere ancora messa in discussione, ma sicuramente gli esiti clinici dipendono dalla patologia, dalla causa scatenante e dall'esperienza del fisioterapista respiratorio e dell'*équipe* multidisciplinare con cui opera.

In questo articolo analizziamo le diverse tecniche di fisioterapia respiratoria ed i loro campi di applicazione.

Parole chiave: Fisioterapia respiratoria, patologia respiratoria acuta, patologia respiratoria cronica riacutizzata, tecniche di fisioterapia respiratoria

Summary: Acute respiratory diseases and acute exacerbations of respiratory chronic diseases are two different topics in which early airway respiratory techniques can enhance recovery and quality of life. This is an area where treatment efficacy is still debated, as several studies explored the effects of chest therapy on exacerbation with results that vary according to the illness that triggered the acute symptomatology and to the experience of the respiratory physiotherapists and their team.

In this paper we analyze and summarize the different respiratory physiotherapy techniques and their application and impact on clinical practice.

Keywords: Chest physiotherapy, acute respiratory disease, exacerbation of chronic respiratory disease, physiotherapy techniques

LEGENDA ABBREVIAZIONI

ACT	<i>Airways Clearance Techniques</i>
BMI	<i>Body Mass Index</i>
CMC	<i>Children with Medical Complexity</i>
CPAP	<i>Continuous Positive Airways Pressure</i>
DA	Drenaggio Autogeno
DNM	Distrofia Neuro-Muscolare
EGA	Emogasanalisi
FBPN	Focolaio broncopneumonico
FC	Frequenza Cardiaca
FEV1	<i>Forced expiratory volume in the 1st second</i>
FR	Frequenza Respiratoria
HFCWO	<i>High-Frequency Chest Wall Oscillation</i>
HFO IPV	<i>High-Frequency Oscillation Intermittent Pressure Ventilation</i>
HFNC	<i>High Flow Nasal Cannula</i>
IR	Insufficienza Respiratoria
MEP	Massima Pressione Espiratoria

MIP	Massima Pressione Inspiratoria
NIV	<i>Non Invasive Ventilation</i>
O2	Ossigenoterapia
PA	Pressione Arteriosa
PCEF	<i>Peak Cough Expiratory Flow</i>
PCI	Paralisi Cerebrale Infantile
PEF	<i>Peak Expiratory Flow</i>
PEP	Pressione Espiratoria Positiva
RX	Radiografia
SMA	<i>Spinal Muscular Atrophy</i>
TC	Tomografia Computerizzata
VAM	Ventilazione Artificiale Meccanica
VM	<i>Venti-Mask</i>
VRS	Virus Respiratorio Sinciziale

INTRODUZIONE

Per fisioterapia respiratoria si intende un insieme multidimensionale di tecniche e manovre atte a ridurre o eliminare, quando possibile, l'ostruzione dipendente dal deficit momentaneo o definitivo di uno dei meccanismi depurativi dell'albero bronchiale, cercando di prevenire le eventuali complicanze. Queste tecniche sono "dirette a persone con malattie polmonari e alle loro famiglie, di solito sotto la guida di un *team* interdisciplinare di specialisti con lo scopo di raggiungere e mantenere il massimo livello di indipendenza e di attività nella comunità" (1). La riabilitazione polmonare ha lo scopo di riportare i pazienti ad uno stile di vita indipendente, produttivo e soddisfacente, e di impedire l'ulteriore deterioramento clinico compatibile con lo stato della malattia (2).

Lo scopo di questo articolo è analizzare l'utilizzo della fisioterapia respiratoria e delle varie tecniche a disposizione per affrontare la patologia respiratoria acuta o cronica riacutizzata, fornendo indicazioni pratiche sui campi di applicazione in base ai segni clinici. Esula da questo il trattamento fisioterapico della patologia respiratoria acuta [ad esempio, ARDS (*Acute Respiratory Distress Syndrome*)] che porta a grave insufficienza respiratoria e trattamento in terapia intensiva.

OBIETTIVI

I principali obiettivi della fisioterapia respiratoria in acuzie sono la rimozione delle secrezioni bronchiali in eccesso dalle vie aeree, la ri-espansione delle parti del polmone collassate, l'ottimizzazione della terapia farmacologica e il conseguente miglioramento della funzione respiratoria (tabella 1).

Tab 1. Principali obiettivi della fisioterapia respiratoria nei pazienti in fase acuta.

PRINCIPALI OBIETTIVI DELLA FISIOTERAPIA RESPIRATORIA NEI I PAZIENTI IN FASE ACUTA	
1.	Eliminare le secrezioni intrabronchiali in eccesso
2.	Ri-espandere le parti del polmone collassate
3.	Mantenere livelli adeguati di ossigenazione
4.	Ridurre la dispnea
5.	Favorire una maggior efficacia della terapia inalatoria
6.	Garantire la pervietà delle vie aeree
7.	Garantire una tosse efficace
8.	Affiancare il medico durante l'impostazione della ventilazione non invasiva
9.	Lavorare in equipe multidisciplinare con le altre figure specialistiche

INDICAZIONI: PATOLOGIA ACUTA E CRONICA RIACUTIZZATA

Le patologie respiratorie acute che più comunemente richiedono interventi di fisioterapia respiratoria sono per lo più condizioni patologiche di natura infettiva, che nel loro decorso possono portare alla formazione di atelettasie polmonari. Tra le patologie croniche che in fase di riacutizzazione richiedono l'applicazione di tecniche di fisioterapia respiratoria intensiva si possono elencare la fibrosi cistica e le malattie neuromuscolari primitive o secondarie a malattie genetiche, metaboliche o rare. Negli ultimi anni, inoltre, la fisioterapia respiratoria è stata ampiamente utilizzata anche in pazienti con patologie ad alta complessità assistenziale (CMC, *children with medical complexity*), in particolare quelle con grave ritardo dello sviluppo globale, come nel caso della paralisi cerebrale infantile (PCI) (3,4).

La clearance delle secrezioni delle vie aeree è sempre stata una delle terapie principali nei soggetti affetti da fibrosi cistica, anche in fase di stabilità clinica di malattia, e a tale scopo sono state sviluppate diverse tecniche fisioterapiche (ACT).

Non ci sono ACT che si siano dimostrate superiori ad altre e quindi la prescrizione dovrebbe essere individualizzata in base alla *compliance* del paziente e all'efficacia clinica (5, 6). In alcune situazioni, particolarmente nei bambini affetti da fibrosi cistica in fase avanzata di malattia, la riacutizzazione può presentarsi con complicanze quali emottisi o pneumotorace. In queste circostanze non vi è uniformità di opinioni sull'indicazione a proseguire la fisioterapia respiratoria; i medici spesso preferiscono sospendere le ACT per i rischi correlati a tali situazioni (ad esempio, la possibilità di liberare un coagulo nei pazienti con emottisi). Inoltre, i pazienti con pneumotorace drenato possono riferire notevole dolore e la manovra di ACT può peggiorare il dolore stesso. Tuttavia la persistenza dell'infezione e dell'infiammazione sottostanti alla riacutizzazione potrebbe condurre al peggioramento della patologia respiratoria e pertanto le ACT dovrebbero essere proseguite, ma con alcune precauzioni. Ad esempio, per un paziente con pneumotorace possono essere utilizzati il ciclo attivo di respirazione o il drenaggio autogeno, tecniche che evitano l'uso della pressione positiva e riducono la probabilità di tosse parossistica che può peggiorare lo pneumotorace. Per il paziente con emottisi la *PEP-mask* potrebbe essere una buona scelta, poiché promuove la stabilizzazione delle vie aeree senza le vibrazioni che altre tecniche potrebbero causare (7, 8).

Le patologie che coinvolgono il sistema neuromuscolare sono un gruppo eterogeneo, accomunato da una progressiva debolezza muscolare che compromette il corretto funzionamento del sistema respiratorio, coinvolgendo anche il tono delle vie aeree superiori, il meccanismo della tosse e la *clearance* delle secrezioni. La fisioterapia respiratoria aumenta e supporta la funzione di queste componenti, in particolare mediante l'ausilio di presidi atti a sostituire le normali funzioni di ventilazione e di esecuzione della tosse (9).

Per quanto riguarda i CMC, in particolare i bambini affetti da PCI, generalmente non è la patologia di base che in maniera diretta causa problematiche respiratorie, ma la combinazione di immobilità, debolezza muscolare, deformità scheletriche e danno parenchimale da inalazione cronica, che può condurre ad insufficienza respiratoria; ne conseguono frequenti ricoveri in ospedale e peggioramento della qualità di vita. Da uno studio condotto nel 2014 sui trattamenti non farmacologici nei pazienti con tali caratteristiche, è emersa la difficoltà di stilare una metanalisi a causa dell'eterogeneità delle patologie. Tuttavia i risultati di questo studio suggeriscono che l'uso della ventilazione non invasiva (NIV), l'assistenza alla tosse, l'oscillazione ad alta frequenza toracica (HFCWO, HFO IPV) e la pressione espiratoria positiva (PEP) possano determinare potenziali benefici (3).

INQUADRAMENTO CLINICO E STRUMENTALE

Nella prima fase della presa in carico il fisioterapista, in collaborazione con l'*equipe* multidisciplinare con cui collabora, deve eseguire un'attenta valutazione finalizzata all'individuazione dei problemi che possono essere affrontati con gli strumenti della fisioterapia e della riabilita-

zione respiratoria e di quelli che possono, invece, ostacolare o controindicare l'attuazione del trattamento. Nel bambino in fase acuta, indipendentemente dalla patologia di base, la valutazione comprende un'attenta anamnesi patologica remota e prossima, volta ad evidenziare sintomi e segni quali dispnea, tosse, aumento o modificazioni dell'escreato, emottisi e dolore toracico ed a descriverne insorgenza, durata, circostanze, gravità e andamento clinico. Inoltre viene effettuato un esame dei farmaci prescritti e delle modalità di assunzione e devono essere analizzati i dati funzionali strumentali ed ematochimici a disposizione (capacità vitale, MIP, MEP, EGA capillare o arteriosa, oltre ad eventuali altri esami concernenti la patologia di base) e l'*imaging* (RX e TC torace). Sarà quindi opportuno procedere ad un attento esame clinico e funzionale, così come riportato in tabella 2.

Tab 2. Valutazione clinica e funzionale del paziente.

VALUTAZIONE CLINICA	
A.	Stato di coscienza (confusione, sopore)
B.	Dati auxologici (indice di massa corporea, variazioni di peso)
C.	Morfologia del torace (deformità di colonna, coste o sterno)
D.	Dinamica ventilatoria (dispnea, pattern respiratorio, distress respiratorio)
E.	Ossigenazione (cianosi, pallore)
F.	Alterazioni cardio-circolatorie (edemi, sudorazione)
G.	Presidi terapeutici (O ₂ , venti-mask, drenaggi)
H.	Stato nutrizionale
I.	Postura
J.	Attività motoria
K.	Limitazioni fisiche e sensoriali
L.	Segni vitali (frequenza cardiaca, frequenza respiratoria, pressione arteriosa)
M.	Auscultazione
VALUTAZIONE FUNZIONALE	
A.	Capacità di esercizio (tolleranza allo sforzo, forza muscolare, plicometria)
B.	Efficacia della tosse (PEF/PCEF)
C.	Dispnea
D.	Qualità del sonno (disturbi respiratori, sintomatologia al risveglio)

Nei pazienti con insufficienza respiratoria cronica nota da varie cause, le problematiche principali da affrontare durante la fase di riacutizzazione sono il collasso delle vie aeree, la dispnea, l'ipoventilazione, la tosse inefficace, le difficoltà nel gestire le secrezioni, gli addensamenti polmonari, le infezioni respiratorie, l'ipossia, l'ipercapnia e l'affaticabilità (7).

GLI STRUMENTI DELLA FISIOTERAPIA RESPIRATORIA

Di seguito indichiamo i principali strumenti a disposizione per la fisioterapia respiratoria. I **dispositivi che usano la pressione espiratoria positiva** sono basati sull'applicazione di una resistenza alla bocca nella fase espiratoria che consente una pressione espiratoria positiva (PEP) all'interno delle vie aeree, atta a prevenirne il collasso e ad attivare i circoli respiratori collaterali, migliorando la ventilazione alveolare e favorendo il flusso d'aria, con effetto di rimozione delle secrezioni. I sistemi più comuni sono la *PEP-mask*, l'*acapella* e il *flutter* (6). Con il **Free-Aspire**, durante la fase espiratoria, l'aria subisce un'accelerazione dovuta all'effetto Venturi generato all'interno del raccordo. L'entità di tale accelerazione è proporzionale al flusso d'aria espirato, adattandosi al ritmo naturale del paziente. L'aria spinta al di sopra di uno strato di muco sviluppa sulla superficie dello strato liquido una forza di taglio. Quando tale forza eccede la tensione superficiale dentro lo strato di muco, esso comincia a muoversi nel senso del flusso d'aria (10, 11).

L'**oscillazione ad alta frequenza** può essere applicata alle vie aeree (HFO IPV) o al torace (HFCWO). L'alta frequenza induce vibrazione delle vie aeree con il fine di migliorare le proprietà reologiche del muco (visco-elasticità, densità, stato di idratazione, ecc) e di mobilizzarlo (12, 13).

L'uso delle posture è basato sul principio secondo il quale il polmone si espande più facilmente quando è a bassi volumi. Infatti, a volumi più ampi, cioè quando si trova in posizione di maggiore trazione, il polmone risulta meno estensibile. La ventilazione è irregolarmente distribuita a causa della modificazione che si verifica nel polmone dovuta alla gravità e al peso dell'organo stesso. Il polmone gravitario subisce variazioni maggiori di volume anche per piccole variazioni di pressione, mentre in quello antigravitario accade l'opposto (14, 15).

La **disostruzione bronchiale mediante modulazione del flusso o drenaggio auto-geno (DA)** è una tecnica che ha lo scopo di creare una corrente espiratoria omogenea, sincrona e il più possibile estesa ed elevata, che abbia una funzione erosiva lungo le pareti bronchiali attraverso la modulazione del flusso e del livello respiratorio. Con essa si tende a normalizzare le resistenze bronchiali (con resistenze minori aumenta la velocità) e a cercare inflazione e deflazione omogenee e sincrone, evitando movimenti paradossi. Il DA ha anche l'obiettivo di rallentare la perdita della mobilità del sistema polmonare e ridurre le deformità della pompa. Inoltre, ottimizza la funzione dell'escalatore muco-ciliare e contrasta il disequilibrio tra flussi inspiratori ed espiratori (espirazione più veloce dell'inspirazione), in modo da modulare la velocità dell'aria nelle zone dove sono presenti le secrezioni (collocare il volume corrente al livello della capacità vitale) in funzione della zona che si vuole disostruire (16, 17, 18).

L'**assistenza alla tosse** raccoglie le tecniche che sono messe in atto per produrre una tosse efficace in presenza di debolezza dei muscoli addominali. Le tecniche utilizzate possono essere raggruppate in due categorie:

- tecniche che incrementano il volume pretussivo;
- tecniche che incrementano la pressione intratoracica durante le fasi di pressione ed espulsione.

Si possono utilizzare manovre manuali o ausili specifici per assistenza meccanica. Negli ultimi anni è diventato comune l'utilizzo di strumenti per l'assistenza alla tosse che permettono non solo di aumentare il volume pretussivo e la pressione espulsiva, ma anche di facilitare il movimento delle secrezioni bronchiali verso la bocca con vibrazioni aggiunte all'insufflazione e all'espulsione dell'aria (19).

L'**aspirazione** nasofaringea o orofaringea delle secrezioni consiste nella rimozione delle secrezioni presenti nelle vie aeree superiori. L'aspirazione più profonda è detta endotracheale e consente di rimuovere le secrezioni dalla trachea e dai bronchi. Le vie di inserzione del catetere sono orofaringea, nasofaringea o attraverso cannula endotracheale nei pazienti tracheostomizzati.

La **NIV** è un'assistenza ventilatoria che utilizza un'interfaccia esterna, in modo da rispettare l'integrità delle vie aeree del paziente. Fornire un supporto ventilatorio è utile per ridurre il lavoro respiratorio, aumentare il reclutamento alveolare, migliorare gli scambi gassosi, diminuire la dispnea, ridurre i segni di *distress* respiratorio e migliorare la tolleranza allo sforzo e l'espansione e la ventilazione delle zone che tendono a collassare. La NIV favorisce la disostruzione bronchiale in pazienti che si affaticano eccessivamente con l'uso di altre tecniche fisioterapiche richiedenti un maggiore sforzo. Durante l'uso della NIV è molto importante prestare attenzione all'umidificazione dei gas inalati in quanto, se non erogata correttamente, a livello delle vie aeree si riduce la *clearance* muco-ciliare, con conseguente aumento dell'ostruzione e maggior rischio di formazione di atelettasie; anche la *compliance* polmonare risente di una mancata umidificazione, aumentando il rischio di infiammazioni e infezioni (20, 21).

Tutte le tecniche menzionate possono essere utilizzate anche in pazienti che necessitano di ossigenoterapia.

TECNICHE CONSIGLIATE: APPLICAZIONI PRATICHE

Nella tabella 3 sono indicati i segni e sintomi più frequenti nelle diverse situazioni cliniche, con la relativa tecnica consigliata. Tutte le tecniche sotto citate, sia nella *routine* quotidiana, sia in fase acuta di malattia, si sono dimostrate efficaci con livelli più o meno elevati di evidenza.

Tab 3. Tecniche di fisioterapia consigliate nei diversi quadri patologici.	
Segni e sintomi	Tecniche consigliate
DNM - Distrofia Neuro-Muscolare	
Insufficienza respiratoria	Ventilazione assistita (NIV - VAM)
Dispnea	Ventilazione assistita (NIV - VAM)
Disturbi del sonno	Ventilazione assistita (NIV - VAM)
Riduzione del tono muscolare	Ventilazione assistita (NIV - VAM)
Ridotta espansione toracica	Assistenza manuale e/o meccanica all'espansione
Tosse inefficace	Assistenza meccanica e/o manuale alla tosse
Paralisi cerebrale infantile	
Ipersecrezione bronchiale	<i>PEP-mask</i>
Infezioni respiratorie ricorrenti	<i>PEP-mask</i>
Tosse assente	Aspirazione delle secrezioni
Iposturalità e ipoventilazione	Variazione delle posture
SMA 1 - Spinal Muscular Atrophy	
Aposturalità	Cambi di postura
Riduzione del tono muscolare	Ventilazione meccanica assistita (NIV - VAM)
Ipoventilazione	Ventilazione meccanica assistita (NIV - VAM)
Accumulo secretivo	<i>Free Aspire</i>
Tosse inefficace	Assistenza meccanica e/o manuale alla tosse
Ridotta espansione toracica	Assistenza meccanica e/o manuale all'espansione polmonare
Fibrosi cistica	
Infezioni croniche	Tecniche di drenaggio (PEP con o senza oscillazione, DA, HFO IPV, ecc.)
Bronchiectasie e/o atelectasie	Associare le posture alle tecniche di drenaggio
Ipossia	NIV, O ₂
Riduzione tolleranza allo sforzo	Riallenamento allo sforzo
Malnutrizione	Implementare l'apporto di calorie e sali
FBPN Focolaio Broncopneumonico IN ASSENZA DI PATOLOGIA CRONICA DI BASE	
Insufficienza respiratoria	HFNC, CPAP, NIV
Atelectasia	Tecniche di drenaggio (PEP con o senza oscillazione, DA, HFO IPV, ecc.)
Ipossia	O ₂
Dispnea	HFNC, CPAP, NIV
Ipoventilazione	HFNC, CPAP, NIV
Accumulo secretivo	Tecniche di drenaggio (PEP con o senza oscillazione, DA, HFO IPV, <i>Free-Aspire</i>)
Ridotta espansione	Assistenza manuale o meccanica all'espansione

ESEMPI CLINICI

Riportiamo di seguito due esempi clinici di applicazione pratica delle tecniche descritte.

Caso clinico 1- Maschio, 12 mesi di vita, affetto da SMA- *Spinal Muscular Atrophy* 1 viene ricoverato in terapia intensiva per insufficienza respiratoria acuta in corso di infezione da virus respiratorio sinciziale, con saturazione transcutanea di O₂ (SatO₂) pari a 89% in aria ambiente. Alla radiografia (RX) del torace si evidenzia la presenza di atelettasia basale destra (figura 1). Oltre alla terapia medica del caso, sono state utilizzate le seguenti tecniche di fisioterapia respiratoria:

- acceleratore di flusso espiratorio *Free-Aspire*;
- assistenza meccanica alle espansioni e alla tosse;
- utilizzo delle posture in *Trendelemburg* e in decubito supino, prono e laterale sinistro.

Il piccolo è stato sottoposto a tre sedute/die condotte dalla fisioterapista più una o due sedute/die gestite dai *care-giver*. A distanza di 48 ore era evidente il miglioramento clinico e della dinamica respiratoria e la SatO₂ era 98% in aria ambiente. La RX del torace dopo 48 ore mostrava risoluzione del quadro clinico radiologico (figura 2).

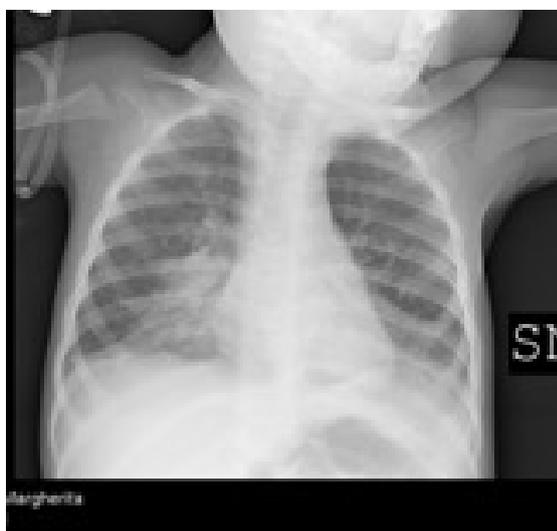


Fig.1. Radiografia del torace al momento del ricovero.



Fig.2. Radiografia dopo 48 ore.

Caso clinico 2- Maschio, 14 anni, affetto da fibrosi cistica e con positività batteriologica dell'espettorato per *Pseudomonas aeruginosa* veniva ricoverato in Pneumologia per riacutizzazione respiratoria con calo della funzionalità polmonare. La RX del torace evidenziava la presenza di atelettasia medio-basale destra (figura 3). Instaurata idonea terapia medica, sono state utilizzate le seguenti tecniche di fisioterapia respiratoria:

- *PEP-Mask* in postura di *Trendelemburg* con decubito destro;
- NIV in decubito sinistro.

Ne è seguito un rapido recupero della funzionalità respiratoria, con normalizzazione della SatO₂. La RX del torace a distanza di 15 giorni ha mostrato a destra miglioramento della trasparenza del campo polmonare, con persistenza di bronchiectasie (figura 4).

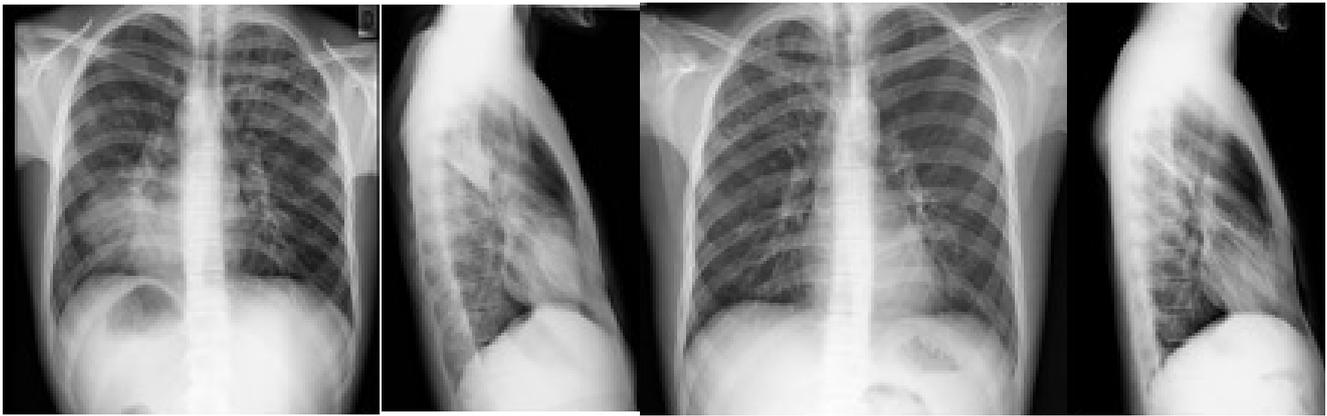


Fig.3. Radiografia del torace al momento del ricovero. **Fig.4.** Radiografia dopo 15 giorni.

CONCLUSIONI

La fisioterapia respiratoria nel paziente pediatrico con patologia respiratoria acuta o cronica riacutizzata prevede l'utilizzo di diverse tecniche, che si sono dimostrate efficaci con livelli più o meno elevati di evidenza. La scelta della tecnica deve essere individualizzata e concordata con l'*equipe* multidisciplinare e con i *care-giver*, in base al quadro clinico e alla *compliance* del paziente.

BIBLIOGRAFIA

- (1) Fishman AP. NIH Workshop Summary: Pulmonary Rehabilitation Research. *Am J Respir Crit Care Med*; 1994; 149: 825-833.
- (2) Donner CF, Muir JF. ERS task force position paper. Selection criteria and programmes for pulmonary rehabilitation in COPD patients. *Eur Respir J* 1997; 10: 744-757.
- (3) Winfield NR, Barker NJ, Turner ER, et al. Non-pharmaceutical management of respiratory morbidity in children with severe global developmental delay. *Cochrane database Syst Rev* 2014; 19: CD010382.
- (4) Chiang J, Amin R. Respiratory Care Considerations for Children with Medical Complexity *Children (Basel)* 2017; 4: 41.
- (5) Flume PA, Robinson KA, O'Sullivan BP, et al. Cystic fibrosis pulmonary guidelines: airway clearance therapies. *Respir Care* 2009; 54: 522-537.
- (6) McIlwaine M, Button B, Dwan K. Positive expiratory pressure physiotherapy for airway clearance in people with cystic fibrosis. *Cochrane Database Syst Rev* 2015; 17: CD003147.
- (7) Newton TJ. Respiratory care of the Hospitalized Patient With Cystic Fibrosis. *Respir Care* 2009; 54: 775-776.
- (8) Warnock L, Gates A, van der Schans CP. Chest physiotherapy compared to no chest physiotherapy for cystic fibrosis *Cochrane Database Syst Rev* 2013; 4: CD001401.
- (9) Buu MC. Respiratory complications, management and treatments for neuromuscular disease in children. *Curr Opin Pediatr* 2017; 29: 326-333.
- (10) Bertelli L, Di Nardo G, Cazzato S, et al. Free-Aspire: A new device for the management of airways clearance in patient with ineffective cough. *Pediatr Rep* 2017; 9: 7270.
- (11) Garuti G, Verucchi E, Fanelli I, et al. Management of bronchial secretions with Free Aspire in children with cerebral palsy: impact on clinical outcomes and healthcare resources. *Ital J Pediatr* 2016; 42: 7.
- (12) Fainardi V, Longo F, Faverzani S, et al. Short-term effects of high-frequency chest compression and positive expiratory pressure in patients with cystic fibrosis. *J Clin Med Res* 2011; 3: 279-284.
- (13) Morrison L, Innes S. Oscillating devices for airway clearance in people with cystic fibrosis. *Cochrane Database Syst Rev* 2017; 5: CD006842.

- (14) McIlwaine M, Wong LT, Chilvers M, et al. Longterm comparative trial of two different physiotherapy techniques; postural drainage with percussion and autogenic drainage, in the treatment of cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol* 2010; 45: 1064–1069.
- (15) Button BM, Heine RG, Catto Smith AG, et al. Postural drainage in cystic fibrosis: is there a link with gastro oesophageal reflux? *J Paediatr Child Health* 1998; 34: 330–334.
- (16) Chevallier J. Autogenic drainage (AD) In: McIlwaine M, Van Ginderdeuren F, (eds) “Physiotherapy in the Treatment of Cystic Fibrosis (CF). International Physiotherapy Group/ Cystic Fibrosis”, 2009; 8–9.
- (17) Button BM, Wilson C, Dentice R, et al. Physiotherapy for cystic fibrosis in Australia and New Zealand: A clinical practice guideline. *Respirology* 2016; 21: 656–667.
- (18) La disostruzione bronchiale: dalla teoria alla pratica. Edizione italiana a cura di A.Brivio, M.Lazzeri, G.Oliva, E.Zampogna. Edizioni Elsevier Masson. 2001
- (19) Homnick DN. Mechanical insufflation-exsufflation for airway mucus clearance. *Respir Care* 2007; 52: 1296-1305.
- (20) Rodriguez Hortal MC, Nygren-Bonnier M, Hjelte L. Non-invasive Ventilation as Airway Clearance Technique in Cystic Fibrosis. *Physiother Res Int* 2017 Jul; 22. PMID: 26929396.
- (21) Moran F, Bradley JM, Piper AJ. Non-invasive ventilation for cystic fibrosis. *Cochrane Database Syst Rev* 2017; 2: CD002769.